

REVISTA DE AERONAUTICA



ORGANO OFICIAL DEL EJERCITO DEL AIRE

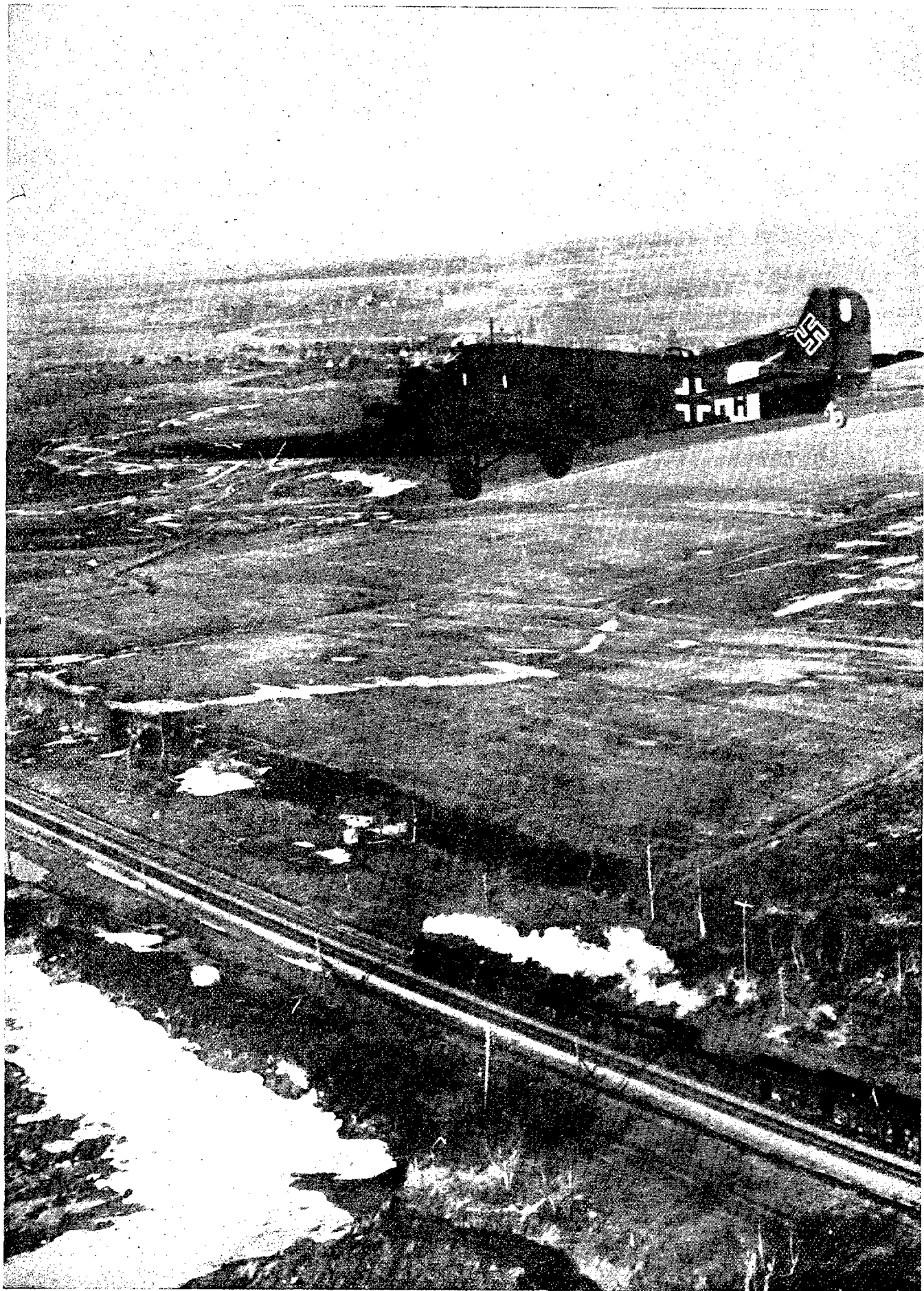
(CUBIERTA PROVISIONAL)

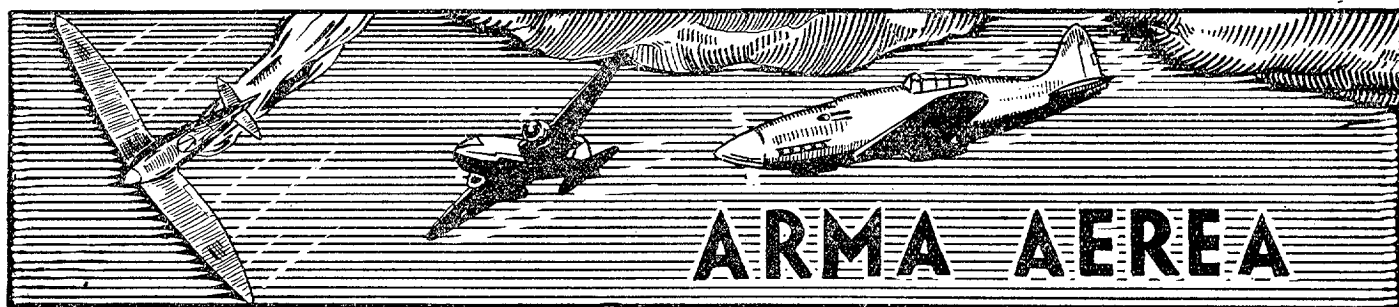
ABRIL 1943

NUM. 29 (81)

Sumario

	Páginas
ARMA AÉREA	
LOS ELEMENTOS ACTIVOS DE LA ANTIAERONÁUTICA, <i>por el General AYMAT</i>	3
TÉCNICA TORPEDERA, <i>por JOSE RODRIGUEZ, Teniente de Aviación</i>	9
CRONICA DE LA GUERRA	17
BOLETIN DE DIFUSION	19
SERVICIOS	
LOS SERVICIOS DEL EJÉRCITO DEL AIRE EN CAMPAÑA.—PUNTO DE VISTA DEL MANDO Y DEL ESTADO MAYOR, <i>por el Coronel MATA MANZANEDO</i>	27
AEROTECNIA Y MATERIAL	
ANTENAS PARA AVIONES, <i>por EMILIO F. CASADO, de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación</i>	37
DESCRIPCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MANEJO DE LA INSTALACIÓN ESTABILIZADORA DE RUMBO DE LOS "DORNIER 17" (TIPOS E Y P) Y ALGUNOS "HEINKEL 111", <i>por el Capitán DOMINGUEZ, Licenciado en Ciencias</i>	41
AERONÁUTICA	
ALGO SOBRE ESTRATONÁUTICA, <i>por el Teniente GARCIA MIRANDA</i>	46
NAVEGACIÓN AÉREA A LA ESTIMA, <i>por el Teniente coronel ORDUNA</i>	52
LA MEDICIÓN DE LAS ALAS EN EL CÁLCULO DE AEROMODELOS.....	61
HISTORIA Y LITERATURA	
LA REACCIÓN ANTIHEROICA ANTE LA CONQUISTA DEL AIRE, <i>por el Teniente GARCIA ESCUDERO</i>	66
UNA PÁGINA DE HISTORIA DE LA AERONÁUTICA	72
NOTICIARIO	73
BIBLIOGRAFIA	
LIBROS	76
REVISTAS	77





LOS ELEMENTOS ACTIVOS DE LA ANTIAERONÁUTICA

Por el General AYMAT

Segundo premio de nuestro Concurso.

EL TEMOR, ESTÍMULO DE LA DEFENSA

Define el término Antiaeronáutica, que también ha recibido los nombres de Defensa contra aeronaves (DCA) o Defensa antiaeronáutica (DAA), el conjunto de medios puestos en acción para proteger a los Ejércitos y al país en general de las agresiones aéreas del adversario.

Por el medio en que actúan estos elementos se dividen en aéreos y terrestres (o marinos, si lo hacen a bordo de los buques); por la entidad orgánica de que dependen militarmente, en Antiaeronáutica de cada uno de los tres Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, y territorial, fuera de la zona de acción de los dos primeros; y por la manera de actuar, en defensa activa si obran directamente contra las aeronaves enemigas, o pasiva si se limitan a parar, anular, reducir o remediar los daños causados.

Estas divisiones se entrecruzan según la organización que se dé a los medios, variable en paz, cuando razones de índole varia pueden hacer convenientes soluciones de un tipo, o en guerra, donde otras más imperativas conducen a las de otro, y en todo tiempo, la especial idiosincrasia o la organización política de cada país imponen, amén de la centralización o división consecuente a la penuria o abundancia de medios de toda clase de que se disponga.

Sin embargo, la experiencia de la guerra, desde la de 1914-18, y la esencia de los medios de defensa en relación con las del arma atacante, obligan a tener en cuenta principios de organización y de empleo que no pueden, sin mengua de la eficiencia, olvidarse.

Ofrece interés este tema en nuestra Patria, porque la Providencia nos ha hecho hasta ahora el regalo de ser rara excepción de no haber sufrido en serio los efectos de la agresión aérea.

De la primera guerra mundial sólo fuimos espectadores, y mientras de 1919 a 1936 casi universalmente se estudiaba

la agresión aérea, incluso con tóxicos o gases, y las anuales maniobras de defensa de Londres inducían a pensar que contra el ataque aéreo no hay parada, y Lyon y Niza y Varsovia movilizaban a sus ciudadanos en ensayos de defensa pasiva, y por doquier se publicaban reglamentos (provisionales, desde luego) de defensa, pero también de ataque, bien que todos llevaran, eso sí, una llamativa advertencia de que no pensaban emplearse los gases, prohibidos en convenios internacionales, más que si el enemigo tomaba antes la iniciativa en ello, en España no encontraba eco la alarma que nos rodeaba, y ni había créditos para folletos de la Cruz Roja, ni media columna en la Prensa, ni dos minutos de charla en la radio para advertir de una realidad que de pillarnos algún día por sorpresa, alegremente confiados y desprevenidos, había con ella de multiplicar sus ya por sí terribles efectos.

Faltaba el miedo, principal estímulo de toda defensa, que otros países sentían, hasta Polonia, Rumania, Checoslovaquia, etcétera, a los que no se podía suponer belicosísimos, pero que habían sentido en su carne el desgarramiento producido por los bombardeos.

Nuestra Guerra de Liberación, si fué escuela en que se probaron veinte años de progresos en la Aviación, por falta del volumen de material, por el respeto que nos inspiraba la zona roja, trozos de España al fin, poblados además de tantos simpatizantes con nuestra causa y que acabarían por ser nuestros, y por falta de moral en la Aviación roja para adentrarse a menudear incursiones como la de Cabra, no pudo darnos más que excepcionalmente la sensación de peligro; y así ocurría que todos los pueblos de las proximidades del frente lucían su iluminación, visible toda la noche a gran distancia, y la carencia de todo refugio o abrigo antiaéreo era la regla general.

Y en verdad que aunque fuera en pocas localidades, Palma de Mallorca, Córdoba, Granada, Huesca, el propio Zaragoza y alguna otra, atestiguan que no bastan los valientes pechos para defenderse del bombardeo aéreo.



Propaganda alarmista inglesa para provocar la defensa anti-aérea. (Reproducción de un cuadro alemán publicado en 1920 en el "Berliner Illustrirte Zeitung". Representa Ludgate Circus, céntrica plaza de Londres, sufriendo los efectos de un bombardeo aéreo con gas.)

Dedicamos este artículo a los compañeros de Aviación como motivo de meditación de que aun siendo el arma aérea, en gran proporción el principal antídoto de la agresión aérea enemiga, no deben desdeñar los otros medios, por cuanto contribuyen, en patriótica camaradería, tanto a la defensa del país como a hacer más eficiente la acción aérea, al conjugarla estrechamente con elementos tan valiosos para ella como la artillería anti-aérea, los proyectores, la red de acocho y las transmisiones, lazarillos que les ha de llevar al encuentro del enemigo.

A los de los Ejércitos hermanos, para que comprendan la importancia y dificultad que tienen los medios anti-aéreos a cargo del Ejército del Aire para llenar a plena satisfacción sus fines.

Y a los muchos lectores ajenos a los Ejércitos, porque la agresión aérea les amenaza tanto y con más facilidad como a los soldados del frente, y porque todos ellos han de ser no sólo agentes pasivos que han de sufrir con elevada moral, incompatible con el desconocimiento, los daños inevitables, sino además activísimos en la preparación de las defensas, en el socorro de los heridos y en el mantenimiento y exaltación de aquella moral.

Peligro conocido es medio vencido, y más si contra él tenemos presto el escudo y fuerte el brazo.

IMPORTANCIA DE LA AGRESIÓN AÉREA

La dureza de la agresión aérea, que justifica la medida con que se dota de medios a la Antiaerónáutica, se atestigua por la cotidiana información de los periódicos, de los que recogemos algunas fotografías, haciendo notar que ante enemigos riquísimos de medios y de técnica insuperable se están verificando bombardeos de Turín desde Inglaterra; que los rusos, hace poco, pudieron permitirse el lujo de bombardear poblaciones alemanas, y que sólo se libra de ellos el Japón, porque supo alejar las bases aéreas enemigas a distancias del orden de los 4.000 kilómetros.

Desde el punto de vista de defensa antiaerónáutica, la rapidez con que pueda presentarse el ataque tiene una primordial importancia por el tiempo que dé para tomar medidas de defensa, desde abrir el fuego o cobijarse en abrigos inmediatos, a interrumpir la vida y trabajo de una gran ciudad o acudir a tiempo de disputar el espacio aéreo con nuestra caza.

La experiencia de la primera guerra mundial daba lapsos de tiempo del par de minutos para lo primero y de diez a quince para lo segundo, amén en este caso del variable según la perfección de las transmisiones, pero del orden de cinco o diez para transmitir el aviso de la incursión.

Consecuencia de ello es que cuantos habitantes vivan a distancias de los frentes o litoral menores del orden de 80 a 100 kilómetros deben estar en alerta continua.

Los países como Italia, o Inglaterra, o Grecia, el mismo Japón, apenas cuentan con extensión tan alejada del mar, y tanto éstos como todos los ribereños, por relieve, por dulzura del clima y consecuente riqueza agrícola, abundancia y facilidad de comunicaciones terrestres y marítimas, éstas de tan mayor rendimiento, acumulan en la costa la población y toda clase de objetivos bombardeables, en zona tristemente indefensible por la Aviación, y en ellos hay que extremar la defensa activa terrestre y la pasiva.

Descorazonante consecuencia, como hemos visto, confirmada por la realidad de la contienda actual, de todo ello, es que se pueda sentar como un axioma: "Contra el ataque aéreo no hay parada."

El mismo inevitable combate aéreo a que se llega si de día se quiere entrar tan a fondo sobre el país enemigo que le dé tiempo a acudir con su caza, o cuando de noche el objetivo es un Londres, un Berlín o la cuenta industrial del Ruhr, provisto de zona iluminada por proyectores que permiten la acción de la caza nocturna, no llega a impedirlos en absoluto.

La aglomeración de elementos atacantes, el potente armamento defensivo de los bombarderos en formación, la gran altura a que pueden moverse, próxima al máximo alcance de las piezas anti-aéreas, con duraciones de trayectoria que exigen predicciones del orden del par de kilómetros, fáciles de sortear; la neutralización que sobre el fuego anti-aéreo produce el combinado ataque rasante o en picado, hacen que cuando el atacante cuenta con elevado espíritu para que no acobarden las pérdidas, el bombardeo se haga.

Sólo cabe que los daños sufridos por el bombardeo, reducidos en gran proporción por los medios de la defensa pasiva, duelan menos que las pérdidas del atacante en su doble aspecto de vidas humanas y de material, no siempre sustituibles: unas, por dificultades de instrucción técnica y preparación moral; el otro, por insuficiencia industrial.

Y más que esto, la represalia sobre objetivos sensibles del enemigo, o más eficaz, otras veces sobre sus propios aerodromos, fábricas o escuelas, matando el pájaro, como se dice, en el nido o en el propio huevo.

En resumen, como en todos los tiempos, la eterna competencia de moral para aguantar el daño sin darse por vencido el espíritu de sacrificio, la más alta virtud militar que ha dado siempre la victoria.

La acción, pues, de la Antiaeronáutica queda reducida no a impedir los bombardeos, sino a una doble modalidad: a reducir sus daños por la defensa pasiva y a dañar al adversario para hacerle costosos sus ataques, por las acciones aéreas y terrestres de la defensa activa.

Vamos a estudiarlas sucesivamente.

ACCIÓN OFENSIVA DE LA AVIACIÓN ANTIAERONÁUTICA

La Aviación propia, como Arma aérea de la defensa antiaeronáutica, desarrolla su acción en forma esencialmente activa, con la ventaja sobre todo otro medio de su movilidad y posible concentración sobre el territorio enemigo, esencialmente ofensiva; y atacando con la caza a la Aviación adversa en nuestro propio cielo en función tácticamente ofensiva, pero estratégicamente defensiva, ya que tiene que acudir a combatir en el lugar y el momento que el enemigo provoca.

Cada uno de estos modos tiene características propias. En su actuación ofensiva sobre territorio enemigo emplea las formaciones de bombardeo en cualquier momento, si sus objetivos están próximos a las líneas en la profundidad que antes hemos fijado como imposible de defensa aérea; empleando la noche cuando el mayor recorrido sobre territorio enemigo da suficiente tiempo para que la caza antiaeronáutica enemiga pueda acudir a combatirla a tiempo, y protegida por caza de acompañamiento propia, cuando la organización combinada de abundante caza nocturna alertada a tiempo opere combinada con zonas iluminadas por proyectores escalonados en profundidad alrededor de objetivos de una gran importancia.

Entonces esa acción provoca la batalla aérea, tales las libradas sobre Londres, entre grandes concentraciones de aviones que pueden llegar a producir un temporal dominio del aire por uno de los contendientes si la moral, personal o material enemiga, llegan a quebrarse.

Nuestra Guerra de Liberación ofreció repetidas muestras de la trascendencia de esas batallas aéreas en la actuación enemiga durante un variable período de tiempo.

De todos modos, si las bases de las fuerzas aéreas no han llegado a ser alcanzadas de lleno, si los parques de material no se agotan, si las fábricas siguen trabajando, si las Escuelas rellenan los huecos en las formaciones, la Aviación vencida, al cabo de poco tiempo, a veces muy pocas semanas, como nueva Ave Fénix, renace de sus cenizas y vuelve a encontrarse pujante para enfrentarse con el enemigo y disputarle el aire.

Por eso el objetivo primordial de toda acción aérea sobre territorio enemigo es, casi siempre, las organizaciones de Aviación en tierra. Aerodromos donde es más vulnerable, si se la sorprende, o cuando sus unidades se encuentran paralizadas por no haber podido reaprovisionar aún de esencia, si el desarrollo de la guerra se ha de llevar con gran celeridad, como en las Blitz-Krieg (guerra relámpago) de Polonia o norte de Francia, para que baste el colapso obtenido en pocas semanas.

Cuando no, es más difícil de determinar cuál sea el objetivo más importante, o por mejor decir, de mayor trascendencia a batir. Este concepto de trascendencia tiene que primar sobre el que se refleja en la palabra, mucho más en boga, sensibilidad de los objetivos, que envuelve dolor, daño, cuyo antídoto, capacidad de sufrimiento, moral elevada y resistente, tan difícil de graduar, los puede reducir en proporciones enormes e insospechadas, y cuya justa estimación es una de las difíciles manifestaciones psicológicas del genio militar del verdadero capitán o caudillo.

Esta trascendencia puede ser momentánea, del tipo que hemos descrito en la batalla aérea, o más remota que requiere una seguridad de acción en continuada intensidad, como puede ser la que obre sobre las actividades portuarias, o en general, sobre los transportes o la producción de primeras materias.

Auxilian esta elección de objetivos, el servicio de información llevado a fondo, que permita un conocimiento perfecto del funcionamiento de la industria aeronáutica enemiga.

Sirva de ejemplo el ver que en aviones derribados, las magnetos llevan marcas que indican haberse montado en fechas sumamente recientes; puede indicar una situación crítica en la fabricación de tan esencial elemento, que si se confirma por otras informaciones, indica la conveniencia de un bombardeo a fondo de la fábrica, única o de las pocas que a él se dediquen.

Si el enemigo cuenta con colonias o una gran extensión que le permite alejar los centros abastecedores del Arma aérea, se hace muy difícil poder destruirla, y hay que buscar el ataque aéreo de represalia tomando como objetivos los aeródromos próximos, en acción que precisa mantener continuada, y cuando no, las tropas en cuanto sean ocasionalmente vulnerables, pues la diseminación disminuye su vulnerabilidad, o los transportes, o los centros industriales ubicados por razones geográficas al alcance inmediato, o en fin, las poblaciones sede del Gobierno o actividad más o menos bélica.

Claro que así se defiende al país del ataque aéreo sólo muy indirectamente, por cuanto influya nuestra acción en la marcha general de la guerra.

Además, ese bombardeo, cuando obra sobre poblaciones que sólo muy indirectamente coadyuvan con su actividad a la alimentación de la guerra, si excusable hasta cierto punto, como represalia de acción análoga o por ampliación ad extremis del principio de guerra integral, puede constituir un arma de doble filo que provoque un recrudescimiento del ardor combativo y aleje el fin de la campaña. Ahí de la perspicacia psicológica del Alto Mando de que hemos hablado antes.

LA CAZA

Defiende de la acción aérea enemiga atacando en vuelo a las formaciones de bombardeo adversarias para obligarlas a desistir de su empeño, para que, si lo logran, sea a costa de sensibles pérdidas, que sobre reducir sus contingentes, castiguen y rebajen su moral combativa, y hasta en aquellos casos en que no llegue a tiempo de empeñar combate antes de que se produzca el bombardeo, para castigarle en combates de persecución cuando regresa a sus aeródromos.

También ejerce su acción para impedir la observación de nuestras fuerzas en la zona de los Ejércitos o Escuadras, o

de grandes movimientos estratégicos, cuyo secreto puede ser de primordial interés para asegurar el efecto de la sorpresa.

Esta acción, más limitada en el tiempo, entra de lleno en la misión de cooperación con ejércitos de superficie, y su iniciativa corre a cuenta propia, contrariamente a la primeramente descrita, que es permanente y defensiva, ya que la elección de momento y lugar de la ofensa pertenece al adversario.

El despliegue de las unidades de caza es consecuencia de la situación de los puntos sensibles, cuyo ataque se tema respecto a la línea avanzada de acecho que pueda prevenirnos de su llegada, de la rapidez de las comunicaciones, de la abundancia de contingentes disponibles y del estado de instrucción del personal para reducir el tiempo necesario para salir. Debe tenerse en cuenta al plantear los problemas que se llamen de intercepción, o salida al encuentro del enemigo en vuelo, que la superioridad de velocidad de los aviones no puede desplegarse desde el momento de despegar, porque se necesita tomar previamente altura, y durante ese tiempo, de unos cuantos minutos, el avance horizontal es menor, por lo cual al tiempo muerto, desde el aviso al despegue, hay que aumentar la diferencia de tiempos que representaría recorrer el espacio, mientras se sube, a máxima velocidad horizontal y el que realmente transcurre, como presentábamos en los "Estudios previos al empleo de la Aviación antiaeronáutica". (REVISTA DE AERONAUTICA, noviembre de 1941.)

Cuando los puntos a defender están a corta distancia del frente, es imposible el empleo de la caza, porque habría que disponer los aerodromos tan próximos a él, que serían atacados antes de que pudieran despegar los aviones, tan vulnerables en el suelo, so pena de dotarlos de una fuertísima defensa de artillería y ametralladoras que tal vez nos sea más necesaria en otros lugares.

Cabría aún perseguir al enemigo, alcanzándolo sobre su propio territorio; pero esto tiene un riesgo, cual es que al ser esperado por su caza, se entablaría una batalla aérea contra una superioridad de fuerzas que pudiera tener previamente concentradas, y en todo caso sobre territorio enemigo, en que no conviene combatir, tanto porque es difícil romper el combate, ni el regreso a zona propia en cuanto esté algo distante, reproduciéndose la sorpresa que experimentaron los rojos al lanzarse incautamente a la persecución de pequeñas expediciones de bombardeo, para caer en la celada de Alcubierre el día de Lorato de 1937.

Al combatir se producen salvamentos de pilotos que, desmantelado el avión, se arrojan en paracaidas, y casos más afortunados de averías graves que obligan a tomar tierra inmediatamente, algunas veces con daños fáciles de reparar. De este salvamento de personal tan escogido y del material, si es propio, y de su captura, si es enemigo, sale beneficiado sólo aquel partido sobre cuyo suelo se combate.

Así ocurrió en la Guerra de Liberación, en que nuestra superioridad aérea nos llevó a combatir sobre tierra aún irredenta, y eran muchos más los aviadores nuestros prisioneros que los rojos en nuestro poder.

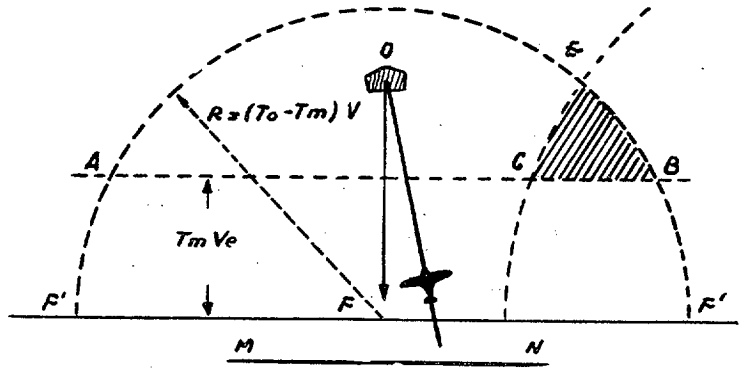
La guía de las formaciones propias, una vez en el aire, ha de hacerse desde tierra por la observación de la marcha del enemigo, que sólo es posible desde territorio propio, y desde

él han de actuar los elementos antiaeronáuticos, que tanta ayuda prestan a la caza de defensa con las explosiones de señalamiento de la artillería y el empleo de proyectores y barreras de globos.

Conviene, pues, alcanzar al enemigo aun sobre territorio propio.

Veamos cómo elegir la zona de emplazamientos de aerodromos de esa caza de castigo.

El objetivo a defender O, de la figura, dista del frente F' F' la distancia D, que en viaje de ida y vuelta el enemigo, a su velocidad V_e , tarda $T_o = 2 D/V_e$. Hemos de suponer que tratará de regresar por el punto más próximo, F. Para llegar a F



antes que él nos queda disponible un tiempo $T_o - T_m$, disminuido en el tiempo muerto $T_m =$ transmisiones, salida y ganar altura. A nuestra velocidad V nos da un círculo de radio $R = (T_o - T_m)V$, del que debemos quitar una faja $T_m V_e$ para evitar que nos bombardee el aerodromo antes de que tomemos altura. Combinado con el de otro objetivo a la derecha, queda, pues, la zona del segmento AEB, y tanto mejor cuanto más próximo a CB. Pongamos un ejemplo: Sea $D = 80$ kilómetros. $V_e = 480$ km/h. = 8 por 1 m. $V = 600$ km/h. = 10/1 m. y $T_m = 10$ m., el tiempo T_o resulta ser de 17.5 m., el radio $R = 7.5 \times 10 = 75$ km.; como AB queda $10 \times 8 = 80$ kilómetros de F' F', y la faja ABF' F' comprende todo el semicírculo de cinco kilómetros menos de radio, el problema no tiene solución.

No tomamos en consideración el viento posible, porque dada la cantidad que alcanzan las velocidades propias, si se hace sensible en la deriva producida y consiguiente apartamiento de la ruta a seguir, el tiempo de un recorrido de ida y vuelta no sufre variación sensible, y poco influye en recorridos de escasos minutos de duración. No obstante, cuando la posibilidad o no de solución dependiera de poquísimos minutos, debe reducirse a comentar las velocidades propias en la de un kilómetro por minuto de viento en el sentido en que contraría a la solución del problema.

Para poder castigar sobre territorio propio una incursión sobre O, habría que reducir el tiempo muerto, mejorando la rapidez de las transmisiones o manteniendo nuestra caza en alerta, con motores calientes y pilotos al pie del avión, o contar con aviones que tengan mayor margen de velocidad sobre la enemiga, o alejar los puestos de clarma, adelantándolos sobre el mar si se tratara de una costa, o a falta de otro reme-

dio, y ello fuera posible, manteniendo por MN una permanente exploración aérea.

Cuando los objetivos están a mayor distancia de los 100 kilómetros, ya aparece la posibilidad con los datos supuestos.

Para evitar el bombardeo acudiendo antes de que llegue el enemigo, el tiempo T_0 de nuestra solución debe reducirse a la mitad del anterior, quedando en $T = D/V_0$, y la circunferencia de radio R ha de tener por centro el propio objetivo, y para que tenga un valor apreciable exige que los objetivos estén alejados de la línea de acecho distancias del orden del doble del ancho $T_0 V_0$ de la zona indefendible. Dentro de ella, los mejores emplazamientos son los que, defendiendo varios objetivos, están lo más próximos al frente, pues alcanzan antes al enemigo y se ponen a cubierto de entorpecimientos que hagan perder tiempo.

Sobre esta base, y atendidas las razones geográficas, topográficas y geológicas del suelo, comunicaciones, etc., debe el Mando elegir la constelación de aerodromos y tenerlos situados en un mapa con la zona de acción de cada formación de caza, y estudiado para cada punto de entrada y objetivo probable la convergencia de ellas al combate, para en su vista dar las órdenes oportunas:

Por otra parte, cada formación debe tener previamente resuelto el problema cinemático de rumbo de encuentro con el enemigo, en forma parecida al ejemplo que expusimos en el artículo antes citado.

Como el enemigo puede haber cambiado de rumbo después de nuestra salida, hace falta estar en comunicación radio con el Mando para cambiar el nuestro en forma oportuna.

Al ver cómo influye la ventaja de la mayor velocidad de nuestra caza sobre los bombarderos enemigos, hemos de tener en cuenta que en el combate mismo esa velocidad es una ventaja muy considerable.

Conservarla es enormemente caro, ante el constante progreso de la velocidad de toda clase de aviones, por no ser posible mantener en la paz una reserva de aparatos que al poco tiempo quedarían inútiles por lentos, y porque en guerra debe contarse con una industria capaz de no ser superada ampliamente en calidad por el enemigo, y de producir rápidamente en gran cantidad.

No es sólo grande el número de los que en combate se pierden y en accidentes se destrozan, por tener que volar en condiciones meteorológicas o sobre terrenos inconvenientes, sino el gran número de formaciones que sólo podrán atender a defender pocos y muy próximos objetivos; es que precisa contar con dotaciones dobles o triples de las que se espere poner en el aire, pues cuando agotado en vuelo su combustible tienen que regresar, han de ser sustituidas por otras, prontas a salir, y si se quiere que los pilotos tripulen aviones personalmente asignados, los turnos deben ser tres para alternar en las posiciones de descanso al terminar el vuelo; espera, con aviones cargados y municionados y los pilotos dispuestos a acudir a la llamada, y en alerta, listos para poner en marcha y salir al primer aviso.

Muy abundante y de magnífica calidad ha de ser el material disponible de la caza, como ha de ser también rico de aerodromos disponibles el territorio para poder efectuar refuerzos de las zonas que ofrezcan, según las vicisitudes de la campaña, mayor interés, aparte de que el largo estacionamiento en unos mismos aerodromos, al ser conocido por el enemigo, le permite jugar mejor sus fuerzas, resolviendo los proble-

mas cinemáticos por direcciones y rutas que haga más difícil la respuesta y el encuentro.

Aparte las condiciones del material, el piloto de caza ha de reunir otras físicas y morales, de excepcional excelencia. Precisa una vista no sólo clara y penetrante, sino además, rápida y perspicaz, y un equilibrio nervioso perfecto que le permita, aun en los más duros trances de la lucha, conservar su completa lucidez mental a prueba del cansancio, que tanto la tensión de espíritu como el vuelo a gran altura y las fuerzas de inercia que ponen en juego las violentas maniobras, requieren en la ejecución de sus servicios.

Pilotando casi siempre un monoplaza, solo a bordo, las peripecias del combate le separarán, e incluso alejarán no sólo de su jefe, sino hasta de sus compañeros; se verá privado del apoyo que indudablemente contra el miedo presta su presencia para afrontar el riesgo, y para que en tales condiciones dé todo rendimiento, ha de estar dotado de altas cualidades morales.

Consecuencia de todo ello es que este servicio resulte fuertemente agotador, y que si en periodos excepcionales pueda aumentarse, no sea prudente exigir normalmente a cada piloto de caza más que un par de servicios diarios.

Si de los pilotos pasamos al Mando, tanto de las formaciones en vuelo como del superior que ha de dirigirlos desde tierra con la vivacidad fulgurante que la rapidez con que se desarrollan los hechos requiere, sube de punto la excelencia indispensable a tan difícil misión.

Resulta, pues, la caza cara de personal, y éste ha de ser, además, muy selecto.

En confirmación de estas consideraciones hemos de citar dos hechos: Es el primero, que durante la guerra de 1914-18, el 80 por 100 de los aviones derribados por la caza lo fueron sólo por el 20 por 100 de los pilotos, aunque hemos de reconocer que la más estrecha selección que hoy se practica habrá acrecido la proporción de buenos pilotos de caza.

Otra, que recientemente, a los tres años de guerra, se publican fotografías de homenajes que testimonian el mérito que representa volver del 500 servicio de guerra.

Por ello, si queremos cortar por combate aéreo las incursiones de bombardeo enemigas, se precisa una superioridad enorme en caza.

Cabe pensar, pues, si hombres, materiales, numerario y horas de trabajo dedicados a lograr tan extremosa superioridad, pudieran tener en gran parte mejor aplicación en el bombardeo ofensivo, acción primera, como hemos visto, de la anticoronáutica, y tanto más cuanto, como en el caso de Inglaterra, en oposición con el de Polonia, sean invulnerables las fuentes de producción aérea, y cuanto más próximos a las bases aéreas enemigas estén los objetivos, más sensibles e indefendibles al ataque aéreo en el propio país.

Ni aun con esa aplastante superioridad de caza, el bombardero podría eludir el encuentro con grandes concentraciones, imposibles de lograr a tiempo en cualquier punto, y la agresión no llegaría a impedirse en absoluto, y la guerra en curso lo está demostrando.

Tampoco la otra solución extrema de prescindir de la caza es discreta, pues ésta, por un lado, ha de proteger, escoltándolos, los bombarderos que vayan a objetivos dentro de su radio de acción, para lo que les basta tener juegos por la cola

que les rediman de la servidumbre de dar siempre la cara para combatir, para forzar su paso a través del frente, y más frecuentemente para salir a la espera del regreso de la expedición, consiguiendo el dominio del aire en esos momentos, y siempre como el más eficaz activo móvil y ubicuo modo de defensa de los objetivos más codiciados del enemigo cuando éstos se encuentran a suficiente profundidad del país, para que funcione a tiempo la alerta e impida que los atacantes puedan venir escoltados de fuerte caza.

EL FUEGO ANTIAÉREO

Al tratar de este elemento, que frente a la movilidad de la Aviación hemos de calificar de sedentario y de acción relativamente limitadísima al espacio del alcance de su asentamiento, hemos de sentar que tanto en los tiempos de su nacimiento en la guerra de 1914 como en la actual, a pesar de los enormes progresos alcanzados hoy día, la relación entre los números de aviones derribados por una y otra Arma se conserva en el orden de uno por el fuego, frente a cuatro por la caza.

¿Podiera, en vista de esto, dedicarse todos los créditos de dinero, materiales, trabajo, nada insignificantes, de la artillería y ametralladoras antiaéreas a la caza?

Para no hacerlo así hay dos órdenes de razones: uno, la necesidad de sustituir lo que no puede hacer Aviación por no llegar a tiempo en aquella zona litoral y próxima al frente, y otro, porque si en el espacio es limitada la acción del fuego frente a la movilidad aérea, en el tiempo las armas de fuego tienen un carácter de permanencia y continuidad, frente a la interminencia, casi fugacidad, de la caza; otro, la acción combinada de ambas armas, habida cuenta de la ceguera del aviador de caza, que una vez en el aire sólo distingue, no ya sólo los aviones sueltos, sino a sus formaciones, más que a muy corta distancia, menor aún cuando se le proyectan sobre el suelo, por volar más altos que él; situación que debe, por otra parte, preferir, buscando el incremento de velocidad que tal superioridad de altura le confiere. Por eso necesita ser guiado por radio desde tierra para dirigirse sobre el enemigo. En las proximidades de los objetivos a defender, la artillería antiaérea, con sus disparos, le señala la situación de los bombarderos enemigos, y las nubecitas blancas de las explosiones son tan visibles a gran distancia si se proyectan sobre el azul del cielo como sobre los tonos oscuros del suelo, e incluso de noche, por sus trayectorias luminosas y explosiones.

Por eso es principio fundamental en los reglamentos de defensa contra aeronaves el empleo combinado y mutuo auxilio de la artillería antiaérea y la aviación de caza. La primera, tan pronto entra en juego la segunda, la informa con sus explosiones sobre la presencia u orientación del enemigo, cediéndole el paso en cuanto entra en acción. Por el contrario,

cuando la caza tropieza con fuerzas superiores se acoge a la zona de la artillería para que ésta actúe en apoyo, que habrá de ser tanto más intenso cuanto menos fuerte sea nuestra caza de defensa.

Es frecuente, para medir la utilidad del juego antiaéreo, hacer un cálculo de disparos o de piezas emplazadas necesarias para derribar un avión. De 7.000 y tres y media en Francia de 1918 a la décima parte en nuestra Guerra de Liberación.

No es éste el cómputo que hay que hacer. Para medir la eficacia de este arma de defensa, lo que hay que ver es lo que con sus disparos, e incluso con su presencia en su acción defensiva, puede evitar. Consideración análoga a la que se hace al examinar la acción prohibitiva de los grandes calibres en la defensa de costas, no se cuentan los acorazados hundidos por mil, ni por un disparo, ni por pieza de cada base naval, sino la seguridad que dan a las dársenas de que el buque no se pondrá a tiro. Ejemplo clásico es el de París en 1918. Se acercaron 483 aviones, llegaron a bombardear sólo 37, lanzando 11,5 toneladas de bombas, que produjeron 237 muertos y 539 heridos. Los 192 cañones, con sus 103.232 disparos, derribaron 13 aviones, uno por cada 8.000 disparos o por 15 cañones emplazados. Estas bajas representan en todo un año apenas el 3 por 100 de los empeñados en la lucha. Bien poco. Pero ese juego antiaéreo evitó el vuelo de 450 aviones, que hubieran podido producir, en igual proporción, más de 9.000 bajas, evitadas por ese juego antiaéreo, en cuyo haber hay que sentarlas.

En circunstancias menos extremas, pero más corrientes, el juego antiaéreo obliga a volar a alturas que den la defensa de una duración de trayectoria que permita torcerse de la ruta que conduce a la cita en que les espera la peligrosa puntualidad de la explosión, y a esa altura la precisión del bombardeo disminuye considerablemente, no sólo por la altura misma, ya que la dispersión prácticamente viene a ser proporcional a los tiempos de caída de la bomba, sino además porque la sinuosidad de camino con que tiene que defenderse impide efectuar las operaciones de puntería y la conservación de formaciones que asegure el mutuo apoyo del fuego de defensa contra los ataques de la caza. En el ataque en picado hace peligrosísimo el conservar una conveniente dirección de puntería constante, y en fin, en cualquier misión de observación, el cumplirla con tranquilidad y método que la hagan eficaz.

El verdadero objeto del juego es, pues, perturbar la acción aérea enemiga, y su utilidad se mide por el volumen del espacio en que impide que se efectúe el servicio con normalidad.

Así lo entienden hoy los actuales beligerantes, cuyo número de piezas antiaéreas desconocemos; pero para juzgar de ella sépase que al armisticio de 1918 los aliados se apoderaron en Alemania de 2.576 cañones, el equivalente a la dotación orgánica artillera de 30 divisiones.

(Continuará.)

TÉCNICA TORPEDERA

Por JOSE RODRÍGUEZ, Teniente de Aviación.

Segundo premio de nuestro Concurso.

La Aviación, considerada con un carácter general, presenta múltiples facetas en relación con el fin perseguido.

Esta diversidad de fines crea "concretas misiones" que a ella son exigidas y que se extienden, bien a reconocimientos (próximos o lejanos), bien a acciones "en masa" como arma independiente, o ya a operaciones combinadas, y entre las que destaca el fin específico de destrucción y ofensiva que es el bombardeo, empleando aviones de características apropiadas en relación con la técnica de lanzamiento.

Conocemos el bombardeo a alta cota en vuelo horizontal sobre fuerzas navales, de análogas características al bombardeo en tierra.

Con éste la velocidad conseguida por la bomba llega a ser considerable, y por tanto, susceptible de producir efectos manifiestos; pero en cambio, la probabilidad de conseguir un impacto es muy pequeña, pues prescindiendo del error de la puntería en alcance, el buque se sale fácilmente de la puntería en dirección mediante la maniobra que le permite el tiempo de caída de la bomba.

Aunque este inconveniente se subsane mediante la cobertura con una formación de aviones de la zona en que la nave durante el mencionado tiempo de caída puede evolucionar, y que de hecho algunos hundimientos de la guerra actual lo acreditan, ha perdido adeptos en beneficio del bombardeo en "picado", en el que la probabilidad de impacto es más acentuada, pero por el contrario, la velocidad del proyectil no es muy elevada, por la doble circunstancia de que la altura de lanzamiento es más pequeña y que el avión tiene frenos aerodinámicos que no le permiten pasar de una velocidad límite, que es la permitida por las condiciones físicas del piloto.

De aquí que las averías causadas, aun siendo probable el impacto "de lleno", no sean fatales de no herir algún órgano vital, por el poco poder de perforación del proyectil.

Expuestos así estos hechos y viendo claramente que los citados lanzamientos, aun siendo eficacísimos, no son lo contundentes que la evolución guerrera exige, surge, por decirlo así, la adaptación del torpedo, arma naval ya consagrada, a ser lanzado por el avión.

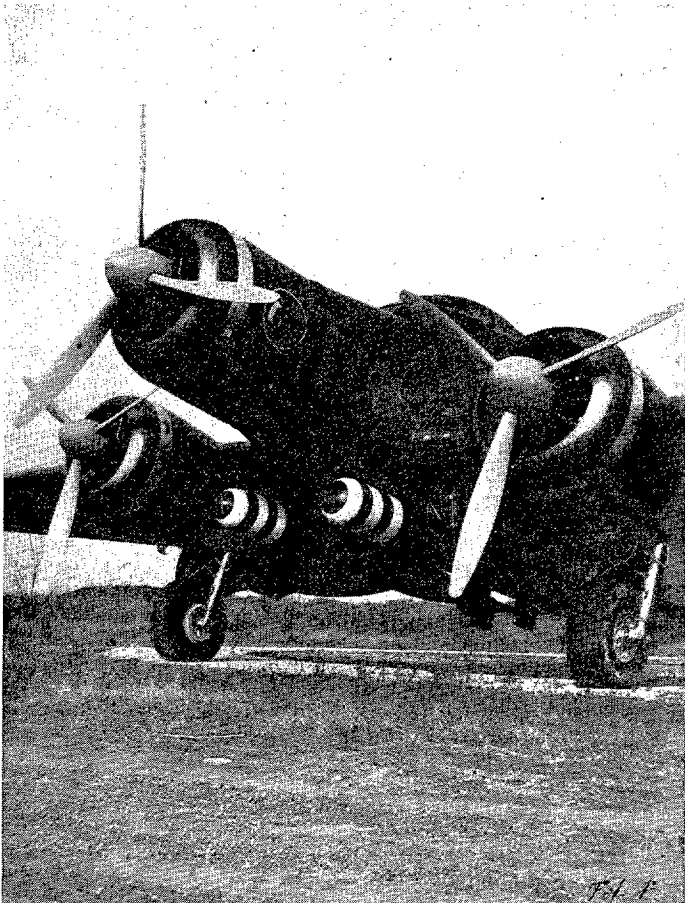
Y como este lanzamiento suele realizarse a menos de mil metros del objetivo y a escasos metros del agua, la probabilidad manifiesta de hacer blanco, unido al poder destructor del torpedo, presenta un estado de opinión tan eficaz y convincente, por lo menos cuando se cuenta con una tripulación arriesgada que por sí sola levanta a un primer plano la discusión de ¡si el avión desplaza al acorazado!

Sin ser nuestro propósito adentrarnos en terreno tan erizado de controversias, por lo menos en el moderno concepto

de acorazado como fortaleza ofensivo-defensiva rodeada de todos los elementos auxiliares de la Flota—cruceiros, destructores, etc.—, citemos como justificante de tal estado de opinión una acción de aviación genuinamente torpedera que por su sola exposición nos muestra ¡cuán maravillosas son sus posibilidades!

En efecto, el 10 de diciembre de 1941, y para impedir los desembarcos japoneses, parte de Singapur la Flota inglesa, constituida en su grueso por los acorazados *Repulse* y *Prince of Wales*; los aviones torpederos se lanzan sobre ellos, y en poco más de tres horas desaparecen de la superficie del mar.

Haciendo un poco de historia para observar la evolución del torpedo, nos encontramos con que su aparición en la guerra es marcadamente reciente (1904, guerra ruso-japonesa), aunque la idea de utilizar el agua como medio de hacer llegar a la obra viva de los buques cargas de explosión, data del siglo XVI.



En el año 1585, y durante el sitio de Amberes, el ingeniero Zambell lanza en el Escalda y a la deriva cuatro pontonas cargadas con 3.500 kilos de pólvora para hacer volar un puente.

En 1700 se usa la primera mina, la que por adaptación de un órgano de propulsión acusa el perfil del torpedo, que progresivamente irá perfeccionándose hasta sorprender al mundo, en combinación con el submarino, cuando el 22 de septiembre de 1914 el Teniente de navío Otto Weddigen hunde con su pequeño U-9 los tres cruceros de 14.000 toneladas *Hogue*, *Cressy* y *Aboukir*.

**CARACTERISTICAS
GENERALES**

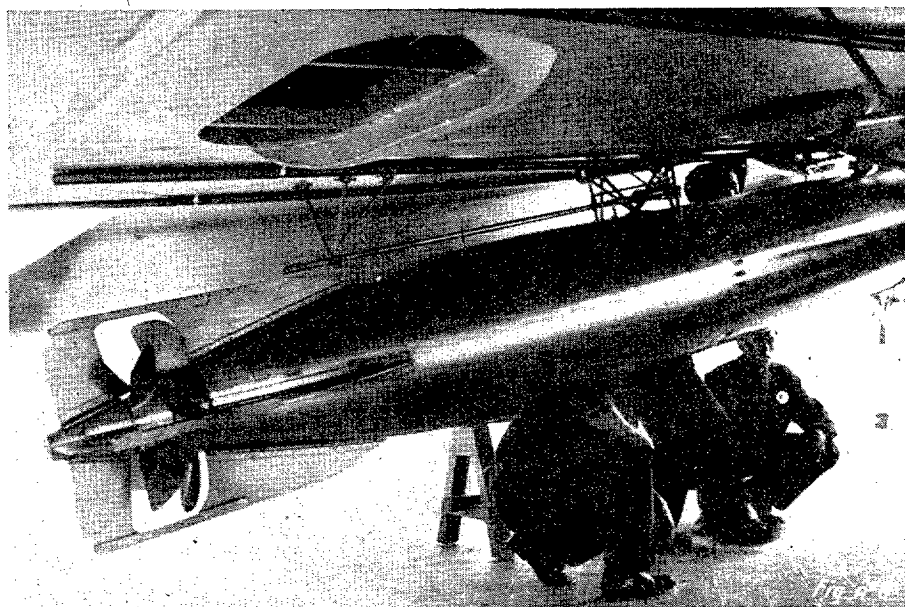
El torpedo es un arma que se lanza al agua por un aparato a propósito, variable según el ingenio que efectúe el lanzamiento, navegando una vez en la misma por su propia máquina y a la dirección y profundidad para las que le hayamos graduado, hasta explotar por el choque contra un obstáculo resistente.

El torpedo aéreo y el marino se identifican no solamente en cuanto a la forma, con extremidades más o menos ojivales para una menor resistencia hidrodinámica, sino en cuanto a la distribución de sus diferentes mecanismos de locomoción, inmersión, dirección, etc. (fig. 3).

Ambos, por la índole aérea de su primer recorrido, si bien más acentuada en el primero, tienen análogo dispositivo retardador, que impidiendo se revolucionen las hélices durante este trayecto, eviten el frenazo brusco y reacción subsiguiente cuando se sumergiese en el agua.

Ahora bien: este mismo aspecto de la fuerza viva que se origina al choque del torpedo con el agua por la altura de lanzamiento, más considerable en el caso aéreo, los hace diferir en cuanto al modo de unión de sus partes constituyentes, que exigen en el citado caso una mayor solidez mediante fuertes roblones o remaches.

A un tipo de torpedo, para ser eficiente, se le ha de exi-



gir gran velocidad, larga carrera y gran capacidad destructora.

El primer factor, que es el más importante de todos, nos permite una mayor probabilidad de impacto, porque abreviándose el intervalo que tarda el torpedo en llegar al blanco, conduce al fracaso cualquier maniobra que el enemigo intente para escapar de él.

El segundo nos permite en nuestro beneficio aumentar la distancia táctica de lanzamiento cuando la vulnerabilidad y aumento de armas automáticas del enemigo haga poco probable la llegada a posición de lanzamiento normal.

Sin embargo, veremos más adelante que este factor podemos sacrificarlo en el torpedeamiento aéreo; y la tercera característica, que tiende a conseguir con un solo impacto averías tales que por sí solas, si no hunden la unidad naval agredida, reduzcan al menos su capacidad combativa.

Antes de pasar adelante, diremos que el torpedo aéreo es algo más pequeño que el marino, y así en tanto en nuestra Marina es corriente el tipo 260/533,4 X 7,2, los torpedos mayores usados por la Aviación italiana tienen justamente la mitad de la carga explosiva correspondiente a la fórmula 130/450 X 5,25, expresando la nomenclatura del torpedo mediante una fracción en que el numerador representa la carga explosiva en kilogramos de la cabeza; el denominador, el calibre en milímetros, y el multiplicador, la longitud en metros.

Los torpedos, en su progreso, han llegado a conseguir una velocidad de 50 nudos, que muy posiblemente será su meta, al menos en su aspecto aéreo. En efecto, una mayor velocidad con los actuales medios conseguiríamos aumentando la potencia de la máquina, lo que siempre redundaría en un mayor tamaño, traduciéndose a su vez en un aumento del calibre y aumento paralelo de la resistencia hidrodinámica, o bien estilizando su forma, que resultaría demasiado alargada, alterando entonces el equilibrio dinámico del torpedo en marcha, ya que por llevar el torpedo la cabeza un poco levantada y no coincidir el sentido de la marcha con su eje,

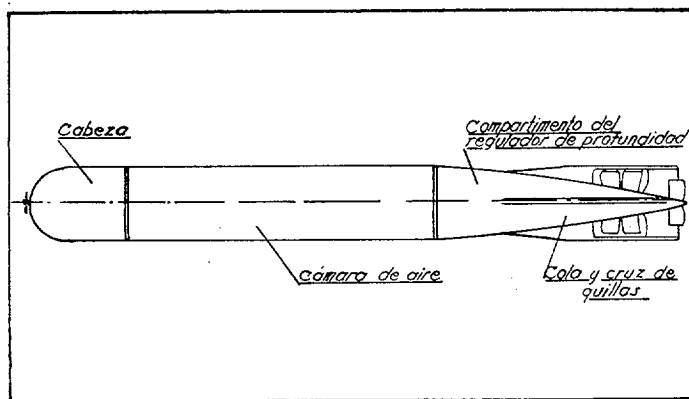


Fig. 3.

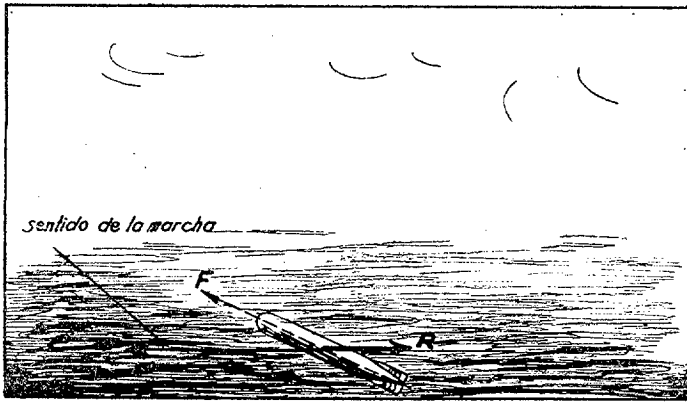


Fig. 4.

se crea un par de fuerza tanto más intenso cuanto más largo sea el torpedo (fig. 4).

A un torpedo, aéreamente considerado, podríamos sacrificarle autonomía, dado que las distancias de lanzamiento desde avión han de ser pequeñas; redundando esto, a igualdad de longitud del torpedo—que ya hemos visto no nos conviene aumentar—, en una mayor capacidad de carga de la cabeza por disminución de la cámara de aire, que podríamos llenar de explosivo, aumentando de este modo su poder destructivo.

Poder destructivo que será de otro modo muy difícil de aumentar, de modo análogo al factor anterior de velocidad, porque al aumentar la carga explosiva conservando una cámara de aire para larga autonomía, será a expensas, bien de su longitud, bien de su calibre, con lo que en uno y otro caso, aparte de los inconvenientes antes encontrados, aumenta su peso tanto como disminuye su manejabilidad.

Y en resumen, si no queremos sacrificar ningún factor, lo que a veces es indispensable, no nos queda sino buscar la solución en la posibilidad de hallar algún explosivo que, sien-

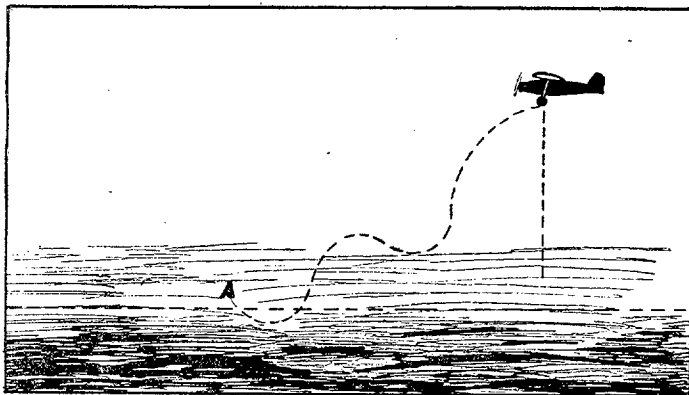


Fig. 5.

do más destructivo que la trilita, reúna parecidas o análogas características de estabilidad, lo que en el estado actual de la química de los explosivos no parece fácil.

Siguiendo adelante con el torpedo, uno de los requisitos de poca importancia es que la distancia mínima de lanzamiento sea 500 metros, y fácilmente se comprende ya que la estabilidad del torpedo en el plano vertical es más difícil de conseguir en el caso aéreo (fig. 5).

En efecto, el torpedo cae con una gran energía cinética ($\frac{1}{2} m \cdot v^2 = m g H$), creando una reacción del agua—tanto mayor cuanto mayor sea la cota H —que tiende a expulsarlo de la misma, acción a la que sumaría sus efectos el hecho de disponerse los timones de profundidad inclinados hacia arriba por la inercia del péndulo al sentirse frenado en el momento de su introducción en el agua.

A estas dos causas, sumadas reacción del agua y acción del péndulo sobre los timones, nos debemos oponer, averiguando el intervalo de tiempo—variable con la cota y tipo de torpedo—que debemos tener trincados hacia abajo los timones horizontales para evitar que el torpedo salga al exterior, y destrincándolos automáticamente cuando el torpedo

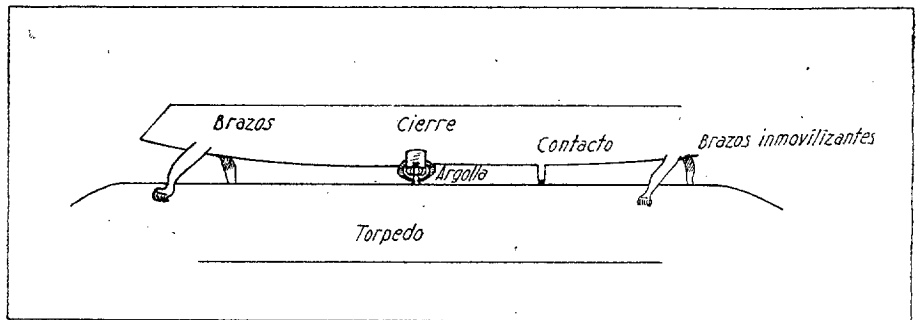


Fig. 6.

ocupe en el plano vertical una posición tal como A , que corresponde a la profundidad para el que se ha regulado.

La posición inicial de los timones e inmovilización de los mismos durante el período inicial de la carrera, hasta que el torpedo consigue una velocidad constante, es necesaria, como hemos dicho, para evitar "abras" nocivas por efectos de inercia del péndulo; y todo ello se consigue mediante un dispositivo que, inmovilizando el servomotor, facilita la regulación vertical de la trayectoria.

Y seguidamente describiremos dos tipos de lanzatorpedos, a los que con más o menos variantes se ajustan los modelos adoptados por las aviaciones torpederas, y de cuyo uso, aunque nosotros no tenemos precedentes, está previsto su montaje como cualquier lanzabombas ordinario.

Existe un tipo eléctrico—aunque tiene también previsto un mando mecánico—que en esencia (fig. 6) está constituido por una armazón que alberga en su parte central un cierre especial de autobloqueo, destinado a sujetar la correspondiente argolla del torpedo, y que en unión de dos brazos regulables de inmovilización mantienen el torpedo solidario y en el sentido del eje del avión (fig. 6).

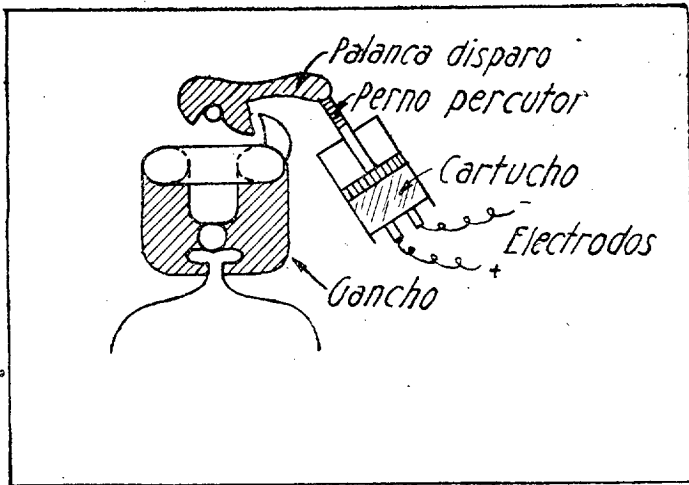


Fig. 7.

Así considerado esto, el torpedo se sostiene mediante su argolla, engarzada en el cierre de autobloqueo, como indica la figura 7, que lo representa.

Para soltar el torpedo es preciso abrir el cierre, y la energía necesaria para que los brazos del cierre se abran a manera de pata de cangrejo, nos la proporciona la ignición de un cartucho de pólvora mediante el paso de una corriente eléctrica.

La expansión de los gases de la pólvora empuja el émbolo de la cámara en que está contenido, cuyo pistón o percutor, accionando la palanca de disparo, abre el cierre, con el que esta última va articulado.

En la parte posterior del lanzatorpedos existe un cierre especial de puesta en marcha, cuya misión no es otra que accionar la máquina del torpedo mediante una magneto giratoria momentos antes de ser lanzado el torpedo.

De tal modo dispuesto todo, que al impulsar el piloto el contacto eléctrico de lanzamiento, donde actúa primero es en el cierre de la puesta en marcha del torpedo, y ya entonces, por este solo hecho y abierto este cierre, se cierra a su vez el circuito de los cartuchos que lanzarán el torpedo. Análogo modo de actuar tiene el mando mecánico, cuyas dos operaciones escalonadas se suceden a lo largo del recorrido de la palanca que acciona el piloto.

Otro tipo de lanzatorpedos, el italiano, tiene un carácter neumático, que es alimentado por la botella de aire comprimido de los frenos.

El dispositivo de sujeción no varía en líneas generales, estando constituido por dos ganchos especiales y dos lunetas inmovilizantes que aseguran al torpedo en el eje del avión.

El mando lo constituye una palanca, que bajo la presión del piloto tiene en su recorrido la misión de poner en marcha la máquina del torpedo y seguidamente el soltarlo.

La eficacia del torpedo lanzado por vía aérea es indiscutible, ya que la pro-

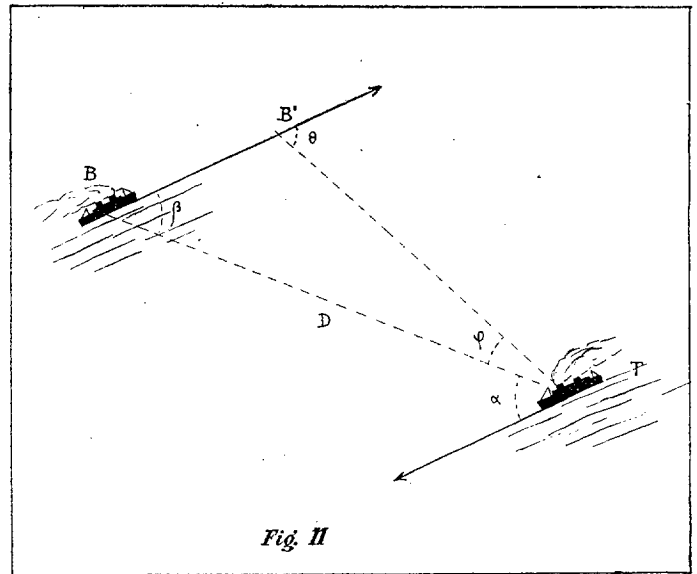
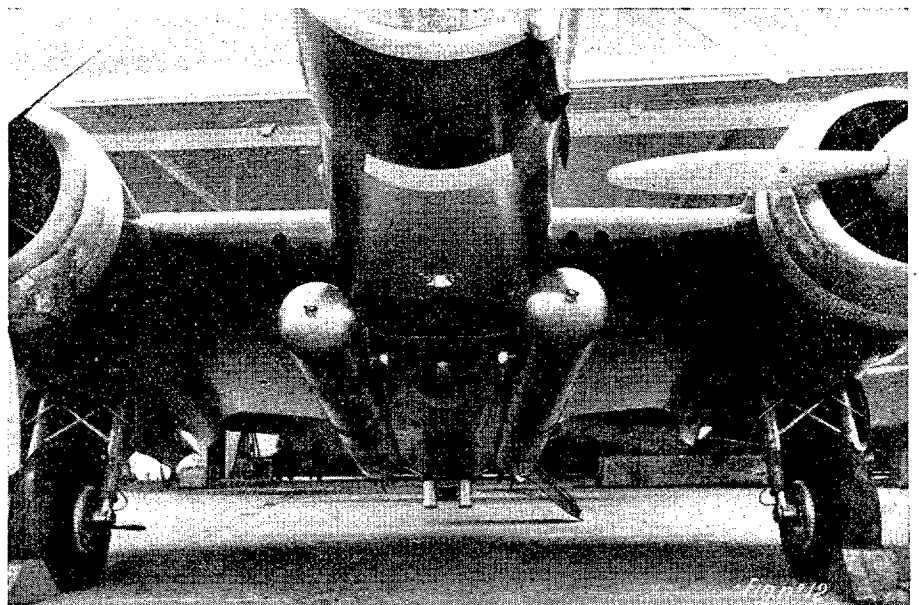


Fig. II

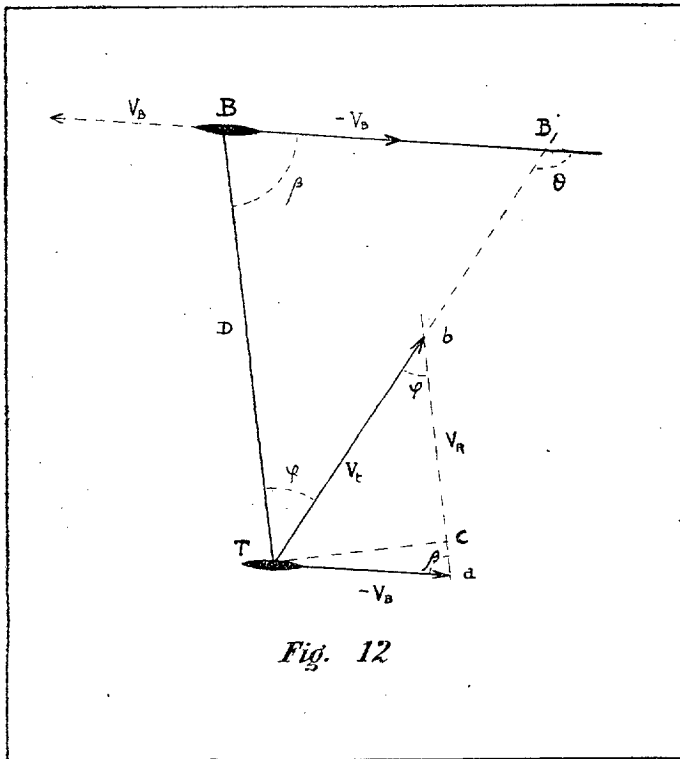
habilidad de conseguir un impacto es manifiesta, y deduciéndose del estudio de las variables que entran en el ángulo de tiro, es decir, en el ángulo φ , que forma la demora con la línea de tiro, que corta la trayectoria probable del blanco.

Es evidente que una de las variables, la velocidad del blanco, es más fácilmente determinada por un buque que por un avión, por carecer éste de aparatos precisos para calcularla; pero en cambio, el error en el ángulo de inclinación es despreciable en el avión por conseguir, merced a su gran velocidad de traslación, ángulos de inclinación próximos a 90° , que es la posición de lanzamiento más favorable—entendiendo por ángulo de inclinación β el formado por la línea avión-barco, también llamada de demora, con la proa-popa de éste.

Si a esto añadimos que la velocidad del torpedo, la menos importante de las variables que entran en el ángulo de tiro φ es exactamente conocida, lo mismo por el barco que por el avión, mediante ejercicios de calibración, y que el desvío o error en el tiro es dependiente del cuadrado de la distancia, y que el avión puede reducir cuanto quiera, resalta-



remos las excelencias de una modalidad de empleo de la Aviación, que tan favorables resultados está demostrando en la actual guerra. El problema de empleo de las armas navales reviste un carácter cinemático, y de ellas es el lanzamiento de un torpedo contra un buque la que más se asemeja a un problema de colisión o de encuentro entre dos móviles: de un lado el buque blanco, con velocidad conocida, y al que damos la debida dirección para que incida contra el blanco en el punto que se supone es la posición relativa futura; ahora bien: el torpedo no tiene un recorrido ilimitado; de ahí que no baste estar bien dirigido, sino que es preciso que encuentre el blanco antes de terminar su carrera. En la figura 11 se representa un destructor, *T*, que lanza sobre un buque, *B*, al que marca según un ángulo α , y que se encuentra a la distancia *D*. Es preciso determinar el ángulo φ de puntería, que



forma la dirección del tubo con la línea que une ambos buques, para que torpedo y blanco lleguen simultáneamente al punto *B'*, y al mismo tiempo que *TB'* no sea superior a la carrera máxima del torpedo, porque de lo contrario se pararía y se hundiría antes de llegar al blanco.

Sean *B* y *T* (fig. 12) las posiciones instantáneas de blanco y torpedo en el momento de lanzamiento: ambos se mueven, pero la indicatoria del movimiento o trayectoria relativa del torpedo respecto al blanco es *TB*, porque, en resumen, el torpedo, saliendo de *T*, ha de ir a parar a *B*; podemos suponer que a *B* y a *T* les aplicamos una velocidad blanco ($-V_B$) de igual intensidad y opuesto sentido, con lo que tendremos ya un punto fijo *B* de referencia al que referir el movimiento del torpedo. Si ahora en dicha figura trazamos por *a* una paralela a la citada indicatriz, y la cortamos con un arco de centro en *T* y radio igual a *V_t*, en *b*, tenemos determinado el ángulo φ de tiro. El torpedo chocará en *B'* con el blanco con un ángulo de impacto θ .

Del triángulo *Tba*, llamado de velocidades, se deduce que

$$TC = V_t \text{ sen } \varphi = \text{sen } \beta \cdot V_B;$$

o sea que

$$\text{sen } \varphi = \frac{V_B}{V_t} \text{ sen } \beta$$

y

$$V_R = V_t \text{ cos } \varphi + V_B \text{ cos } \beta.$$

$D = V_R t$, siendo *t* la duración de la carrera del torpedo; *D*, la distancia, y V_R , velocidad resultante. Llamando a la duración de la carrera máxima $K = \frac{C_m}{V_t}$, la distancia máxima de lanzamiento será $D_m = K \cdot V_R$.

Estas fórmulas son las que resuelven mecánicamente las direcciones de lanzamiento.

En la figura 13, si suponemos lanzado un torpedo desde *T* al barco *B*, hace impacto en *O*, habiendo recorrido el buque una distancia $BO = V_B t$; en tanto que el torpedo habrá recorrido su carrera *C*, $C = V_t t$, dividiendo ordenadamente

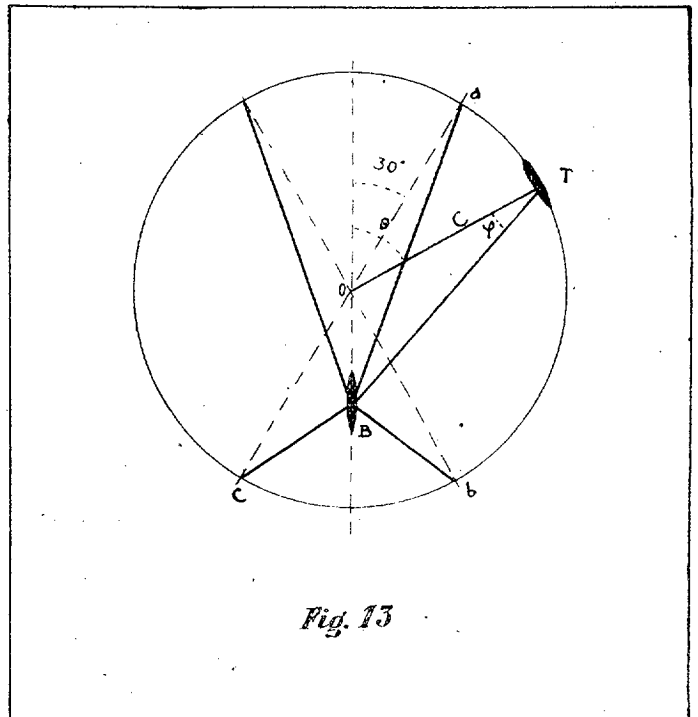
$$\frac{BO}{C} = \frac{V_B t}{V_t t} = \frac{V_B}{V_t}$$

y

$$BO_K = C \frac{V_B}{V_t}.$$

Pues bien: si en el rumbo del barco *B* y en su proa se toma una distancia *BO* y con centro en *O*, y un radio igual a la carrera se traza una circunferencia, ésta será el lugar geométrico de todos los puntos desde los cuales se puede lanzar un torpedo de velocidad V_t . Se llama a esta zona dentro de la cual se puede efectuar el disparo, "circunferencia de lanzamiento".

Ahora bien: en razón de la eficacia del tiro se establece como limitación que el ángulo de impacto sea superior a 30° e inferior a 150° , y uniendo los puntos *a b c* y *d* de la circunferencia de lanzamiento correspondientes a estos ángulos de



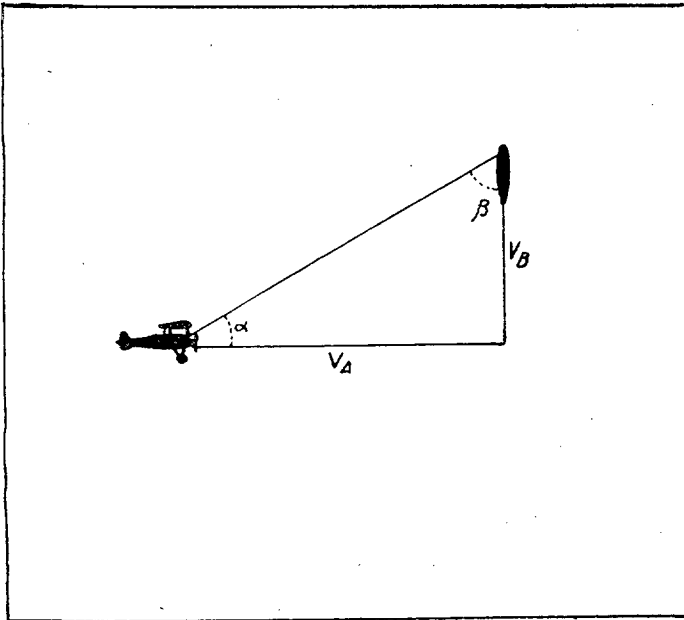


Fig. 14.

impacto con B, se obtiene lo que se llama "zona peligrosa", fuera de la cual, aun dentro de la circunferencia de lanzamiento, el torpedo resbala sobre el casco.

Obtenida una posición favorable en la zona peligrosa, aún son precisos diversos requisitos, entre los que se destacan que el lanzamiento no se efectúe a una distancia inferior a 500 metros para permitir que la trayectoria del torpedo se estabilice, tanto en dirección como en profundidad.

Asimismo tendremos en cuenta, en relación con la probabilidad de impacto, que éste es tanto mayor cuanto menor sea la distancia, y que aumenta con ángulos de inclinación próxima a 90°, ya que así se aminoran desvíos—por imprecisión arma, giróscopos, apreciación V_B —de él dependientes, así como que la velocidad del blanco será la máxima en la batalla y la estratégica si no está en contacto con el enemigo.

METODOS DE ATAQUE

Esta denominación de método, exacta en Marina, se reduce en Aviación a procedimientos más o menos a propósito para efectuar un lanzamiento sin más base que un gran entrenamiento.

Los marinos admiten un método de *ataque a rumbo de colisión*. El problema se simplificaba si el torpedo tuviese una velocidad igual a la del avión, pues en este caso bastaba (teóricamente, pues prácticamente no se hace nada de esto) con determinar el ángulo de marcación para la colisión, ya que por proporcionalidad entre lados y senos, ángulos opuestos (fig. 14)

$$\frac{V_B}{\text{sen } \alpha} = \frac{V_A}{\text{sen } \beta}; \quad \text{sen } \alpha = \frac{V_B}{V_A} \text{sen } \beta;$$

en esta fórmula última hay dos variables: el ángulo de inclinación $\text{sen } \beta$ y V_B ; ahora bien: como podemos atacar con un $\text{sen } \beta = 90^\circ$, ya entonces nos varía el $\text{sen } \alpha$ solamente con la V_B , y podemos construir unas tablas en las que entrando con V_B nos dé directamente α . Y V_B podemos conocerlo aproximadamente por el tipo de buque y sus características,

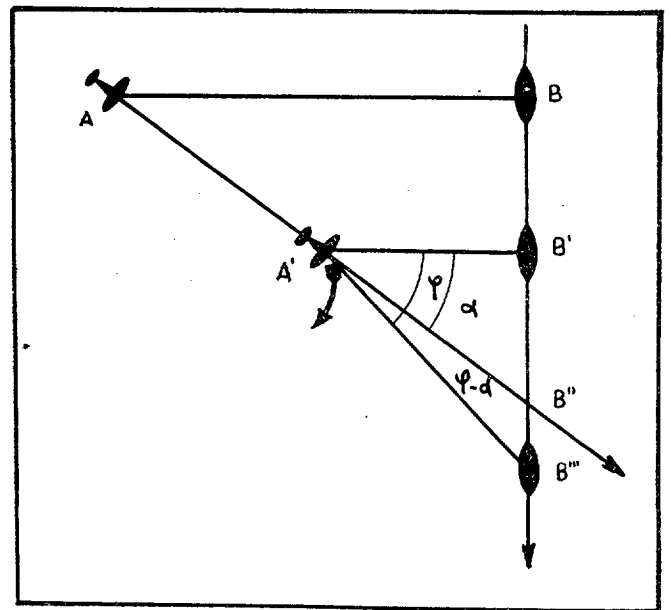


Fig. 16.

Pero el problema se complica, como ya dijimos, porque el torpedo en el agua lleva inferior velocidad a la del avión, con lo que resulta que siempre incidiría muy a popa del buque, por lo que es preciso que en el momento del lanzamiento supuesto fijo el avión efectúe una guiñada, cuyo valor exactamente es el ángulo de tiro φ , menos la marcación α ($\varphi - \alpha$) (fig. 16).

En efecto, el rumbo de colisión del avión A con el buque B es la marcación α , y por tanto, al cabo de un tiempo cualquiera se encontrarían en B''; pero en A', que es el momento de lanzamiento, la línea de demora es A' B', y construido el triángulo de velocidades correspondiente al torpedo, que es A' B' B''', tenemos el ángulo de puntería, que sabemos es igual (fig. 17)

$$\text{sen } \varphi = \frac{V_B}{V_T} \text{sen } \beta.$$

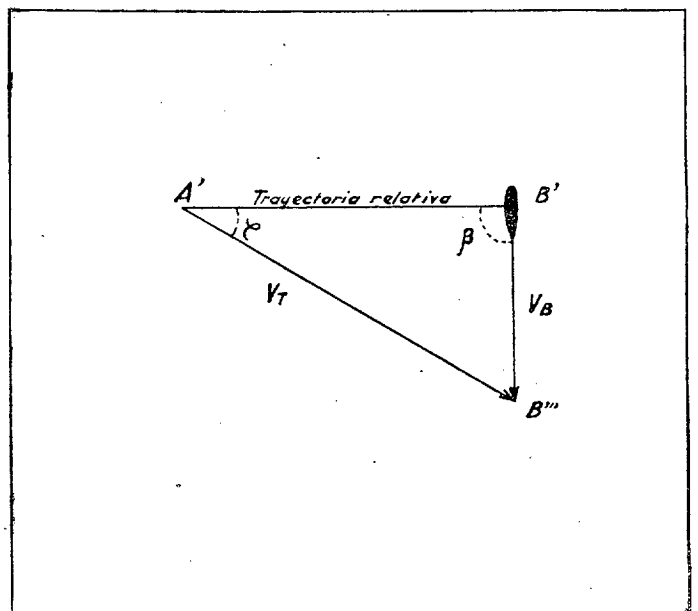


Fig. 17.

De forma análoga, y como para $\beta = 90^\circ$ lo que varía es V_B , tenemos en otra tabla $\sin \varphi$, y contemplando la figura anterior, vemos que no hay sino restarle la marcación α para tener la guiñada ($\varphi - \alpha$), pues es tanto como si el avión estuviese fijo en A' , y al tratar de guiñar φ , deduzcamos α , que ya venía introducido para provocar la colisión. Posteriormente haremos el juicio crítico de este método.

Otro método de ataque, que no es sino una variante del anterior, es a *un rumbo cualquiera*; claramente se observa después del estudio anteriormente señalado, que existiendo las mismas variables y no permaneciendo constante β , el ángulo de puntería $\sin \varphi$ varía en cada momento con la inclinación β , siendo precisa su introducción en el visor del aparato automáticamente; así es que en tanto este dispositivo no se consiga—para evitar distraer la atención del piloto—, este método carece de utilidad, teóricamente hablando.

ATAQUE CON RUMBO PARALELO AL DEL BLANCO

Ciertamente que se puede efectuar, y con la máxima garantía para el piloto en cuanto a su seguridad; pero la probabilidad de impacto ya es más dudosa, como se deduce de su estudio.

En efecto, si efectuamos el lanzamiento en el punto A (figura 18), que es la proyección del avión, el torpedo, para hacer blanco, tiene que recorrer un espacio aéreo en el sen-

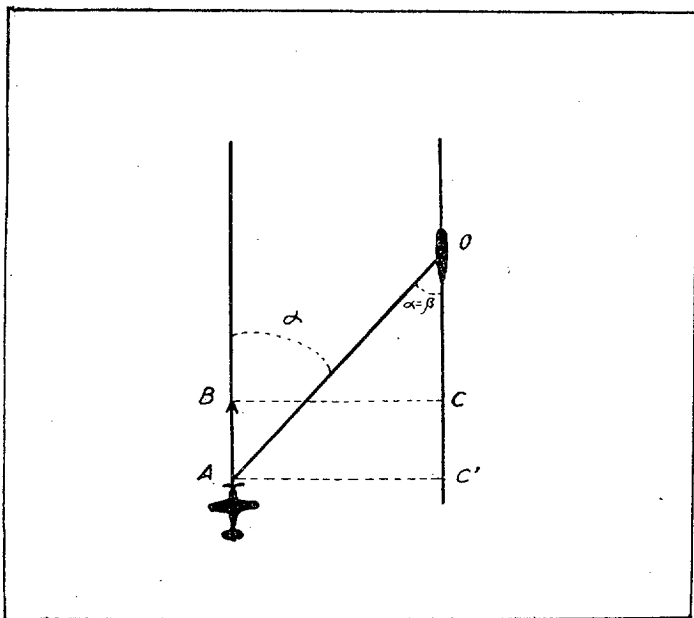


Fig. 18.

tido de la marcha del avión, cuya proyección es igual a $V_s t - H \operatorname{tg} \rho$ (fig. 19), y dos espacios en el agua, uno AB , en la misma dirección de lanzamiento, durante el cual evoluciona el torpedo 90° mediante su giróscopo, y otro BC , que es la separación entre las derrotas del avión y el buque. Así planteado este problema de encuentro de móviles, el tiempo total que tarda el torpedo en alcanzar el blanco será $T = t + t' +$

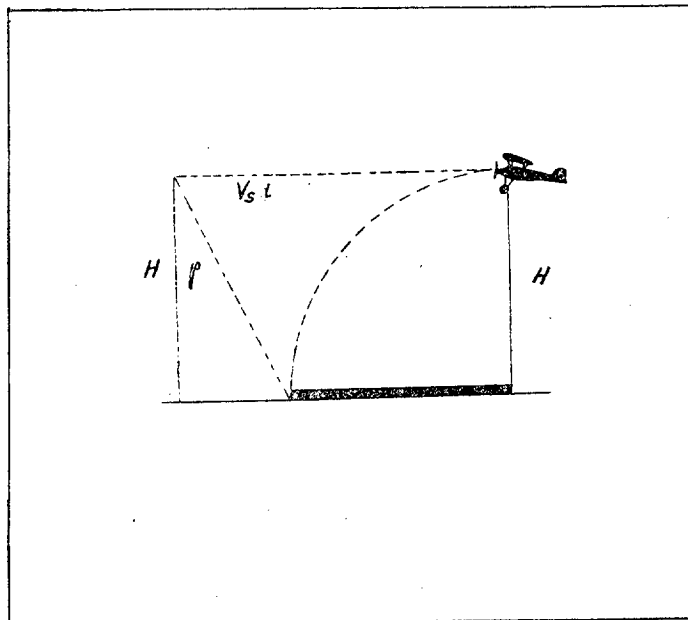


Fig. 19.

$+ t''$, o sea la suma de los tiempos correspondientes a las distintas fases de movimiento del torpedo, y como

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}, \quad t' = \frac{AB}{V_t} \quad \text{y} \quad t'' = \frac{BC}{V_t},$$

$$T = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{AB}{V_t} + \frac{BC}{V_t},$$

tiempo durante el cual el buque habrá navegado un espacio OC , que será igual a

$$V_B \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{AB + BC}{V_t} \right).$$

Por tanto, la marcación α , en el momento de lanzar, tendrá un valor

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{AC'}{C'O};$$

y poniendo sus valores equivalentes,

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{BC}{V_B \left(\sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{AB + BC}{V_t} \right) + AB}$$

Fórmula final que nos dice que por tener variables tan sólo BC (distancia entre derrotas) y V_B (velocidad del blanco), nos podemos construir para este método una tabla de doble entrada que nos dé, en función de esas variables, el ángulo α , que posteriormente introducimos en el visor.

El valor de AB o trayecto durante la evolución es constante, y su magnitud se determina en ejercicios de experimentación.

Este método, como dijimos al empezar a tratar de él, es una garantía para la tripulación, ya que permite lanzar el torpedo a más de 2.000 metros del blanco, y a partir de esta distancia regresar a la base con cualquier rumbo de alejamiento; ahora bien: el hecho de tener que evolucionar el torpedo 90°, y posteriormente efectuar su carrera, lleva implícito el inconveniente de dar tiempo más que sobrado para que la unidad agredida pueda evolucionar. Y esta evolución puede efectuarla, bien antes, bien después del lanzamiento; en el primer caso, como el avión goza de superior velocidad, siempre efectuará las correcciones convenientes anticipándosele; pero en el segundo caso no podemos influir sobre la marcha del torpedo ya lanzado, que únicamente hará blanco si por haber sido desprendido a una distancia mínima es inferior el tiempo que invierte el torpedo en recorrer su carrera, al necesario para la evolución.

Sin que deje de entrar de lleno en semejante aserto el método a rumbo de colisión, presenta, sin embargo, características que le hacen más eficaz por su mayor probabilidad de impacto. En efecto, el tiempo que tarda el torpedo en efectuar su carrera, y que el buque aprovecha para evolucionar, se ve disminuído: primero, porque el torpedo es desprendido en la dirección de la línea de tiro, haciendo un recorrido aéreo a superior velocidad de la que tiene habitualmente en el agua; segundo, porque no tiene que efectuar ninguna evolución de giróscopo, ya que éste coincide con la dirección de lanzamiento, y tercero, porque de ordinario en este método se efectúa éste a la menor distancia, todo lo cual se observa gráficamente en la figura 20.

Se destaca, en efecto, en ella que en tanto las proyecciones de los recorridos aéreos son iguales, $AB = AC$, en el método a colisión no queda por recorrer para hacer blanco sino BE , que es infinitamente menor que los recorridos análogos del método a rumbo paralelo $CD + DE$.

Y en resumen y para una mayor eficacia, conviene usar simultáneamente cuantos procedimientos de lanzamiento se conozcan, para que, unido a la diversidad de aparatos atacando, según diferentes cotas y direcciones, creen multiplicidad de objetivos que aúnen a la confusión la reducción de capacidad combativa. Este fué el caso del hundimiento de los acorazados *Prince of Wales* y *Repulse*, que enfrascados en observar una formación a alta cota, se vieron sorprendidos por la llegada en vuelo rasante de aviones torpederos que en diversas direcciones hicieron confluír sus torpedos.

Y para terminar, repasaremos los tipos de aparatos de torpedo usados por las distintas potencias y el ambiente creado en las mismas por esta modalidad de empleo.

Con más o menos reserva, todas las naciones aeronáuticas han cubierto la necesidad del aerotorpedeamiento, aunque algunas no hayan puesto en ella la fe que otras depositan ilimitada.

Probablemente la Aviación japonesa acusa un mayor rendimiento en este arma; rendimiento en el que intervienen a partes iguales la "sorpresa" de su empleo y el entrenamiento de su personal, ya que los aparatos en sí no pasan de corrientes.

El *Nakajima 96* y el *Mitsubishi G-97-1* constituyen los tipos representativos de la aviación torpedera japonesa, y de los que se han publicado frecuentes "fotos" en la REVISTA

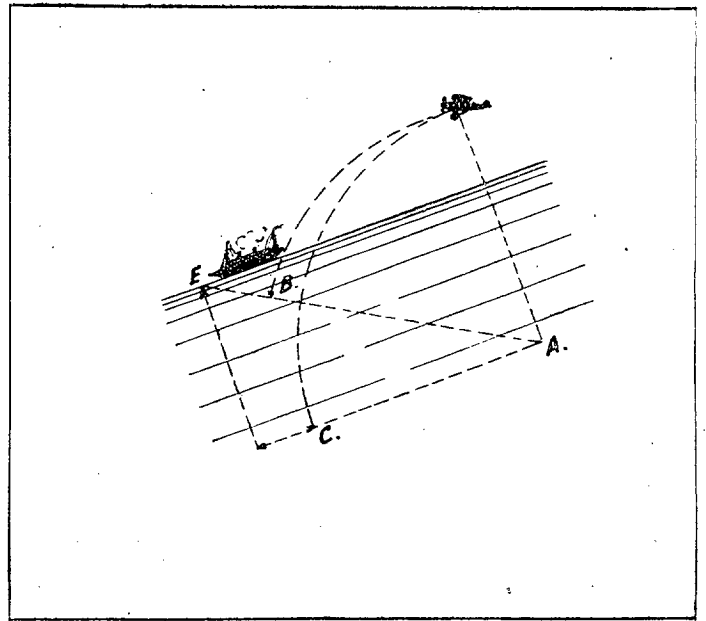


Fig. 20.

DE AERONAUTICA; biplano el primero y monoplano el segundo, son tipos de portaviones de los que parecen haber salido para sus eficaces acciones actuales.

Inglaterra no ha desatendido tampoco esa forma de empleo de la Aviación, a la que asigna tipos en consonancia con su situación estratégica; así dedica bimotores como el *Bristol Beaufort*, de gran radio de acción, a combatir el tráfico enemigo, y deja para nutrir los portaviones, de tanta "solera" inglesa, los monomotores biplanos *Fairey "Albacore"* y *Fairey "Swordfish"*, que tan eficazmente actúan en la batalla aeronaval.

En la aviación torpedera italiana es donde probablemente más ha repercutido el factor geográfico. Considerando en su programa naval que Italia es un inmenso portaviones en el Mediterráneo, ha podido prescindir de estas unidades navales.

Ahora bien: como la batalla aeronaval puede surgir en el más alejado confín de la zona de acción italiana, los aviones torpederos no pueden tener características corrientes, sino especiales de velocidad y radio de acción; de ahí que los tipos a los que se les encomienda tal misión—*Saboya-84*, *Saboya-79*, *Can TZ-506* y *Caproni 312 I. S.*—sean bimotores o trimotores de superior velocidad y gran autonomía.

Y finalmente, Alemania, que por estar absorbida por el progreso de la aviación en picado, vacila ante las posibilidades del torpedo, enfrentando para este género de combate el *Arado-95*, el *Dornier-22* y el *He-115*, de características diferentes, en relación con el objetivo a combatir y distancia a que se encuentre.

Y éste es, en síntesis, el trabajo que hace resaltar un arma nueva en su aplicación para nosotros, cuyo auge lo proporcionarán sus posibilidades, y que si importante es para una potencia naval, lo es mucho más para quien teniendo escasa o careciendo de flota, cuenta entre sus probables enemigos con una potente que le puedan enfrentar.

CRÓNICA DE LA GUERRA

En el frente del Este la ofensiva roja procura vanamente alcanzar el objetivo final antes de la total desaparición del crudo invierno.

La retirada alemana, ya perfectamente organizada, parece haber alcanzado una zona en la cual, bien por contar con más elementos de defensa, o bien por la necesidad de conservar las instalaciones en ellas establecidas, ha de detenerse y presentar frente al Ejército rojo, no la resistencia elástica que produce una acción retardadora y de desgaste (lo que hasta este momento ha constituido la principal característica de su actuación), sino, por el contrario, una resistencia "estática", sin eludir en ella, y aun procurándola, toda posible acción de aniquilamiento.

Es evidente que la presión roja rebasó en el sector de Jarkow las previsiones alemanas, y como quiera que la ciudad y su zona constituyen un objetivo de verdadera importancia estratégica, se impuso, y así fué vigorosamente realizada, una rápida reacción alemana, que tras de reconquistar la ciudad, la rebasa ampliamente, estableciendo una zona de seguridad que se extiende hasta Bielgorod.

La línea alcanzada por ambos beligerantes parece tener en su conjunto cierto carácter de "definitiva", al menos hasta que la llegada del verano permita al Ejército alemán el desarrollo de su potencia ofensiva.

El frente actual presenta buenas posibilidades de defensa, y como base de partida para posibles acciones ofensivas en gran escala ofrece, junto a la desventaja evidente del clejamiento que ha padecido con respecto a los centros industriales o petrolíferos que pudieran ser los objetivos del próximo verano, la ventaja de su acortamiento y la posibilidad de una mayor acumulación de medios ofensivos, al mismo tiempo que una mayor facilidad para atender a las acciones de diversión que habrán de emprender las fuerzas rojas una vez que se haya desencadenado la ofensiva alemana.

La cabeza de puente del Kubán, manteniéndose en poder del Ejército alemán, permite la defensa lejana de Crimea, impidiendo que el Ejército ruso pueda establecerse en la única base de partida con posibilidades de explotación, y

al mismo tiempo constituye un excelente punto inicial para una posible acción alemana conjugada con las que puedan emprenderse al norte del Don.

En Túnez continúa la ofensiva británica, que con el quebrantamiento de la línea Mareth quita a las tropas del Eje toda posibilidad de resistencia en una amplia zona, obligándoles a circunscribirse a la estrecha faja que protege directamente los puertos de Túnez y Bizerta.

Una vez que el Ejército inglés de Egipto ha conseguido unirse con las fuerzas angloamericanas de Argel, no les queda a las fuerzas del Eje otra esperanza que la de retrasar el momento del abandono total del suelo africano.

Menos espectacular que los éxitos obtenidos por unos u otros beligerantes en los frentes terrestres es el obtenido por Alemania en la guerra al tráfico británico. Cerca de un millón de toneladas han ido a sumarse a las ya hundidas, y por carecer de datos ciertos sobre la verdadera situación de los transportes, es imposible apreciar en su justo valor la importancia de esta sangría que de un modo ininterrumpido padecen las potencias aliadas.

Aparte del colosal esfuerzo que éstas han de dedicar a la producción de barcos mercantes, y que, naturalmente, es restada a otras actividades de producción de elementos bélicos, cada barco que se hunde lleva consigo una buena parte de elementos indispensables para la prosecución de la guerra.

La cifra de las pérdidas, al rebasar a la de las construcciones, trae consigo como consecuencia obligada una disminución en los elementos disponibles que puede llegar a limitar prácticamente la potencia bélica de los anglosajones, pues de nada vale lo producido si no puede ser empleado por no poderse transportar. En estas condiciones, tras de alcanzar este potencial bélico un punto determinado, no sólo no aumentaría como consecuencia del desarrollo progresivo de la industria norteamericana, sino que, por el contrario, iría disminuyendo gradualmente al no poder ser ésta debidamente alimentada al no conseguirse disponer de los elementos deseados en el punto y hora precisos, lo que prácticamente equivale a carecer de ellos.

RESUMEN DE PARTES DE GUERRA

FRENTE DEL ESTE

El día 3 los rusos ocupan Rzhev, Lgov y Dimitrilgovsk. Replican los alemanes atacando Slaviansk y ocupando dicha población el día 4. El día 5 persisten los alemanes en sus ataques y conquistan Lisichansk, mientras los rusos entran en este mismo día en Oleningo, Serbs y Sundzha. El día 7 ocupan los rusos Gihatsk, pero perdiendo en este solo día 125 cañones, 71 tanques y 1.000 vehículos. La presión de las fuer-

zas soviéticas en el sector de Rzhev obliga a los alemanes a proceder a la evacuación de Sytchevka el día 8, y Bieloy el 10. En el día 9 entran las tropas del Eje en Valki. El día 11 verifican la ocupación de Bieloy los rusos, y el 12 los alemanes se ven forzados a evacuar Viasma.

Las pérdidas aéreas en estos primeros doce días son de 16 aviones por parte del Eje y 121 aviones por la de la U. R. S. S.

La Aviación alemana efectúa el día 13 un bombardeo sobre Murmansk, mientras la Aviación roja bombardea Koska y Hamina (Finlandia). En este día ocupan los alemanes Bogoduchoff, Achetrka y Graivoron, el 14 Korisovska y el 15 Jarkow, y el 19 ocupan Bielgorod. El 23 y 25 se verifican las ocupaciones de Petrovskoye y Abynskaya por los rusos, y el 27 los alemanes ocupan Sevsk.

FRENTE DE AFRICA

El día 1 inician los aliados un ataque contra Sbeitla, efectuando la ocupación de ésta al día siguiente. En este día se registran intensos bombardeos a Bona por parte del Eje, y a Nefta, Bizerta, Palermo, Nápoles y aerodromo de Comiso (Sicilia) por parte de los aliados.

Prosiguen los días 3 y 5 los ataques al sur y sudeste de Sbeitla y bombardean los puertos de Túnez y La Goleta. Las tropas francesas avanzan y alcanzan Nefta, cuya ocupación se efectúa el día 5. En este mismo día se registran violentas luchas en Sedjenanen.

El día 6 se riñe una encarnizada batalla, que produce como resultado la ocupación de Pichón por los aliados. El día 9 conquistan los franceses Tozeur.

Las pérdidas, según los partes oficiales, en esta primera decena son:

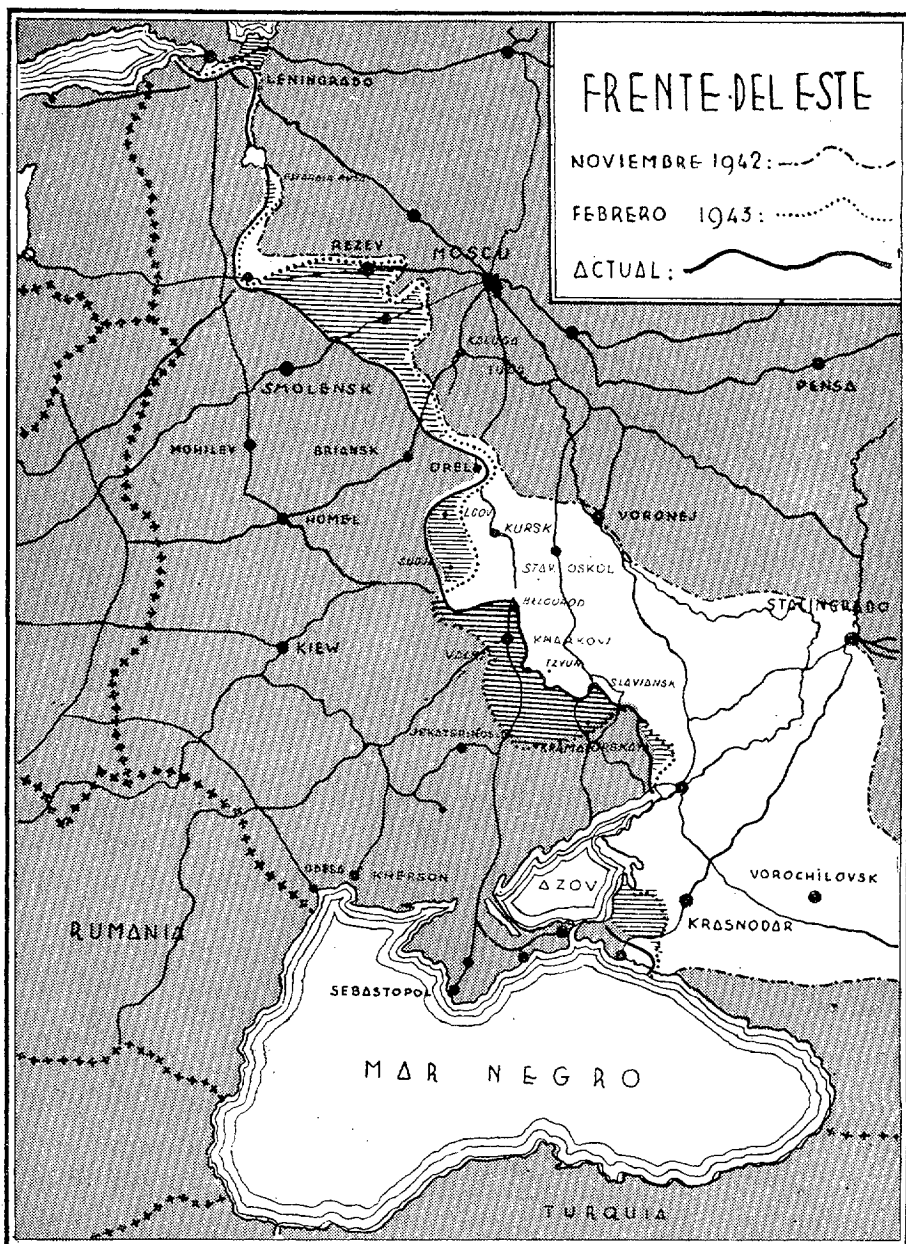
Aliadas, 78 aviones, 2.110 prisioneros, 18 carros, 50 automóviles. 36 cañones, cinco buques, dos contratorpederos y cinco mercantes.

Eje: 710 prisioneros, 61 tanques y 86 aviones.

Desde el día 11 hasta el 15 atraviesa este frente por horas de calma, sólo rotas por algunas incursiones de las dos Aviaciones, que concentran sus actuaciones sobre Gafsa, Túnez, Palmairaiie, de los aliados, y sobre Bona, del Eje.

En el día 16 se produce un ligero avance aliado en Sedgenane. El 17 se registra una intensísima actividad artillera en todo el frente, y el Eje bombardea Trípoli. En los días 18 y 19 se efectúan las ocupaciones de Gafsa y El Gettar por las tropas aliadas. El día 20 se produce un nuevo bombardeo del puerto de Trípoli.

En los días sucesivos se efectúan numerosos y violentos combates entre las fuerzas de tierra. El día 23



ocupan los aliados Maknassy, y Fonduk el día 28. El Eje persiste en la batalla defensiva, y los aliados prosiguen sus ataques, que dan como resultado la conquista de Mareth, Matmata y Toujane el día 29; de Gabes y El Hamma el 30, y Oudref y Metousa el 31.

Las pérdidas son: 7.360 prisioneros, 110 aviones, 18 vehículos, siete cañones, un submarino, 13 barcasas y tres barcas a motor.

Aliadas: 2.336 prisioneros, 175 aviones, 109 tanques, 16 carros, 46 cañones, 60 vehículos, 154.000 toneladas de buques mercantes, tres destructores y seis submarinos.

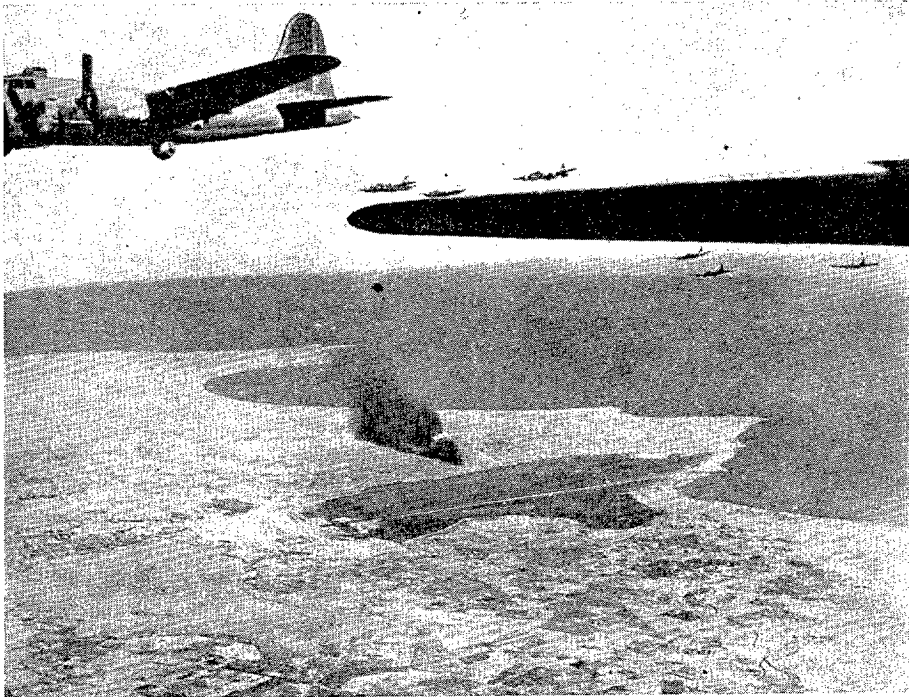
FRENTE DEL ATLANTICO

El Eje ha hundido 924.405 toneladas, de las cuales 146.000 corresponden a la Aviación, y el resto a unidades navales, principalmente submarinas.

Boletín de difusión

Número 26

Selección y recopilación de datos e informaciones publicados por diversas revistas y publicaciones extranjeras.



CLASIFICACIÓN DE UNIDADES AÉREAS

En el "Boletín" núm. 25 citamos una primera clasificación de las unidades aéreas: las de primera línea o combativas, y las que no lo son. Estas últimas comprendían—decíamos allí—las de transporte aéreo y las de información aérea, y describíamos las distintas clases de estas últimas. Dejando para más adelante las de transporte aéreo, vamos a ocuparnos ahora de las unidades combatientes.

La aviación combatiente u operativa abarca tres tipos de aviación muy diferentes por su dependencia y por el empleo a que se las destina. La clásica división de las unidades en caza, bombardeo y reconocimiento no es suficiente para aclarar de qué Mandos u organismos dependen, ni siquiera para puntualizar el papel que han de desempeñar en la batalla. Es una clasificación abstracta e indeterminada, que en realidad no expresa otra cosa que las características de los aviones uti-

lizados. Los tipos de aviación que ahora citamos permiten concretar mucho más su misión y se desenvuelven con cierta independencia unos de otros, y aunque lleguen en muchos casos incluso a tener unidades del mismo tipo de aviones, su finalidad y el papel que han de desempeñar son completamente distintos.

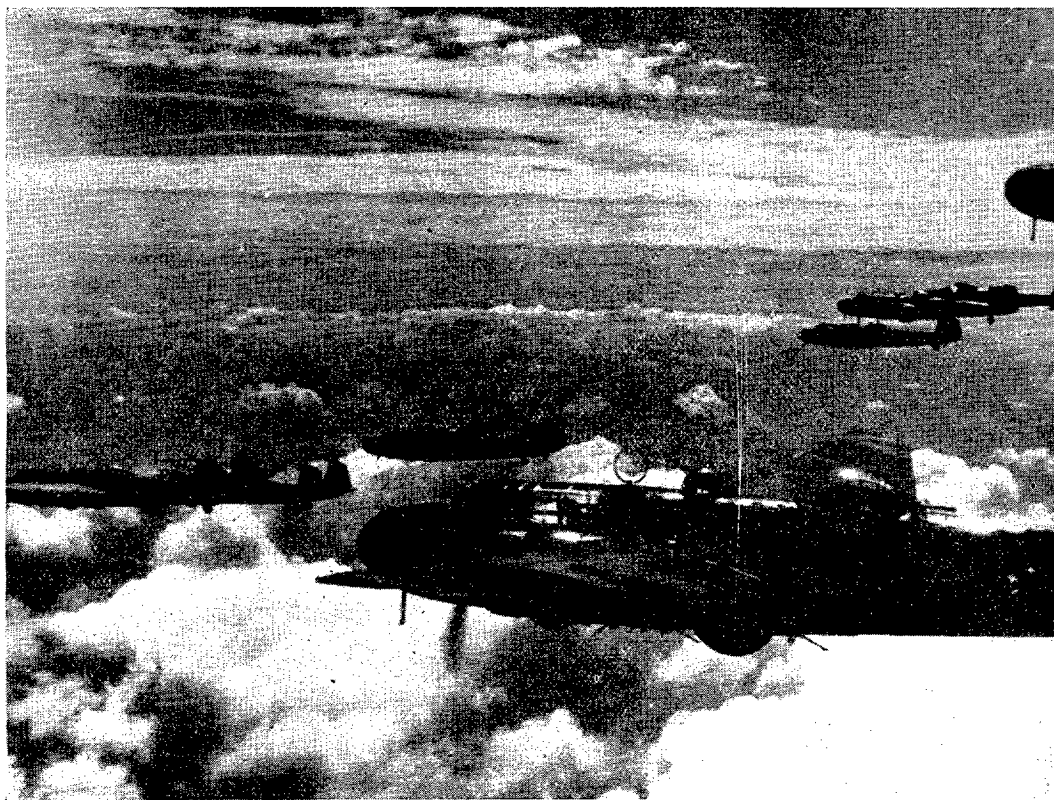
Los tres tipos de aviación que comprende la aviación combativa o de primera línea, son:

- 1.º Aviación estratégica o de acción lejana.
- 2.º Aviación táctica o de acción cercana.
- 3.º Aviación de acción defensiva.

Aviación estratégica.—Son misión suya los ataques aéreos a larga distancia de las bases de partida, sea sobre la retaguardia enemiga para quebrantar su industria o perturbar

sus comunicaciones, sea sobre sus bases navales o puertos de embarque y desembarque de sus tropas y tráfico marítimo.

Está constituida esta aviación por formaciones de pluri-motores de bombardeo, velces y bien armados, susceptibles de transportar una carga de bombas de varias toneladas, con una autonomía de ocho a diez horas de vuelo cuando menos. Algunas de sus unidades equipadas al mismo tiempo para el bombardeo en picado, e incluso para el torpedec, para poder batir a distancia objetivos precisos y determinados. Contará también con unidades de cazas pesados—biplazas de caza de mucha autonomía y poderosamente armados, generalmente bimotores—para acompañamiento y protección de



Bombarderos japoneses de acción estratégica.

los bombarderos en determinadas ocasiones y trayectos, y también para complementarles en sus misiones.

Reunidas sus Escuadras y unidades en agrupaciones superiores—siempre dentro de este tipo de aviación—, con toda clase de servicios para que tales agrupaciones puedan mantenerse y vivir sin servidumbres ajenas, dependen, a través de sus Mandos propios, del Alto Mando, que dirige y coordina las operaciones. Coopera así esta aviación con los Ejércitos de superficie—no hay que olvidar que la actual guerra se ha caracterizado por la estrecha colaboración de las tres Armas—, pero esta coordinación sólo se establece en los escalones más elevados del Mando.

Las duras lecciones de la contienda que hoy conmueve al Mundo ha impuesto la actuación nocturna de la aviación estratégica. Su actividad diurna, profundizando en los dispositivos del enemigo, si la defensa de los cielos del adversario es potente y bien organizada, será cruenta y a costa de

graves pérdidas. Únicamente estará justificada en casos muy determinados o en regiones insuficientemente preparadas y organizadas para la defensa aérea, a no ser que se trate de incursiones por sorpresa, de formaciones aisladas y poco numerosas, o se realice aprovechando las condiciones atmosféricas favorables para ello.

La aviación estratégica viene a ser hoy una prolongación de la que en la guerra de 1914 a 1918 se llamó "aviación de Ejército"—denominada así por ser subordinada de esta Gran Unidad de las fuerzas terrestres, dentro de la categoría de servicios que entonces tenía la Aviación. Posteriormente, en 1930, el influjo de las doctrinas de Douhet contribuyó a bautizarla con el nombre pomposo de Aviación independiente o Armada aérea independiente, queriendo cortar con este nombre su relación con las otras Armas. Ahora la guerra la bautizó de nuevo. Tal vez su nombre no suene tanto a autonomía, pero sea más eficaz.

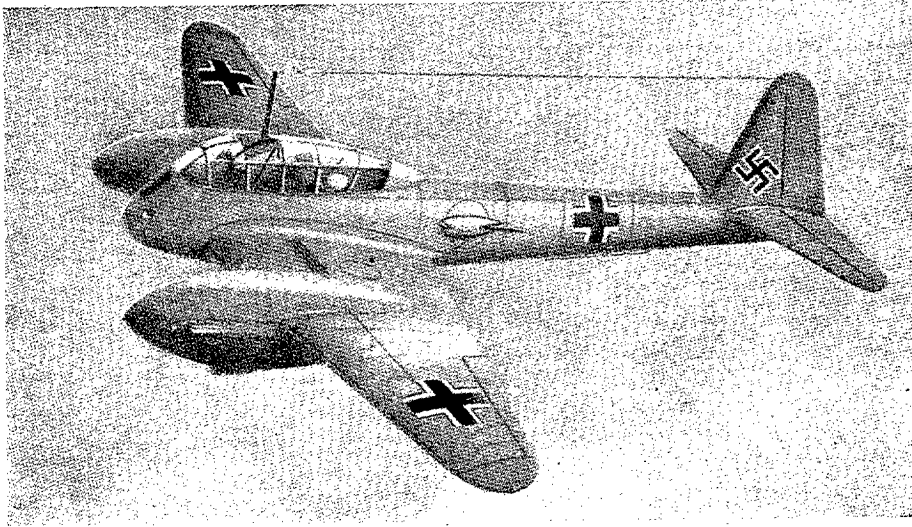
En 1932 se pensaba en los 1.000 kilos a 1.000 kilómetros para los bombarderos, como un límite ideal que no se llegaba a alcanzar prácticamente. Hoy los 4.000 kilos a 2.000 kilómetros puede tomarse como característica normal de los modernos bombarderos.

En Alemania estas agrupaciones de la aviación estratégica forman Grandes Unidades aéreas del tipo División, y las cuales son parte integrante de los Cuerpos aéreos y de las Flotas aéreas—Cuerpos de Ejército y Ejércitos del Arma

aérea—. El material que actualmente tienen en servicio son: Bimotores *He-111*, *Ju-88* y *Do-217*, así como cuatrimotores *Focke Wolf* para las misiones más lejanas. Como cazas pesados utilizan los *Me-110* y los *Me-210*.

En Inglaterra constituye esta aviación el Mando de Bombardeo. Especie de aviación autónoma que dentro de la Royal Air Force se desenvuelve con completa independencia de las otras ramas de aviación. El material que utilizan las formaciones de este Mando son: Los cuatrimotores *Halifax*, *Stirling*, *Manchester* y *Lancaster*, y los bimotores *Wellington* y *Whitley*, como bombarderos pesados, y los bimotores *Blenheim*, *Boston* y *Mosquitos*, como bombarderos ligeros. En algunas misiones diurnas suelen acompañarles unidades de *Beaufighter*, cazas pesados dependientes del Mando Costero.

En días sucesivos hablaremos de la aviación táctica y de la aviación de acción defensiva.



EL "MESSERSCHMITT ME-210-A-1"

El nuevo destructor alemán *Me-210-A-1* es un monoplano de ala baja, con dos tripulantes: piloto-bombardero y radio-ametrallador. Puede ser empleado como caza de gran radio de acción, bombardero en picado o ataque rasante y caza nocturno. Está equipado con dos motores "Daimler Benz DB-601-F-1".

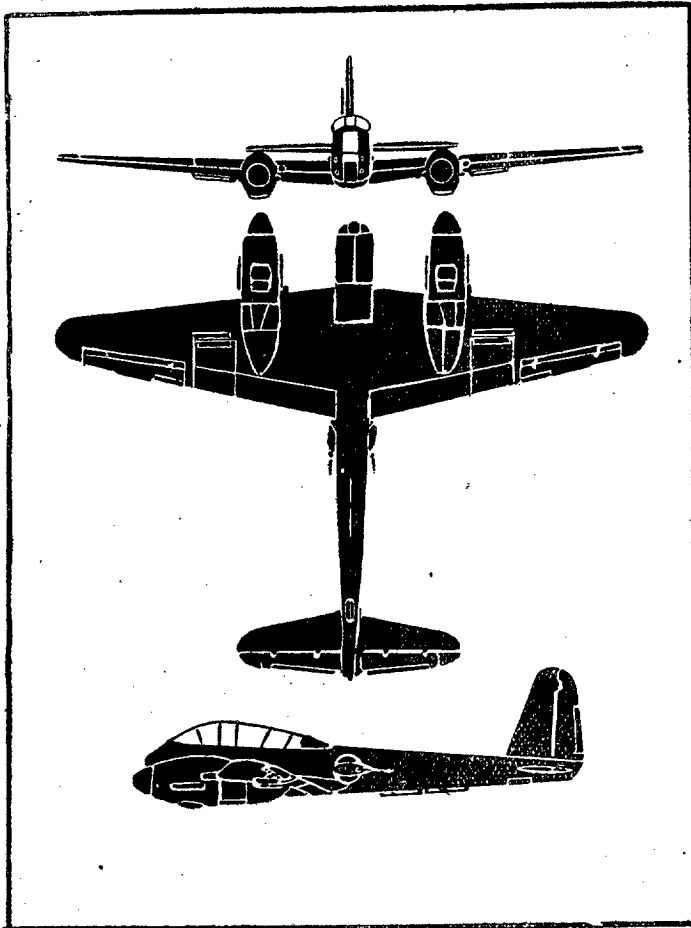
Comparado con el *Me-110*, de dimensiones aproximadas, lleva una sobrecarga de 2.000 kilogramos, que le hace tener mayor carga alar. La principal diferencia externa de este nuevo tipo es su empenaje sencillo, con un solo plano de deriva, y el acortamiento del morro, que queda detrás del plano de las hélices.

Exteriormente presenta cierto parecido con el *Havilland Mosquito*, pero estructuralmente sigue la práctica *Messerschmitt*, con ala de un solo larguero, con revestimiento metálico y fuselaje de metal monocoque. En su construcción resaltan tres puntos de gran interés: primero, las uniones de la parte central del ala a las secciones exteriores; segundo, el ingenioso dispositivo de frenos de picado, y tercero, las torretas posteriores, situadas a los costados del fuselaje, con mandos a distancia.

Aerodinámicamente no presenta ninguna novedad. Como en el modelo anterior, lleva ranuras automáticas a lo largo del borde de ataque en las secciones exteriores del ala, excepto en un corto espacio interior, donde un tubo de gran sección sirve de refuerzo al borde de ataque y de unión a la parte central del ala.

Los flaps funcionan hidráulicamente. Los alerones, modelo Frise modificado, van compensados. El ala es muy afilada, especialmente en el borde de salida. Como en el *Me-109-F*, tiene la punta de las alas redondeada.

El ala es enteramente metálica, de un solo larguero, que pasa recto a través del fuselaje, y reforzada en algunos puntos del borde de ataque con una pieza tubular. El larguero está construido con piezas de escuadra "churreadas", de aleación ligera, remachadas sobre el ala, con bridas adicionales y refuerzos verticales huecos de sección en "U", espaciados en intervalos de 0,25 m. Tiene un falso larguero, construido también con escuadras que soportan las charnelas del flap, alerón y mandos. Las costillas son de chapa prensada. Larguerillos en el sentido de la envergadura reducen el espacio de la superficie sin apoyo del revestimiento de aleación li-

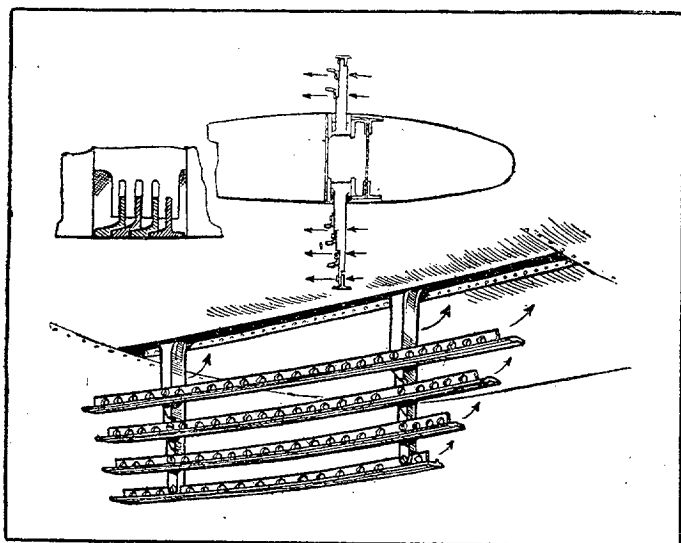


gera. El remachado—de cabeza embutida—de la superficie del ala es perfecto.

La parte anterior del ala—hasta el larguero—forma una caja de sección triangular de gran resistencia, capaz de absorber todas las cargas de presión, tensión, compresión y torsión.

Las secciones externas del ala van unidas a la central, sobre el larguero principal, con un bulón vertical que hace de charnela, y sobre el tubo de refuerzo del borde de ataque por una junta esférica tipo Junkers.

En la parte superior e inferior de las alas van colocados los frenos de picado; los superiores compuestos de tres varillas de sección en "L"—de aleación de aluminio—, y los inferiores de cuatro, montados sobre soportes paralelos con movimiento lateral y accionados hidráulicamente. Al cerrarse quedan ajustados al perfil del ala, reduciendo con ello al mínimo la resistencia durante el vuelo.



Frenos de picado.

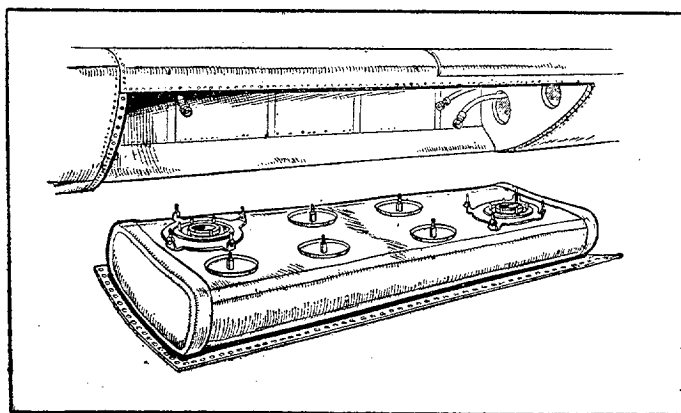
Detrás de los frenos de picado están situados los radiadores de líquido de los motores, con persianas para la regulación de la temperatura.

El fuselaje, de tipo monocasco metálico, está construido en dos mitades, que se unen interiormente en la parte superior e inferior del plano medio vertical por medio de un larguero en "U", con bridas solapadas.

En este nuevo diseño del *Messerschmitt* se ha vuelto a la forma monocola. El plano fijo horizontal sólo es regable en tierra, disponiendo el timón de un compensador para mandar el vuelo.

El tren de aterrizaje es retráctil hacia atrás, girando las ruedas 90° y alojándose horizontalmente detrás de las barquillas de los motores. La rueda de cola es también retráctil.

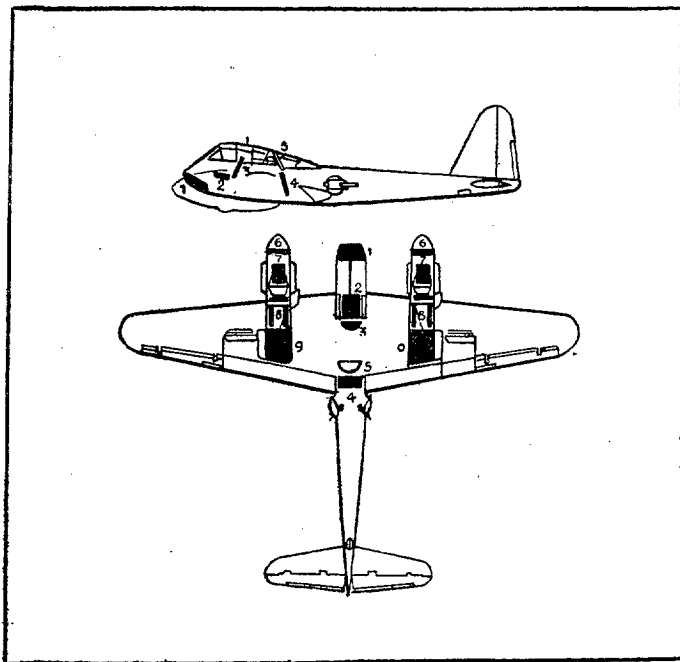
Motores.—El *Me-210-A-1* está equipado con dos motores de inyección "Deimler Benz 601-F-1", refrigerados por líquido, de 1.400 cv. Este motor se diferencia del "601-E", montado en el *Me-109-F*, solamente en que lleva instalados dos conductos especiales de refrigeración para llevar el aire frío a los tubos de escape y bujías. Las hélices son del tipo "VDM", de velocidad constante, con grandes bujes blindados.



Depósito flexible.

Los soportes del motor, del tipo de viga sencilla, montados sobre bloques de goma, de acuerdo con la norma utilizada en los aparatos alemanes.

Una de las características más notables de este aparato la constituyen los seis depósitos de gasolina flexibles, y auto-obturadores que van colocados en las alas, y tienen una capacidad total de 2.500 litros. Están contruidos de un tejido flexible, de constitución similar a la goma, de un espesor de un centímetro aproximadamente, con las juntas exteriores reforzadas, que le hace más pesado que los usados anteriormente. Están situados en la sección central del ala y colgados de la cubierta superior de la misma por medio de dos dispositivos colocados en su parte superior, que tienen la forma de una abrazadera circular con cuatro asas levantadas, que se atornillan al plano. Cinco discos metálicos, de un diámetro más pequeño, con un tornillo central desde el tanque al ala, impiden a éste deformarse al disminuir el combustible durante el vuelo. Aparentemente no hay ningún dispositivo para soltar el combustible. El tanque flexible de aceite, situado en la parte posterior de la carlinga del motor y detrás del larguero principal, no tiene unión rígida a la estructura.



Blindaje (en negro).

Características y cifras de vuelo.

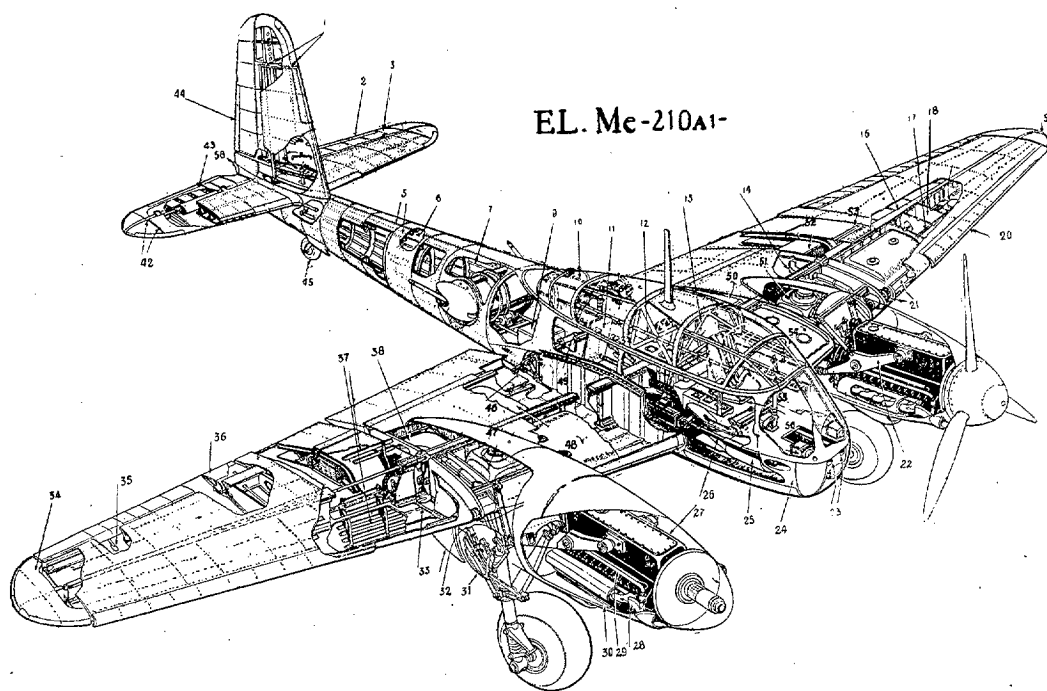
Envergadura	16,38 m.
Longitud	12,27 m.
Superficie de sustentación.....	33,00 m ² .
Peso total aproximado.....	9.500,00 kg.
Carga por metro cuadrado.....	293,00 kg.
Carga por cv.	3,40 kg.
Velocidad máxima.....	{ 590 km/h. a 6.000 m.
Velocidad de crucero.....	443 km/h.
Radio de acción a la velocidad de crucero.....	2.400 km.

Armamento e instalación de bombas.—(Fueron descritos en el número anterior de este "Boletín".)

Radio.—Está equipado con un aparato de radio "Fug-10" para enlace con tierra y un "Fug-16" para comunicar con otros aviones en vuelo.

Blindaje.—El blindaje, de un peso de 450 kg. aproximadamente, comprende a la tripulación y órganos principales del avión. En el croquis adjunto se indica su forma y colocación.

Por la recopilación,
COMANDANTE MURCIA



1. Plano fijo de dirección.—2. Compensador de profundidad.—3. Revestimiento metálico.—5. Plancha chapada.—6. Extremo superior de la unión y contrafuerte.—7. Larguerillos.—10. Cristal blindado.—11. Plancha blindada.—12. Observador.—13. Superestructura.—14. Tuberías de aceite blindadas.—16. Larguero en disminución.—17. Larguerillos.—18. Costillas.—20. Plano auxiliar Handley Page.—21. Fijación anterior del ala en el borde de ataque.—22. Soporte hueco soldado.
23. Ametralladoras 7,9 mm. "Mg 17".—24. Morro blindado.—25. Dos bombas de 500 kilos.—26. Un cañón de 20 milímetros "Mg 151" a cada lado.—27. Motor 12 cilindros "Daimler Benz DB601-F-1".—28. El aire frío pasa por los tubos cortos de escape.—29. El aire frío de la tubería pasa a los tapones de inyección.—30. Blindaje debajo del motor.—31. Puertas.—32. Amortiguador.—33. Unión posterior del ala en el larguero.—34. Punta de ala desmontable.—35. Compensador del alerón.—36. Metal y tela.—37. Frenos de picado.—38. La rueda queda en posición horizontal.—42. Unión de la punta de la aleta desmontable.—43. Plano compensador.—44. Compensador de dirección.—45. Rueda de cola retráctil.—46. Charnela del flap y varilla.—47. Depósito de aceite.—48. Depósito de gasolina.—49. Gato del flap.—50. Gasolina.—51. Depósito de aceite.—52. Radiador de aceite.—53. Frenos de picado recogidos.—54. Gasolina.—55. Tablero de mando.—56. Blindaje.—57. Luz de navegación.—58. Luz de navegación.



LA TORRETA DE COLA DE LOS GRANDES BOMBARDEROS

El manejo de las pesadas torretas de cola, obvio es decirlo, no puede efectuarse a mano. Sería imposible a un hombre manejar un grupo de ametralladoras o cañones frente a una corriente lateral de 380 a 510 kilómetros, margen de velocidades de los modernos aviones de bombardeo. Y muchísimo menos pretender al mismo tiempo realizar y fijar un tiro eficaz y certero.

Por otro lado, la clásica entrada del "caza enemigo por la cola" se había convertido en un problema angustioso, dado que la mayoría de los derribos se lograban merced a la maniobra indicada y sin defensa posible.

Para conjurar esta amenaza manifiesta, la técnica aeronáutica modificó la cola, bien prolongándola más allá de los timones de profundidad y dirección, o si no, adaptando la cola doble o bicola, llegándose por este procedimiento a la anulación de los ángulos muertos, nudo gordiano de la debatida cuestión de la defensa del bombardero en este sector, y estableciéndose la torreta de cola.

En los albores de este nuevo medio de defensa la torreta llevaba una ametralladora de pequeño calibre. Surgen los modernos cazas, con ocho y hasta doce ametralladoras, o los sistemas mixtos de ametralladoras y cañones, y frente a esta lluvia de plomo y fuego resultaba a todas luces ineficaz la torreta descrita. La respuesta adecuada consistía en oponer al fuego de los cazas un armamento multiplicado, rápido y denso.

Esto trae aparejado un gran aumento de peso, y como las velocidades llegan al ritmo de los 500 kilómetros, creando corrientes laterales, que frenan y contrarrestan los esfuerzos más hercúleos, el ingenio humano, siempre fecundo, busca y logra soluciones progresivas, sustituyendo la torreta de engranaje (medio de tracción humano) por otro de índole mecánica.

* * *

La firma británica Paul Boulton Ltd. es la primera en prestar atención a los múltiples y complejos casos que entraña el problema de la torreta mecánica. Concibe, diseña y monta en el morro de un avión bimotor *Overstrand* una torreta giratoria completamente cerrada y movida por aire comprimido. Este medio mecánico tiene enormes desventajas.

El aire se almacenaba en botellas *ad hoc* de un volumen muy reducido (las botellas pesaban mucho, y de ahí su limitación). Si la maniobra de la torreta se prolongaba un margen nada más que razonable, las botellas se vaciaban, siendo preciso recargarlas por un compresor y su motor correspondiente. En otras palabras: acontecía que agotadas las botellas, la torreta no actuaba y el avión permanecía indefenso, a expensas del tiempo que tardasen en llenarse las mismas.

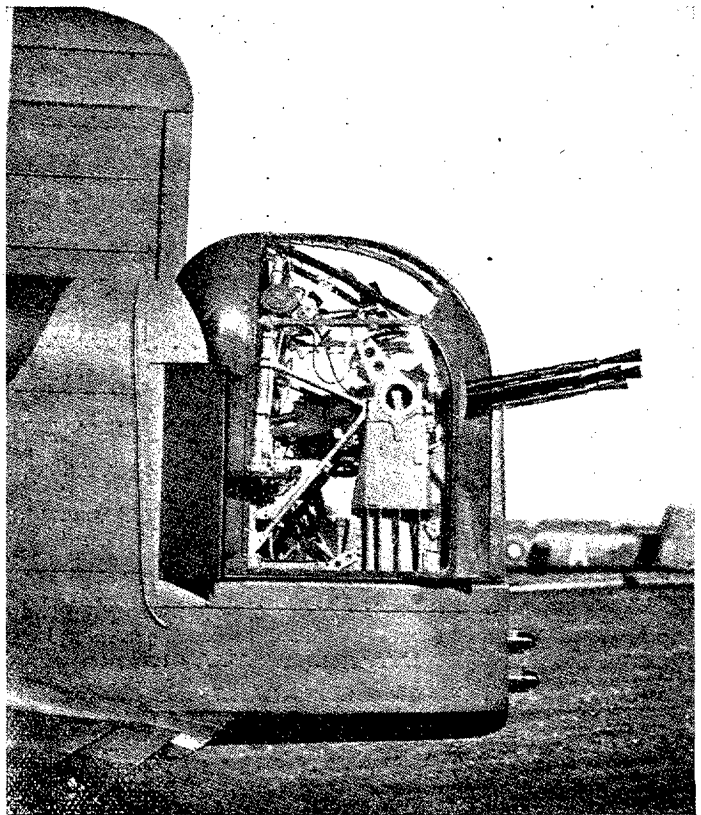
Enterada la caza enemiga de este detalle, agotaba la autonomía mecánica de la torre por unas maniobras de amago, efectuadas a prudencial distancia, lanzándose después impu-

nemente al ataque del bombardero enemigo. Por otro lado, no debía olvidarse que el aire comprimido, sometido a gran presión, se escapaba por la más mínima fisura o pérdida en la tubería conductora, dejando al avión completamente indefenso; serie de inconvenientes que aconsejaron el abandono de este procedimiento.

Nuevamente prosiguen los estudios de la Compañía Paul Boulton, y a completar estos esfuerzos e inteligencias concurren y desarrollan sus teorías y concepciones respectivas las Casas Frazer-Nash y Nash and Thomson. Para abreviar, diremos que en este concierto de pruebas, ensayos y realizaciones desfilan y actúan las torres hidráulicas, las eléctricas y el sistema mixto actual de torretas electrohidráulicas.

* * *

Las ventajas del sistema electrohidráulico son múltiples. La parte más delicada, las tuberías hidráulicas, se emplean únicamente en las partes rotativas de la torreta. De ahí que la tubería sea corta, no siendo necesario recurrir a altas presiones (características empleadas en los grandes recorridos tubulares) y a los tubos muy resistentes, cuyo peso es muy elevado. Paul Boulton vencía la primera dificultad, el peso. La



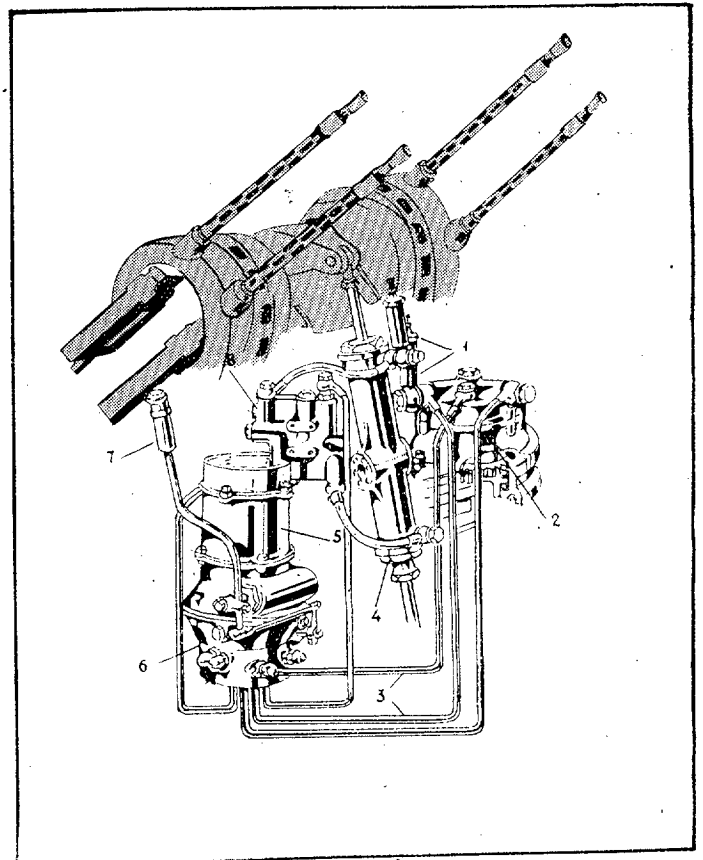
Torreta "Frazer-Nash".

baja presión requiere tubos de gran diámetro, muy difíciles de curvar en espacios tan reducidos. Por el sistema Paul Boulton se ha eliminado este inconveniente, así como la dilatación de los tubos, el peligro de expansión por diferencias de temperatura en el líquido hidráulico, el goteo y las fracturas ocasionadas por la vibración.

Todas las instalaciones están colocadas en la torreta, y en caso de avería se necesita muy poco tiempo para reemplazarla por otra. El mando electrohidráulico ahorra pérdidas y desgastes de energía, ya que no se consume energía hasta que las necesidades requieren mover la torreta. Una palanca pone en marcha el grupo eléctrico, que a su vez acciona el hidráulico. No existe el peligro de rotura por exceso de presiones, debido a que las válvulas auxiliares a bypas equilibran las mismas. Y ésta es función del esfuerzo solicitado por la torreta, que aumenta al subir el avión y disminuye al picar.

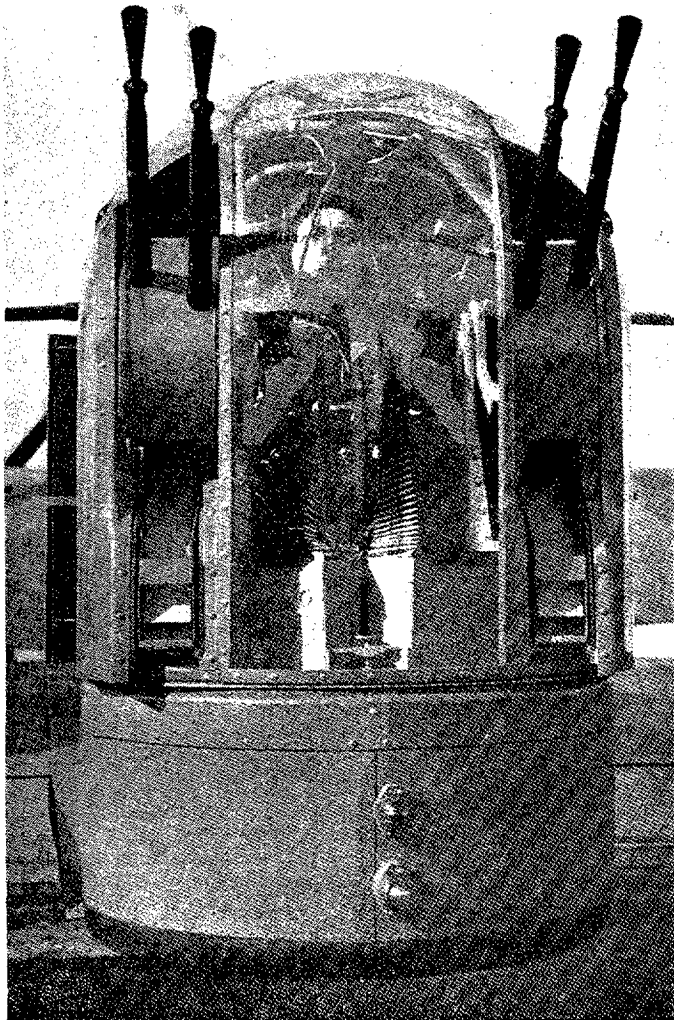
El fundamento del generador hidráulico estriba en un cuerpo en cuyo interior se mueven dos bombas: una, cuyo trabajo mueve lateralmente la torre; otra, en desplazar hacia arriba o abajo las ametralladoras.

Dos banquillos, de cinco cilindros cada uno, proporcionan la energía necesaria para mover los cigüeñales y pistones de las bombas. Y los diez cilindros se mueven al impulso del ge-



TORRETA "PAUL BOULTON"

- 1.—Válvulas Bleeder.
- 2.—Motor hidráulico y engranaje de reducción.
- 3.—Tuberías hidráulicas.
- 4.—Ariete de elevación de la ametralladora.
- 5.—Motor eléctrico.
- 6.—Generador hidráulico.
- 7.—Control de mandos e interruptor del armamento.
- 8.—Regulador de presión.



Torreta "Frazer-Nash".—Vista posterior.

nerador eléctrico, cuya fuerza se deriva de una dinamo, en cuyo eje se ha calado una hélice, que gira debido a la marcha del avión. Una derivación de la dinamo carga un bloque de acumuladores, cuya fuerza se aprovecha para mover la torreta cuando el avión está en tierra o cuando se presenta una avería en el generador eléctrico propiamente dicho. Esto es, en síntesis, el mecanismo electrohidráulico como fuerza tractora.

El sistema general de municionamiento merece especial mención. Para poder aminorar el peso en la cola, la cartuchería se lleva en el fuselaje y es conducida a la torreta por medio de unos canales a través del fuselaje hasta la base central de la torreta, en cuyo punto existen unas aberturas que alimentan las ametralladoras. Este acoplamiento da un gran aumento en la capacidad de municiones; pero tiene la desventaja evidente de que las ametralladoras no pueden ser alimentadas por su propia potencia.

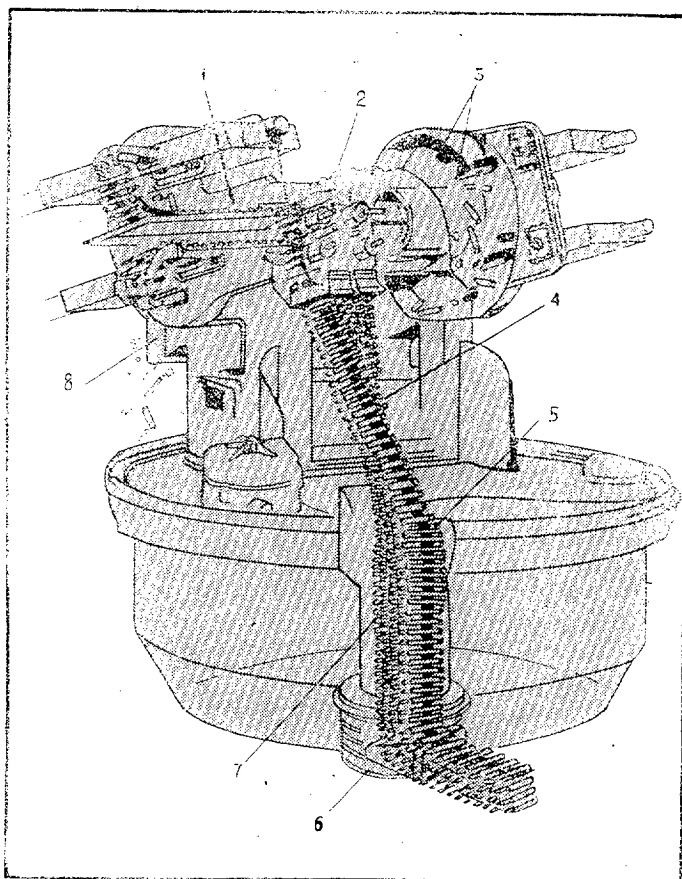
Cada ametralladora se dispara eléctricamente por medio de un selenoide. Un solo botón de disparo controla las cuatro ametralladoras. El peligro derivado de los cartuchos va-

cíos al proyectarse sobre las superficies del avión se ha solucionado por medio de un depósito de estaño que gira a la misma velocidad que la torreta y en cuyo interior se almacenan ordenadamente las vainas disparadas. Para evitar los entorpecimientos debidos a la aglomeración de cartuchos vacíos en las entradas del depósito de estaño, un interruptor eléctrico, acoplado a la ametralladora y a un brazo dentado, detiene el sobrante. Este brazo dentado, al girar sobre su eje, encaja en los peines, regulando su marcha y evitando por esta forma las obstrucciones antes señaladas.

* * *

A través de las discretas y prudentes reservas, tan lógicas en los beligerantes, se han perfilado más o menos ciertos detalles sueltos, que debidamente agrupados sientan las primeras bases doctrinales de las torretas de cola:

- 1.º La torreta de cola es inherente a los grandes bombarderos o aviones superpesados. Recorren en largas incursiones el territorio enemigo, por lo que no se benefician de la protección y amparo de la caza (incluso de los de mayor radio de acción—véanse cazas destructores *Beaufighter* y *Me-110*—), y por tanto, han de defenderse con sus propios medios. De ahí la obsesión justificadísima de las ametralladoras múltiples instaladas en las actuales torretas de cola.
- 2.º En el espacio más reducido (la cola) se ha concentrado un armamento muy poderoso, equivalente al de los espacios más amplios y generosos del resto del fuselaje. Hoy las torretas modernas se arman con cuatro ametralladoras de 7,7 mm., y parece estar logrado el sistema a base de un calibre aproximado de 13 mm.
- 3.º El sector más débil y vulnerable del bombardero superpesado está perfectamente defendido. La densidad de fuego a base de ametralladoras de 7,7 mm. es de 4.400 disparos por minuto, hecho desde luego muy digno de tenerse en cuenta y que no debe relegarse al olvido. Las nuevas torretas de 13 mm. tendrían una densidad de tiro de 2.800 disparos. En otras palabras: la amplitud angular de los sectores muertos de la cola ha sido vencida, y el armamento plenamente desarrollado, de forma eficaz y contundente.
- 4.º El aparato radiolocalizador, cuyo fundamento inicial es conocido, advierte en plena noche la presencia de un enemigo y proporciona los elementos de juicio suficientes para orientar el avión propio hasta alcanzar o avistar el contrario. Y parece ser que se ha acoplado a la torreta de cola el radiolocalizador. El factor sorpresa se elimina, hecho tan importante en el combate nocturno. Advertido el ametrallador de cola y valido de las coordenadas en altura y azimut, que orientan previamente los cañones de sus ametralladoras hacia un punto fijo del cielo, y de una densidad de fuego de 4.400 disparos por minuto, podrá iniciar a tiempo la defensa del sector encomendado, con resultados que pueden llegar a ser favorables.
- 5.º La prioridad concedida al ametrallador de cola es tan destacada y reviste tal importancia, que se ha buscado la forma de protegerlo del fuego enemigo. El aumento de peso en los extremos del avión trajo problemas que habían de vencerse para restablecer el



Alimentación (Paul Boulton).

equilibrio. Plenamente logrado, hoy el ametrallador se beneficia de la protección acorazada repartida en diferentes sectores de la torreta.

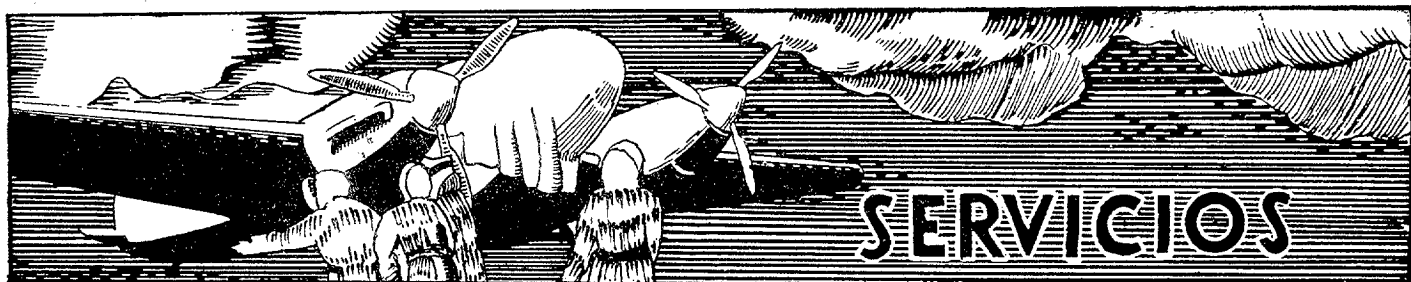
* * *

La primera torreta electrohidráulica, cuya construcción se lleva a cabo en gran número, fué la de cuatro ametralladoras del modelo calibre de 7,7 mm. Actualmente esta torreta se ha distribuido con profusión en los aparatos de la R. A. F. británica y en los de la U. S. A. F. americano. A continuación damos una ligera referencia de las torretas instaladas en los aviones de estas dos naciones, como sigue:

		Ametralladoras	Milímetros
<i>Halifax</i> (R. A. F.).....	Torreta Paul Boulton	4 de	7,7
<i>Wellington</i> (R. A. F.).....	Idem Nash and Thompson.	2 de	7,7
<i>Whitworth Whitley</i> (R. A. F.).....	Idem Frazer Nash	4 de	7,7
<i>Avro Lancaster</i> (R. A. F.).....	Idem Nash and Thompson.	4 de	7,7
<i>Avro Manchester</i> (R. A. F.).....	Idem Nash and Thompson.	4 de	7,7
<i>Short Stirling</i> (R. A. F.).....	Idem Frazer Nash	4 de	7,7
<i>Short Sunderland</i> (R. A. F.).....	Idem Frazer Nash	4 de	7,7
<i>Consolidated Liberator</i> (U. S. A. F.).....	Idem Paul Boulton	4 de	7,7
<i>Lockheed Hudson</i> (U. S. A. F.).....	Idem Paul Boulton	2 de	7,7
<i>Vega Ventura</i> (U. S. A. F.).....	Idem Paul Boulton	4 de	7,7

Y en otros aviones, cuya lista alargaría demasiado estas líneas.

Por la recopilación,
CAPITÁN APALATEGUI



Los Servicios del Ejército del Aire en campaña

PUNTO DE VISTA DEL MANDO Y DEL ESTADO MAYOR

Por el Coronel
MATA MANZANEDO

*Primer premio del tema "Arte Militar Aéreo",
de nuestro segundo concurso de artículos.*

(Conclusión.)

SERVICIO DE ARMAMENTO Y MUNICIONAMIENTO.—Su misión es fabricar o adquirir, entretenir, conservar, reparar, distribuir y recuperar el armamento, municiones, explosivos y agresivos o protectores químicos.

Sus órganos directivos son la Jefatura Superior del servicio y las Jefaturas Regionales, de Zona o de las Grandes Unidades Aéreas; y los ejecutivos, los oficiales del servicio que rijan las actividades de los depósitos, talleres o centros de entrega que pudieran establecerse, las unidades que sirvan los escalones antes citados y las unidades de transporte que se les afecten.

La esencia del funcionamiento de este servicio radica en situar en condiciones de seguridad y con un espaciado conveniente depósitos de armas y municiones de capacidad apropiada para mantener la debida eficiencia de las unidades. Por lo que al armamento se refiere, el problema es relativamente sencillo: las armas a bordo de los aviones son relativamente pocas y su entretenimiento normal puede realizarse perfectamente con los medios de las unidades; la sustitución de armas será poco frecuente, pues su pérdida en general lleva consigo la pérdida del avión. Su municionamiento no representa ningún problema de transportes pesados o voluminosos, pues aun los aviones que consumen más municiones, como los de caza y asalto, en razón de la limitación de sus dotaciones y servicios que realizan, no rebasará la media de mil disparos por arma. Estas consideraciones son aplicables a otras Armas y Cuerpos del Ejército del Aire, constituyendo la excepción los paracaidistas, las tropas transportadas en avión y las de antiaeronáutica, cuyas armas pueden hacer gran consumo de municiones.

El abastecimiento de bombas presenta caracteres opuestos, pues el peso que hay que remover es importante; las bombas exigen unas manipulaciones previas para su utilización, como es montaje de sus artificios, que imponen plazos mínimos de entrega a las Grandes Unidades, y todo resulta agravado, pues generalmente habrá que prever el abastecimiento de los distintos tipos de carga que puede transportar el avión.

El cómputo de necesidades se hace refiriendo los consumos a módulos de municiones, o mejor a plenos, por la confusión que introduce el primer término. Esta expresión fué adoptada en la pasada guerra, y tanto los Reglamentos como los escritores militares, la interpretan con los criterios más dispares, pues indistintamente consideran es el consumo de municiones en un día de combate o el necesario para llevar a término una acción; la vaguedad de ambos conceptos es manifiesta, e interpretados con criterio personal conducen a cálculos absurdos. Consideramos de mayor claridad el pleno, es decir, la carga máxima en bombas que puede transportar un avión, y a él nos referiremos.

Fijadas en dos las misiones que diariamente puede realizar una unidad aérea de bombardeo, ritmo que por diversas causas será difícil sostener durante varios días seguidos, consideramos suficiente que éstas tengan en su poder dos plenos: uno, cargado en los aviones, y otro, en las inmediaciones de los mismos. En los depósitos regionales avanzados inmediatos a los aerodromos se almacenarán seis plenos, cifra que circunstancias especiales, como alejamiento del ferrocarril, posible interrupción de sus accesos por nieves, etcétera, puede aconsejar aumentar. El escalón ferroviario que abastezca dichos depósitos podrá contar ocho plenos, de los que un mínimo de dos estará sobre



Municionamiento de un "caza".

vagón. Finalmente, en distintas situaciones del escalón de acumulación, transporte, carga explosiva, montaje de los diversos elementos de las bombas, se dispondrá de dieciséis plenos.

El servicio es realizado por el organismo central hasta situar las municiones en las estaciones de abastecimiento, de donde serán retiradas por las organizaciones regionales hasta sus depósitos avanzados, en los cuales se harán cargo de las mismas las Grandes Unidades aéreas.

El servicio de guerra química y contra incendios normalmente está fundido con el anterior; pero para su peculiar misión tiene órganos ejecutivos especiales, que son las Unidades de guerra química en sus especialidades de ocultación, emisoras y balneoterápicas; tiene a su cargo cuanto se refiere a abastecimiento y manipulación de los agresivos químicos, tanto en tierra como en el vuelo.

SERVICIO DE MATERIAL DE VUELO.—Tiene como misión facilitar a las Unidades aéreas el material de esta naturaleza que precisen para mantener su eficiencia, entreteniéndolo y recuperándolo.

Concretado el "programa aéreo nacional", que pun-

tualiza la cuantía de los distintos tipos de aviones que han de integrar la Flota aérea, la técnica aeronáutica informará sobre la posibilidad de reunir estos medios y en qué plazo; circunstancias varias, posibilidades de mercados extranjeros, industria nacional y otras causas pueden imponer una solución ajustada al aforismo "lo mejor es enemigo de lo bueno".

Fijados los distintos prototipos de aviones, la adquisición de los mismos puede lograrse por compras en el extranjero o por su fabricación en el país. Las ventajas que presenta el segundo sistema, si se logra una verdadera nacionalización, son tan numerosas y conocidas que renunciamos a enumerarlas; pero las dificultades que hay que superar hasta conseguirlo no son menores. Es preciso crear técnica propia, lo que supone contar con una completa información y establecimientos de investigación muy complejos, nacionalización de primeras materias, o en su defecto, acopio en cantidad suficiente de las que no sea factible su obtención, y establecimientos cuya producción cubra el total de necesidades.

La industria aeronáutica actual es la sublimación de otras: metalúrgica, siderúrgica, eléctrica...; si éstas no están suficientemente adelantadas repercuten en el desarrollo de la primera, que en cierto modo tiene que suplantarlas. La nacionalización de la industria es consustancial con su progreso, y esta necesidad es aún más acuciante en los países de pocos recursos industriales; así lo reflejan las continuas disposiciones oficiales encaminadas a terminar en breve plazo con la anarquía imperante en proyectistas, fabricantes y consumidores de productos industriales. Muchas industrias aeronáuticas se inspiran en producir exclusivamente las piezas específicas de avión o motor y coordinan su técnica y fabricación con la de otros establecimientos, que con una sencilla adaptación son capaces de producir los elementos accesorios, como herraje, tornillería, cables, etc., reduciendo los tipos fabricados al mínimo dentro de las características de resistencia y peso que han de satisfacer. En otros países se ha llegado a más: mediante un meditado estudio de la fabricación del avión se ha hecho posible que ciertos conjuntos puedan ser construidos en pequeños talleres artesanos sin aumentar las instalaciones de los mismos, desde los cuales son expedidos a los talleres de montaje.

Obtenidos los medios por cualquiera de las dos soluciones apuntadas, hay que entretenerlos con economía, lo que lleva a adoptar previsiones que permitan situar adecuadamente y con oportunidad personal y material que efectúe la sustitución o reparación de los elementos deteriorados, con vistas a mantener la capacidad operativa de las Unidades aéreas; la máxima dificultad del servicio radica en establecer acertadamente estas previsiones, y son originadas por la diversidad, mutabilidad y fragilidad del material volante. Las variadas misiones que han de realizar los aviones imponen una especialización mínima, que se traduce en que los tipos en servicio hayan de ser bastantes, y como sus características no deben ser superadas por la Aviación enemiga, obligará a que sean sustituidos a medida que el adelanto de la técnica lo demande. La fragilidad intrínseca del material de vuelo resulta agra-

vada, pues a diferencia de las distintas máquinas de guerra, armas, vehículos, etc., que han de soportar esfuerzos normales y anormales, que en términos generales son conocidos y permiten un entretenimiento casi automático, en el avión, tanto las roturas por causas mecánicas o por el fuego enemigo, motivan frecuentemente una toma de tierra inmediata en malas condiciones, y propiamente las faltas de pilotaje determinan desperfectos en el avión, no previsibles en cuantía, plazo e importancia.

Formando parte del Cuartel General del Aire existirá el Director superior de Material de vuelo; las Regiones, Zonas y Grandes Unidades aéreas contarán con inspectores de material de vuelo de categoría adecuada a las mismas.

Funcionamiento del servicio.—Cuando el material de vuelo es adquirido en el extranjero, su transporte al territorio nacional puede realizarse por vía aérea, terrestre o marítima; en el primer caso para su recepción y en los últimos para su montaje, han de señalarse aerodromos que desempeñan una función similar a las estaciones almacén o escalón de acumulación de los Parques.

Si el material se fabrica en el país, como los distintos elementos que integran el avión en servicio, célula, motor e instalaciones varias, no serán producidas por una sola factoría, es imprescindible reunirlos en la forma y con las funciones indicadas anteriormente. Las directrices de este escalón del servicio son importantísimas, y de ellas depende el acertado despliegue y empleo de los órganos subordinados, fundado en la clasificación de reparaciones que en cada uno de éstos se ha de efectuar, la que estará condicionada por las características del material, dificultades de transporte y la necesidad de no malograr la movilidad que han de poseer los escalones avanzados.

En esta idea, las fábricas o establecimientos industriales del Ejército del Aire similares realizarán todas las reparaciones que exijan el empleo de conformadores voluminosos, máquinas de alta precisión, mano de obra muy especializada o reconocimientos especiales. Las inspecciones regionales de material de vuelo y las de las Grandes Unidades aéreas, con los talleres móviles de los Parques del servicio, realizarán la inspección del material de vuelo de sus Unidades, operaciones mecánicas y manuales en materiales metálicos y madera, y las pequeñas Unidades aéreas se limitarán a la sustitución de elementos o conjuntos de elementos y construcción manual de piezas no sometidas a grandes esfuerzos. Con estas normas se podrá fijar otras en relación con el escalonamiento, entretenimiento, transporte y remisión del material de vuelo de acuerdo con sus características de empleo.

El escalón ferroviario del Parque tratará de agotar todas las posibilidades de dicha vía; en este punto se harán cargo del material los usuarios; es decir, las Grandes Unidades aéreas, que con sus medios de transporte los adelantarán hasta los depósitos o talleres móviles que hayan podido establecer en función de despliegue de sus Unidades aéreas.

En la Guerra de Liberación se organizaron depósi-

tos de material y talleres móviles sobre ferrocarril; su rendimiento fué magnífico. Contaban con alojamiento para el personal, vagones taller con máquinas herramientas apropiadas al material que habían de entretener, vagones almacén para primeras materias y elementos fabricados, contando con medios propios para producir la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento y posibilidad de enlazar con las redes eléctricas exteriores que existieran a su inmediación, central telefónica y medios sanitarios y de transporte, éstos para el equipo ambulante de auxilio o refuerzo a las Unidades; tienen el inconveniente de inmovilizar bastante material ferroviario, por lo que no será posible prodigarlos. Para obviar este inconveniente se organizaron los talleres automóbiles, los que por tener relativa fijez y para evitar el defecto anterior basta estén montados sobre remolques, afectándoles medios de tracción cuando hayan de cambiar de estacionamiento.

Al funcionamiento del servicio que hemos analizado, basado en buscar el contacto con las Unidades y en el empleo exclusivo de medios terrestres, hay que sumar las posibilidades de transporte aéreo, el que permite que con frecuencia las Unidades vayan a buscar el contacto con el servicio retirando de los Parques de éste los elementos que precisen, que en vuelo serán transportados a los lugares de utilización.

SERVICIO DE PROTECCION DE VUELO.—Es el encargado de proporcionar al Mando y al navegante aéreo la información necesaria para la actuación del segundo que no pueda obtener directamente por falta de medios o de espacio o emotividad. Este concepto actual de la protección del vuelo es consecuencia de los incesantes progresos realizados en esta rama; sus posibilidades son tales, que no sólo la permiten superar las dificultades que se presenten para la navegación aérea, sino aprovecharlas en beneficio propio por el enmascaramiento que proporciona la nubosidad; éste permitirá alcanzar la sorpresa táctica y reiterarla indefinidamente, única forma posible de atacar objetivos fuertemente defendidos y rehuir el encuentro con aviones enemigos de características superiores.

En resumen, ha de resolver los problemas de seguridad del avión en sus distintas situaciones: antes de iniciarlo y durante el vuelo, determinación del tiempo actual y su posible evolución en un plazo determinado, lo que permitirá decidir la ruta más económica y variarla según convenga; durante el vuelo, fijar la posición del avión por coordenadas geográficas; en la arribada y aterrizaje, proporcionar los datos precisos para que pueda realizarlas correctamente y con seguridad, pese a las condiciones meteorológicas adversas.

La obtención de la información corresponde al servicio meteorológico; en parte es traducida por la organización que proporciona al avión sus datos de situación y se completa con otra, que es la encargada de mantener en rutas y campos las necesarias señales de identificación y balizamiento.

Organos directivos del servicio son: en el Cuartel General del Aire, la Dirección superior; en las Regiones y Zonas aéreas, las Jefaturas regionales, y en las Grandes Unidades aéreas, sus respectivas Jefaturas. En

dependencia plena y directa del Mando o por delegación de éste de su Estado Mayor, tendrán a su cargo el mando e inspección técnica del servicio. Sus órganos ejecutivos son los servicios meteorológicos, de rutas aéreas y de balizamiento. Estos organizarán centros y Unidades fijas o móviles de distinta composición, según las necesidades que han de servir.

En principio, el primero ha de organizar una red fundamental de carácter permanente que permita estudiar en forma ininterrumpida las rutas que interesen; esta red, cuyas características son las fijadas por el Convenio internacional de navegación aérea, al que España está adherida, en caso de guerra puede sufrir ampliaciones o modificaciones para llenar necesidades no previstas, lo que se logra realizando instalaciones fijas o móviles. El servicio de protección de rutas cubre con su red permanente el territorio nacional, y para sus fines utiliza sus instalaciones propias y otras ajenas que auxilian la navegación aérea. El balizamiento de rutas dirige la instalación de los aparatos de señales diurnas y nocturnas, que es realizada por Infraestructura, y con sus medios atiende a su entretenimiento. Siendo la seguridad de la navegación aérea compendio del trabajo que efectúan estas tres actividades, la situación de sus órganos coincidirá con frecuencia.

Dividido el territorio en Zonas o Regiones aéreas, en cada una de ellas se organizarán Jefaturas que dispondrán como mínimo de una estación aerometeorológica, con posibilidad de destacar hasta doce puestos de aerodromo, y medios para realizar sondeos aerológicos, con vistas a conseguir una rápida concentración y difusión de sus informes, en los que debe de destacar su amplitud y actualidad. Las rutas aéreas que se consideren como de servicio permanente serán capaces de realizar la navegación aérea dirigida desde tierra, contando con radiofaros unidireccionales e instalaciones especiales para el aterrizaje; la instalación de faros luminosos y balizamiento e instalaciones para el aterrizaje nocturno en los aerodromos completará el sistema.

Para perfeccionar este esquema pueden organizarse observatorios meteorológicos de distinto orden, estaciones aerológicas, estaciones termopluiométricas y puestos de información; el servicio de rutas desplegará los elementos necesarios para llegar a constituir una verdadera triangulación que permitan precisar la situación del avión por intersección, tanto con marcaciones de tierra como propias.

En las Grandes Unidades aéreas el jefe del servicio, en íntima relación con su Estado Mayor, tiene atribuciones similares a las señaladas para el jefe superior y regionales, y cuenta con una Unidad móvil constituida por estaciones meteorológicas y radiotelegráficas sobre automóvil, que hacen posible la instalación de puestos de información en los aerodromos eventuales o reforzar las existentes o destacarlas a lugares de interés en relación con las actividades de cualquier Ejército.

SERVICIO DE COMBUSTIBLES Y GRASAS.— Solamente nos referiremos a las empleadas por los aviones, pues el abastecimiento de los vehículos terrestres será organizado con carácter nacional, y por lo

que al Ejército del Aire se refiere, se reducirá a concederle créditos en los depósitos principales, secundarios o surtidores que se instalen para esta necesidad.

La dirección del servicio del Cuartel General del Aire notificará a la Dirección General de los Servicios del Ministerio las necesidades en gasolina y grasa, indicando lugares y plazo en que deben ser satisfechas; ésta ordenará a la entidad nacional distribuidora efectúe el suministro; para garantizar que éste se realiza en las debidas condiciones, por el personal de la Sección de Combustibles se verificarán las comprobaciones necesarias, tanto por lo que se refiere a los productos, como a sus envases y a las particularidades del transporte.

Las remesas son entregadas en los depósitos regionales, principales o secundarios; su personal será el encargado de efectuar las revisiones periódicas que no requieran operaciones técnicas especiales, con vistas a prevenir el envejecimiento de las gasolinas o su inutilización por otras causas. La situación de ciertos depósitos puede aconsejar que parte de sus existencias estén sobre ruedas, pues esto les permitirá hacer un rápido abastecimiento o suministro no previsto.

La finalidad que se persigue es no restar eficiencia a las Grandes Unidades aéreas, pues la gran movilidad que deben poseer no puede comprometerse por la mayor lentitud de movimientos de su escalón terrestre. En esta idea parece más conveniente que el abastecimiento de las Grandes Unidades aéreas, en la mayoría de los casos, se reduzca a un suministro directo de las Regiones a las Unidades aéreas, y en el que la intervención de la representación del servicio en las últimas se reduciría a la presencia de un oficial que inspeccionase la operación y formalizase los documentos. La dotación de medios de transporte de gasolinas y grasas de las Grandes Unidades, tanto en vehículos especializados como normales, se reducirá a un mínimo que podía atender las incidencias de tomas de tierra fuera de aerodromo y otras análogas.

Es difícil fijar la cuantía del escalonamiento de los recursos, por los amplios límites de variabilidad de los plenos de gasolina de los aviones; podrán servir como referencia las características y situación de los aerodromos, pues en cierto grado definen la especialidad de Unidades aéreas que los ocuparan.

Las Unidades tendrán dos plenos en su poder: uno cargado en los aviones y otro en bidones en sus proximidades; el depósito regional, un pleno sobre ruedas y cinco más en depósitos fijos, bidones o sobre ferrocarril, cuya distribución entre estos medios variará en cada caso. Las dotaciones en el escalón superior no tendrán carácter de asignación particular a Grandes Unidades determinadas, ya que las reservas de combustible, para evitar la inmovilización de gran parte de ellas, son manejadas por el Mando supremo, y su almacenamiento será función de las seguridades que ofrezca el mismo y de la red de comunicaciones.

Para la ejecución de las operaciones reseñadas el servicio cuenta con secciones de investigación y comprobación y Unidades de transporte. Las primeras pueden ser de carácter fijo y móvil, dotadas de laborato-

rios que en refinerías, depósitos o aerodromos realizan las revisiones periódicas o las que exija cualquier anormalidad. Las Unidades de transporte, además de realizar las operaciones de abastecimiento o suministro antes indicadas, actúan como elemento regulador que permite atender con economía de medios a las mutables necesidades de los aerodromos.

SERVICIO DE INTENDENCIA. — Indicada anteriormente la misión de este servicio, en su gestión en campaña consideraremos las siguientes ramas: subsistencias, acantonamientos y campamentos, vestuario y equipo, cooperativas, hospitales, transportes, propiedades, contabilidad y movilización económica en la parte que le afecte.

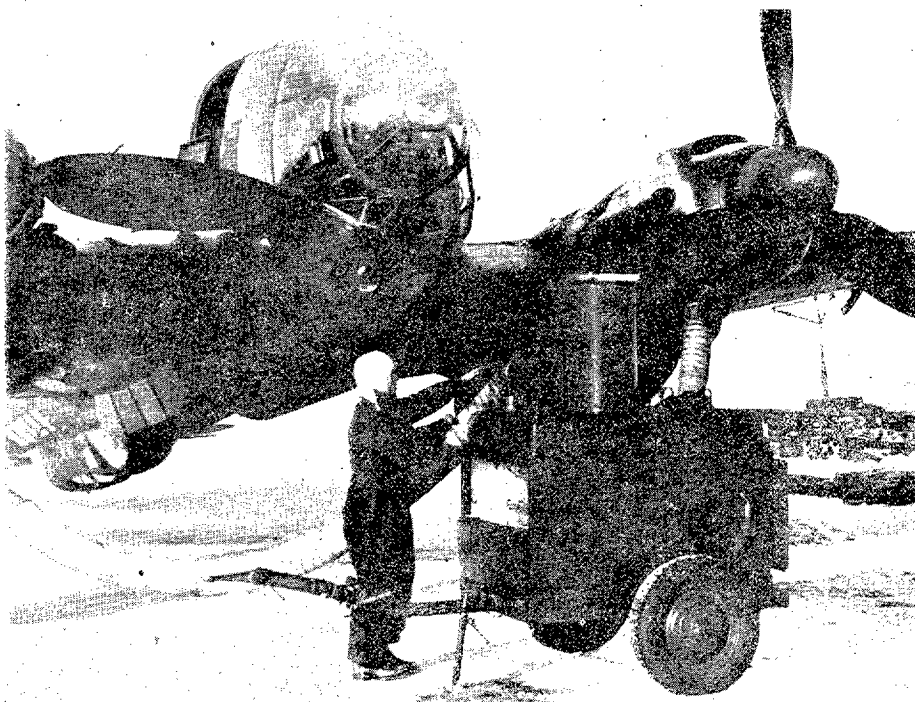
Sus órganos de dirección son: en el Cuartel General del Aire, el Director superior del servicio, que mantendrá relación continua con la Intendencia General del Aire; en las Regiones, Zonas y Grandes Unidades aéreas, los jefes de Intendencia de las mismas. Los ejecutivos son las Unidades de transporte, secciones de panadería, carnicería, depósitos, explotación y autoaljibes, centros de sacrificio y parques de ganado, y los de mayor fijeza, como almacenes y estaciones importantes; la administración de servicios económicos cuenta con pagadurías y jefaturas administrativas de hospitales, transportes y propiedades.

Funcionamiento del servicio. — La índole del mismo hace que sea delicado, pues por acertada y oportuna que sea su gestión, no es probable pueda acumular recursos que permitan atender todas las necesidades con esplendor.

El servicio de subsistencias tiene carácter nacional, y la distribución de las mismas es realizada por el Servicio Nacional de Abastecimientos, que asigna un cupo al Ejército del Aire; su Intendencia es la encargada de reunirlo, bien retirando los artículos de los almacenes nacionales o efectuando compras directas en las zonas que se le asignen. Por otra parte, la dificultad de conservación de almacenamiento y transporte motivan que las mermas o pérdidas en ciertos artículos sean inevitables. Las características del despliegue del Ejército del Aire hacen que estas dificultades desaparezcan para muchos de sus organismos, pues en razón de su alejamiento de la línea de contacto, prácticamente no tendrá ninguna variación la mecánica de sus operaciones de abastecimiento con las que realizan en tiempo de paz.

La Intendencia satisfará los devengos de raciones que se señalen al personal escalonando sus reservas en la debida forma para que el abastecimiento se efectúe

sin solución de continuidad. El ideal sería que la ración devengada lo fuera en especie, pues la variación de precios no influiría en el valor nutritivo de la misma. Referente a este extremo, en ciertos países existe una tendencia, ya iniciada en el nuestro, a que su composición sea variable y proporcionada al esfuerzo que realiza su consumidor; en el Aire, por el trabajo excepcional que desarrolla parte del personal navegante, esto ocurrirá con frecuencia, y el racionado de suplementos será casi normal para ciertas Unidades aéreas; otra modalidad especial que habrá que prever será la constitución de raciones de previsión especialmente preparadas para llevar a bordo, que exigen poco peso y vo-



Servicios en tierra.

lumen, y envase que garantice su conservación por un cierto plazo, así como su fácil utilización.

La situación de las Unidades del Ejército del Aire en ciertos casos permitirá que éstas vivan sobre el país, aun para los artículos especiales, como el pan y la carne, pues en la pasada Cruzada se comprobó que aun para Unidades del Ejército de Tierra que estacionaban en zona avanzada, resultaba más conveniente por rapidez y rendimiento la utilización de las tahonas y mataderos existentes en la zona que la instalación de hornos de campaña y centros de sacrificio improvisados, ya que en todos los casos el pan fué suministrado a las tropas en condiciones de aceptabilidad admisible, al igual que pudieron observarse las condiciones técnicas para el consumo de las reses sacrificadas, ayuno y oreo. No obstante, para prevenir el rápido traslado de las Unidades aéreas o que éstas operasen en teatros que carezcan de aquellos recursos, podría es-

tudiarse la instalación de panaderías y centros de sacrificio de carácter móvil.

Si la cuantía de los recursos lo consintiese, su escalonamiento puede ser el siguiente: Grandes Unidades y Unidades aéreas, raciones normales; una en las cocinas, una en el tren regimental con carne en conserva, dos en la Intendencia de la Gran Unidad o en la regional, respectivamente. Raciones de previsión a bordo de los aviones para sus tripulaciones, en número variable de acuerdo con la misión que hubiesen de desempeñar; en las unidades, dos de previsión para todo el personal, por ser innecesario que el soldado la tenga sobre sí, y dos en la Intendencia. Repuestos que sumados a los de los escalones superiores podrían hacer un total de treinta raciones normales y diez de previsión. En pan bastaría contar con tres raciones: una distribuída, otra en el tren regimental y la tercera en poder de la Intendencia; dos de galleta o el sustitutivo que se acordase, y quince de harina.

De carne, una ración normal en las cocinas, otra de previsión en el tren regimental y dos en la Intendencia, completadas con las existentes en los distintos parques de ganado hasta un total de quince.

MATERIAL DE ACANTONAMIENTO Y CAMPAMENTO.—El reglamentario en el Ejército de Tierra, modificado, en parte tiene aprovechamiento para nuestro Ejército; pero además precisa uno especial derivado de las características de nuestros estacionamientos. En la pasada Cruzada, Infraestructura realizó diversos tipos de barracones fácilmente desmontables y transportables, que prestaron grandes servicios, siendo utilizados como puestos de mando de unidades, almacenes de repuestos de aviación y otros fines, y una Gran Unidad aérea estudió distintos modelos de utensilio y menaje muy bien concebidos; como los trabajos en este aspecto no se han interrumpido, es de esperar que próximamente quedarán debidamente atendidas estas necesidades.

El suministro de combustibles para la cocción de comidas y calefacción, siempre que sea posible se hará por explotación de recursos locales por la necesidad de reducir los transportes; el servicio forestal señala las zonas que deben beneficiarse y métodos que se seguirán con vistas a no destruir innecesariamente esta riqueza. El alumbrado, siempre que sea posible, será eléctrico; este asunto fué objeto de preocupación en la pasada Cruzada, y las Grandes Unidades aéreas contaban con varios grupos electrógenos que cubrían estas necesidades; basta, por tanto, que Intendencia proporcione los elementos necesarios para un reducido alumbrado supletorio.

El funcionamiento del servicio de vestuario en relación con tiempo de paz se reducirá a la variación que representa la constitución de depósitos de prendas en las Grandes Unidades, incluyendo las especiales para el vuelo; por el contrario, tiene gran importancia la instalación de lavaderos y talleres de recomposición de prendas y efectos de equipo, que bien dirigidos permiten hacer una elevada recuperación de los mismos.

La gran utilidad en todos los órdenes que presta-

ron las cooperativas en la pasada campaña aconseja su funcionamiento, ya que proporcionan artículos complementarios para dar variedad a la composición de las raciones, y otros que sin ser absolutamente indispensables aumentan el bienestar de las tropas, que normalmente no podrán adquirirlos por otro procedimiento. Se organiza por Grandes Unidades de acuerdo con la importancia de éstas, constituidas por dos vehículos automóviles para el despacho y pequeño almacén ambulante; recorrerán los distintos estacionamientos de las unidades con la periodicidad y en la forma que disponga el Mando, y mantendrán relación diaria con las mismas para realizar los suministros colectivos que exija su alimentación.

Referente a las gestiones administrativas, sólo haremos notar las fuentes especiales de obtención de recursos en tiempo de guerra, como son las requisiciones, contribuciones de guerra, presas al enemigo, alimentación a cargo del habitante, que será de uso excepcional, y donativos de carácter vario. El derecho para ejercitar la primera corresponde exclusivamente al Mando, y la contribución de guerra es decretada solamente por el General en Jefe.

En ciertos casos se organizará el servicio hídrico; en su gestión intervienen coordinadamente los servicios de Infraestructura, que realiza el alumbramiento y captación de aguas; Sanidad, que dictamina sus condiciones de potabilidad y reglas para su consumo, e Intendencia, que efectúa su distribución.

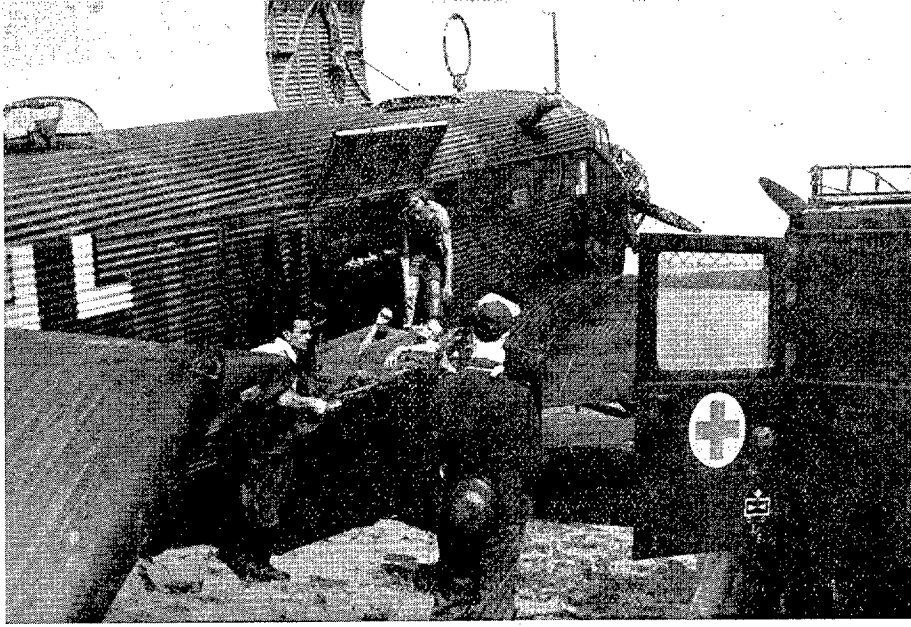
En términos generales, la actividad del "Servicio de Intervención", con sus típicas funciones fiscales, no variará fundamentalmente en campaña, pudiendo ocurrir que el desarrollo de ésta motive algunas modificaciones de detalle para perfeccionar su gestión.

SERVICIO DE SANIDAD.—Su misión es conservar y recuperar los efectivos. Estos cabe agruparlos, desde el punto de vista de atenciones del servicio, en dos grupos: personal volante y el restante. Una serie de causas afectan por igual a uno y otro, y por tanto, serán idénticas las consecuencias para ambos. Tal ocurre con la acción de las armas terrestres de largo alcance cuando las Unidades están próximas a la línea de contacto, con las incursiones aéreas y con las condiciones sanitarias del estacionamiento; para el primer grupo habrá que tener en cuenta además las bajas que pueda sufrir en la ejecución de los servicios aéreos, las motivadas directamente por accidentes del vuelo y las que a la larga motiva la práctica constante del mismo.

El volumen de bajas que motiva el primer grupo de causas, normalmente no será muy importante, pues aun en los estacionamientos o asentamientos más improvisados, simplemente la diseminación y zanjas de protección atenúan grandemente los efectos de los ataques aéreos; las condiciones sanitarias de los mismos serán bastante buenas, pues hasta en los del campo de batalla, por lo menos, se habrá hecho el saneamiento que representa el enterramiento de cadáveres y otras medidas ejecutadas por las tropas del Ejército de Tierra que anteriormente los hayan ocupado; la evacuación a las formaciones de tratamiento también será

fácil. Las atenciones del personal volante crean dificultades desde el momento de su recluta; ésta no cabe hacerla más que entre el personal que posea preparación preaviatoria y alcance índices fisiológicos adecuados; la cantera en relación con las necesidades no es inagotable, ya que de la misma hay que descontar el personal que por una capacidad técnica determinada u otras razones no convenga separarle de sus trabajos habituales, y el que es requerido por otras necesidades

Unidades aéreas instalan su puesto de curación inmediato al aerodromo, que en ciertos casos, por su carácter permanente o ser muy numerosas las fuerzas que en él estacionan, podrá contar con equipo quirúrgico, y desde éste se efectúan las evacuaciones a los hospitales del mismo nombre o a los especializados que pudieran organizarse. El escalonamiento y dotación de estas formaciones de carácter regional será fácil de organizar por las previsiones que se hayan adoptado y si se cuenta con reservas de personal, material sanitario y medios de evacuación.



Evacuación de heridos.

En las Grandes Unidades aéreas, y como consecuencia de la experiencia de la pasada campaña, podría organizarse una Jefatura de Sanidad con una compañía mixta con los medios necesarios para efectuar las siguientes misiones: reconocimiento y organización de los aerodromos y estacionamientos que han de ocuparse desde el punto de vista climatológico, higiénico y profiláctico, y estudio de los itinerarios de evacuación, tratamiento y hospitalización de bajas, divulgación de medicina e higiene aeronáutica, observación y selección del personal volante y clasificación de todo el personal para disponer de un número considerable de donantes de sangre universales y grupos sanguíneos receptores, lo que permitiría prescindir del servicio de sangre conservada.

bélicas, como submarinos y carros de combate. Una reciente información publicada en una revista indicaba que los enfermos de daltonismo, que hasta fecha reciente eran eliminados en la Aviación norteamericana, ante la creciente dificultad que presentaba la recluta, la investigación les había encontrado una adecuada utilidad. Su padecimiento les permite anular los efectos de enmascaramiento de los objetivos terrestres mejor logrados, pues un aviador de vista normal solamente consiguió descubrir el 25 por 100 de armas enmascaradas, en tanto el daltoniano localizó la totalidad; si esto constituye una pequeña facilidad para la recluta, ha creado una nueva preocupación para buscar soluciones nuevas en el problema del enmascaramiento. Un personal de tan costosa recluta y formación es del mayor interés conservarlo; para este fin será sometido a una rígida disciplina higiénica, tanto en el vuelo como fuera de él, y los reconocimientos periódicos indicarán la conveniencia del pase de una a otra especialidad de vuelo, la suspensión temporal de la actividad aérea o la definitiva.

Los órganos directivos del Servicio son: la Jefatura Superior del Servicio y las Jefaturas de Región, Zona y Grandes Unidades aéreas; los órganos de evacuación se inician en el puesto de curación de las Unidades terrestres o en el botiquín de los aviones; las

La compañía de tropas contaría con medios de evacuación variados, de higiene y servicios y especialidades médicas, pudiendo encuadrar en ciertos casos los servicios de impregnación, balneoterapia y evacuación de gaseados. Atendería las necesidades de la enfermería de las Grandes Unidades, cuya finalidad principal debe ser evitar las evacuaciones en masa que se realizan sobre hospitales muy alejados, que dificultan la recuperación de las bajas. Entre sus medios móviles contaría con equipo odontológico y de higiene y desinfección.

Modalidad privativa de nuestro Ejército son las evacuaciones aéreas, en las que influyen dos factores: tiempo y medio. El primero es de importancia decisiva, por existir un período antiquirúrgico limitado, algunas horas pasado el cual el éxito médicoquirúrgico se hace problemático y las complicaciones infecciosas y de los equilibrios orgánicos ascienden en progresión rápida; el factor medio no es de menor importancia, no sólo en el concepto psíquicodoloroso, sino porque las contracciones y movimientos bruscos condicionan desfavorablemente el estado de defensa, la infección futura y la reparación fisiopatológica. Por ello la evacuación aérea es un ideal al que debe aspirarse en muchos casos de carácter urgente.

Esta podrá hacerse en aviones lentos, que en muchos casos proporcionan una economía efectiva de tiempo, por evitar el transporte previo o posterior, a o de los aerodromos, pues sus posibilidades de aterrizaje les permitirán recoger las bajas en el punto donde se produzca la necesidad y trasladarlas al mismo hospital, o bien en aviones de transporte especializados o no. Además, hay que tener en cuenta que un grupo de heridos de primera urgencia, especialmente los de cavidades, pueden sufrir trastornos por la velocidad o cota de vuelo elevada, que les ocasionan movimientos viscerales bruscos o hemorragias, y por ello, y teniendo en cuenta que las disponibilidades de aviones lentos no serán muchas, se da preferencia a la evacuación de los heridos penetrantes de cráneo, por ser los más sensibles a los efectos traumáticos antes indicados.

Los restantes servicios no presentan grandes diferencias de funcionamiento en tiempo de paz y en campaña, ya que se reducen a la constitución de ciertos órganos móviles que facilitan su misión, por lo que prescindimos de su estudio.

LAS ORDENES.—Su modalidad es reflejo de las funciones privativas, delegadas y de propuesta que caracterizan a los servicios. El Mando define su intención con respecto a los mismos en el "Plan de distribución y empleo de los servicios" consignado en su decisión, que comprende no solamente la organización inicial de los mismos, sino las previsiones adoptadas en relación con las probables incidencias de la batalla; para elaborar dicho Plan podrá requerir el asesoramiento de los Directores o Jefes de los Servicios. Tan pronto sea comunicada la decisión a estos Jefes, formularán las propuestas de empleo de sus respectivos servicios, las que presentadas al General podrán ser aceptadas, modificadas o rechazadas, y serán el fundamento para la redacción de la orden de los servicios, en cuyo trabajo pueden colaborar con la Cuarta Sección del Estado Mayor los Jefes u Oficiales de los servicios agregados a la misma.

La orden suele figurar como segunda parte de la de operaciones, y como forzosamente ha de tener gran extensión, es muy interesante que sin omitir ningún punto cuyo conocimiento general interese, no contenga detalles superfluos.

Este documento se completa con el Plan General de Transportes redactado por el Estado Mayor, en el que se señalan preferencias u orden de prelación de los servicios en las distintas situaciones, y que debe recoger en lo posible las sugerencias de sus Jefes respectivos.

Estos redactan las órdenes particulares para cada servicio, en las que con todo detalle se fijarán los pormenores que permitan realizarlo con toda perfección, señalando situación y misiones técnicas de los distintos escalones, cuantía de sus reservas, curso y plazos de los pedidos, distribución de medios y normas para la ejecución del servicio.

* * *

Insertamos una orden de servicios publicada durante la pasada Cruzada, en la que resaltan algunas particularidades derivadas de la gran penuria de medios y de no contar en aquella época el Ejército del Aire con todos los servicios en propiedad:

2.^a BRIGADA DEL AIRE

E. M.

3.^a y 4.^a Secciones.

En La Almunia de Doña Godina el día 1 de Septiembre de 1938.—III Año triunfal.

ORDEN DE OPERACIONES NUM. 1

Primera parte.

Al objeto: Despliegue de la Brigada.

Referencia: Orden del General del Aire de 16 de Agosto (t. p. núm. 10.036).

Cartografía: M. T. N. hoja 410.

I.—Aerodromos:

- 1.^a Escuadra (grupos 3-G-28 y 4-G-28), Alfamen.
- 2.^a Escuadra (grupos 5-G-28 y 6-G-28), Alfamen.

II.—Enlace y P. r. C. C.:

General Jefe del Aire: Zaragoza; dirección telefónica, M. A. E.

1.^a Brigada del Aire: Mérida (Badajoz); dirección telefónica, M. A. B. A.

2.^a Brigada del Aire: La Almunia de Doña Godina; dirección telefónica, DOSBA.

Región Aérea de Levante: Zaragoza.

III.—Partes:

Los ordinarios, a las 20 horas; extraordinarios, seguidamente y por el medio más rápido.

Segunda parte.

(Servicios.)

I.—Municionamiento:

- A) a) Parque del Ejército del Aire: Escalón ferroviario Casetas.
- b) Estación de abastecimiento: Longares, estación del ferrocarril.
- c) Depósito avanzado de la Brigada: Paridera inmediata al camino de Almonacid de la Sierra (700 m. al este del arroyo de Valdemorao).

B) Dotaciones y reservas:

En las Unidades, un pleno cargado.

En el depósito avanzado: Listo para la entrega, un pleno de bombas de 50 kg. y un pleno de bombas de 100 kg.; un pleno de bombas de 50 kg.; un pleno de bombas de 100 kilogramos, y medio pleno de bombas de 250 kg.; se iniciará su montaje tan pronto sea consumido en todo o en parte el pleno anterior.

Bomba de 2 kg.: La dotación se fijará en cada momento con arreglo al número de aviones que tengan disposición especial para lanzarla; en ningún caso será inferior a dos plenos.

C) Ejecución del servicio:

La Región Aérea de Levante situará los pedidos sobre vagón en la estación de abastecimiento; desde ésta hasta el depósito avanzado, el transporte estará a cargo de la Brigada; desde el depósito avanzado, por las Unidades.

D) Pedidos:

Con la necesaria anticipación se cursarán al Jefe de la Región Aérea de Levante.

E) Recuperación.

Las Unidades entregarán en el depósito avanzado las bombas y munición inútiles y vainas y empaques vacíos, el que seguidamente los devolverá al Parque del Ejército del Aire. Estas evacuaciones se efectuarán precisamente aprovechando la marcha de los vehículos a los puntos de abastecimiento.

II.—Combustibles y grasas de Aviación:**A) Estación de abastecimientos: Longares.**

Depósitos: Aerodromos de Alfamen (fijo y sobre ruedas).

B) Dotación y reservas:

En la estación de abastecimiento: Un pleno y cuarto.

En el depósito fijo: Medio pleno.

En el depósito sobre ruedas: Un quinto de módulo.

En las Unidades: Un pleno cargado y dos tercios de pleno en bidones.

Se organizará una reserva reducida de combustibles especiales para los aviones que eventualmente pudieran abastecerse en el Aerodromo.

C) Ejecución del servicio:

La Región Aérea de Levante situará los pedidos sobre vagón en la estación de abastecimiento, de donde serán retirados por la Brigada, que los situará al pie de los aviones a petición de las Unidades.

D) Recuperación:

Subsisten las normas actualmente en uso sobre recuperación de lubricantes y otras materias.

III.—Intendencia:

Parque de Ejército: Zaragoza.

Subpagaduría de la Brigada: DOSBA.

Abastecimientos: En la forma prescrita por la Intendencia del Ejército. Se intensificará la explotación de recursos locales dentro de los términos autorizados, con vistas a reducir los recorridos al mínimo.

IV.—Sanidad.**A) Hospital de evacuación: Zaragoza.****B) Enfermería médico-quirúrgica: La Almunia de Doña Godina (Hospital de la Villa).****C) Ejecución del servicio:**
Según orden particular.**V.—Material de vuelo:****A) Parque Regional: Logroño.****B) Taller móvil de reparaciones: Aerodromo de Alfamen.****C) Depósito ferroviario de la Brigada: Estación de Ricla.****D) Recuperación.**

Subsisten todas las instrucciones sobre la recogida y transporte de material reparable o inútil.

VI.—Automovilismo:**A) Taller de reparaciones de la Brigada: Kilómetro 19,500 de la carretera de Cariñena a la Almunia de Doña Godina.**

Equipo móvil de entretenimiento: Coincidiendo con el anterior.

B) Ejecución del servicio:

El abastecimiento de gasolina y gas-oil para los vehículos se hará preferentemente en los surtidores de la C. A. M. P. S. A., quedando limitado en los puestos de la Brigada para los casos excepcionales. El de lubricantes, precisamente en los puestos de la Brigada o en la forma que disponga la orden de marcha del vehículo.

Para el entretenimiento de los vehículos de las Unidades y los que pudieran estar afectos a los Aerodromos, el equipo de entretenimiento notificará a los mismos la iniciación de su trabajo con cuarenta y ocho horas de anticipación.

Las peticiones de remolque deberán solicitarse a este E. M. (4.ª Sección).

VII.—Circulación:

Itinerarios: 1.º La Almunia de Doña Godina—carretera de Madrid a Francia por La Junquera—carretera de esta última a Lon-

gares—Aerodromo de Alfamen. 2.º Aero-
dromo de Alfamen—carretera de la de Ma-
drid a Francia por La Junquera a Longa-
res—Longares.

Se observará con todo rigor el Reglamento de
circulación por carretera, así como las pres-
cripciones que pudiese dictar el Ejército,
mi Autoridad y los Jefes de Aerodromo en
los suyos respectivos, sobre limitación de
itinerarios, velocidades, estacionamientos y
demás extremos.

VIII.—Policía militar:

Los Jefes de los Aerodromos establecerán las
necesarias medidas de seguridad en los su-
yos respectivos; en la misma forma proce-
derán los Jefes de Aviación más caracteri-
zados de cada cantón, previa inteligencia
con los Comandantes militares de los mis-
mos; de todo ello me darán conocimiento.

IX.—Correos:

Cartería colectora D. O. S. B. A.

Ejecución del servicio:

Por la cartería colectora se comunicarán los
horarios e instrucciones especiales a las
carterías subordinadas.

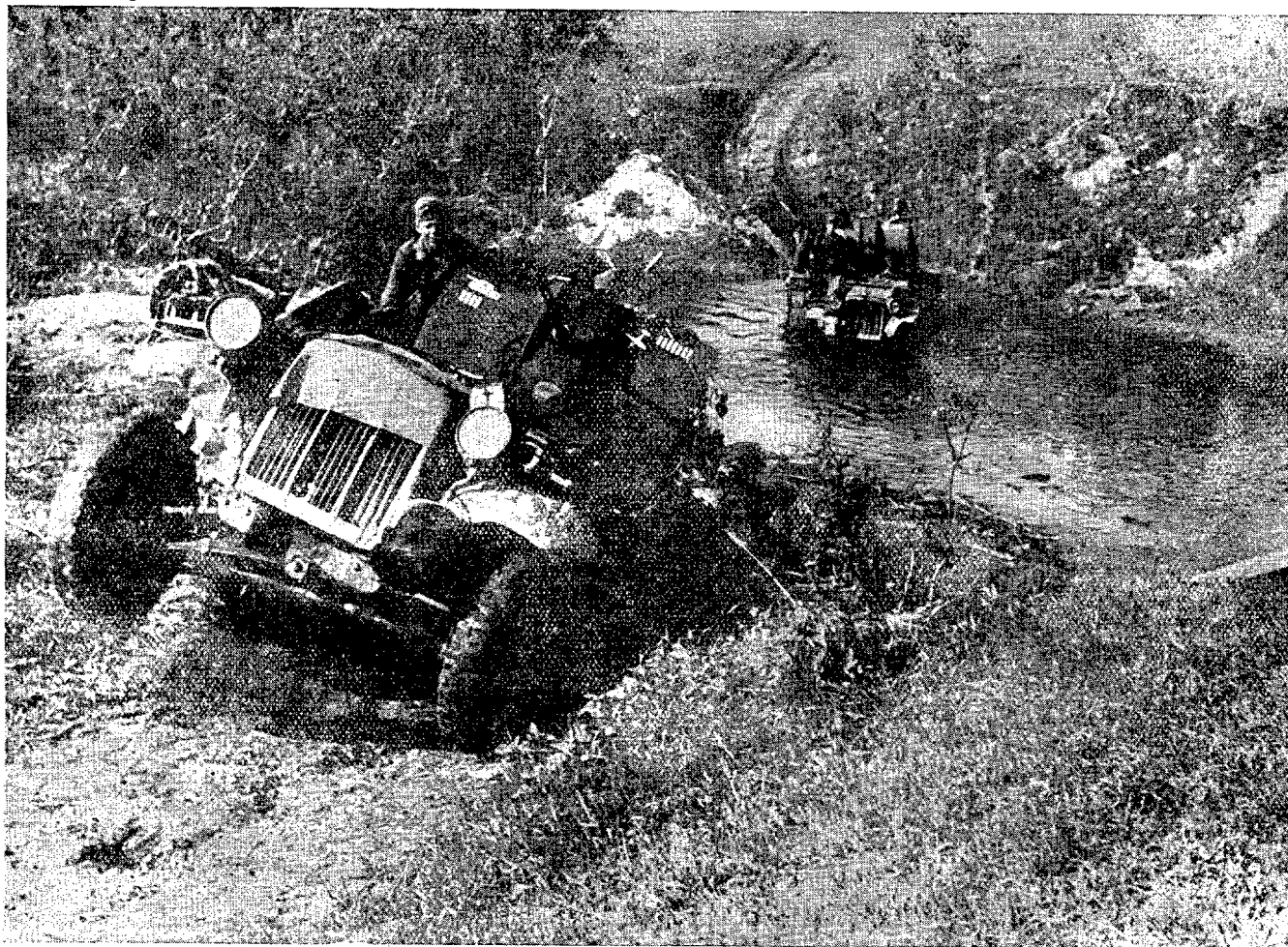
Dirección postal y telegráfica: Apartado 250,
Zaragoza.

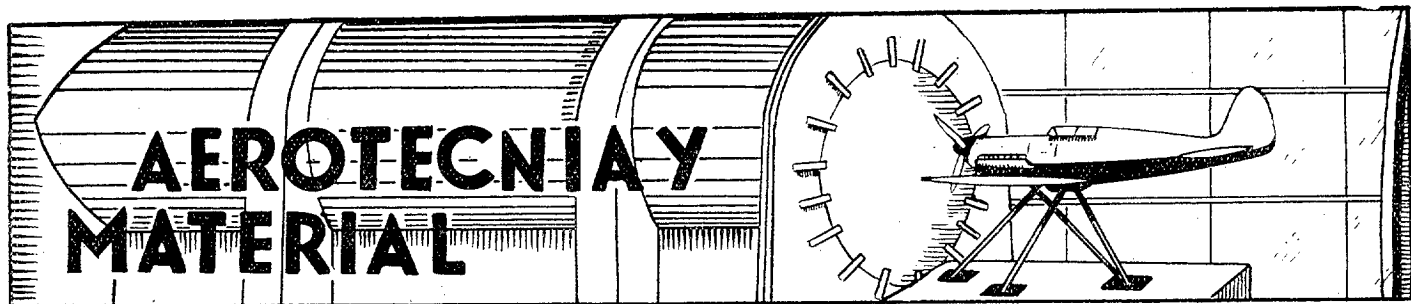
De orden del Coronel Jefe.

El Jefe de Estado Mayor,

DESTINATARIOS

	Ejemplar número
Conocimiento.—General del Aire	1
” Jefe de la R. A. de Levante ..	2
Cumplimiento.—Jefe de la 2.ª Escuadra	3
” Jefe de la 3.ª Escuadra	4
” 1.ª Sección de este Estado Mayor	5
” 2.ª y 3.ª Secciones de este Es- tado Mayor	6
” Jefe de Sanidad de la 2.ª Bri- gada del Aire	7
” Jefe de Automovilismo	8
” Pagador de la 2.ª Brigada ...	9
” Archivo	10





ANTENAS PARA AVIONES

Por EMILIO F. CASADO, de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación.

Es enorme la importancia que adquieren de día en día las distintas ramas de la Telecomunicación al servicio de los Ejércitos modernos, sirviendo de cohesión a sus distintos elementos, y con cuyos resortes el Alto Mando puede, tanto disponer instantáneamente de sus unidades, como enterarse del curso de una acción mientras aquélla se realiza. Esta importancia reviste aún mayores caracteres en el Ejército del Aire, en el que un avión en vuelo no tiene más unión con su Mando y con sus compañeros que ese pequeño aparato de radio, al que quizá se da mucho menos valor que al resto de elementos científicos con que hoy se dota a un avión.

Añádanse a esto los hoy ya imprescindibles servicios complementarios, tales como balizaje, aterrizaje a ciegas, etc., y acabaremos por reconocer su imperiosa necesidad, pues hoy no son los tiempos en que se volaba cuando el tiempo lo permitía, ni las acciones en masa de las grandes flotas aéreas modernas consienten esa falta de unidad, cuya ligazón sólo puede proporcionárnosla la Radioelectricidad.

Con vistas a la divulgación entre nuestro personal del Aire, pretendo exponer en estas cuartillas los elementos más esenciales de sus equipos, comenzando por las antenas.

Estas, para su mejor estudio, podemos clasificarlas en antenas para avión tipo caza, o antenas para bombarderos ligeros o pesados.

Las primeras suelen consistir en un conductor vertical arriostrado, o en un hilo tendido desde la parte superior de la carlinga o desde el extremo del ala al timón. Las comúnmente usadas en aparatos de bombardeo suelen ser o de hilo tendido, como en la de los cazas, o de tipo colgante, en las que por medio de un torno se descuelga el hilo, en virtud de un peso, generalmente una esfera grande o varias pequeñas de plomo, a través de un tubo aislante, que al mismo tiempo que aísla la salida de la antena de las partes metálicas, impide se enrede ésta en el tren de aterrizaje.

De los equipos, fabricados hasta ahora en España, por ejemplo, por Standard, S. A., merecen citarse los tipos ATR-3, para cazas, usando antena fija para emisión en ondas de 40 a 120 metros, y recepción, de 35 a 120 metros, y el tipo ATR-4, para aviones de bombardeo, con 20 vatios de po-

tencia y para emisión en ondas de 500 a 1.500 metros, con antena colgante de 70 a 85 metros.

En nuestro estudio nos referiremos a las antenas en cuanto a emisión se refiere, ya que los receptores son lo suficientemente sensibles hoy día para incluso poder prescindir de ellas; y téngase en cuenta que en un avión en vuelo necesitamos un nivel de campo superior en unos 20 decibelios al que bastaría para recibir normalmente, debido al gran nivel de ruidos, trepidaciones, etc.; añadiendo a esto que el campo viene ya de por sí debilitado, variable con la altura, debido a la inclinación del vector de Poynting respecto al horizonte.

ANTENAS VERTICALES

En éstas, dado lo exiguo de sus dimensiones, rara vez sobrepasan los dos metros, para no llegar incluso a comprometer la estabilidad del avión, van unidas a aparatos de pequeña potencia y funcionando en ondas intermedias; por tanto, su rendimiento será pequeñísimo, pues aun dotadas del correspondiente condensador de alargamiento, por estar este alargamiento contrarrestado por el efecto de capacidad terminal a que equivale la masa metálica del avión, rara vez se conseguiría la resonancia (con más facilidad, claro está, cuanto la onda intermedia usada se aproxime a las cortas), con lo que disminuirá su eficacia notablemente.

No obstante, podemos hacer notar, con Ballantine, que para una potencia dada suministrada a una antena vertical, el campo horizontal aumenta con la altura hasta un máximo, volviendo luego a disminuir. El máximo tiene lugar cuando la razón entre la longitud de onda de funcionamiento λ y la fundamental de la antena λ_0 cumplen la relación

$$\frac{\lambda}{\lambda_0} = 0,39.$$

Como la λ_0 de un radiador vertical es, aproximadamente, 4,4 veces su altura, deducimos que la altura de antena óptima para obtener un campo máximo debido al rayo de superficie, que, como veremos, es el interesante en este tipo de antenas, debe ser, aproximadamente, 0,58 la longitud de onda de funcionamiento.

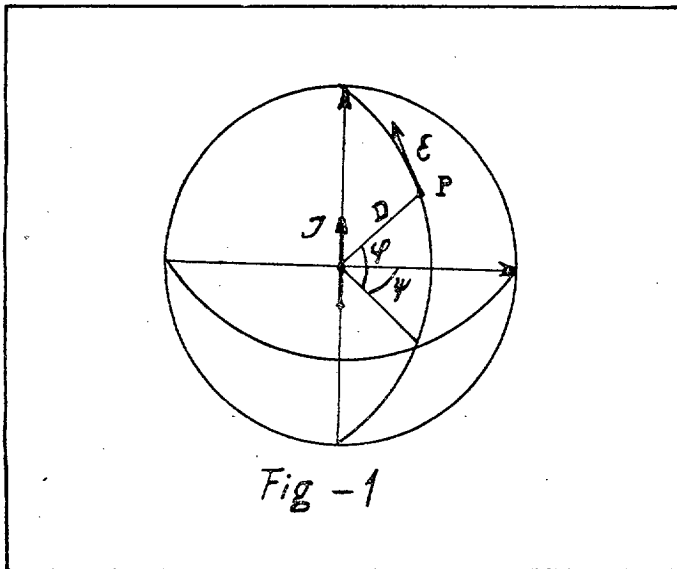


Fig - 1

Por otra parte, la distribución de radiación de un dipolo vertical podemos, siguiendo a Brückmann, expresarla por (figura 1):

$$E D e^{j \alpha D} = j \frac{1}{2} 60 \Omega \mathcal{F}_e \alpha \cdot dl \cdot \cos \varphi.$$

Siendo la "constante de radiación"

$$F_e(\varphi \Psi) = \frac{1}{2} \alpha \cdot dl \cdot \cos \varphi,$$

y tomando como dirección de referencia $\varphi = 0$, $\Psi = 0$, la "distribución de radiación" viene dada por

$$f_o(\varphi \Psi) = \cos \varphi.$$

Y representando en polares planas la función $f_o(\varphi \Psi)$ para $\varphi = 0$, que nos da la distribución horizontal, y para $\Psi = K^t e$, que nos da la vertical, obtenemos las figuras 2.^a y 3.^a, que nos indican que la superficie de radiación es un toro tangente interiormente al dipolo.

Suprimiendo cálculos, para no cansar a nuestros lectores, la antena, con su imagen (considerando la superficie del avión como perfectamente conductora, ya que en general basta para cerrar a través de ella todas las líneas de fuerza del campo eléctrico, y además, de no ser así, se les dota de contra-antena, formada por una malla de hilos de aluminio a lo largo de las alas), será una serie de dipolos, que integrando los campos producidos por estos pares, y suponiendo que la antena vibra en cuarto de longitud de onda (antena Marconi), llegamos a la "función radiación":

$$F_o(\varphi \Psi) = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} \cdot \text{sen } \varphi\right)}{\cos \varphi},$$

cuyo verdadero valor para

$$\varphi = 90^\circ \text{ es } F_o(\varphi \Psi) = 0,$$

o si fuese

$$l \ll \frac{\lambda}{4},$$

entonces

$$F_o(\varphi \Psi) = \cos \varphi (1 - \cos \alpha l),$$

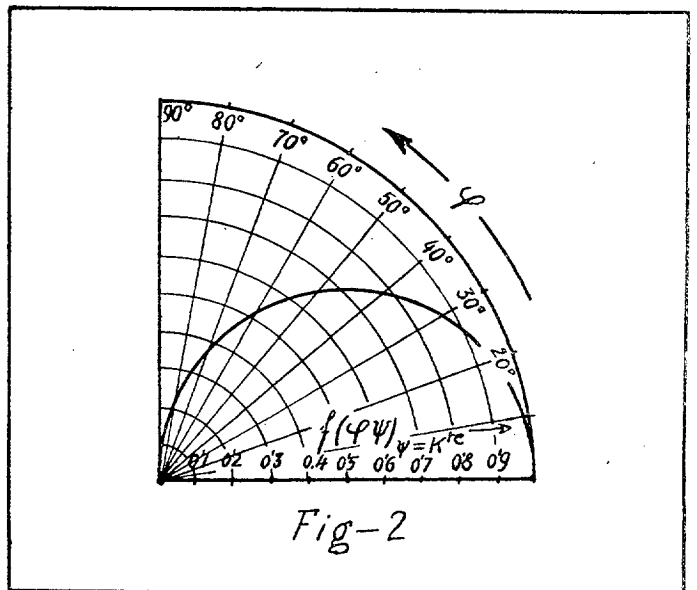
siendo α la "constante de fase" de la antena, que nos indica lo poco que difiere de la radiación de un dipolo.

Al ser la radiación toroidal, los mayores campos los obtendremos en el plano ecuatorial del toro; por tanto, al mismo nivel del avión, no siendo favorecida ninguna dirección, por ser un círculo el diagrama de radiación horizontal. En cambio, la radiación sobre la vertical del avión es nula, con lo que no podrá comunicarse con otro situado sobre él ni con tierra situada en esta vertical (caso interesante, por ejemplo, en la protección antiaérea), por lo que este tipo de antenas sólo será conveniente para cazas volando en escuadrilla o en acompañamiento de bombarderos, en que el jefe de grupo, por lo menos, vaya dotado de otro tipo de antena, que, como veremos, se consiguen mejores efectos, pues, por ejemplo, con onda de 60 metros y antena horizontal se ha establecido perfectamente, y con tan sólo 15 vatios de potencia, comunicación ininterrumpida entre un avión y su base, situada a mil kilómetros; distancia más que suficiente, dado el radio de acción de los cazas.

Estas antenas verticales no aprovechan las propiedades directivas del haz hertziano hacia la capa de Kenelly-Heavyside en la alta atmósfera, que es la principal propiedad de las ondas intermedias rayanas en las cortas, con lo que la onda de espacio alcanza distancias enormes (a pesar de sus inconvenientes, que estudiaremos en antenas horizontales, tales como uso de onda de día y onda de noche, etc.). Con el tipo de antena vertical, las distancias conseguidas son siempre pequeñas, dado lo exiguo de la potencia puesta en juego en los compactos equipos de aviación, y por eso van siendo desterradas por otros tipos.

ANTENAS HORIZONTALES

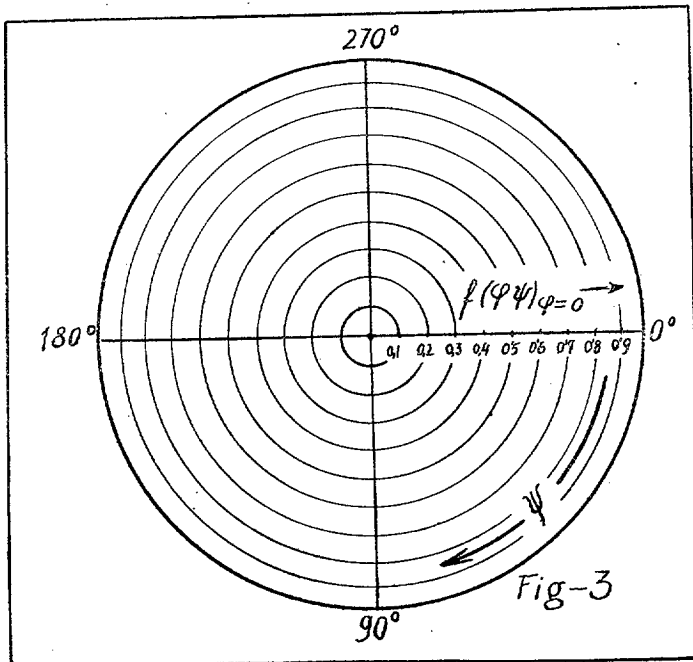
Dado que el desarrollo de estas antenas ha de sujetarse a las dimensiones disponibles en el avión, que pueden oscilar prácticamente de cinco a diez metros, al escoger las distintas clases de ondas a que podemos hacer funcionar aquéllas, debemos atenernos a las normas indicadas por el C. C. I. R. (Comité Consultatif International des Radiocommunications), quien, recomendando las ondas más convenientes para cada servicio, evita al propio tiempo que lesionemos intereses legítimos de otros.



Lo normal es excitar las antenas usadas con el objeto que estamos desarrollando (aparte de servicios de radiogoniometría, etc.) en ondas medias (3.000 a 200 metros) o intermedias (200 a 50 metros), y menos frecuentemente en cortas (50 a 10 metros). Por esta causa, considerando, como hicimos al tratar de las antenas verticales, como perfectamente conductora la masa metálica del avión, la "resistencia de radiación" vendrá aproximadamente dada por

$$R_{\text{ohmios}} = 160 \cdot \pi^2 \cdot \left(\frac{h_r}{\lambda}\right)^2,$$

siendo esta h_r la "altura efectiva" de la antena y λ la longitud de onda de trabajo.



Esta "resistencia de radiación" podemos definirla físicamente como la medida de la causa que hace que los vectores de Gauss de los campos eléctrico y magnético no sean perpendiculares respecto al tiempo, y por tanto exista flujo del vector de Poynting, o sea, en una palabra, radiación. Matemáticamente, siguiendo a Pession, podemos considerarla como los términos en w^2, w^4, w^6, \dots , que multiplican al vector corriente \vec{i} , al calcular por desarrollo en Taylor la expresión de la f. e. m. de un circuito:

$$e = \mu \int d s_2 \int \frac{1}{r} \cdot \frac{d i(t - \frac{r}{c})}{d t} \cdot \cos \theta_{12} \cdot d s_1.$$

Siendo, por tanto, esta resistencia función de $\frac{h_r}{\lambda}$, se deduce el escaso rendimiento que esta antena nos dará funcionando en las condiciones dichas, así como la dificultad de obtener las condiciones de resonancia o impedancia mínima, pese a todos los dispositivos de alargamiento empleados, lo que se traducirá en una menor corriente eficaz, y por tanto, pérdida de potencia.

Por ello no debe preocuparnos mucho en su instalación conseguir la resonancia del alimentador de la antena, o emplear este aperiódico mediante alimentador de impedancia ca-

racterística igual a la impedancia de la antena propiamente dicha, que puede ser cualquiera, pantallado si se quiere para que no radie, pero sin dispositivos especiales como los usados en antena Zeppelin, etc. Aunque es de aconsejar la radiación de su parte vertical, con lo que podemos obtener campo en regiones que la parte horizontal nos produciría radiación nula, debido a la suma vectorial de los campos producidos por ambas partes.

Para el estudio de la distribución de corrientes en antena así empleada, recomendamos por su comodidad (dado que siendo las constantes unitarias de alimentación y antena distintas, siquiera sea por su situación geométrica respecto a la contra-antena, ambos tendrán distinta impedancia característica), asimilar el conjunto a circuito abierto de impedancia característica constante, pero de longitud de antena $l + l_v$, siendo l la longitud real de ésta y viniendo l_v dado por

$$\frac{Z}{Z_a} \cot \alpha l_1 = \cot \alpha (l + l_v),$$

siendo Z y Z_a las respectivas impedancias características y α la "constante" de fase" del alimentador, con cuyo estudio en seguida se aprecia el codo de tensión e intensidad que caracteriza a estas uniones.

En cuanto al cálculo de la radiación en este tipo de antenas, es bastante largo, y para no cansar a nuestros lectores diremos que se reduce a la integración de la expresión

$$\begin{aligned} \varepsilon D e^{j \omega D} &= j^2 \cdot 60 \Omega \cdot \mathcal{I}_e \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \Psi} \cdot \sin(\alpha \cdot a \cdot \sin \varphi) \times \\ &\times \int_{x=0}^{x=l} \frac{j \alpha (l_1 - x) \cos \varphi \cdot \cos \Psi}{\sin \alpha (x + l_v)} \cdot e^{-\alpha \cdot d x} \end{aligned}$$

particularizando, claro es, en cada caso, y empleando, desde luego, idéntica notación a la usada en el caso de las verticales, variando solamente la dirección de referencia, que ahora es $\varphi = 0$ y $\Psi = 90^\circ$.

Para darnos una idea bastante aproximada de su radiación, considerando que las fórmulas obtenidas, admitiendo a la antena sobre superficie perfectamente reflectora o sumergida en medio perfectamente absorbente, son bastante semejantes, nos referiremos al dipolo horizontal aislado en el espacio, para el cual encontramos

$$\varepsilon D e^{j \omega D} = j \cdot \frac{1}{2} \cdot 60 \Omega \cdot \mathcal{I}_e \cdot \alpha \cdot d l \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \Psi},$$

en que la constante de radiación vale

$$F_e(\varphi, \Psi) = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot d l \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \Psi},$$

que en la dirección de referencia $\varphi = 0$, $\Psi = 90^\circ$ nos da la "distribución de radiación"

$$f_{0,90}^{(\varphi, \Psi)} = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi \cdot \cos^2 \Psi},$$

que nos dice ser una superficie toroidal análoga a la obtenida en el caso del dipolo vertical respecto al dipolo; pero por ser éste horizontal, el toro tendrá su plano ecuatorial pasando por el cenit y perpendicular al dipolo.

Las consecuencias que deducimos de este modelo de radiación son las siguientes: La radiación es máxima hacia la

tierra o hacia el cenit (dado que, además, la sombra que nos pueda producir la contra-antena será despreciable para la clase de ondas empleadas); por tanto, muy favorable para el caso de aviones en servicio de protección antiaérea (caso opuesto al de las antenas verticales), y también para aviones de reconocimiento, en sus tres modalidades de información, observación o cooperación, y en general para todos los servicios de Aeronáutica. La radiación sólo carece de valor teóricamente en la dirección del eje longitudinal del aparato, defecto que puede amortiguarse con la radiación de la parte vertical de la antena.

Si trabajamos, como decimos, en onda media o intermedia, cuanto más larga sea la onda tanto más predomina el rayo directo u "onda de superficie", que nos asegura una mayor constancia y calidad del servicio. Podemos calcular la radiación mediante las fórmulas dichas o las empíricas deducidas de ellas, que se aproximan más a los valores reales encontrados para el campo, tales como, por ejemplo, para ondas de 200 a 3.000 metros la de Austin-Cohen, que da bastantes buenos resultados, y mejor aún si la propagación se verifica por mar:

$$E \frac{\mu V}{m} = 3.10^5 \cdot \frac{\sqrt{W^{Km}}}{p^{Km}} \cdot \sqrt{\frac{\theta}{\text{sen } \theta}} \cdot e^{-\frac{0,0014 \cdot p^{Km}}{\lambda^{0,6}}}$$

o similares, siendo W la "potencia radiada" y θ el ángulo que desde el centro de la tierra nos mide la separación entre puntos comunicantes. Esta fórmula nos fija la distancia de utilización para una potencia radiada, habiendo fijado previamente el campo a obtener, según la calidad de servicio deseado, según el nivel de ruidos en la base de recepción y según trabajemos en telegrafía o telefonía.

A medida que descendemos en la longitud de onda comienza a tener más importancia la "onda de espacio", que enviada a la alta atmósfera por sucesivas reflexiones en la ionosfera (entre capa de Kenelly-Heaviside y Appleton) y tierra, nos permiten distancias enormes. Para esta radiación son especialmente aptas este tipo de antenas también en otros servicios; no obstante, en el de Aeronáutica su importancia se reduce al caso del avión de gran radio de acción, donde solamente pueden interesar estas distancias enormes, ya que por lo demás esta radiación está sometida al "fading", pero con más complicación que en el caso de emisoras terrestres, pues las zonas de silencio pueden ser producidas no sólo por interferencia del rayo directo e indirecto, sino por dos indirectos, uno reflejado en el suelo y el otro en la ionosfera, o uno de estos con el directo; zonas de silencio variables, por tanto, con la altura del avión y su distancia. A estos defectos tenemos que añadir los inconvenientes producidos por las variaciones periódicas del estado de ionización de la alta atmósfera, variaciones que

son diurnas, nocturnas, de estación, debidas al estado de actividad del Sol, etc., que obligarían al piloto a dedicarse constantemente al manejo de diagramas de Eckersley, etc., en cada viaje y en cada hora; manejos poco a propósito para un piloto durante una acción de guerra, por lo que, en general, lo que se hace es dotar a estos equipos para avión de cambio automático entre dos ondas distintas, eligiendo el piloto subjetivamente la más favorable en cada momento.

Las antenas horizontales en Aviación son poco utilizadas en onda corta, ya que en ellas la onda de superficie se reduce a algunas decenas de kilómetros, y las de espacio presentan las dificultades citadas.

Solamente en el caso de aparatos dedicados exclusivamente a servicio de D. C. A. o de reconocimiento de escaso radio de acción, pueden tener aplicación. Y en ellos es hasta recomendable su uso, por la pequeña potencia necesaria y el óptimo rendimiento de las antenas, que pueden ya vibrar en $\frac{\lambda}{2}$.

ANTENAS COLGANTES

En cuanto a las antenas colgantes, diremos sólo que mecánicamente están sometidas, de una parte a su propio peso (variable con la altura), y por otra a la acción del viento, debido en especial a la velocidad del avión. Con estos datos podríamos, después de vencer serias dificultades, llegar al cálculo de la curva que presenta esta antena a un régimen de velocidad dado, pero nos saldríamos de los límites que me he propuesto. Bástanos con saber que, fundándonos en la propiedad de poder descomponer cada dipolo elemental en sus componentes vertical y horizontal (variable, claro es, cada componente con la velocidad y altura del avión), recorridas por la misma intensidad que la antena real, el campo obtenido sería la suma vectorial de los campos producidos por cada una de estas componentes.

Su utilidad es manifiesta, ya que por su extraordinaria longitud (próxima a los 100 metros) puede funcionar en magníficas condiciones en el tipo de ondas medias. Se emplea sólo en aviones de gran tamaño; tiene el pequeño inconveniente, claro es, de no poder radiar en vuelos bajos o estando el avión en reposo.

ANTENAS DIRECCIONALES

Las antenas direccionales no tienen apenas aplicación en Aviación, a pesar de su gran ventaja respecto al secreto de la comunicación, pues su empleo en las condiciones en que puede trabajarse en avión exigiría, durante la transmisión, conducir el piloto al avión sobre una misma dirección azimutal, a cuyas dificultades se añade el que la navegación aérea se hace a base de la loxodrómica en proyección Mercator, mientras que las ondas siguen el arco de círculo máximo.



Descripción, funcionamiento y manejo de la instalación estabilizadora de rumbo de los "Dornier 17" (tipos E y P) y algunos "Heinkel 111"

Por el Capitán DOMÍNGUEZ, Licenciado en Ciencias.

Sabido es de todos la importancia creciente del capítulo "Instrumentación de aviones", consecuencia lógica de la cada día más complicada y extensa técnica aeronáutica. Dentro del mismo va adquiriendo rango destacado la sección destinada al estudio y perfeccionamiento de las instalaciones estabilizadoras y navegadoras.

A pesar del riguroso secreto en que se mantienen estos estudios e innovaciones, llegan a nosotros diariamente noticias sobre nuevos equipos de instrumentación, sus ventajas y resultados prácticos.

El presente artículo no tiene otro objeto que divulgar entre los lectores de esta Revista el conocimiento de una de las primeras etapas en el progresivo desarrollo de estas instalaciones, preparándose así para recibir las informaciones ulteriores.

INTRODUCCION

Pertenece este modelo (como queda indicado arriba) al grupo de las denominadas "estabilizadoras", pues su función se reduce exclusivamente a "mantener estable al avión en su rumbo, cuando ha sido previamente colocado en él por el piloto", a diferencia de las instalaciones "navegadoras", mucho más modernas y complicadas, que permiten la orientación automática del avión hacia el rumbo que se desee volar. (Véase mi artículo sobre "Instalaciones de pilotaje automático: Consideraciones generales", REVISTA DE AERONAUTICA núm. 8.)

El fundamento de las primeras, únicas a que me voy a referir en este artículo, es muy sencillo: "Aprovechar las reacciones de algún instrumento sensible a las variaciones de rumbo para, oportunamente transformadas, llevarlas al mando del timón de dirección." Ya en esta breve concreción del mecanismo, dejan entreverse las partes fundamentales de toda instalación de este tipo, a saber:

1.º **ORGANO DIRECCIONAL**; es decir, acusador de las variaciones de rumbo y proporcionador del primer impulso (reacción inicial) KURS-UND-IMPULSGEBER.

2.º **ORGANO TRANSFORMADOR Y DE MANDO**, necesario para obtener una reacción adecuada para ser transmitida al mando del timón, IMPULSUMWANDLER Y STEUERGERAET.

3.º **ORGANO DE TRABAJO**, que, recogiendo el impulso ya transformado, lo lleve a actuar en el sitio correspondiente. ARBEITSGERAET.

Se comprende fácilmente la gran variedad de modelos constructivos que de estas instalaciones pueden existir; de unas a otras puede variar el órgano director, el sistema de transformación de impulso, el mecanismo de ataque al timón, etc. Sin embargo, las numerosas exigencias de carácter técnico-constructivo que han de cumplir, antes de ser adaptadas al uso en los aviones, limitan considerablemente aquella variedad.

Dichas estas breves palabras, de carácter general para todas las instalaciones del mismo grupo, pasemos a estudiar nuestro modelo.

DESCRIPCION

Los tres órganos ya mencionados se encuentran aquí perfectamente definidos.

EL ORGANO DE MANDO es, normalmente, un giro-direccional de la Casa Askania, de tipo más o menos moderno, y que, apoyado por la telebrújula, suministra los impulsos necesarios para el mantenimiento del rumbo, o la variación deseada de éste, en forma de diferencia de presiones. La simple observación de la figura 1 permite comprender su sencillo mecanismo: la excéntrica solidaria al giróscopo regula la diferencia de presión que se pueda establecer entre los

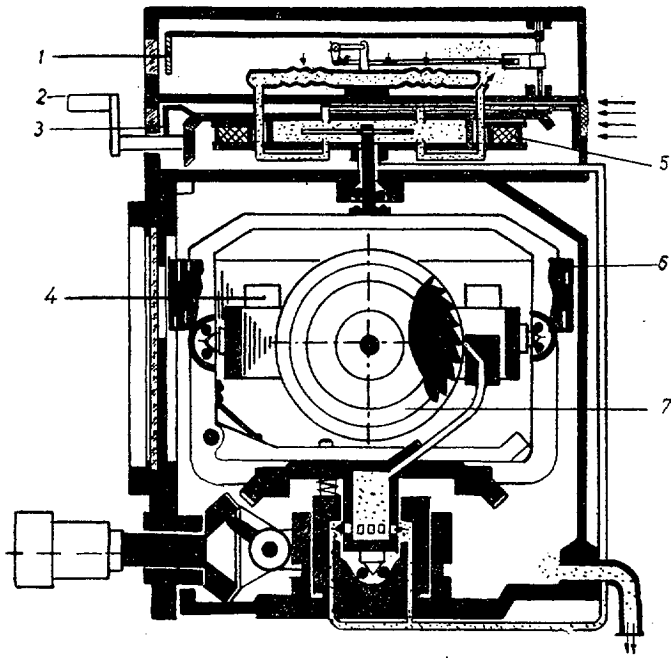


FIG. 1

- 1.—Indicador de rumbo.
- 2.—Manivela del marcador de rumbo.
- 3.—Rosa de rumbos.
- 4.—Imanes.
- 5.—Bobina de apoyo.
- 6.—Rosa del giróscopo.
- 7.—Giróscopo.

dos canales de paso de aire, según las posiciones relativas del plano del giróscopo y la cubeta. Un indicador de rumbo, montado sobre el mismo giro-direccional, pone de manifiesto aquella diferencia de presiones, y por consiguiente, la situación del plano del giróscopo con respecto al rumbo elegido. Al no poder orientarse automáticamente el giróscopo sobre el rumbo deseado, habremos de valernos de la telebrújula para llevar previamente el avión a aquel rumbo. La misma telebrújula se encarga de la restitución automática del giróscopo, obligándole a precesionar cuando por efecto de los rozamientos pierde su posición inicial (la vigilancia automática de esta causa de error evita al piloto el tener que contrastar cada quince o veinte minutos su rumbo con el de una brújula magnética). Sin entrar en detalles sobre este mecanismo de restitución, diremos únicamente que se logra por medio de un campo electromagnético creado al perder el giróscopo su primera posición, campo que origina, al actuar sobre dos imanes colocados en el cuadro horizontal de suspensión de aquél, un momento de rotación del giróscopo, y como consecuencia, la precesión de éste arrastrando con-

siguiente al cuadro y rosa de rumbos. La velocidad angular de este giro se mantiene a un grado por segundo. Conseguido el primer impulso, en forma de diferencia de presión, ésta se lleva mediante tuberías apropiadas al ORGANO TRANSFORMADOR Y DE MANDO.

En síntesis, este aparato consta (véase fig. 2) de un tubo-surtidor, suspendido pendularmente y cuyo punto de giro es a su vez entrada de aire a presión (1,5 atmósferas). Enfrente de la boquilla de salida del aire hay dispuestos dos orificios en la forma indicada en la figura 3, y de los que salen sendas tuberías hacia cada una de las caras del émbolo de trabajo. Una cápsula, cuya membrana reproduce las variaciones de presión procedentes del giro-direccional y las transmite, mediante un estilete, al tubo-surtidor. Por último, en la parte inferior van un giróscopo análogo al de un indicador de virajes, cuyos movimientos de precesión pueden ser transmitidos al tubo-surtidor, y otra cápsula de membrana con palanca de ataque al surtidor. Hay además dos muelles que mantienen el tubo en su posición centrada y cuya tensión puede regularse desde el puesto de mando. Según esto, la posición de este tubo puede modificarse por los siguientes medios: a) Por efecto del estilete que responde a las variaciones de presión transmitidas por el órgano direccional y acusadas en la cápsula del órgano transformador. b) Por la

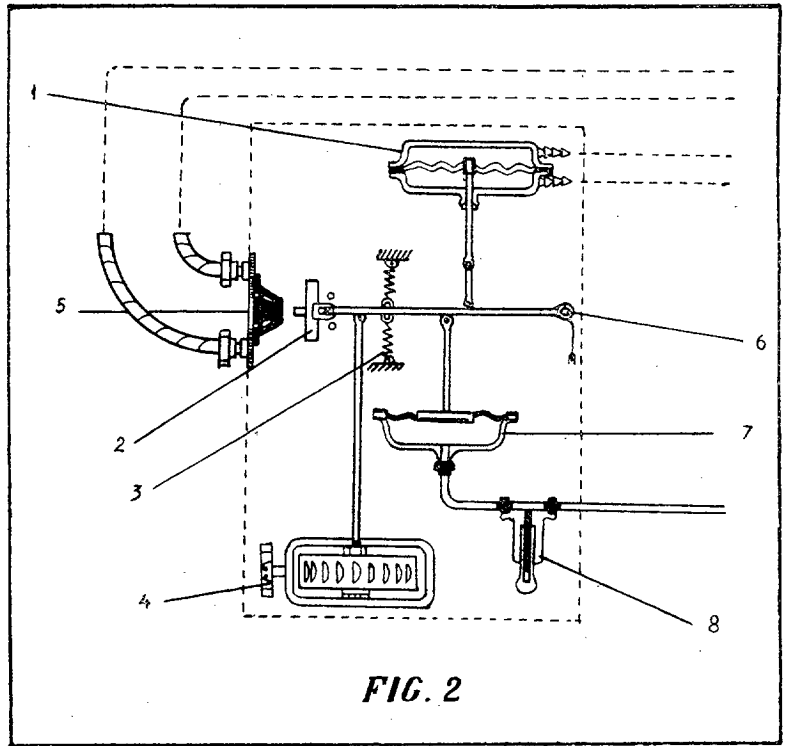


FIG. 2

- 1.—Cápsula diferencial.
- 2.—Péndulo.
- 3.—Sujeción elástica regulable.
- 4.—Giróscopo de virajes.
- 5.—Distribuidor de presión.
- 6.—Entrada de aire a presión.
- 7.—Cápsula para amortiguación.
- 8.—Capilar.

palanca que mueve el giróscopo contenido en él en sus movimientos precesionales. c) Por los movimientos elásticos de la membrana de la cápsula inferior; y d) Por efecto del desequilibrio que pueda establecerse, al inclinarse el avión, en el sistema pendular.

Por último, el **ORGANO DE TRABAJO** es un cilindro en cuyo interior se desliza un émbolo y cuyos desplazamientos pueden transmitirse, mediante una palanca, al mando del timón de dirección. Las dos tuberías que partían del órgano transformador van a parar a cada una de las caras del émbolo.

Este arrastra en su movimiento a otro (véase fig. 4) llamado de "conducción de retorno", por salir de él una nueva tubería hacia la cápsula inferior del órgano transformador; esta tubería permite la transmisión de las presiones ejercidas por el segundo émbolo, pero a través de una comunicación capilar con el aire exterior.

La palanca que sigue los movimientos del émbolo

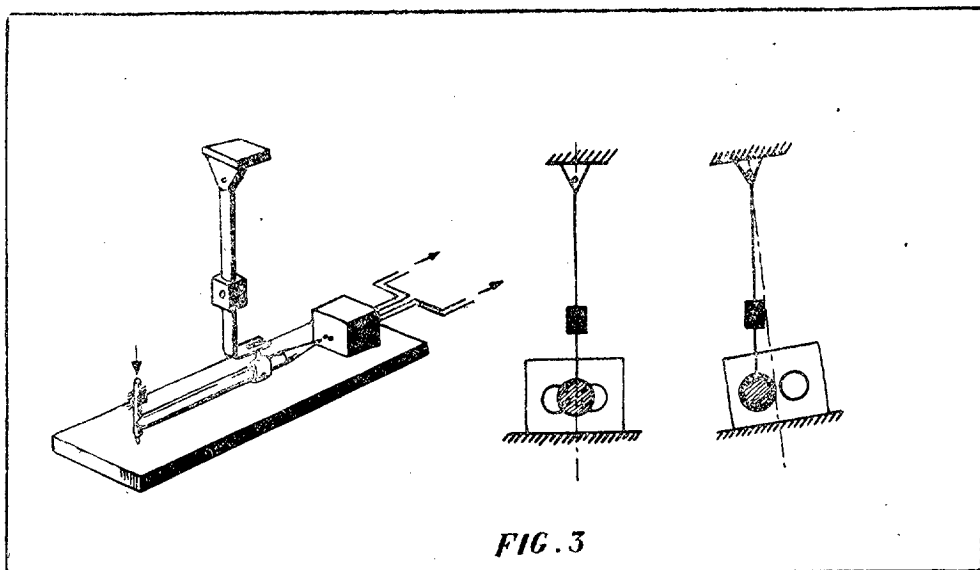


FIG. 3

de trabajo puede desembragarse voluntariamente desde el puesto de mando del piloto tirando de la "palanca de socorro", con lo cual queda libre el mando de dirección.

FUNCIONAMIENTO

A la vista de la figura 5 puede seguirse claramente el funcionamiento de conjunto.

La diferencia de presiones originada por efecto de los pequeños desplazamientos sobre el rumbo inicial en el órgano direccional es reproducida por la membrana de la cápsula, que obligará por su estilete a variar la posición del surtidor frente a los orificios, y por tanto, la presión en las dos caras del émbolo, con lo que el timón se moverá convenientemente.

A este primer impulso sobre el tubo-surtidor se opone en seguida el procedente de la membrana inferior como consecuencia del desplazamiento del segundo émbolo, por lo que lograremos así amortiguar todos los movimientos de mando al timón y llevar éste a su posición normal antes de alcanzar el rumbo primitivo (o el nuevo rumbo marcado), estableciéndose por la comunicación capilar el equilibrio de presiones entre el interior de la tubería de retorno y el aire exterior. Esta comunicación capilar permite además el equilibrio de presiones necesario cuando actúen sobre el avión fuerzas unilaterales (como en el caso de fallar un motor lateral o existir una mala compensación del timón de dirección), en cuyo caso la conservación obligada del rumbo requiere que el émbolo pierda su posición central.

En los cambios de rumbo que puedan originarse por efecto de rachas, meneos, etc., o en los que voluntariamente se deseen ejecutar, los movimientos precesionales del giróscopo

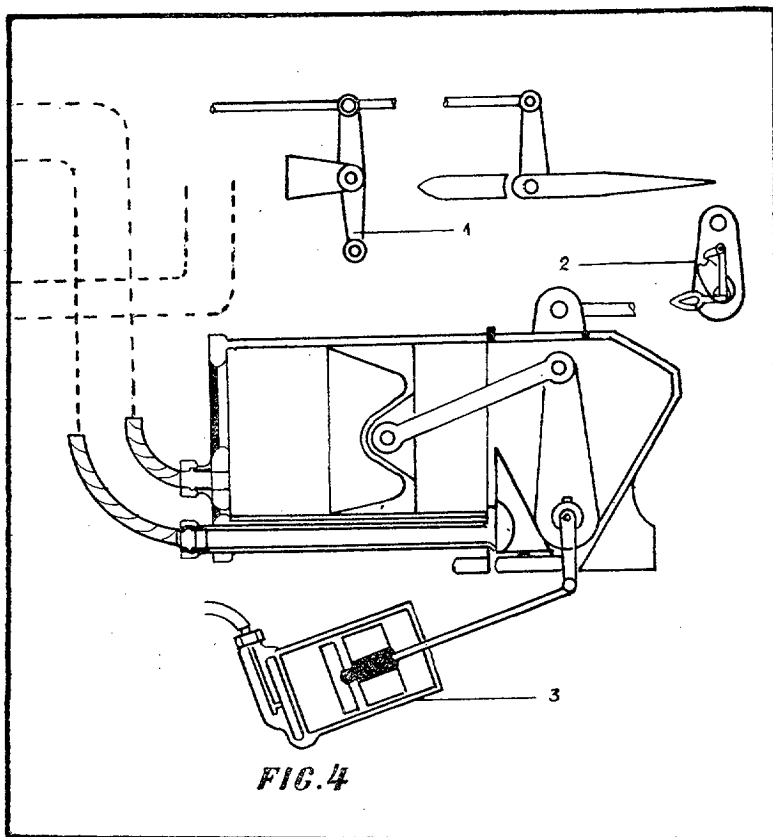
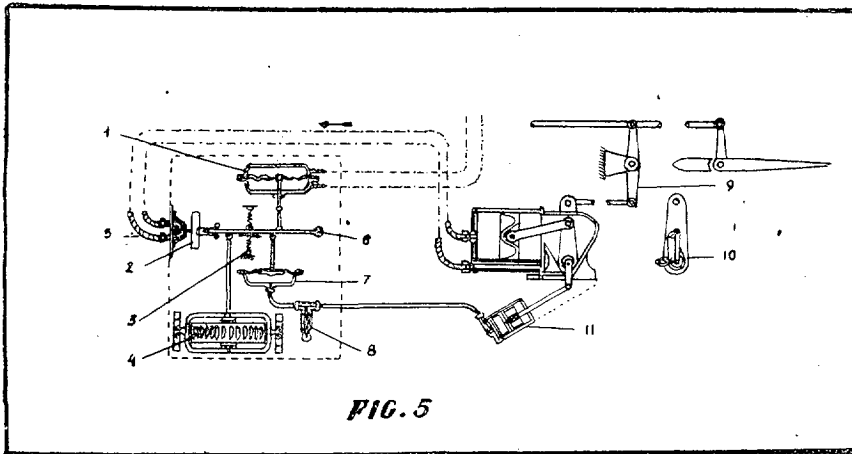


FIG. 4

- 1.—Varilla del mando de dirección.
- 2.—Mando rápido (de socorro).
- 3.—Émbolo de retorno.



- 1.—Cápsula diferencial.
- 2.—Dispositivo pendular.
- 3.—Sujeción elástica regulable.
- 4.—Giróscopo de virajes.
- 5.—Distribuidor de presión.
- 6.—Entrada de aire a presión.
- 7.—Cápsula para impulso de amortiguación.
- 8.—Capilar.
- 9.—Varilla del mando de dirección.
- 10.—Mando rápido (de socorro).
- 11.—Embolo de retorno.

del órgano transformador mantienen la velocidad angular de giro del avión a dos grados por segundo (viraje correcto en vuelo sin visibilidad) en el proceso de restitución del avión a su rumbo inicial, o bien en el mando del avión hacia su nuevo rumbo. La restitución se hace así mucho más rápidamente que si hubiéramos de esperar a que el giro-direccional acuse el cambio de rumbo, pues mientras los impulsos de éste dependen de la magnitud angular de la desviación experimentada, los de aquél dependen de la velocidad angular respecto al eje vertical, y por tanto, en los cambios bruscos de dirección entrará en función el primer giróscopo antes de que exista una variación de rumbo apreciable. La figura 6 muestra la variación en el tiempo de los impulsos originados por efecto de "causas exteriores" en cada uno de los giróscopos y su acción de conjunto.

El dispositivo pendular del tubo-surtidor permite corregir el "resbale" o "derrape" del avión en su iniciación; en efecto, mientras el viraje sea correcto, el equilibrio dinámico entre las componentes radiales de la gravedad y la fuerza centrífuga subsistirá, en tanto que cualquier variación de aquél en un sentido o en otro provocará el oportuno desplazamiento del tubo frente a los orificios (fig. 3) y la reacción consiguiente del timón. Este mecanismo de suspensión pendular es variable y ha de ajustarse necesariamente a las características de vuelo del avión.

Los muelles que mantienen el surtidor en su posición centrada, al oponerse al efecto de las fuerzas de mando, permiten regular la sensibilidad de la instalación, según las características del vuelo.

MANEJO

La puesta en marcha de la instalación debe hacerse en un determinado orden, previa la oportuna revisión de mandos en tierra.

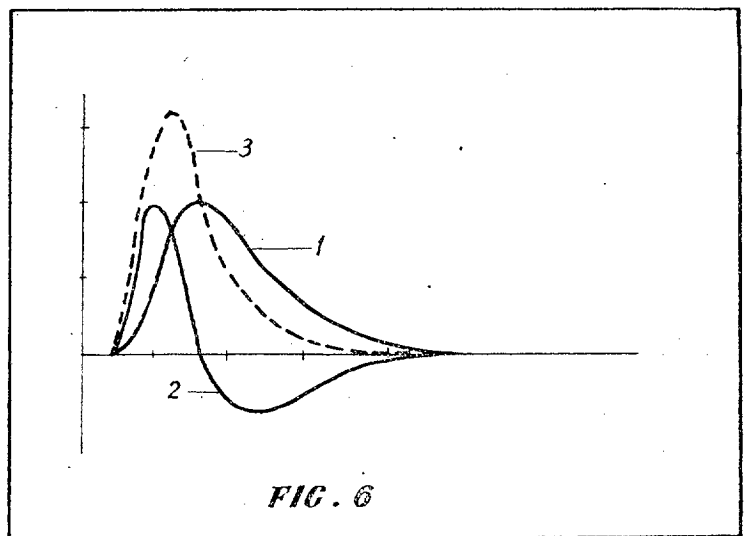
1.º Se comenzará por probar el sistema de embrague al mando del timón, para lo cual se moverán lentamente los pies mientras el me-

cánico encuentra la posición adecuada para el embrague. Al efectuarse éste se NOTARA MAYOR RESISTENCIA AL MOVER LOS PIES Y SE COMPROBARA EL PERFECTO DESLIZAMIENTO DEL EMBOLO DE TRABAJO; a continuación se desembragará la instalación por medio de la palanca de socorro colocada en el tablero.

Repitiendo la operación varias veces se familiarizará uno con el sistema de embrague, y aunque no existe peligro alguno en despegar con el émbolo acoplado (ya que disponemos del mando rápido en todo momento para soltar aquél), convendrá efectuar aquél una vez en el aire, facilitando el piloto esta labor mediante pequeños deslizamientos del mando de dirección.

2.º El mecánico comprobará el perfecto funcionamiento del compresor de aire para los giróscopos, así como de las bombas de aspiración.

3.º Una vez en vuelo se coloca en el marcador de rumbo el que haya de seguirse, y se lleva a mano el



- 1.—Curva de impulsos del giróscopo-direccional.
- 2.—Curva de impulsos del giróscopo de virajes.
- 3.—Curva de impulsos resultantes.

avión hasta alcanzar el rumbo indicado, lo que ocurrirá cuando el indicador de la telebrújula esté en el centro.

4.º Por medio del correspondiente botón de mando de la rosa de rumbos del giro-direccional, se coloca en ella el mismo rumbo que se puso en el marcador (para ello se apretará primero el botón y se girará, y luego se tirará hacia atrás con el fin de que el giróscopo quede en libertad).

5.º Se conecta el circuito eléctrico de apoyo de la telebrújula a la red de a bordo (posición "ein").

6.º Ahora puede ya conectarse la instalación mediante el interruptor general ("Hauptschalter"), teniendo presente que este interruptor tiene dos sectores: el primero, para separar la intercomunicación de las tuberías de aire que van a las dos caras del émbolo, y el segundo, sector graduado de uno a doce, para regular la tensión de los muelles que mantienen el tubo; es decir, para regular la sensibilidad de toda la instalación (en días de poco meneo se buscará gran sensibilidad, 6-9, mientras que con mal tiempo se rebajará algo aquélla, 4-6, para evitar las bruscas reacciones del timón).

7.º Siempre se tendrá presente que esta instalación es "estabilizadora" de rumbo, y por tanto, no obra más que sobre el timón de dirección, lo cual significa que **HABRA QUE APOYARLA CONSTANTEMENTE MEDIANTE EL MANDO DE ALABEO**, conservando la "bolita" en el centro.

8.º Cuando se desee cambiar de rumbo, bastará poner el nuevo en el marcador del giro-direccional (no importa que se haga la operación con mayor o menor rapidez, pues la instalación mantiene el viraje a la velocidad de dos grados por segundo) y **APOYAR CON**

EL MANDO DE ALABEO EL GIRO DEL AVION, contralabeando cuando se alcance aquél.

9.º Para desconectar la instalación se procederá normalmente en sentido inverso al indicado, y solamente cuando circunstancias excepcionales lo requieran, se utilizará para ello la "palanca de socorro".

JUICIO CRITICO SOBRE ESTE MODELO DE INSTALACION

Aun tratándose de un estadio bastante anticuado en la desenfadada carrera de progresos técnico-construtivos logrados en la actualidad, la experiencia me ha demostrado que la instalación descrita es un auxiliar muy cómodo y eficaz para la navegación en los largos viajes con tiempo normal. El mantenimiento de un rumbo se logra así más fácilmente y mucho mejor que como lo pudiera hacer el piloto más hábil y mejor dotado. Utilizándola lógicamente y razonadamente, no hay peligro alguno en su empleo; las "supuestas trepidaciones" proceden, sin duda alguna, del desconocimiento de la construcción y características de la instalación, pues en ella, como en cualquiera otra de las montadas en los aviones, se ha procurado evitar la "posibilidad de resonancia" y se han amortiguado en lo posible las amplitudes de vibración de las distintas piezas.

El principal defecto es el del retardo en la transmisión, característico de todo sistema neumático; los defectos de estanqueidad en las tuberías de conducción hacen inútil la instalación y habrá que revisarlas con suma frecuencia.

En resumen, su empleo está recomendadísimo en vuelos largos, pues el sostenimiento del rumbo "a mano" es siempre una labor pesada y agotadora.





ALGO SOBRE ESTRATONÁUTICA

Por el Teniente GARCIA MIRANDA

Segundo premio del Concurso de artículos.

I

Hace pocos años, muy pocos, se hubiera tenido por loco, o al menos por un individuo imaginativo, a quien hubiera intentado defender la posibilidad de existencia de la electricidad, de los motores de explosión, de las máquinas de vapor, del teléfono, de la radio, de los rayos Roentgen, de los cables interoceánicos, etc. Igualmente quizá no hubiera sido mejor considerado el que hubiera querido hablar de la navegación aérea o submarina; mas sin embargo, a despecho de tímidos y superrealistas, paso a paso, con más o menos balbuceos, pero siempre a base de jalones firmes e incommovibles, la ciencia fué adquiriendo la suficiente madurez como para poder realizar y poner a nuestro alcance de una manera espléndida todos los progresos y adelantos de la presente civilización.

Hoy vamos a tratar de una cuestión que bajo ciertos aspectos puede parecer que está entre los límites de la realidad y los de una calenturienta imaginación; pero si tenemos en cuenta que por muy audaces que sean los proyectos del hombre, en mil ocasiones la consecución acabada de éstos desborda las suposiciones más optimistas, es muy aventurado acotar o limitar previamente las posibilidades de adquisición de la ciencia en el futuro, o afirmar rotundamente que esto o lo otro no entrará a formar parte en un mañana próximo del caudal de conocimientos del que entonces nosotros o nuestros sucesores nos podamos servir. Para Dios nada hay imposible, y con la ayuda de El confiamos que dentro de diez siglos, pongamos por ejemplo, los habitantes de nuestro planeta se podrán permitir, sin vanidad, considerar a nuestro estado actual de civilización como rudimentario, si bien forzosamente precursor del que ellos disfruten.

Desde que Otto Lilienthal dió su primer salto, hasta los modernos aviones que surcan la atmósfera en la actualidad, el progreso que la Aviación ha experimentado es realmente considerable; pero no podemos afirmar que estemos en el perio-

do definitivo de su desarrollo, en el que hayamos conseguido el máximo de perfeccionamientos para ella, o que las posibilidades de evolución estén agotadas. Muy al contrario, todos los días quedamos asombrados con el último detalle de construcción que orgullosamente ostentan los nuevos aviones salidos de fábrica, fruto de paciente y callada labor y concienzudos estudios que cientos y cientos de técnicos realizan tenazmente y sin desmayo en las cinco partes del mundo.

II

El sobrio afán de conseguir ventajas aeronáuticas nos empuja a alturas cada vez mayores. En la actualidad, la navegación aérea se desarrolla en la baja atmósfera o "troposfera", donde existen, se forman y se propagan toda la serie de fenómenos meteorológicos origen de variados y grandes inconvenientes que impiden una amplia utilización de la Aviación o disminuyen su rendimiento, dificultando o haciendo prohibitivo a veces la realización de vuelos por el peligro o inseguridad que supone la formación de hielo, ciertas clases de nubes, el granizo, las turbonadas, la lluvia torrencial, los huracanes, etcétera, etcétera; fenómenos meteorológicos que tienen como principal origen la irregular calefacción transmitida a la masa aérea por la superficie de la tierra, y a la humedad contenida en ciertas capas del aire procedentes de la corteza terrestre o de los mares.

La troposfera, con todos sus inconvenientes, acaba a los 12.000 metros aproximadamente de altura, y a partir de este límite se encuentra otra capa de aire, la "estratosfera", donde no llegan las influencias perturbadoras de la superficie de la tierra; el aire en ella está seco y puro, la temperatura es constante, y los movimientos de la masa gaseosa que la constituyen son tranquilos, horizontales y regulares, por lo que en ella la navegación estaría libre de todos los inconvenientes originados por los fenómenos meteorológicos de la troposfera.

Por otra parte, siendo la densidad del aire inversamente proporcional a la altura, y siendo la velocidad obtenida en el aire inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la densidad; siendo la fuerza de propulsión constante, se deduce fácilmente que en igualdad de condiciones se han de obtener velocidades mucho mayores volando en la estratosfera que si lo hiciésemos en la troposfera.

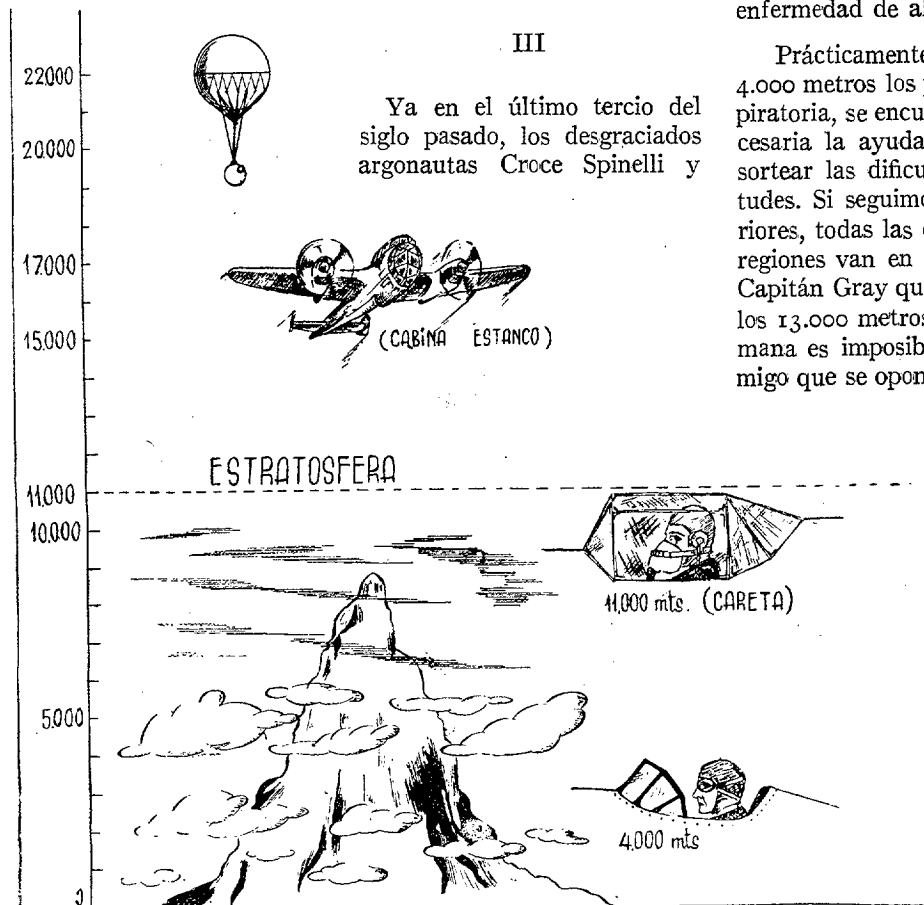
Si miramos las ventajas que nos proporciona la navegación estratosférica bajo un punto de vista bélico, comprenderemos lo fácil que serían las incursiones sobre países enemigos y el sorteamiento de la caza adversaria en virtud de la gran velocidad y altura conseguida, así como las indudables ventajas de un bombardeo estratosférico, que sin restar precisión a los impactos resultan asegurados muy aceptablemente contra la D. C. A. enemiga.

Y es suficiente ya esta somera enumeración de las ventajas de la navegación y utilización de la Aviación en la estratosfera para que se pregunte el motivo por el cual aún no es una realidad tangible la *Estratonáutica*.

Sin otro motivo que por el de rendir un justificado culto al orden y por el deseo de procurar una claridad de imágenes, sin la cual no nos sería posible progresar en esta ligera exposición, podemos considerar en el estudio de la estratonáutica los tres factores siguientes:

- a) Factor medio ambiente.
- b) Factor hombre.
- c) Factor avión.

Consideremos, pues, por separado cada uno de ellos, y comencemos por el primero.



Silvel inician la lista de los caídos en la lucha por las alturas etéreas, a los que rápidamente siguen nuevas víctimas que pagan con sus vidas el atrevimiento de pretender llegar a aquellas solitarias regiones.

De todos es conocido que en la troposfera la composición de la atmósfera, cuantitativa y cualitativamente, es perfectamente determinada y que esta composición es la que permite que la vida animal y vegetal se desarrolle en la superficie de la tierra. Conforme nos elevamos en la masa gaseosa observamos que la composición intrínseca varía, que la presión, humedad y temperatura cambian y que la densidad, y en general todas aquellas constantes de orden físico, químico o fisiológico que queramos considerar, están profundamente alteradas. La Medicina aeronáutica conoce perfectamente estas alteraciones y las influencias patológicas que sobre el organismo humano pueden producir, consiguiendo con el análisis de las variaciones atmosféricas con la altura las condiciones previas para la conquista de la estratosfera. En estrecho contacto con los técnicos, los médicos aeronáuticos idearon y construyeron para el estudio de estas condiciones una cámara neumática, una poderosa cámara de acero con gruesas ventanas y puertas fuertemente acorazadas, donde toman asiento el piloto y el médico para elevarse a una altura ficticia. Lentamente se hacen variar las características de la atmósfera interior de la cámara, y el hipsómetro, cuyas medidas dependen de la densidad del aire, señala una altura cada vez mayor. El piloto que está expuesto a la atmósfera de la cámara, poco a poco resulta afectado por las modificaciones que en ella se introducen, y de esta manera el médico, que respira provisto de una careta, puede observar perfectamente los resultados. De esta manera se reconocieron y estudiaron, gracias al mérito del profesor Strugholt, las fases de la llamada enfermedad de altura.

Prácticamente asimismo se comprueba que a partir de los 4.000 metros los procesos vitales, sobre todo los de índole respiratoria, se encuentran notablemente entorpecidos, siendo necesaria la ayuda de recursos técnicos para poder conseguir sortear las dificultades que se oponen a la vida a estas altitudes. Si seguimos elevándonos y conseguimos alturas superiores, todas las dificultades a la presencia de la vida en esas regiones van en aumento, siendo el famoso piloto americano Capitán Gray quien, al hallar la muerte forzando con su avión los 13.000 metros, nos enseña que a estas alturas la vida humana es imposible y que la muerte es el irreconciliable enemigo que se opone a todas las ventajas de navegación y aprovechamiento que más arriba hemos señalado para la estratonáutica.

Si la atmósfera a estas alturas no es viable, es necesario entonces llevar hacia lo alto la atmósfera que reina en la tierra. Hay que conseguir, pues, que el piloto pueda vivir en condiciones análogas a las que se dan en alturas inferiores. Por dos procedimientos podemos conseguir esto: a), por el de un traje especial, a manera de escafandra, que individualmente lo aisle, por decirlo así, del medio en que se encuentra y que le proporcione otro apto para su vida, o b), por medio de una cabina estanco, herméticamente cerrada, acoraza-

da y aislada totalmente del exterior, que proporcione a la tripulación que en ella va instalada un ambiente indispensable para vivir.

Estos son los caminos por los que fué posible conseguir los fantásticos "récorde" de altura, que hoy día, en globo libre, llegan a los 22.000 metros, y que en avión se lograron establecer en 16.000 metros de altura. Cabinas herméticamente cerradas o escafandras especiales son, pues, en cierto modo, la coraza que no puede atravesar la muerte de altura. Con su ayuda, la Técnica, si bien no puede anular las leyes naturales, sí, en cambio, consigue esquivarlas. Vemos, por tanto, que al factor medio ambiente, a primera vista infranqueable, podemos ya sobreponernos actualmente.

IV

El otro factor que hemos de considerar a continuación para el análisis de las posibilidades del vuelo estratosférico es el factor hombre; es decir, vamos a fijarnos ligeramente en su rendimiento, reacciones y desenvolvimiento en esta modalidad especial de vuelo.

Hemos dejado previamente establecida la necesidad ineludible de conseguir por medio de indumentarias o cabinas apropiadas una atmósfera análoga a la que en las proximidades de la superficie terrestre disfrutamos para poder lograr el desenvolvimiento de la vida en las regiones estratosféricas, por lo cual la cuestión queda notablemente simplificada. Si nosotros conseguimos colocar a toda una tripulación a 20.000 metros sumergida en una atmósfera perfectamente viable, no hay fundados motivos para suponer que esta tripulación no se comportase exactamente igual a como lo haría de encontrarse a nivel del mar. Sin embargo, hemos de considerar un detalle importantísimo, que es la relación y la influencia que sobre esta hipotética tripulación tendrían las altas velocidades estratosféricas. Más arriba hemos señalado el que una de las grandes ventajas que nos proporcionaría la estratonáutica serían las grandes velocidades que fácilmente conseguiríamos, velocidades que darían origen, al producirse cambios de dirección, a fuertes aceleraciones que influirían nocivamente sobre el organismo humano. Es decir, se nos plantea inmediatamente el problema de saber si las velocidades estratosféricas serían compatibles con el piloto. A esta interrogante hemos de contestar afirmando que el individuo siempre sería capaz de resistir este influjo desorganizador; además de que por ser la velocidad estratonáutica regulable, de igual forma que si se tratase de una navegación a más baja cota, estando, por tanto, siempre en condiciones de controlarla y mantenerla en un justo límite, el umbral patológico, por decirlo así, a la velocidad está situado para el hombre en una elevada cima, ya que según el doctor Flamme, recordando los experimentos hechos con el barestesiógrafo (pruebas de Luideman y Seable, etc.), se pueden alcanzar velocidades uniformes, de intensidad igual a 3.000 kilómetros por hora, sin trastornos importantes, y según Withnam asegura, se podría, previo gradual adiestramiento físico, soportar la velocidad de 10.000 kilómetros por hora, si la alcanzásemos, previa transición muy lenta y gradual.

V

Y llegamos a la parte más interesante de la cuestión, es decir, a la consideración de las condiciones y características que ha de reunir nuestro supuesto avión estratosférico, o es-

tratonave, como pudiéramos llamarlo. Reclama inmediatamente nuestra atención lo referente al sistema motopropulsor de que ha de ir dotado, por lo cual nos ocuparemos en primer lugar de este punto. Hemos dicho hace un momento que a igualdad de fuerza de propulsión y permaneciendo ésta constante, siendo la densidad del aire inversamente proporcional a la altura y siendo la velocidad obtenida en el aire inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la densidad, se deduce fácilmente la consecuencia de que la velocidad es tanto mayor cuanto mayor sea la altura a que se vuela. Voy a permitirme señalar e insistir sobre que sólo es cierto lo antedicho para el caso en que la propulsión sea constante. Esto nos lleva a la necesidad de buscar un medio motopropulsor que nos proporcione esta condición imprescindible y que no varíe, por tanto, con la altura a la que se le obligue a dar su rendimiento.

Consideremos por separado cada uno de los diferentes medios de propulsión que hipotéticamente podemos emplear, y los clasificaremos previamente en:

- Propulsores de combustión, o motores corrientes empleados en Aviación.
- Motores eléctricos o de explosivo.
- Propulsores de reacción.

Habitualmente en Aviación empleamos motores de combustión, en los cuales su potencia decrece con la altura proporcionalmente a la presión atmosférica, por lo que su rendimiento en vuelo varía radicalmente.

Para facilitar el cálculo, supongamos que en lugar de decrecer la potencia con relación a la presión atmosférica lo hace respecto a la densidad del aire, suponiendo constante la temperatura entonces, teniendo que:

G = peso del aparato.

s = superficie.

β = rendimiento aerodinámico, igual a la relación K_x/K_z entre los coeficientes de sustentación y de resistencia al avance, considerándolos a nivel del mar, y siendo para el ángulo de ataque correspondiente a la altura Z igual a K'_x/K'_z , y llamándolo entonces β' .

δ = densidad del aire a esta altura con relación a la de nivel del mar.

V_o = velocidad a nivel del mar.

V = velocidad altura Z .

Tendríamos que $G = K_x \cdot s \cdot V_o^2 = K'_x \cdot \delta \cdot s \cdot V^2$.

P = potencia constante del propulsor que deseamos y H el rendimiento mecánico del propulsor, tendríamos que:

$$P = \frac{1}{H} K_x \cdot s \cdot V_o^3 \quad \delta P = \frac{1}{H} \cdot K'_x \delta \cdot s \cdot V^3;$$

o lo que es lo mismo,

$$\frac{HP}{G} = \frac{K_x}{K_z} \cdot V_o = \frac{1}{\delta} \frac{K'_x}{K'_z} \cdot V;$$

luego

$$V = \delta \frac{\beta'}{\beta} V_o;$$

y por tanto, con este medio de propulsión la velocidad decrece al aumentar la altura, no sólo proporcionalmente al rendimiento aerodinámico, sino a la densidad del aire ambiente. Bien es verdad que por medio del empleo de la sobrealimentación podría evitarse en algo la disminución de potencia que sufren los motores de combustión en relación a la densidad del aire ambiente. Mas hemos de tener en cuenta que los compresores que proporcionarían al carburador el aire en condiciones de presión análogas a las que tiene a nivel del mar, absorben una parte de la potencia del motor, fácilmente calculable, y equivalente a un quinto de su potencia, en el supuesto teórico de compresión perfectamente isotérmica y con compresor de rendimiento mecánico igual a la unidad; condiciones irrealizables en la práctica, resultando que la potencia realmente absorbida por la compresión alcanza a valores muchísimo más elevados. Vemos por ello que los motores de combustión no nos pueden resolver el problema de propulsión estratonáutica.

Si el motor fuera eléctrico o de explosivo, esto es, de potencia constante, independiente de la densidad del aire en que se navegue, teniendo en cuenta la notación anterior, tendríamos que:

$$G = K_z \cdot S \cdot V_o^2 = K'_z \cdot \delta \cdot S \cdot V^2,$$

$$P = \frac{1}{H} K_x \cdot S \cdot V_o^3 = \frac{1}{H} \cdot K'_x \cdot \delta \cdot S \cdot V^3;$$

y dividiendo la segunda por la primera,

$$\frac{HP}{G} = \frac{K_x}{K_z} \cdot V_o = \frac{K'_x}{K'_z} \cdot V;$$

o sea que

$$V = \frac{\beta'}{\beta} V_o;$$

luego la velocidad variará con el rendimiento aerodinámico correspondiente al ángulo de ataque con que se vuela en cada altura; y como aquél disminuirá generalmente con la densidad del aire, por tener que volar con el avión más encabritado, la velocidad será menor a las grandes alturas que a nivel del mar. Vemos, por tanto, que tampoco los motores eléctricos o de explosivo nos resuelven la cuestión de propulsión estratonáutica.

Veamos, por último, las características de los propulsores de reacción.

Un propulsor de reacción o reactor consiste esencialmente en una cámara que contiene un fluido a presión, y que está cerrada por todos lados, excepto por un orificio que deja salida libre al exterior. Las presiones que el fluido contenido ejerce sobre las paredes del depósito se equilibrarían entre sí si el recipiente estuviera cerrado; pero desde el momento en que hay un orificio abierto, la presión sobre la superficie de su sección falta, el equilibrio deja de existir y el depósito queda impulsado en sentido contrario a la salida del fluido por una fuerza que es independiente del estado de movimiento o reposo del depósito, y sólo de la sección libre el orificio y de la presión interior del fluido.

Tenemos así un propulsor que difiere de todos los que

hemos estudiado en que la propulsión es independiente de la velocidad, y por tanto su potencia propulsora aumenta indefinidamente al mismo tiempo que aumenta la velocidad de traslación.

Siendo R la propulsión constante del propulsor de reacción, y ateniéndonos a la notación establecida más arriba, tendríamos que:

$$G = K_z \cdot S \cdot V_o^2 = K'_z \cdot \delta \cdot S \cdot V^2 \quad \text{,,} \quad R = K_x \cdot S \cdot V_o^2 = K'_x \cdot S \cdot \delta \cdot V^2;$$

pero siendo

$$R = \frac{G}{\beta} \quad \text{y} \quad \beta = K_z / K_x,$$

resulta que

$$K'_z = K_z \quad \text{,,} \quad K'_x = K_x$$

y

$$V = V_o / \sqrt{\delta};$$

o sea, que en este caso de propulsión constante el vuelo se hará con igual ángulo de ataque a cualquier altura, y la velocidad será inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la densidad del aire; o sea, aumentando con la altura.

Este es, pues, como vemos, el único caso en el que podemos conseguir una propulsión constante y, por tanto, resolvernos satisfactoriamente este problema estratonáutico. La forma más sencilla y conocida de los propulsores de reacción son los cohetes, que por diversas razones hasta la actualidad no se han aplicado a la Aviación. La aerotecnia italiana, inspirada por el ingeniero Campini, hace poco más de un año logró realizar un avión que, sin hélice y utilizando un propulsor de reacción, fué sometido a toda una serie de pruebas, con previa y rigurosa inspección técnica, de las que salió con franco éxito, lo que nos hace suponer que en un futuro muy próximo, y después de los necesarios perfeccionamientos, que como en todo nuevo medio son de esperar, estos propulsores adquirirán un incremento muy considerable, no siendo difícil que sea éste el primer paso a dar para la conquista de la estratosfera.

Si consideramos en conjunto ahora las posibilidades que tanto unos como otros medios de propulsión pueden proporcionarnos, y si llamamos P' a la potencia efectiva del motor a pleno régimen, marchando a la altura Z , en que la densidad del aire sigue siendo δ , y H' el rendimiento del compresor, suponiendo que utilizamos motores de combustión de los que en este momento tenemos a nuestra disposición, las ecuaciones del vuelo en la estratosfera serían las siguientes:

A nivel del mar se tendrá:

$$G = K_z \cdot S \cdot V_o^2 \quad \text{,,} \quad HP = K_x \cdot S \cdot V^3 \quad \text{,,} \quad R = K_x \cdot S \cdot V_o^2.$$

Y a la altura Z ,

$$G = K_z \cdot \delta \cdot S \cdot V^2 \quad \text{,,} \quad R = K_x \cdot \delta \cdot S \cdot V^2,$$

$$HP' \left(1 - \frac{16}{135 H'} \left[\log \text{ nep } \frac{1}{\delta} + \delta - 1 \right] \right) = K_x \cdot \delta \cdot S \cdot V^3.$$

De donde se deduce

$$V = \frac{V_0}{\sqrt{\delta}} \quad \dots \quad P' = \frac{P}{\sqrt{\delta} \left(1 - \frac{16}{135 H'} \left[\log_{\text{nep}} \frac{1}{\delta} + \delta - 1 \right] \right)}$$

Si aplicamos estas fórmulas al vuelo a 12.000 metros de altura, se tiene, dando a H' el valor de 0,5,

$$V = 2 V_0 \quad \dots \quad P' = 2,36 P.$$

Y si se calcula para 20.000 metros, resulta que

$$V = 3,74 V_0 \quad \dots \quad P' = 6,23 P.$$

Es decir, que un avión que a nivel del mar alcance 200 kilómetros por hora con un motor de 400 caballos, volaría a una altura de 20 kilómetros con igual ángulo de ataque y sufriendo los mismos esfuerzos, alcanzando 748 kilómetros por hora de velocidad; pero para ello necesitaría un motor de 2.492 caballos, provisto de compresor. Si el motor fuera eléctrico o de explosivo, bastaría con que su potencia fuera de 1.496 caballos, y si el avión estuviera impulsado por propulsión de reacción, podría utilizarse el mismo que le permitiera el vuelo a nivel del mar, obteniéndose en las grandes alturas la ganancia de velocidad calculada; o sea, suponiendo $H = 0,7$ de 378 kilogramos, su propulsión constante sería de

$$\frac{400}{200} 75 = 3,6 H.$$

VI

Veamos, con arreglo a lo anterior, las condiciones que debe reunir en sí el avión para ser apto al vuelo estratonáutico. La célula sustentadora, con la cola y órganos de estabilidad y mando, o sea lo que constituye el núcleo del aparato, no debe presentar diferencias esenciales con relación a los aviones corrientes, puesto que cada una de sus partes está sometida a esfuerzos análogos; sólo que en el vuelo bajo estos esfuerzos están originados por el viento de la marcha, con aire de poca velocidad y gran densidad, y en la estratosfera, de pequeña densidad, pero de gran velocidad. En las grandes alturas estratosféricas la rarefacción del aire alcanzará un grado tal, que la ley del seno cuadrado de Newton, errónea en las capas bajas, será aplicable, y al mismo tiempo las velocidades que se obtendrán excederán a la del sonido, que en la estratosfera, a 60° bajo cero, es sólo de 285 metros por segundo, por ser proporcional a la temperatura absoluta. Por este motivo la onda frontal ha de tener más importancia en la resistencia al avance que la formación de turbellinos, y los perfiles de las alas para el vuelo a estas alturas habrán de ser casi planos, de muy poco espesor y con el borde de ataque muy afilado. Las maniobras a estas alturas se harán con igual esfuerzo que a nivel del mar, pero resultarán todos los viajes con mayor radio, siendo éste inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la densidad del aire. En efecto, un golpe de timón de igual amplitud someterá al avión a igual par en cualquier altura que vuele, si la propulsión es la misma, y como el momento de inercia permanece constante, la aceleración angular también lo será, y el viraje se realizará en igual tiempo; pero siendo la velocidad lineal inversamente proporcional a la raíz cuadra-

da de la densidad, el radio del viraje variará en análoga proporción.

La inclinación transversal durante el viraje, que es igual a la relación entre la fuerza centrífuga y el peso, aumentará también con la altura en igual proporción que la velocidad, puesto que ésta es inversamente proporcional a la densidad y el radio lo es también, pero a la raíz cuadrada. La variación de la gravedad con la altura en la estratonáutica es insignificante, pues el aumento de 20 kilómetros en la distancia al centro de la tierra sólo disminuye el peso en seis gramos por mil.

VII

Después de estas ligeras consideraciones, vemos que la estratonáutica no sólo está dentro de los límites de la más ponderada realidad, sino que ya actualmente vislumbramos y podemos solucionar satisfactoriamente la mayoría de los problemas previos que hemos de resolver para el dominio de la estratosfera.

Como hemos visto, el problema más difícil de resolver es el de la propulsión; mas también hemos observado que, al menos teóricamente, los propulsores de reacción nos dan la solución apetecida fácilmente. Una de las particularidades que no quiero dejar de poner en relieve es la de que su rendimiento crece también ilimitadamente con la velocidad, pudiendo ser mayor que la unidad. En efecto, la potencia útil, o sea el producto de la propulsión (que como hemos visto es independiente de la velocidad) por la velocidad, crece con ésta, mientras que la potencia total gastada, que será la necesaria para mantener la presión, sería constante e independiente de la velocidad, por lo que es posible que la potencia útil obtenida llegue a ser superior a la potencia total absorbida y el rendimiento mayor que uno.

Este resultado, aparentemente paradójico, se explica porque al aumentar la velocidad del depósito el fluido contenido en él adquiere energía cinética, que pierde al ser proyectado al exterior, por lo cual la energía total considerada en realidad no es sólo la empleada en el mantenimiento de la presión, sino también la cinética o fuerza viva adquirida por el fluido al trasladarse dentro del depósito. Para que la presión interior se mantenga a pesar del escape constante del fluido, es necesario que éste esté en producción continua, lo que se puede conseguir mediante los gases desprendidos por una reacción química.

Si el reactor funcionara en el vacío y libre de la acción de toda fuerza exterior, el cálculo de su movimiento sería sencillo, la cantidad de movimiento de los gases proyectados al exterior nos determinaría la impulsión recibida por el depósito, la potencia calorífica de la reacción equivaldría a la energía cinética o fuerza viva adquirida por los gases por unidad de tiempo, más el calor que conservaran y el perdido por radiación; pero al funcionar el reactor en la atmósfera los gases proyectados arrastran consigo una masa de aire exterior, porque si la substancia química empleada es un combustible y no un explosivo, quedará incrementada con la cantidad de aire necesaria para la combustión, y además el movimiento del depósito reactor no será libre, sino que estará sometido a la resistencia del aire y a la acción de la gravedad.

En un propulsor de reacción por combustión la materia proyectada está integrada por dos partes distintas: la del com-

bustible quemado que iba a bordo y la del aire tomado del ambiente y expulsado, formando parte de los gases producto de la combustión.

Siendo V la velocidad del avión, W la de proyección de los gases quemados con relación al aparato, M la masa de combustible quemada por unidad de tiempo, M' la del aire necesario para la combustión de M , y R la reacción obtenida, el teorema de las cantidades de movimiento nos dará:

$$R = (M + M') \cdot W - M' \cdot V.$$

El trabajo desarrollado por la energía química del combustible será JMG por unidad de tiempo, siendo J la potencia calorífica del combustible por unidad de peso y G la aceleración de la gravedad. Este trabajo habrá de ser igual, como mínimo, a la fuerza viva de la materia proyectada

$$JMG = \frac{1}{2} (M + M') W^2 - \frac{1}{2} M' V^2;$$

y eliminando la velocidad W de proyección, se tendrá:

$$R = \sqrt{(M + M') (2 JMG + M' V^2)} - M' V.$$

La relación entre la fuerza de propulsión R y el peso MG de combustible consumido por unidad de tiempo será:

$$\frac{R}{MG} = \sqrt{\left(1 + \frac{M'}{M}\right) \left(2 \frac{J}{G} + \frac{M'}{M} \frac{V^2}{G}\right)} - \frac{M'}{M} \frac{V}{G}.$$

Para el caso del explosivo que no necesita para su combustión del aire ambiente, haríamos $M' = 0$, y encontraríamos la fórmula

$$\frac{R}{MG} = \sqrt{\frac{2J}{G}};$$

por lo que se ve, en este caso la relación entre la propulsión y el consumo (que tiene la dimensión de un tiempo) es independiente de la velocidad V del avión.

En el caso de intervenir el aire ambiente, la relación entre la propulsión y el consumo crece indefinidamente con la proporción de aire a combustible, y disminuye al aumentar V hasta un mínimo para un valor de

$$V = \sqrt{2G \cdot \frac{J}{G}},$$

deducido fácilmente de la ecuación anterior, igualando a cero la derivada de R/G con relación a V . Para este valor de V la relación R/MG toma el de

$$\sqrt{\frac{2J}{G}},$$

igual que en el caso de explosivos, independiente de la cantidad de aire que intervenga en la combustión.

VIII

Resumiendo brevemente todo lo que llevamos dicho, llegamos a la conclusión alentadora de que el análisis de la estratonáutica sobre los tres factores que en un principio considerábamos, o sea el factor medio ambiente, el factor hombre y el factor avión, nos pone de manifiesto que no hay ninguna dificultad invencible en nada de lo que a cada uno se refiere, variando solamente la intensidad de las dificultades a resolver, según proyectemos nuestra atención en diferentes aspectos particulares. Sin embargo, una futura técnica depurada al servicio de concepciones audaces, a no dudarlo, nos resolverán satisfactoria y plenamente este problema de la estratonáutica, que en la actualidad y con el desarrollo presente de nuestros conocimientos nos es, hoy por hoy, insoluble. Y es más: confiamos que el dominio de la estratonáutica será el primer paso obligado en la consecución para un futuro más lejano de las cuestiones relativas a la "astronáutica" o navegación extraterrestre, que entre todas es la más sugestiva de las posibilidades latentes de la aeronáutica. Cuando este caso llegue, la navegación aeronáutica, para la que hoy bastan algunas sencillas fórmulas trigonométricas, se habrá transformado en un método de navegación, que exigirá el empleo de los más elevados recursos del análisis matemático.



Si en lugar de tener que alcanzar el punto P sólo debe llegarse al punto N , de la misma construcción gráfica se obtiene el tiempo correspondiente por comparación de AN con $AX = V_s$.

Es, pues, conveniente en todos los casos operar con magnitudes horarias que no exigen la transformación de los datos de velocidad de viento y avión, de ordinario expresadas en aquella unidad.

Obtención de fuerza y dirección del viento partiendo de dos ángulos de deriva.

Supongamos que un avión, navegando a $V_s = 70$ nudos, obtiene con un derivómetro los siguientes datos:

Con un rumbo de 0° (norte) la deriva es de 20° a la derecha.

Con un rumbo de 90° (este) la deriva es de 15° a la izquierda.

Se desea encontrar la fuerza y dirección del viento (fig. 2).

Se trazan AB y CB , de direcciones respectivas 0° y 90° , y ambas de magnitud 70 nudos. Construidos los ángulos de 20° a la derecha de 0° y 15° a la izquierda de 90° , se obtienen las rectas AD y CD , que son las rutas correspondientes a los dos rumbos.

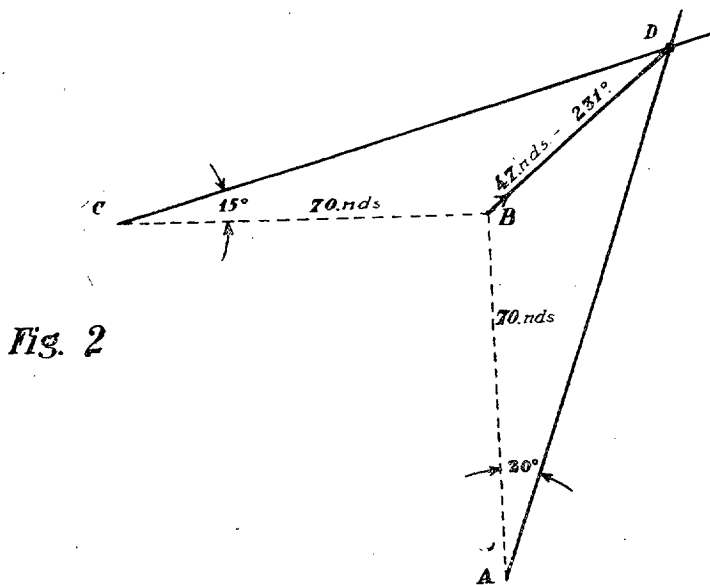


Fig. 2

El punto D es la posición alcanzada por el avión al cabo de una hora en lugar de B , adonde llegaría de no haber viento. El vector BD representa, por consiguiente, el viento, que resulta ser de 47 nudos y 231° .

Colocados en el lecho del viento y disponiendo de un cinemodermivómetro (que hoy normalmente llevan todos los aviones), se obtiene inmediatamente su dirección y fuerza, pues al poder medir la velocidad con respecto al suelo resultará que lo tenemos de cara o en cola, según sea el valor obtenido menor o mayor que V_p . Supongamos que un avión de $V_p = 90$ nudos encuentra el rumbo que no produce deriva en 257° , mide en ella V_s y obtiene un valor para la misma de 98 nudos.

Como la velocidad medida es mayor, estamos viento en cola; sopla el viento de 77° y tiene una fuerza de ocho nudos.

EL RADIO DE ACCION DE UNA AERONAVE

Operaciones desde una base fija.

Desde el punto de vista del piloto o navegante de un avión en operaciones de exploración, pueden clasificarse las misiones a realizar en dos grupos generales.

1.º Comprende este grupo las operaciones, de cualquier clase que sean, que tengan como datos la superficie que se ha de explorar y los rumbos a seguir. En ellas se cerciorará el navegante de que la provisión de gasolina y aceite es suficiente para cubrir las rutas propuestas bajo las condiciones que sea probable encontrar. Una solución práctica y sencilla es dejar un 25 por 100 del combustible que cargue el avión como margen de seguridad. El navegante emprenderá la misión con la única preocupación de ir determinando los rumbos a seguir, impuestos por las condiciones de viento que sucesivamente encuentre.

2.º Este otro grupo de misiones comprende aquellas en que se nos indica solamente la dirección en que haya que explorar, llevando implícita la de alcanzar la mayor distancia posible en esa dirección. En estos casos el navegante determinará cuánto puede alejarse el avión, teniendo en cuenta las condiciones de viento en el momento.

Como caso particular de este último grupo, puede ordenarse al avión permanecer en exploración un cierto número de horas. Tiene que determinar el navegante hasta qué punto puede alejarse para que la vuelta a la base se haga en el tiempo previsto.

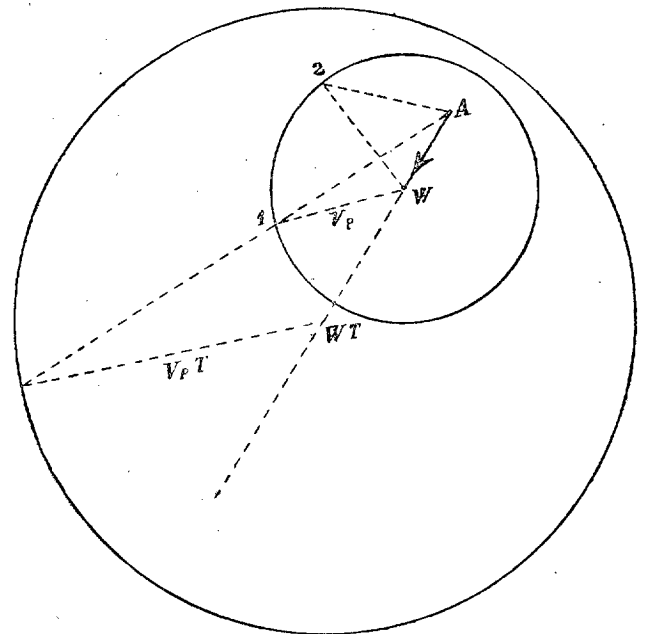


Fig. 3

Radio de acción desde una base fija.

Si un avión parte de la base A (fig. 3) en una dirección cualquiera, con velocidad propia, V_p , y existe un viento representado por W , podrá alcanzar en una hora de vuelo todos los puntos de la circunferencia de radio V_p y cuyo centro sea el extremo del vector W .

Si el avión tiene combustible para T horas, podrá llegar en ese tiempo a cualquier punto de la circunferencia de radio $W_p T$, y cuyo centro sea el punto a sotavento de W , que dista de A la magnitud $W T$.

Si el avión tiene que volver a su base de partida, el problema será el siguiente:

Supongamos (fig. 4) que un avión con radio de acción definido parte de la base A para explorar en la dirección AB y volver, al cabo de T horas, a la base de partida.

El viento se ha representado en la figura por el vector AC . Evidentemente el rumbo a seguir a partir de A , suponiendo que la velocidad propia es $V_p = N$ nudos, será CB . Al cabo de una hora el avión estará en B . La distancia AB representa la velocidad de alejamiento con respecto a la base A , a la que llamaremos V_1 .

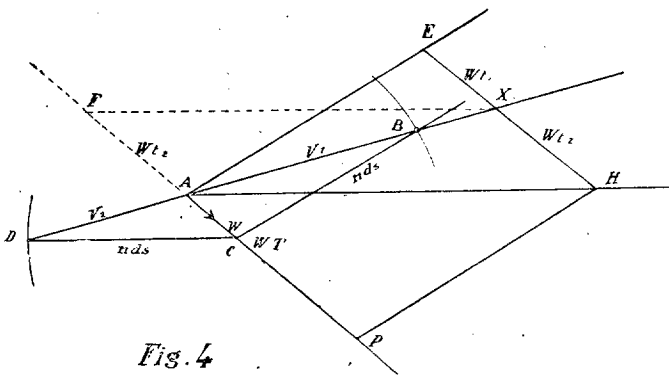


Fig. 4

Considerando que el viento permanece constante (supuesto necesario en la demostración que sigue), podemos obtener de igual manera el rumbo a tomar para hacer el regreso a la base A : éste será CD ; AD es la velocidad de acercamiento a la base y la llamaremos V_2 (que en este caso de base fija es igual a la velocidad de regreso).

Llamemos t_1 el tiempo que el avión ha navegado desde su partida de la base A hasta el momento de iniciar el regreso, y t_2 el tiempo empleado en el regreso.

El tiempo total T será igual a la suma de los t_1 y t_2 . $T = t_1 + t_2$. Supongamos el problema resuelto, y sea X el punto alcanzado en la dirección AB .

Por dicho punto trazamos una paralela a la dirección viento, hasta encontrar en los puntos E y H a los rumbos de partida y regreso tomados desde A .

Tracemos por los puntos H y X paralelas a AE y AH respectivamente, hasta encontrar a la dirección viento en los P y F .

Se observa en la figura que AE es el rumbo de alejamiento y EX la acción del viento durante el mismo, $EX = W \cdot t_1$.

XF será el rumbo de regreso y FA la acción del viento durante el mismo; $FA = W \cdot t_2$, y como $FA = XH$, $XH = W \cdot t_2$.

Y tendremos: $AP = EH = EX + XH = W \cdot t_1 + W \cdot t_2 = W (t_1 + t_2) = W \cdot T$.

La construcción gráfica que se deduce es la siguiente:

Tomaremos a sotavento de A una magnitud $AP = W \cdot T$, y trazamos desde A los rumbos de partida y regreso AE y AH .

Por el punto P se trazará la paralela a AE hasta encontrar a AH , y por el punto H obtenido la paralela a la dirección del viento, que determinará en AB el punto buscado X .

La naturaleza misma del problema indica que en muchos casos, por ser grande la autonomía del avión (T), el cálculo gráfico adquirirá proporciones muy amplias, siendo entonces conveniente combinarlo con el algebraico del siguiente modo:

Se construyen los triángulos elementales horarios como ya hemos indicado, representados en la figura 4 por ACD y ACB .

Llamemos R a la distancia a la base en el momento de iniciar el regreso.

$$\frac{R}{V_1} = t_1 \quad \frac{R}{V_2} = t_2 \quad T = \frac{R}{V_1} + \frac{R}{V_2} = \frac{R(V_1 + V_2)}{V_1 \cdot V_2} \quad \text{despe-}$$

$$T = t_1 + t_2$$

jando R ,, $R = \frac{T(V_1 \cdot V_2)}{V_1 + V_2}$, como $t_1 = \frac{R}{V_1}$, sustituyendo el

valor de R encontrado $t_1 = \frac{T \cdot V_2}{V_1 + V_2}$.

Fórmulas que dan los valores de R y t_1 en función de T (dato del problema), de V_1 y V_2 (obtenidos con el cálculo gráfico simplificado).

Para facilitar las operaciones de ambas fórmulas, que resuelven el problema, puede emplearse un calculador de dos escalas logarítmicas numéricas, como tiene el D. R. 2.

Se acostumbra algunas veces llamar a R radio de acción. En el ejemplo anterior R es igual a la distancia navegada hasta el momento de iniciar el regreso; esto no ocurre, sin embargo, cuando se trata de una base móvil, como veremos más adelante. En todos los casos, si multiplicamos t_1 por la velocidad de partida (AB en la figura 4), obtendremos la distancia navegada hasta el momento del regreso.

Operaciones desde una base móvil o con cambio de base.

Son de esta naturaleza las operaciones que se emprenden desde un portaviones que cambia de posición mientras la aeronave las efectúa. Cuando las órdenes de misión fijan al piloto o navegante el espacio a explorar y las rutas a seguir, se reduce el problema de navegación planteado a comprobar la ruta recorrida.

Cuando de otro modo, fijado el tiempo que ha de durar la misión, se deja al navegante que determine hasta qué punto puede alcanzar en una dirección definida, la solución es diferente. De esta última clase de problemas nos ocuparemos a continuación.

La preocupación referente a dejar un margen de combustible que sea el 25 por 100 del total disponible, y de que ya hemos hablado, es en este caso de tanta o mayor aplicación, debido a la naturaleza de estas operaciones, caracterizadas por tener como base a portaviones sujetos a desconocidas variaciones de viento y mar.

Empecemos por analizar el caso general. Las anotaciones y signos empleados en el caso de una base fija las volvemos a ver en este estudio con la misma significación.

riores para una base fija obtendremos, de igual modo también, las mismas fórmulas:

$$R = \frac{T(V_1 \cdot V_2)}{V_1 + V_2} \quad (1) \quad t_1 = \frac{T \cdot V_2}{V_1 + V_2} \quad (2)$$

Para obtener la distancia navegada por el avión desde el punto de partida hasta el momento de iniciar el regreso, bastará multiplicar la velocidad de partida (V') AB en la figura, por el tiempo empleado (t_1). Se puede observar que en este caso de base móvil la velocidad de partida no es igual a la velocidad de alejamiento ($V' = V_1$).

EJEMPLOS DE DOS PROBLEMAS DE EXPLORACION

1.º *Exploración desde una base fija.*—Un avión sale del punto A con una velocidad propia V_p igual a 60 nudos y con misión de explorar en la dirección 165° y volver al punto de partida al cabo de tres horas de navegación. El viento es de 45° y 20 nudos de intensidad. Se pide encontrar el rumbo de ida, tiempo de iniciar la vuelta o regreso, rumbo de vuelta y distancia máxima alcanzada (fig. 6).

Tracemos en primer lugar la ruta a seguir (que es de 165°) y el viento a sotavento de A . Con un radio igual a V_p y haciendo centro en el extremo del vector viento, determinamos los puntos B y C sobre la ruta a seguir y su prolongación, deduciendo los rumbos de ida y vuelta, que son en este caso 149° ida y 2° vuelta.

Medimos después las velocidades de alejamiento y acercamiento $V_1 = 68$ nudos y $V_2 = 48$ nudos, respectivamente; para encontrar el tiempo hasta el momento de iniciar el regreso, sustituimos estos valores en la fórmula (2):

$$t_1 = \frac{T \times V_2}{V_1 + V_2} = \frac{3 \times 48}{68 + 48} = \frac{144}{116} = 1,24 \text{ hora} = 1 \text{ h. } 14'$$

De igual modo la distancia alcanzada hasta el punto en que se inicia el regreso es

$$R = V_1 \times t_1 = 68 \times 1,24 = 84,3 \text{ millas.}$$

2.º *Exploración con cambio de base.*—Un avión con velocidad propia $V_p = 60$ nudos, recibe orden de partir del punto A para explorar en dirección 220° y volver al punto B al cabo de tres horas. El punto B está a 80 millas en dirección oeste del punto A . El viento es de 315° y 20 nudos. Se desea encontrar los rumbos de ida y vuelta, tiempo hasta el momento de iniciar la vuelta y

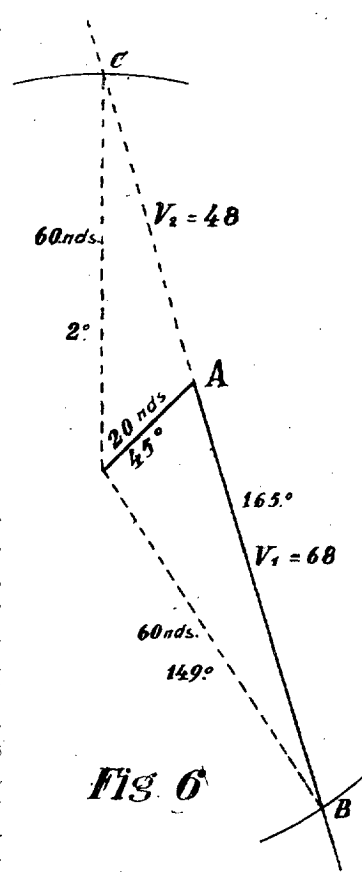


Fig. 6

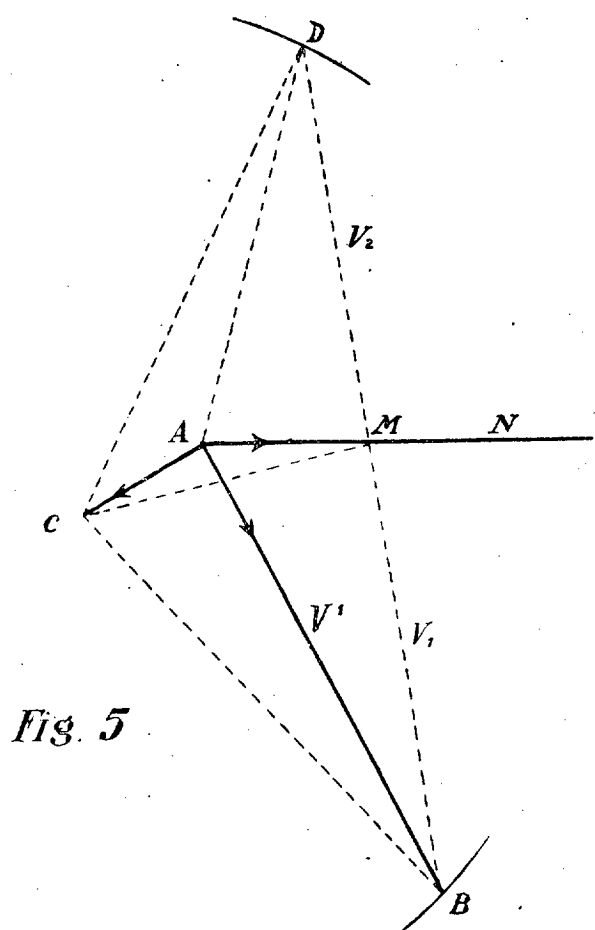


Fig. 5

Supongamos en A un portaviones (fig. 5) que sigue la derrota AMN , con una velocidad horaria AM . Un avión parte del navío en el punto A , con orden de explorar en la dirección AB y tomar cubierta al cabo de T horas. El viento está representado en la figura por el vector AC .

Por el método explicado para determinar el rumbo (haciendo centro en C , con un radio igual a V_p , cortar a AB) se obtiene el punto B , siendo CB el rumbo a seguir.

Es evidente que al cabo de una hora el portaviones habrá alcanzado el punto M y el avión el punto B . MB será la velocidad de alejamiento con respecto a la base móvil (V_1).

Para la determinación de la ruta de regreso y rumbo correspondiente, tendremos en cuenta lo siguiente: Podemos considerar al navío inmóvil en el punto M si suponemos la existencia de un viento virtual cuya dirección sea opuesta al movimiento del buque y de intensidad igual a la velocidad horaria del mismo; es decir, un viento cuya representación gráfica en la figura sería el vector MA .

Como existe además un viento real representado por el vector AC , la componente de ambos MC representará el viento a que está sometido el avión en el supuesto que consideramos. Y ya sabemos que para determinar el rumbo de vuelta habrá que trazar desde su extremo C , como centro y con radio igual a V_p , un arco que corte a la línea BM . CD será el rumbo de vuelta o regreso. MD será la velocidad de acercamiento a la base (V_2). AD será, naturalmente, la ruta de regreso.

Empleando la misma notación que en los cálculos ante-

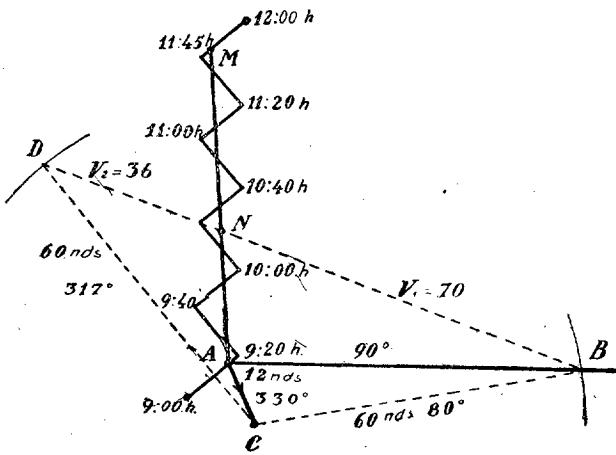


Fig. 9

cambiando de uno a otro rumbo cada veinte minutos. A las 9 horas ha puesto rumbo 45°. Su velocidad es de 30 nudos.

El viento es de 12 nudos y 330°.

Se desea obtener: rumbo de ida, de vuelta, y hora de iniciar el regreso.

Tracemos primero la ruta del portaviones desde las 9 hasta las 12 horas, señalando a continuación los puntos A y M, que son las posiciones del navío en el momento en que despegó el avión, 9,15, y en el que hace el regreso (dos horas y media después), 12 horas.

Unir los puntos A y M y dividir la recta que los une en dos y media partes para representar la velocidad virtual que el navío llevaría de haber navegado en línea recta entre los puntos A y M, de partida y vuelta del avión, respectivamente.

Trazar desde A el viento, como se ha hecho en los ejemplos anteriores, y la dirección AB de 90° en que ha de hacerse la exploración. Con un radio igual a la V_p y centro en C, se traza el arco que corta a AB en el punto B; unir este punto con el N (posición virtual del navío al cabo de una hora) y prolongar esta línea para determinar el punto D de intersección con el mismo arco que hemos obtenido el punto B. CB será el rumbo de ida, 80°, y CD el de vuelta, 317°.

$BN = V_1 = 70$ nudos; $DN = V_2 = 36$ nudos, y sustituyendo estos valores en la fórmula (2), tenemos:

$$t_1 = \frac{T \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2,5 \times 36}{70 + 36} = 41 \text{ minutos.}$$

Expondremos otro problema del mismo tipo que el anterior, pero con algunas diferencias que justifican su planteamiento.

Se da orden a un avión de explorar un sector de forma rectangular partiendo de un portaviones y volviendo al mismo en un tiempo señalado.

El portaviones navega en dirección de uno de los lados del rectángulo, el cual él mismo explora, y los otros tres lados corresponden a la misión del avión.

El problema está, por consiguiente, en determinar cuánto ha de alejarse el avión perpendicularmente al navío para poder alcanzar su cubierta en el tiempo señalado (fig. 10).

Un portaviones va a rumbo norte (90°) y navega a 20

nudos. A las 14 horas un avión de $V_p = 60$ nudos sale para explorar un sector rectangular con dirección 90°, 0° y 270°, sucesivamente; debe llegar a cubierta a las 17 horas. El viento es de 40° y 15 nudos.

Se desea encontrar los rumbos que ha de tomar el avión para seguir las tres rutas ordenadas, hora en que se ha de iniciar la ruta 0°, ídem íd. la de 270°, y distancia en dirección este (90°).

Tracemos la derrota del navío AD, que también es la seguida por el avión. Las direcciones AB y AE son las rutas primera y tercera para el avión. Haciendo centro en el extremo del vector viento y con radio igual a V_p , se obtienen los puntos B, D y E y los tres rumbos sucesivos:

1.°, $CB = 80^\circ$; 2.°, $CD = 10^\circ$, y 3.°, $CE = 280^\circ$.

Ahora bien: en tres horas el portaviones, que navega a 20 nudos, habrá recorrido 60 millas, y estará en M al recibir en cubierta al avión a su regreso, teniendo, por consiguiente, este último que cubrir esta misma distancia en la segunda dirección (norte).

El tiempo que empleará en este recorrido lo obtendremos dividiendo la distancia 60 nudos por la velocidad respecto al suelo, deducida en el vector $AD = 48$ nudos.

Se obtiene de este modo: $\frac{60}{48} = 1 \text{ h. } 15'$.

Quiere esto decir que de las tres horas de exploración quedan solamente 1 h. 45' para las rutas este (90°) y oeste (270°), y ya estamos en el caso de encontrar el radio de acción en una dirección recta desde una base fija.

De la figura se obtienen $V_1 = 49$ nudos y $V_2 = 68$ nudos, que sustituidos en la fórmula (2), dan:

$$t_1 = \frac{T \cdot V_2}{V_1 + V_2} = \frac{1,75 \times 68}{49 + 68} = 1 \text{ hora } 1' = 61'$$

La hora de arrumbar al este será: 14 h. + 1 h. 1', igual 15 horas 1'.

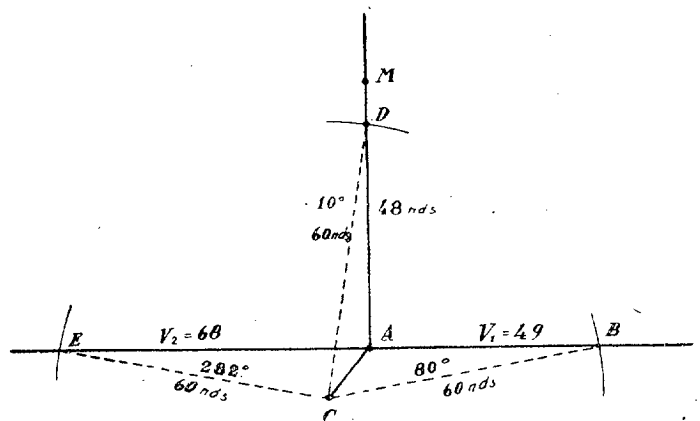


Fig. 10

La hora de arrumbar al oeste será: 15 h. 1' + 1 h. 15', igual 16 h. 16'.

La distancia recorrida hacia el este (90°) será:

$$t_1 \times V_1 = \frac{61}{60} \cdot 49 = 50 \text{ millas.}$$

EL PROBLEMA DE COLISION O ENCUENTRO DE AVION O BARCO POR AVION

Supongamos resuelto en la figura 11 el problema de encuentro entre los móviles *A* y *N*.

AE es el recorrido del primero en las tres horas que suponemos dura la intercepción.

NE es el recorrido del segundo en el mismo tiempo.

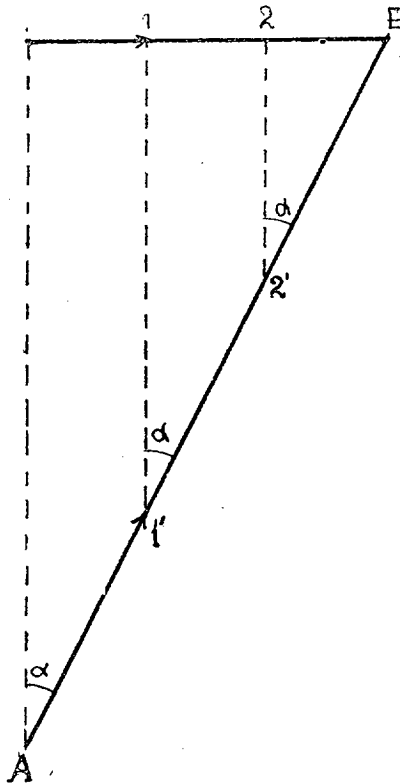


Fig. 11

Si dividimos ambas magnitudes en tres partes iguales, obtendremos los puntos 1 y 1'-2 y 2', que son las posiciones que ocupan ambos móviles a intervalos de una y dos horas, respectivamente; dichos puntos determinan rectas paralelas a la línea de posición relativa inicial *NA*, y la dirección que debe tomar el móvil interceptor es tal que conserve siempre un ángulo constante α con las posiciones que ocupa el segundo.

Este es el fundamento de la conducta a seguir en el caso de dos aviones que están a la vista y uno de ellos desea atacar al otro. En tal caso el piloto atacante tomará un rumbo de acercamiento y observará si la posición relativa del enemigo permanece constante, adelanta o atrasa con relación a nuestra proa. Si cambia la posición relativa entre ambos, el piloto debe variar su rumbo en la misma dirección del cambio hasta encontrarse a proa en dirección fija y correcta; de este modo se acercará tan rápidamente como es posible mientras no varíen las condiciones en que navega el otro avión. De variar éstas, deben proseguir los tanteos, con la única preocupación de conservar un ángulo constante de acercamiento.

Si un avión desea interceptar a otro móvil, sea aéreo o marítimo, es necesario:

1.º Determinar la posición relativa entre ambos móviles en el momento de dar comienzo a la misión de encuentro.

2.º Partiendo del rumbo y velocidad del móvil a interceptar, fijar su posición después de un intervalo definido de tiempo, y reproducir en ese momento la posición relativa de ambos que existía en el momento de comenzar la misión de intercepción.

Se reduce así el problema a tomar un rumbo para el avión interceptor de manera que esté sobre esta segunda línea de situación relativa al terminar el tiempo intervalo antes mencionado.

Podemos añadir que cuando la intercepción se hace con respecto a otro avión, como el viento afecta a ambos de manera idéntica, no es preciso tomarlo en consideración para resolver el problema de hallar el rumbo de encuentro (esta suposición puede no ser exacta si los dos aviones vuelan a diferente altura). En el caso que se desee encontrar el punto de colisión, es decir, su localización geográfica, habrá que tomar a sotavento del punto encontrado una longitud igual al producto de la intensidad del viento por el tiempo que ha durado la intercepción.

Como el viento no afecta a los buques de superficie del mismo modo que a las aeronaves, tendremos que tomarlo en consideración cuando en el problema se combinen aviones y navíos.

La figura 12 muestra el caso de un avión que parte del punto *A* para interceptar un portaviones, que en el momento de partida tiene la situación *M* y sigue la derrota *MP* a una velocidad igual a *MN* nudos.

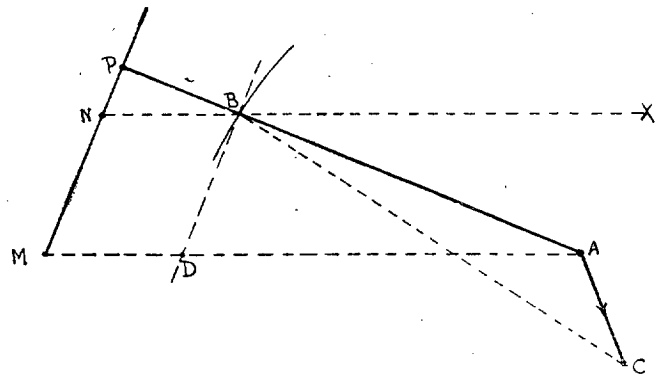


Fig. 12

AM representa la línea de situación relativa (avión-portaviones) en el momento de iniciar la intercepción. Una hora después esa línea de situación relativa estará en *NX*. Es necesario, por consiguiente, que el avión tome un rumbo tal que pueda encontrarse en la línea *XN* al cabo de una hora. Si el viento se representa por *AC* y la velocidad con respecto al aire es (V_p), el rumbo de encuentro *CB* se determina por un arco de círculo de radio V_p que corte a la línea *NX* para obtener el punto *B*. El avión sigue la ruta *ABP* y encuentra al portaviones en el punto *P*. El momento de encuentro se puede determinar de dos modos: deduciendo a qué hora llegará el portaviones al punto *P* a una velocidad de *MN* nudos, o bien

la hora a que el avión llegará al mismo punto a una velocidad de AB nudos.

Puede verse en la figura 12 que en el momento de iniciar la intercepción los dos móviles están separados por la distancia AM . Al cabo de una hora la distancia que los separa ha sido reducida en la magnitud AD ; a esta magnitud se le llama, por consiguiente, velocidad de aproximación, y en función de ella puede también obtenerse el momento de encuentro.

Un navío parte de A a las ocho horas a un rumbo de 165° y con velocidad de 15 nudos. A las diez horas un avión parte de la posición B , situada con respecto a A , 100 millas al Este, con misión de interceptar el navío. La velocidad con respecto al aire del avión es $V_p = 60$ nudos. El viento sopla de 305° y tiene 28 nudos. Se desea encontrar rumbo y ruta del avión para la intercepción, velocidad de aproximación y hora en que se ha de verificar el encuentro (fig. 13).

Dibujemos la derrota del navío marcando sus posiciones a las ocho, diez y once horas. Tracemos BM , que une las dos posiciones de navío y avión a las diez horas. Esta será la posición inicial relativa de intercepción. Trazaremos NX paralela a BM . Después de construir el vector viento, haciendo centro en su extremo C , y con radio igual V_p , trazamos un arco que corta a la línea NX en el punto D . Unimos el punto B con el D y prolongamos esta línea hasta determinar el punto P , lugar de encuentro. BD es la ruta de intercepción; 234° , y CD es el rumbo correspondiente, 259° .

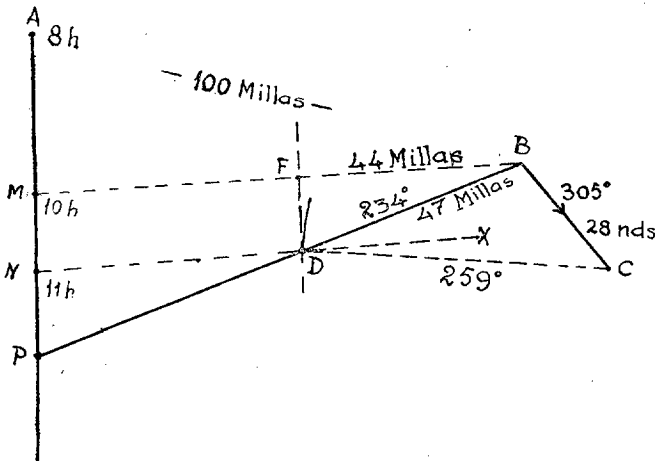


Fig. 13

Como en el ejemplo precedente, la hora de encuentro se puede obtener por uno de los tres procedimientos mencionados. Trazando DF paralela a AP , la velocidad de aproximación, FB , es en este caso igual a 44 nudos. Obsérvese que es precisamente la distancia MB , que separa a los dos móviles a las diez horas, la que debe emplearse como punto de partida para determinar la hora de encuentro y no la distancia AB .

$\frac{MP}{MN} = \frac{BP}{BN} = \frac{BM}{BN} = 2,2$ horas, luego el encuentro se verificará a las doce horas doce minutos.

Vamos a exponer ahora el caso de que un avión trate de

interceptar un navío que cambie de rumbo durante la ejecución de su misión.

Un buque parte de A a las nueve horas a un rumbo de 140° y con velocidad de 20 nudos. A las 11,30 horas arrumba a 195° . Un avión parte de B , 100 millas al oeste de A , a las diez horas, para interceptar al navío, sabiendo que éste ha de cambiar de rumbo, como se acaba de indicar.

Velocidad propia del avión, 60 nudos.

El viento sopla de 225° y tiene una fuerza de 15 nudos.

Se desea encontrar el rumbo y ruta de intercepción para el avión y tiempo en que se ha de operar el encuentro (figura 14).

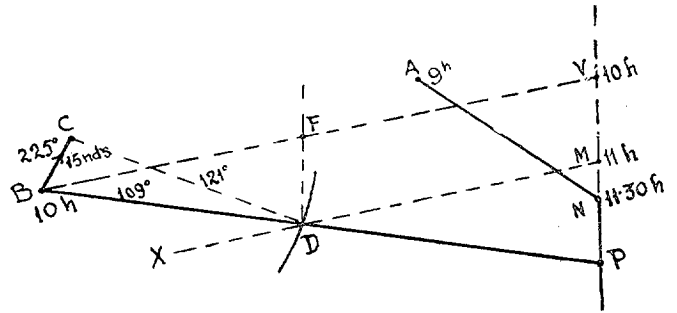


Fig. 14

De los datos del problema se deduce fácilmente que el avión no encontrará al navío hasta después del cambio de rumbo de este último, a las 11,30 horas. Por consiguiente, para obtener la posición relativa inicial en la cual se basa la intercepción, será necesario prolongar la línea que determina la derrota del navío en el momento del encuentro, para determinar su situación en el caso de haber navegado a este rumbo desde el momento en que el avión comienza la intercepción. En su consecuencia prolongaremos PV para determinar la posición virtual del navío a las diez y once horas. Trazaremos BV , que representa la posición inicial relativa al comienzo de la intercepción (diez horas). Por el punto M (posición a las once horas) se traza MX paralela a BV . Representado el vector viento, BC , se hace centro en C , y con un radio igual a V_p se traza un arco que corte a MX en el punto D . Trazaremos después BD y CD . BD es la ruta a seguir en la intercepción, de 109° . CD es el rumbo correspondiente de 121° . BF , 63 nudos, es la velocidad de aproximación, y BV , 138 millas, es la distancia total de aproximación. De aquí se deduce que el

tiempo necesario para la colisión o encuentro es $\frac{138}{63} = 2$ horas 12 minutos.

Puede aplicarse el mismo razonamiento al caso en que se trate de interceptar un navío que navega en zig-zag.

Un buque parte de A a las nueve horas, navegando en zig-zag a dos rumbos de 160° y 200° y efectuando cambios de rumbo cada media hora. Su rumbo inicial es de 160° y su velocidad 32 nudos.

Un avión parte de B , 80 millas al este de A , a las diez horas, en misión de intercepción del navío. $V_p = 70$ nudos. El

viento es de 350° y 15 nudos. Se desea encontrar rumbo y ruta para el avión y momento de encuentro (fig. 15).

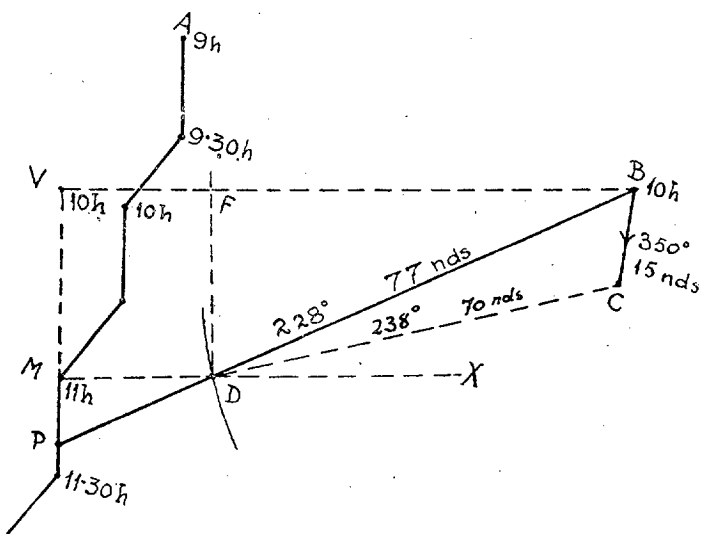


Fig. 15

Se presenta en este problema el caso de estimar el tiempo aproximado en que se verificará el encuentro, para venir en

conocimiento del rumbo que seguirá el navío en ese momento. Tracemos primero la derrota del buque y marquemos situaciones del mismo a las diferentes horas de cambio de rumbo. Se aprecia en la figura que el viento aumentará aproximadamente cinco nudos la velocidad propia del avión en la dirección general aproximada en que ha de volar. Esto hará que adquiera una velocidad, con respecto al suelo, del orden de 75 nudos. Fijémonos ahora en la distancia al punto B, desde la que ocupará el navío a las once horas; resultan separados aproximadamente 100 millas a las once horas y 150 millas a las 11,30. Como el avión parte de B a las diez horas, con $V_s = 75$ nudos, es evidente que tomará contacto con el navío en un

$$\text{tiempo aproximado a } \frac{100}{75} = 1 \text{ hora y } 20 \text{ minutos, o lo que}$$

es lo mismo, a las 11,30 horas. Por consiguiente, el encuentro se verificará en el rumbo de 160° entre 11 y 11,30. Habrá, pues, que prolongar esta dirección hasta el punto V para tener la posición virtual a las diez horas, y proceder entonces de la misma manera que en los ejemplos precedentes. Obtenemos así una ruta de 228° , un rumbo correspondiente de 238°

$$\text{y un tiempo para verificar el encuentro de } \frac{97}{71} = 1 \text{ hora y } 22 \text{ minutos.}$$

A las 11 horas 22' se realizará el encuentro.



LA MEDICIÓN DE LAS ALAS EN EL CÁLCULO DE AEROMODELOS

(De *Flugsport*, núm. 4.)

Muchos aeromodelistas se extrañan a veces de que sus aeromodelos no alcancen, ni con mucho, las marcas calculadas por ellos en un principio. Sus cálculos se apoyan quizá en coeficientes de perfiles de cualquier clase. Demostraremos ahora hasta qué punto se utilizan estas clases de medidas en relación a los aeromodelos.

Hay tres influencias principales, que hacen que sea dudoso el empleo de coeficientes de perfiles en las medidas realizadas en los canales aerodinámicos:

1. Influencia de la característica.
2. Influencia del factor turbulencia.
3. Influencia de la aspereza o rugosidad de la superficie.

1. INFLUENCIA DE LA CARACTERÍSTICA

Es, sin duda, la más importante. Se conoce por característica el producto de la velocidad (de la corriente) por la profundidad del perfil:

$$E = v \cdot t \text{ (mm} \cdot \text{ m/s)}.$$

Se relaciona con el llamado número de Reynold

$$Re = \frac{v \cdot l}{\nu};$$

v = velocidad; l = longitud relativa del cuerpo; ν = coeficiente de viscosidad cinética del aire, que representa la semejanza mecánica de los fenómenos relacionados con la corriente. Ya el solo intento de medir una esfera a distintas características (velocidades) demuestra que el coeficiente de resistencia depende grandemente de la característica (figura 1) (coeficiente de resistencia de la esfera:

$$c_w = \frac{4 W}{q \cdot d^2 \cdot \pi};$$

W = resistencia; q = presión dinámica; d = diámetro de la esfera). Se pueden distinguir entonces tres zonas de acción con un límite bastante pronunciado entre ellas:

Zona 1.—Comprende la parte en que la velocidad es muy reducida, y sólo se puede determinar con aparatos muy sensibles. Las fuerzas de resistencia parecen ser aquí muy considerables. Por tanto, el coeficiente de resistencia será muy elevado.

Zona 2.—Nos encontramos en la zona en que la capa límite de la parte de la esfera, vuelta hacia la corriente, es laminar.

Como capa límite entendemos la capa de aire más próxima a la superficie del cuerpo en la que la velocidad es cero.

Las grandes pérdidas por frotamiento y las fuerzas de resistencia que tienen lugar en la capa límite laminar, traen por consecuencia una interrupción prematura de la corriente en la parte de la esfera expuesta al viento. La consecuencia es un coeficiente de resistencia cada vez mayor.

Zona 3.—De repente se produce un fenómeno en la capa límite. Se ha separado de la superficie de la esfera y se ha transformado en una capa turbulenta delgada. (Se atribuye esta turbulencia a disminuciones considerables de la velocidad en el interior de la capa límite.) En estas circunstancias, el coeficiente de resistencia de la esfera es el mínimo.

Se puede uno explicar ahora fácilmente que las capas de corriente superpuestas a la capa límite puedan rodar sobre ésta como sobre rodillos o esferas.

La zona donde tiene lugar la transformación de la capa límite de laminar en turbulenta se llama zona crítica, distinguiéndose en ella una parte super y otra subcrítica.

Para una esfera, esta zona crítica al aire libre es

$$Re = 400.000.$$

Fenómenos completamente análogos se desarrollan también en un ala. Tienen lugar los mismos cambios de corriente, y solamente se nota la influencia de dos factores:

1. El coeficiente de resistencia c_w :

$$c_w = \frac{W}{q \cdot F};$$

W = resistencia del ala; F = superficie del ala; y

2. El coeficiente de sustentación c_a :

$$c_a = \frac{A}{q \cdot F};$$

A = sustentación del ala; F = superficie del ala.

Este último depende en gran parte de la adherencia de la corriente a la parte aspiradora. La relación de ambos coeficientes forma precisamente la característica más importante del avión, o sea, la llamada resistencia relativa o coeficiente de planeo:

$$\varepsilon = \frac{c_w}{c_a}.$$

Por tanto, el empeoramiento de ambos coeficientes influye desfavorablemente en las cualidades de planeo.

2. INFLUENCIA DEL FACTOR TURBULENCIA

La magnitud de la turbulencia se mide matemáticamente por el llamado factor de turbulencia, que representa la relación o proporción de los números de Reynolds, críticos entre el aire libre y el canal aerodinámico. La turbulencia de la corriente de aire ejerce una transformación prematura de la capa límite. Se puede demostrar esto haciendo producir una turbulencia artificial, por ejemplo, con un hilo que esté tensado ante una esfera o alrededor de ella, viéndose cómo se produce el cambio prematuro (fig. 1).

Es interesante también que la transformación se produzca con cierta lentitud. Haciendo muy de prisa el ensayo, el fenómeno tarda más en producirse que realizándolo despacio. Si se desea comparar los fenómenos relacionados con la corriente que tienen lugar en el canal aerodinámico con los del aire libre, se tendrá que introducir la magnitud como característica efectiva:

$$E_{\text{eff}} = E_{\text{canal}} \cdot T \cdot F;$$

en donde TF es el factor de turbulencia. Este se halla fácilmente, según la igualdad anterior:

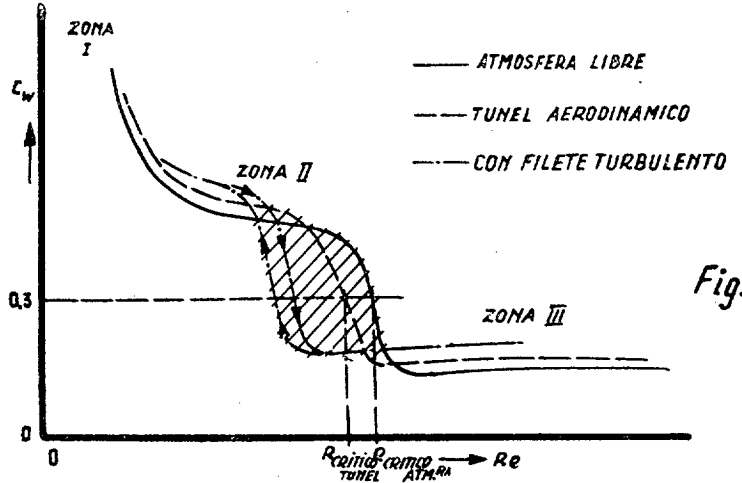
$$TF = \frac{R_{\text{crit atm}}}{R_{\text{crit canal}}}$$

Las experiencias realizadas en el ensayo de la esfera se han utilizado con completo éxito en este del ala. A la producción artificial de turbulencia sólo se puede recurrir en la zona subcrítica, donde modificando el punto de transformación, se logra una mejora en las cualidades del ala (fig. 1).

3. INFLUENCIA DE LA ASPEREZA O RUGOSIDAD DE LA SUPERFICIE

La estructura de la superficie tiene una gran importancia en la calidad del ala; sin embargo, la aspereza sólo se tiene en cuenta a partir de un punto determinado. Se ha demostrado que con características pequeñas el coeficiente de resistencia no empeora si el ala, en lugar de estar pulimentada,

está barnizada con una capa de color. Pero si la aspereza de la superficie sigue aumentando, no sólo empeora el coeficiente de resistencia, sino que tampoco los coeficientes de sustentación alcanzan su valor primitivo. En ciertos casos la aspereza de la superficie influye favorablemente en las cualidades del perfil; por ejemplo, en la zona subcrítica, si por causa de dicha rugosidad la capa límite se transforma en



turbulenta. (Esta es la razón de por qué algunos aeromodelos vuelan mejor si su revestimiento presenta algunos remiendos.)

RESUMEN

Los coeficientes de un perfil dependen, en gran parte, de la característica. Como las cualidades del perfil empeoran mucho en la zona subcrítica, hay que evitar dicha zona, que según la curvatura y el espesor del perfil, se encuentra entre $E = 2.000$ y 10.000 .

Las características de la medición hay que multiplicarlas por el llamado factor de turbulencia para obtener la característica correspondiente al aire libre.

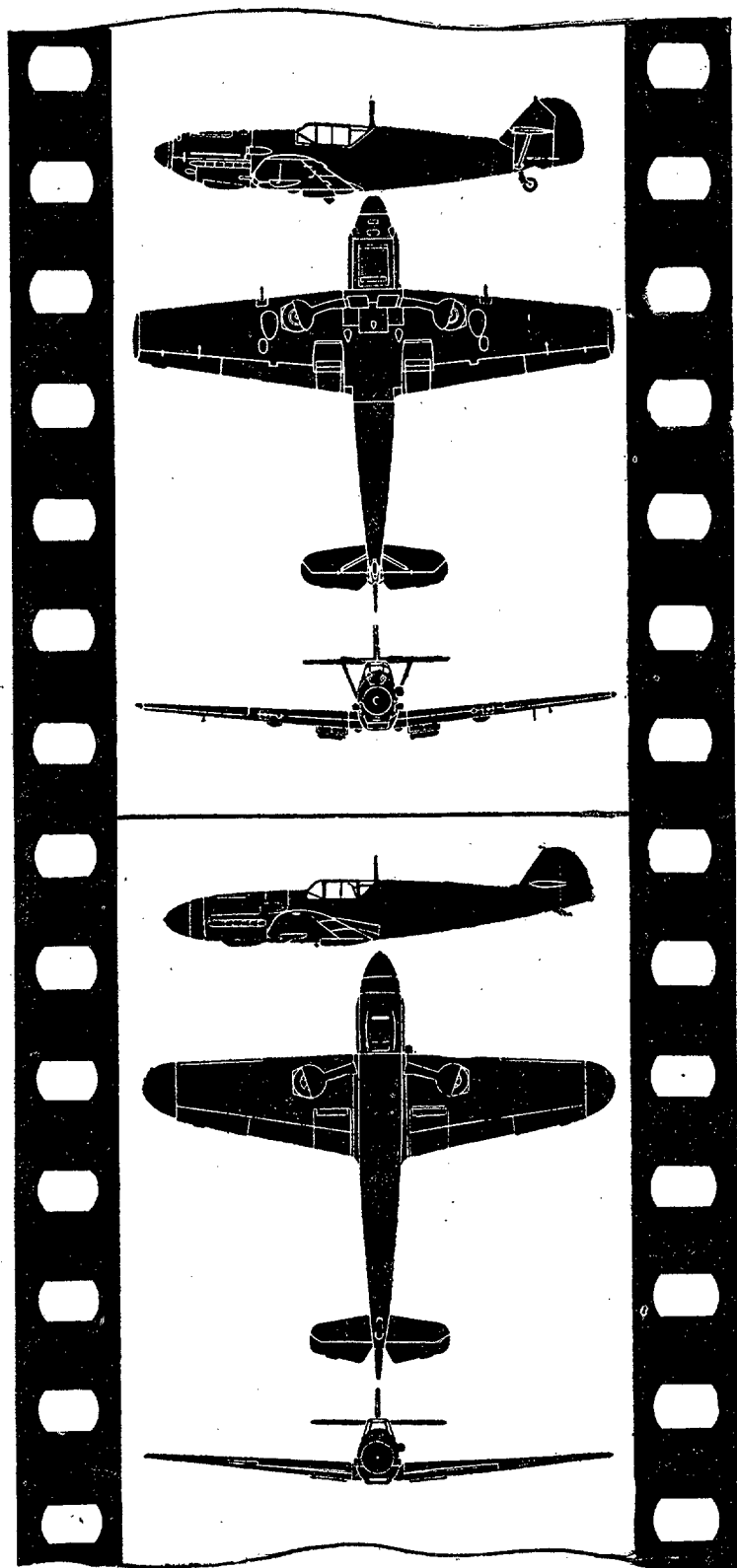
En las mediciones efectuadas en el canal aerodinámico de Gotinga. $TF = 1,27$. En mediciones posteriores, el factor de turbulencia se toma, la mayor parte de las veces, de los ya dados.

La aspereza de la superficie no influye, hasta cierto punto, en los coeficientes del perfil. En general, se deben alisar las superficies todo lo posible.

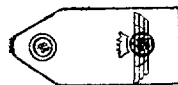


Aviones Militares

Album de Siluetas



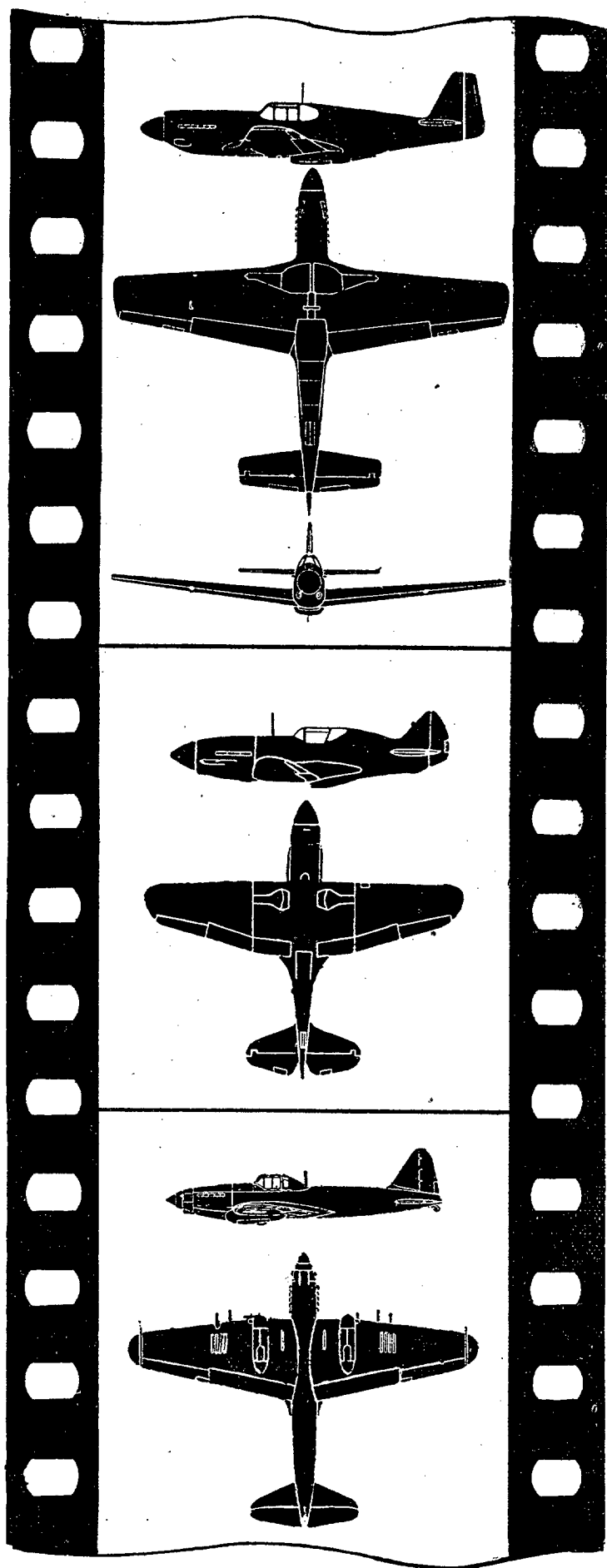
MESSERSCHMITT ME - 109 E. — Este avión es un caza monoplaça y monoplano de ala baja, equipado con un motor "Daimler Benz", de 1.150 HP., y en cuyo armamento figuran dos cañones Oerlikon de 20 mm. colocados en los planos y efectuando sus disparos por fuera del radio de acción de la hélice; dos ametralladoras del 7,7 sincronizadas. También va provisto de una bomba de 250 kilos y situada debajo del fuselaje. Para unos 5.000 metros de altura puede considerarse su velocidad máxima 570 kms/h., y la de crucero 496 kms/h. Su radio de acción son 665 kms., y su techo práctico 11.000 metros. Nacionalidad: Alemania.



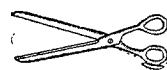
MESSERSCHMITT ME - 109 F. — Avión de caza monoplaça y monoplano de ala baja, provisto de un motor "Daimler Benz" con una potencia de 1.085 HP.

El armamento de este caza se compone de un cañón Máuser de 15 mm. instalado en el buje de la hélice y de dos ametralladoras de calibre 7,7 de tiro sincronizado de la hélice.

Su velocidad máxima a una altura aproximada de 6.500 metros, viene a ser de unos 600 kms/h., pudiéndose considerar como velocidad de crucero la de 496 kms/h. y siendo su autonomía de 705 kms. El techo práctico de este avión es de 12.600 metros. Nacionalidad: Alemania.



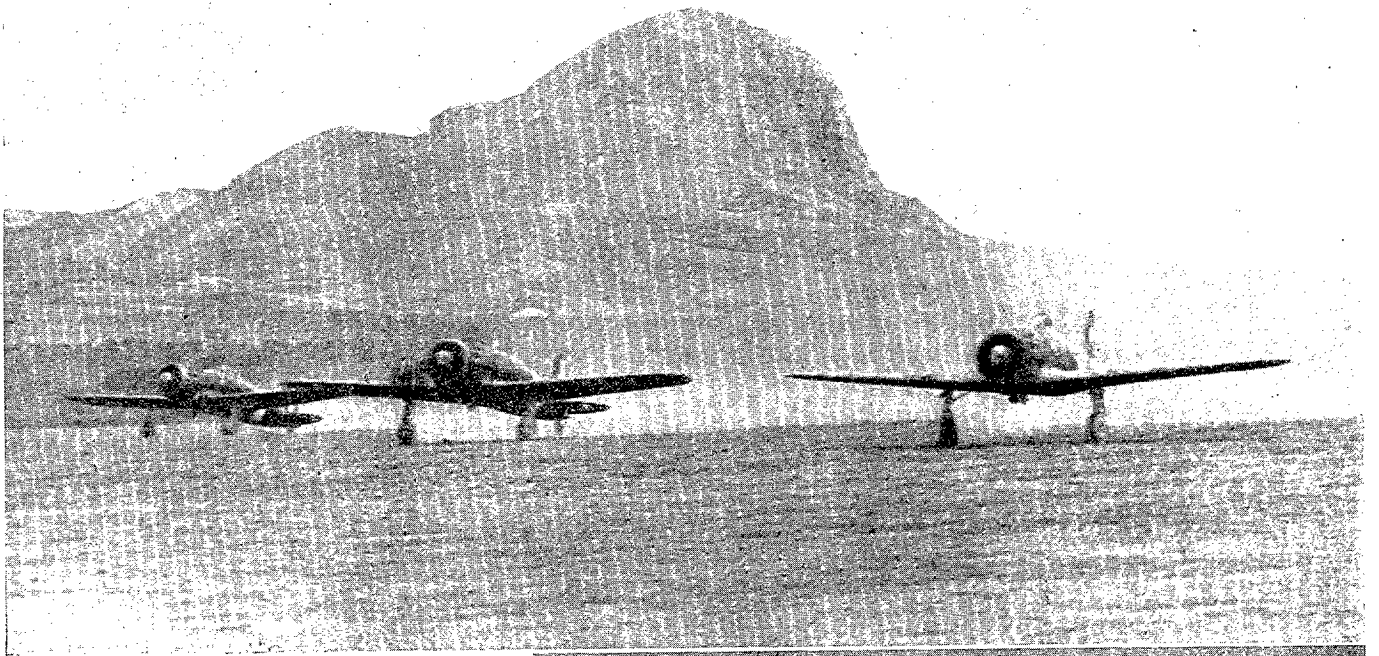
NORT - AMERICAN P-51 (Mustang).— Es un aparato de caza monoplaza y monoplano también de ala baja. Un motor en línea marca "Allison" de una potencia de 1.150 HP., con tren de aterrizaje retráctil. No se tienen apenas características de este caza americano, sabiéndose únicamente que la velocidad máxima que puede alcanzar este avión de la U. S. A. es de unos 595 kms./h., desconociéndose también la altura en que dicha velocidad máxima se consigue.



MIG-3.— Se le denomina también "I-18". Es caza, monoplano de ala baja y monoplaza. Motor en línea marca "AM 35", de una potencia de 1.250 HP. y equipado con una ametralladora calibre 12,7 y dos más del 7,7 en el fuselaje. A unos 7.000 metros de altura, la velocidad máxima que puede alcanzar este caza ruso es de 576 kms/h., desconociéndose el techo práctico de este aparato, así como su autonomía y radio de acción.

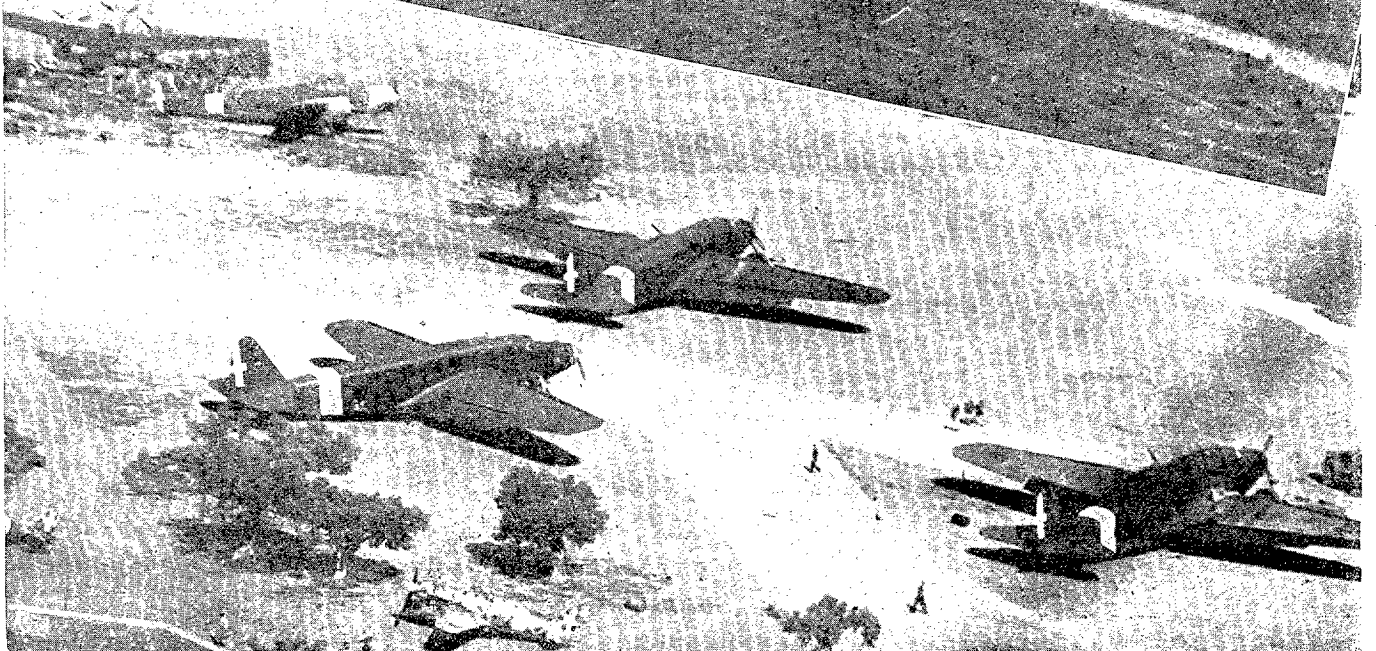


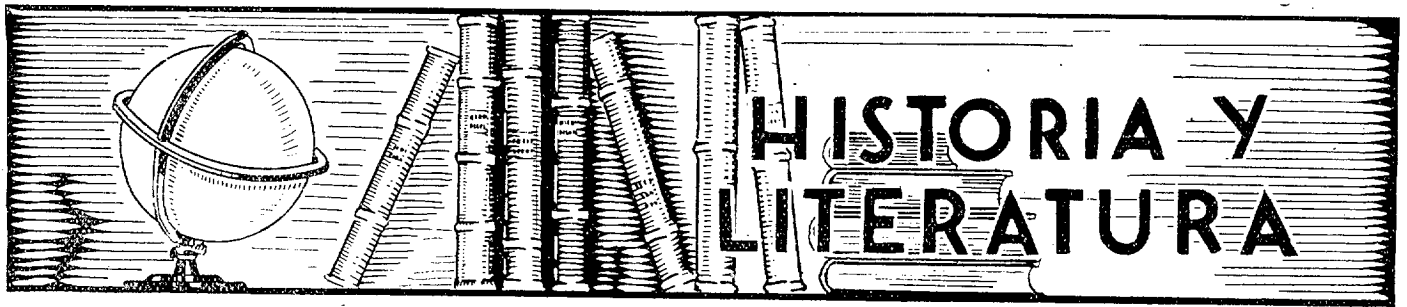
STORMOVIK-IL-2. — Es un monomotor de asalto, monoplano de ala baja. Un motor en línea y marca "AM 38", de 1.300 HP. Su armamento está compuesto de dos cañones de 32 mm. y dos ametralladoras del 7 en el borde de ataque y fuera del radio de acción. Se desconocen las velocidades, techo y autonomía, así como la carga de este avión de combate, de procedencia rusa.



ARMA AÉREA EN ACCIÓN

Tres aspectos
de la
actividad
de
aviones
italianos.





LA REACCIÓN ANTIHEROICA ANTE LA CONQUISTA DEL AIRE Por el Teniente GARCÍA ESCUDERO

*Primer premio de "Historia y Literatura",
de nuestro segundo concurso de artículos.*

(Conclusión.)

FRAY ANTONIO DE FUENTE- LAPEÑA, O NUESTRO PRIMER "EMBOSCADO"

Pero dijimos que de esa zona luminosa no vamos a hablar. En ella están Leonardo y Rogerio Bacon, en el siglo XIII, escribiendo que "un día podrán hacerse barcos que remarán sin hombres, de suerte que navegarán como los mayores veleros. También podrán construirse coches que no sean arrastrados por animal alguno, y que, sin embargo, marchen fogosamente con impetuosidad desmesurada. El hombre puede llegar a sentarse en el centro de un máquina de volar, surcando los aires como un pájaro". Y Juan Bautista Dante, con sus alas artificiales, y el padre Llana escribiendo de su máquina volante que "no veo otra dificultad que pueda oponerse a esta invención, con excepción de una, y es que Dios no permitirá que tal máquina tenga éxito en la práctica, para evitar muchas consecuencias que alterarían las relaciones civiles y políticas de la Humanidad". Era esto en 1670. En 1670... Justamente por el tiempo de fray Antonio de Fuentelapeña. Pero éste ya no es de la zona luminosa, sino de la otra, y quizá el primero que conocemos de la otra: nuestro primer "emboscado".

¿No lo es acaso con su curiosísima obra "El ente dilucidado", publicada en Madrid en 1676? Sin embargo, la obra, en la parte que nos afecta—que es la Duda VI sobre "si el hombre puede artificiosamente volar—, engaña. Al principio todo va bien. El buen fraile, con clarividencia asombrosa, no duda de que se pueda volar; ahí están, para corroborar su opinión, las palomas de madera voladoras, de Aulio Gelio, y el águila de oro que se presentó a Carlos V, y la mosca de hierro de Nuremberg, que, al decir de Alonso Novarino, "soltándola en una sala vuela", y el águila de hierro, "que cuan-

do el Señor Emperador vuelve a la ciudad a algún paseo, le arrojan desde la puerta de la muralla y va volando hasta ponerse encima de la persona imperial". Tan sin dudas está el fraile (más lo hubiera estado de conocer las palomas de madera voladoras que Juanelo, relojero de nuestro Emperador Carlos, fabricó, dato que no citan Arquer y Vindel), que pasa a dar las instrucciones para volar. Leed:

"... Fabríquese, pues, una barquilla de madera en la forma del corpachón de un águila..., unas alas de materia ligerísima...; añádase luego la cola.

... Fíjese este ingenio (el del movimiento) en medio de la barquilla.

... Entrese después el hombre en dicho instrumento y átese bien con él, y sentado en el punto del medio, con una mano gobierna el timón de la cola..., y con la otra mano y con los pies... mueva las ruedas del ingenio... Con lo que obrándolo con la puntualidad y perfección debida, no parece queda duda de que conseguirá volar."

¿Que no parece queda duda?... El frailecico aquí se nos antoja un poco zumbón... y un mucho cobarde, porque... seguid, seguid leyendo; en seguida veréis que "si... correrán algún riesgo los que curiosos quisieran practicar esta especulación, respondo que... tengo por sin duda que algunos se harán pedazos..., por lo cual aconsejo a mis lectores que, no olvidando el título de pios por el de curiosos, tengan piedad consigo, y que contentándose con sólo lo especulativo de la duda, dejen para los que mal se quieren la práctica de ella, pues si es lícita estudiosidad al discursivo el querer apurar a la Naturaleza y al arte los posibles, el querer experimentar los riesgos es loca temeridad para el hombre cuerdo". ¡Ah!, yo no te llamaría "discursivo", sino escueta y modernamente, "emboscado". ¿O es que con

discursivos se habrían descubierto las Indias, o doblado el Cabo de las Tormentas, o llegado a esa misma navegación aérea en la que creías en el fondo, pero a la que no te atrevías?; porque, sean cuales fueren las razones que luego des, probando la mayor y la menor al modo escolástico y aun renegando de los ejemplos que primero aduces, ésa es tu razón: ¿Conque tu pluma, después de imitar a Icaro, volando, “ya reconocida de su insuficiencia por no imitarle también en el precipicio”, abate humilde el vuelo, “dando fin al discurso y al volar?” ¡Qué cerca eso de Bartolomé Leonardo de Argensola recomendando que se huya aún por peligroso de

... ver acosar toros valientes...!

¡Qué lejos del otro frailecillo, el de Lisboa, creyente, sí, en la Aviación, pero que “voló”!

BURLAS Y CONTRABURLAS; EN ESPAÑOL

Pero la historia de los “emboscados” prosigue. Vamos a dejar el “Icaro y Dédalo”, del que ya hemos hablado, y a saltarnos un siglo: a 1774. Cerca está Montgolfier. Pero ello no obsta para que Jerónimo Audixé de la Fuente se burle en el “Carro volante” de los que quieren volar...

No es mucho que vuele el buey
si vuela el carro también.

Y aunque en seguida surja la fe encendida de Díaz Monasterio, con sus pedestres y entusiastas poemas, en los que, si asoma la duda al hablar del carro “frágil”, pronto se borra por la fe en que llegue un día en que

la nave a un punto dirigida
fuera obediente a la perita mano...

e incluso, prediciendo la guerra aérea, en que

el francés, en paz o en guerra,
desde Calais volase a Inglaterra!”

“¿Qué falta, pues, para volar? Que cueste poco”, dirá Francisco Surriá a propósito de las experiencias de Barcelona; y vendrá Ugena, y cuando la ascensión segunda del famoso Lunardi, el 12 de agosto de 1792, en el Parterre del Buen Retiro, “las gentes del lugar del Fresno le tuvieron miedo, creyendo que era cosa del otro mundo, y un guarda de viña le quiso tirar un escopetazo; y aun en 1821, cuando las experiencias de otro aeronauta, Robertson, aparecieron en Madrid unas “Noticias curiosas sobre el espectáculo de Mr. Robertson: los juegos de los indios, las máquinas parlantes, la fantasmagoría y otras brujerías de esta naturaleza”, y en “La Colmena”, periódico que aparece entre 1842 y 1845, se habla de “Castillos en el aire sobre la locomoción aérea”.

No es que falten quienes animen a los aeronautas.

Un Alonso de Salanova, al relatar la ya mencionada ascensión de Lunardi, le anima enfáticamente y le “tranquiliza” a “surcar las ondas”.

... donde, por no haber sirtes, no hay estragos...

Un Bretón de los Herreros, ya en 1856, refiriéndose a los pretendidos inventos de otro “inventor”, Montemayor, y escribiendo que

“con intentarlo sólo es un buen patricio”.

Aunque con un sí es no es de duda, que fácilmente se refleja en ese dubitativo “con intentarlo sólo”, y en estos otros dos versos:

... Y aunque a inútil deseo y vana prosa
se reduzca el invento del “Eolo”...

Malo es ya, malo, que se dude de lo que se alaba: es el principio para no conseguirlo. Más que ese jugar a dos barajas preferimos las censuras desembozadas: al menos, ellas podrán aguijonear al inventor más que una tibia adhesión con reservas. Y si el inventor se llama don Ubaldo Pérez Pasarón y Lastra, más, aunque a veces el inventor se nos reduzca, como en este nuestro personaje, a un Colón falsificado y de segunda mano, pero tan divertido, que no nos retractamos de nuestras palabras anteriores.



Ubaldo Pasarón

PASARON, O EL "DESCUBRIDOR DE LA NAVEGACION ATMOSFERICA", Y LAS "CHIFLADURAS DE MARINAS": OTRO "SENSATO"

Que Pasarón no fué el Colón segundo "de verdad" con que soñara Monasterio, es claro. Que Pasarón fué, sin embargo, un Colón segundo extraordinariamente interesante, lo verá con no menor claridad quienquiera que abra su obra "Pilotaje aeronáutico" y lea al final este certificado, que allí se transcribe para regocijo de cuantos con él dieren:

"Don Isidro Wall, Conde de los Armildez de Toledo, Intendente de la isla de Cuba, certifico: Que con arreglo a la ley actual de inventos y descubrimientos, recibí del Capitán don Ubaldo P. Pasarón y Lastra, para remitir al Gobierno en Madrid, una solicitud con fecha 6 de junio actual, en medio pliego de papel sello tercero, con un folleto impreso de 66 páginas y una lámina de aerostática, en la cual se solicita a Su Majestad la propuesta o venta de la navegación atmosférica de su invención, durante los diez años del privilegio que obtiene de esta superioridad, con arreglo a órdenes vigentes y las resumidas cláusulas siguientes: 1.ª En el precio de veinte millones de pesos (usufructo de un mes), pagaderos la mitad al contado y la mitad dentro del plazo de seis meses, acciones radicales de los Bancos principales de las naciones. 2.ª Que pase después de los diez años éste y todo servicio aerostático al libre dominio público. 3.ª Que haya un flotante correo universal circunnavegador cada semana. 4.ª Que lleven el nombre de Flotante Pasarón todos los que se boten a la atmósfera. 5.ª Que no pase de un medio, o sea un real de vellón español, el precio de cada carta hasta el peso de cuatro onzas a cualquier distancia. 6.ª Que los pilotos de flotantes correos para el Gobierno tengan que ser oriundos, habiendo habitado siete años su patria; moros desde el Atlas hasta el Mediterráneo, o árabes puros de las comarcas de Suez o chinos de las vertientes y valles del Tibet. 7.ª Que el descubridor acredite para sí y para sus descendientes por él legitimados en la Guía general de forasteros de cada año, el título y tratamiento de "Descubridor de la navegación atmosférica", Inviolable y Utilísimo. 8.ª Que se prohíba en España y sus dominios toda ovación sonora y demostración ruidosa al solicitante, siempre que el invento se logre útil. 9.ª Que el plazo para la construcción de esta proposición o conducta del contrato, se entienda sólo hasta el 30 del inmediato agosto, después del cual el solicitante se considera libre para contratar con otra nación. Lo cual se cursó por la Superintendencia de esta isla el día 15 de junio del actual, y para que conste lo firmo.—Habana y junio 10 de 1862.—El Conde de los Armildez de Toledo."

Por qué eso de que los pilotos hubieran de ser marroquíes del Atlas, o árabes de Suez, o chinos del Tibet, Dios y Pasarón, que no nosotros, lo sabrán. Como sabrán el porqué de aquella su última disposición por la que Pasarón advertía que "después de su fallecimiento el producto de la propiedad y venta sucesiva de ésta y todas las demás obras del autor... se destinará a la construcción en Norte-Africa de un presidio para delitos de coacción y a promover la inmigración de colonos blancos berberiscos en las provincias de Castilla la Nueva". Agradecémosle que nos quisiera

vender sus flotantes Pasarón en sólo veinte millones de pesos, "en gracia de haberle daño (España) su oriundez", y no por ciento veinte, como lo hubiera hecho a cualquier otra nación, y no pretendamos descubrir arcanos.

Pero si Pasarón no es el "Colón segundo", y no por falta de confianza en sí mismo, en su tiempo se sabe que llegará. La fe cunde. En 1864 se publica en Barcelona la obra "Tres imposibles vencidos o tres inventos del siglo: la dirección de los globos, el movimiento continuo y la cuadratura del círculo"... En

1862, Pedro Maffiote termina su primer artículo en "La Ilustración de Canarias" dirigiéndose a las personas curiosas "que lean estas líneas y gusten repetir mis ensayos..." Hay personas, sí, que sueñan con las adivinaciones de Julio Verne, cuyas obras empiezan por entonces a traducirse en España; cuando la célebre ascensión desde la plaza de toros de Madrid de Mr. Arban—barba y gabán de pieles, y él, chistera en mano, saludando desde la barquilla—en 1847, en que se sorteó entre el público "un almuerzo

de tae (sic) y doce cubiertos", muchos solicitaron acompañarle. Pero aún son más los que se encogen amedrentados en sus butacas; y aún es una realidad la lucha que el admirable escritor francés retratará en "Un descubrimiento prodigioso". Así, J. F. Marinas en "Chifladuras sobre la navegación aérea" (1884), no halla óbice en la exposición curiosísima que hace de sus globos en forma de calabaza y suspendidos de hilos horizontales, siguiendo los cuales podría trasladarse de Madrid a París o Constantinopla (he ahí—dice—resuelta la dirección de los globos) para advertir que "por ahora no nos proponemos volar ni otros excesos". ¡Chiflado, chiflado! El se lo llama; pero a nosotros se nos antoja demasiado "sensato". ¡Eso de los excesos! Ya puede decir, ya, que

con nuestras chifladuras
volaremos al fin por las alturas...

Que también dice: "Mas yo no afirmo si en él (en el globo-calabaza) nos embarcamos, que no nos romperemos el bautismo". En resumen: un fray Antonio de Fuentelapeña con levita. Nada más. Que sólo se redime por la pintoresca descripción que luego, más envalentonado, nos hace de los pocos peligros de la atmósfera, a la que sólo halla el defecto de "un fresquillo regular"... Aunque "todas estas incomodidades son menores que las que nos proporcionan las chinches, las pulgas y las moscas..."

PILOTAGE
AERONAUTICO,
POR
D. UBALDO P. PASARÓN Y LASTRA,
DESCUBRIDOR DE LA NAVEGACION ATMOSFERICA

2.ª EDICION CORREGIDA Y AMPLIADA.

—
Precio en todas partes con los
Lugares 3.ª

HABANA.
Imp de la viuda de Barcino y Comp
calle de la Reina núm 6.
1862.

JULIO VERNE; Y APARECEN LOS "MAS PESADOS QUE EL AIRE"

Pero ahí precisamente se ve que han de pasar muchos años hasta que la navegación aérea pueda ser algo, si no popular, al menos indiscutible. Cuando las experiencias triunfales de Wright, gorra de visera y cuello de pajarita, sentado apaciblemente en esos absurdos conglomerados de pesadilla que son sus aeroplanos. Entonces, sí, "los testigos de estos vuelos estaban tan entusiasmados que no podían dejar ociosas las lenguas". Pero antes, si tampoco las dejaban ociosas, era, no en alabanza, sino en pullas. Aún están recientes las frases del "New York Herald" sobre "los hermanos mentirosos en vez de voladores". Y además, que eso, en fin de cuentas, es sólo hacia 1905, 1906, 1907... Y hasta 1909 no se verificará la travesía del canal de la Mancha, en que Luis B'ériot, el 23 de julio, haga realidad el sueño del oscuro poeta español en que una vez alguno

desde Calais volase a Inglaterra,

en vista, al parecer, de que al quererlo hacer Pilâtre hallara su muerte, y Charles, algo antes, logrólo sólo desde Douvres a Francia, y no a la inversa. Pero es que justamente donde terminan las críticas para los "menos pesados que el aire", comienzan las burlas contra los "más pesados que el aire".

Verne la predijo. Es claro, me diréis: pura novelaría... Pero no, no es pura novelaría. De niños, no él, sino Salgari, era nuestro profeta; no el capitán Nemo, que se nos antojaba harto doctoral y a quien hubiésemos deseado con más ganas de pelea y menos historia natural en la cabeza, sino el capitán Tormenta u otro cualquiera de quien supiéramos de cierto que no habían de detenerse ante los muros de Famagosta a narrarnos la técnica de su construcción, sino que habían de arremeter sin más contra ellos, aun resignándose a hacerlo sin conocer muy al detalle la estructura de su granito. Fué luego cuando llegaron a nosotros el ingeniero omnisciente de la isla misteriosa, y Paganel, perennemente en la luna, y el buen Club de los artilleros que dispararon una bala a la luna real y no literaria, y el Nautilus, y el caprichoso cometa Galia coqueteando con todos los planetas del sistema solar. Pero eso fué cuando ya éramos lo bastante crecidos para apreciar, por encima de las mal llamadas novelarías, la gracia de un estilo personalísimo, primero, y después, cómo aquel francés de las grandes barbas, que apenas si se atrevió a salir de su París para asomarse al mar por El Havre, y desde su despacho se paseaba por las afueras de Saturno como por el bulevar, resultó ser la más perfecta encarnación de la fe ochocentista en el progreso, en cuanto este optimismo tuvo de bueno, que no fué poco. Y Verne—¡claro!—predijo, y no por pura novelaría, sino por lo que yo llamaría—en honra suya—su ochocentismo. Y predijo, naturalmente, la conquista del aire. Y no ya de cualquier manera tímida y recelosa, en globo, sino como señor de él: sea en la máquina de "Un descubrimiento prodigioso", sea en el "Albatros" de Robur",

especie de "Great Earnstern" de las alturas, segunda edición de la isla aérea que un tal señor Gulliver acertó a vislumbrar en uno de sus extraños viajes al remoto Oriente, si hemos de creer a un tal y maligno señor Swift, que nos lo contó. Pues bien; Verne predijo también el desvío: por él acaba el descubrimiento prodigioso y por él se retira Robur, Júpiter tronante del espacio aéreo, tras humillar a los envidiosos aeronautas rivales. Aún no es su tiempo...

Fuera de las novelas por Gaspar y Roig ilustradas, es lo cierto que aún no era el tiempo de la plenitud de esa historia de los "más pesados que el aire", historia aún más gloriosa, porque todavía fué más cerrado el frente de la incompreensión. Allí están Leonardo, y Cayley, el hidalgo campechano del Yorkshire, ensayando en su granero aparato tras aparato y confiando en que por ellos "podrán transportarse por el aire hombres y mercancías a velocidades desde 20 a 100 millas por hora y con mayor seguridad que por el agua"; y Henson, y Pénaud... Y la rúbrica irreverente de la carcajada junto a ellos.

En 1807, Jacob Degen, un pobre relojero vienés, inventa un aparato con el que, en la Universidad de Viena, se eleva hasta el techo de una de las salas, "descendiendo suavemente". Quiere acoparlo a un globo. El ensayo es en París. El globo no despega: el inventor es golpeado; la máquina, con tanto amor conseguida, destrozada. Por su tiempo se lee en los periódicos esta leyenda, explicando una extraña caricatura: "Arado nuevo, sin patente de invención, apropiado para labrar la tierra sin caballos, inventado por Herr Degen, el famoso mecánico alemán." Las gentes son crueles, sin duda. En 1783 esas mismas gentes que han apareado al oscuro relojero vienés, veían elevarse a Charles en medio de una fuerte tormenta, "y la satisfacción era tan grande, que las mujeres, elegantemente vestidas, recibían la lluvia ocupándose mucho más de ver un hecho tan sorprendente que de protegerse contra la tormenta". Pero esa misma gente, ante el fracaso... Después de Degen, Henson crea su proyecto de vehículo aéreo de vapor, con el que pretendía volar hasta por encima de las pirámides. Funda una sociedad de tráfico aéreo. No se llegan a suscribir las acciones. Y después todavía, Otto Lilienthal comienza sus experiencias. Los científicos se le burlan: el vuelo..., pura charlatanería; como la cuadratura del círculo. Lilienthal calla y trabaja. En 1866 escribe: "El vuelo de las aves, como fundamento del arte de volar." Al final, estas nobles palabras: "Hemos de conceptuar posible que la investigación y la experiencia nos aproximen a ese gran momento histórico que forzosamente habremos de designar como el comienzo de una nueva época cultural." Hoy, al leerlas, nos sentimos orgullosos, como hombres, del momento feliz para la Humanidad, en que esas palabras, que de tanta miseria nos compensan, se escribieran. Entonces no se le escuchó. El mismo lo confesó al fin de su vida: "Mi mayor deseo sería que muchos jóvenes, pero a ser posible sólo jóvenes, quisieran ocuparse de mi aparato. Mas todavía no he encontrado uno que se interese voluntariamente por él." Otto Lilienthal, inventor de "máquinas absurdas", se mató en 1896 en una de sus experiencias. Sus últimas palabras parece que fueron: "Es necesario que haya víctimas."

Las hubo, ciertamente, y quizá fueran necesarias para que ante aquellos aparatos grotescos no nos invadan burlas, sino respetos. Pues cuanto se soñó, hoy se ha logrado. O mañana se conseguirá. En 1886 era H. de Graffigny quien prorrumpía en entusiásticas visiones, muy decimonónicas: "Yo bebo... por la gran unión de los pueblos, que la navegación aérea nos ayudará a cimentar. La ciencia hoy nos llama en las nubes; el aeróstato, este caballo del progreso, esta locomotora del porvenir, nos... invita a fundar la libertad en la luz." Brindis demasiado a lo Verne para nuestro gusto. Estamos demasiado curados de espantos para creérnoslo todo sin más; y menos que nada, esa mesiánica y ochocentista fe en una Edad de Oro futura, con máquinas y chimeneas, y el hombre feliz en un paraíso por él creado; entre otras cosas, porque no ponemos ya paraísos en la tierra, y mucho menos ornamentados con engranajes, émbolos y motores de explosión. Pero si no como paraísos, como mero futuro grandioso, sin otros calificativos, sí es dable suponer que esté la visión de Graffigny cercana a nosotros; y que a la que se ha bautizado como "revolución especial" del XVI, que abrió ante los ojos atónitos de los hombres del Medievo un mundo inédito y desmesurado, suceda una revolución vertical que achique esta tierra y trastrueque radicalmente todo lo que hoy aún se nos antoja inmutable: la revolución de la que el propio maquinismo ochocentista no sería sino una tímida promesa. ¿Para bien? ¿Para mal? El uso lo dirá. Pero en todo caso, nada podrá apagar la luz de quienes porfiadamente vencieron a la Naturaleza. Y aún más que a la Naturaleza, a los hombres, burlones, escépticos... Cuando no a sus anatemas. Pero esto es ya otro cantar.

LOS ANATEMAS DE DON JOAQUÍN CALONGE

Entre textos que el libro, precioso de datos, de Díaz Arquer y Vindel, se limita a citar, está el "Diario de Madrid", del 18 de enero de 1791. En él, tras el santoral, las "afecciones astronómicas" y las "meteorológicas", y ante las "noticias particulares de Madrid" (libros que se venden, grabados de un tal Mr. Edmond Bright... "que pesaba 24 arrobas y 18 libras", y en cuya chupa "cabían siete personas"; anuncio de un pañuelo que se ha encontrado y está a disposición de su dueño, etc.), está, a modo de artículo de fondo, una carta que a los "señores diaristas" dirige don Joaquín Calonge y González (capellán) contra los "globulistas", y en la que, tras advertir que ese invento usurpa a Dios sus facultades, al pretender el hombre invadir otro elemento distinto del que le es propio, y que es imposible de lograr, pues al sumergirse la nave aérea en el aire es éste quien la dirigirá, y no el "globulista", añade: "También digo al globulista (por si no lo sabe) que peca mortalmente en subir en esa invención y que desde ella se bajará al infierno si con la caída pierde la vida; la razón es evidente en toda sana moral: todo aquel que por antojo o voluntariedad se expone a peligro grave de perder la vida o algún miembro principal, peca mortalmente."

Claro que contra este anatema feroz, el 6 de ene-

ro apareció en el mismo diario una respuesta de uno que se llama "Americano" y se firma Fermín Pelynsinchón y Aquirreta, no porque sea globulista, "ni permita Dios que lo sea, después que he visto la carta del señor don Joaquín Calonge", sino para consultar un caso de conciencia: pues le sucede que habiendo venido de América con la creencia de que era el piloto quien le trajo aquí, y enterándose por el señor Calonge de que sumergida una nave aérea en el aire sólo puede ir donde éste la conduzca, le asalta la duda de si por modo parecido la nave marítima, cuya parte inferior va sumergida en el agua, sólo podrá ir donde el agua, y no el piloto, la lleve; y no sabe si volverse, no sea que "las corrientes, así como tuvieron a bien conducirme a donde yo quería en mi primer viaje, les dé la gana de llevarme en el segundo sobre escollos en que peligre mi vida", con lo que se verá "en la dura necesidad de baxar a los infiernos", según la sentencia del señor Calonge, por introducirse en el mar que Dios les dió a los peces... Al Americano contestó, y sin gracia, otro, y no el bueno del capellán, que, al menos en el "Diario", calló para toda su vida. No así, como hemos visto, los demás censores. Hoy, ante este recuerdo de sus invectivas, se nos hace fácil la risa, a nuestra vez; pero es que hoy la navegación aérea es un hecho, y de tal trascendencia, que quizá el futuro del hombre se oriente a base del dominio de esta parte del espacio que hasta ahora le estuvo vedada. Pero pensemos que cuando todo lo conseguido se reducía a ascender en "un carro frágil", y bien frágil, ciertamente, a merced de todos los elementos y sin otra defensa que la fe, no era tan sencillo resistir a las críticas y escribir, como Juan Andrés Nieto Samaniego, en 1794, al pie de su proyecto de nave aeronáutica—estampa ingenua de un globo con velas, remos, toletes y angelotes soplando, que hoy contemplamos con amorosa curiosidad—, que "el feliz éxito de quince diferentes globos aerostáticos... manifiesta no ser tan arriesgada y temible esta navegación como la creen innumerables" y colocar sobre el globo la vieja y orgullosa divisa: "Nihil mortalibus arduum est."

* * *

Ciertamente, ahí está, por encima de cualquiera otra cosa, la gloria de nuestras gentes occidentales; en ese no ponerle vallas a su ambición, a su anhelo fáustico, gigantesco, de romper límites; en ese su empeño prometeico por robarle sus secretos a esta tierra que el Señor de todo lo creado sujetó a nuestro yugo. Desafiando para ello burlas y censuras; venciendo egoísmos e incomprensiones. Y sin otro norte que la fe.

Tengo aquí, ante mí, un libro. Su nombre: "Guerra en el aire". Su autor ya lo conocéis: García Morato. Y en el libro, unas palabras de quien lo escribió porque antes lo vivió; habla de su aparato: "Arrancado brutalmente de las entrañas de la tierra; sometido y tratado bajo el fuego infernal de los altos hornos; modelado y forjado por la mano del hombre, y orientada tu educación por el genio del ingeniero calculador, eres hoy, guiado por mí como piloto, mi vehículo alado sobre los frentes de batalla... Eres, al parecer, material...; pero yo sé que no es sólo esto: en tu cuerpo se encierra un corazón fuerte y genero-

so; tu lenguaje, que yo comprendo, me dice a cada momento lo que sientes... ¿Cuánto tiempo durará todo esto? No lo sé. Sólo me interesa el triunfo final de nuestra causa, y esa seguridad la tengo..."

Allí, la aventura de la invención, puro combate con la Naturaleza; aquí, la aventura del combate con los hombres, puesta la máquina a su servicio. Allí y aquí, un mismo sentimiento, que podría llamar sentimiento atlántico de la vida, y es opuesto al que, por antítesis, se ha bautizado como sentido mediterráneo de la existencia. Este, el de la Antigüedad. Un mundo medido, limitado, contenido por normas y cánones encerrando su ideal. Non plus ultra... No más allá. No más allá de Calpe, en la geografía; no más allá de Euclides, en geometría; ni de un Olimpo convencional, en mitología. La física conoce el "horror vacui", el horror del vacío, y éste se refleja, para griegos y romanos, en ese vacío en que se agitan los pueblos bárbaros, que por estar fuera del limes romano, no son ya del mundo. Pero hubo unas gentes que pasaron de Calpe y opusieron al limitado, geocéntrico, sistema de Ptolomeo las perspectivas ilimitadas de Copérnico; y a la limes romana, un orbe desmesurado, largamente desperdeado en tierras vírgenes, islas y continentes; y a sus pobres mitos, su fe en un Dios sin límite, ni

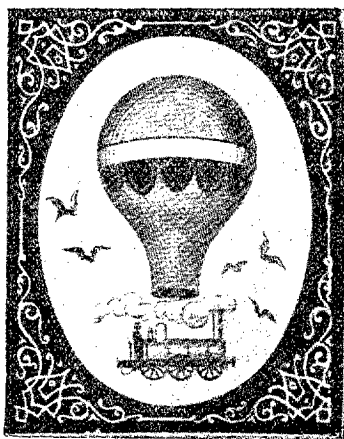
tiempo, ni medida. Fueron las gentes que nacieron cara al mar Tenebroso que ellas abrieron con las quillas de sus naves: gentes hechas al gusto de la aventura, de lo incierto y misterioso e inexplorado... De aquí están ya también muy lejos los versos mesurados, quietos, de Plantino:

Avoir une maison comode, propre et belle...

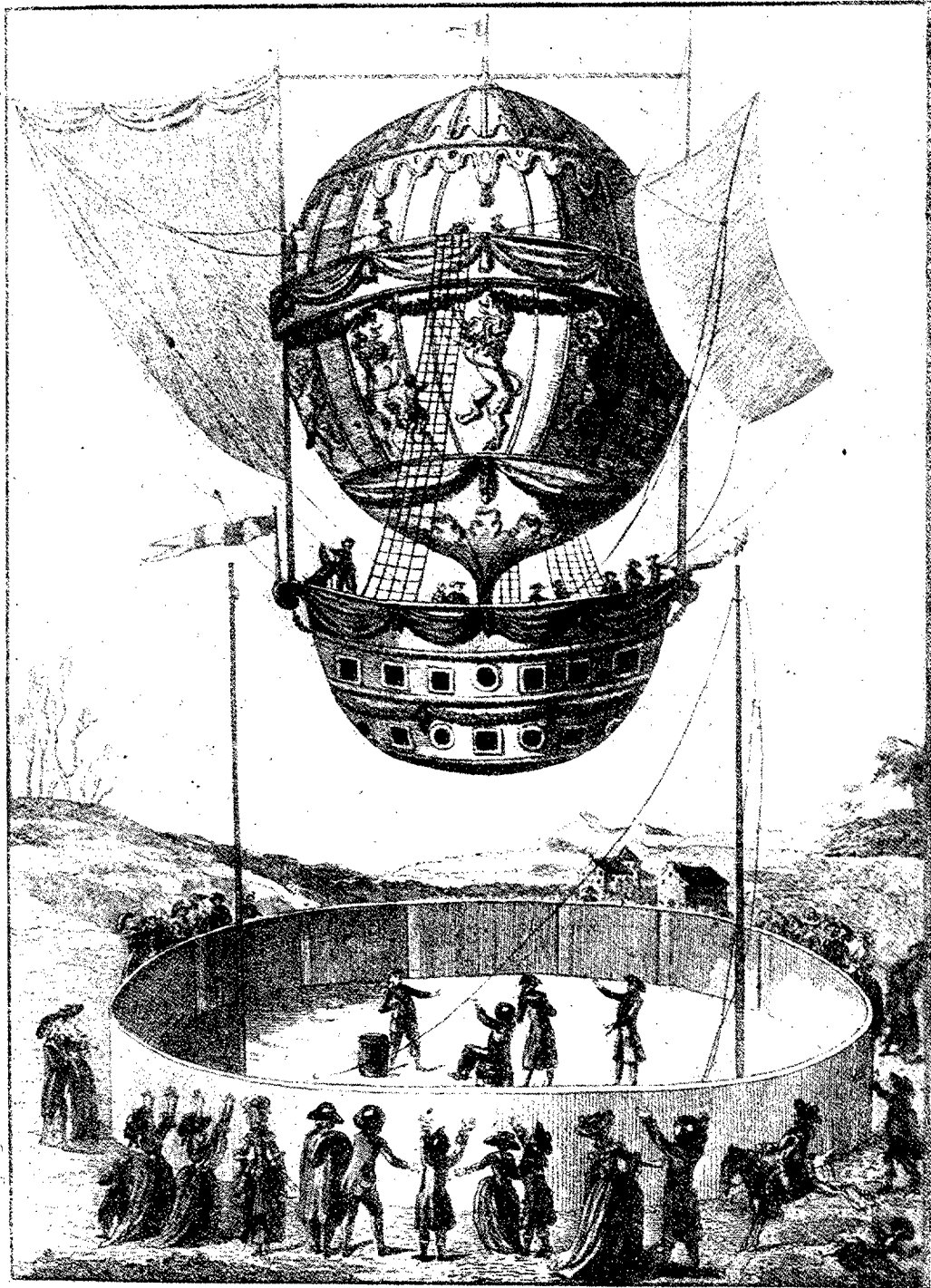
y está, en cambio, muy cerca Leonardo. Leonardo, que un día del año 1505 escribía estas palabras: "El gran pájaro alzará el vuelo desde la cima de su colina, llenando al mundo de su fama, al universo de estupefacción y dando gloria eterna al lugar que le vió nacer." Ya se ha alzado. ¿No le oís? ¿No le veis? Es Morato que vuelve. Hay un danzar de chispas de luz por el aire. Vuelan arriba, vuelan abajo... El sentimiento que fué al principio patrimonio de unos pocos, al fin—en este tiempo nuestro—lo es de todos. La vida es otra vez aventura, y el aire un inmenso, colosal, zumbido.

* * *

Esa es, occidentales, vuestra gloria. La de los versos de Horacio. Pues por encima de críticas, y de bur-las, y de censuras, nada para vosotros resultó excesivo.



Una página de Historia de la Aeronáutica

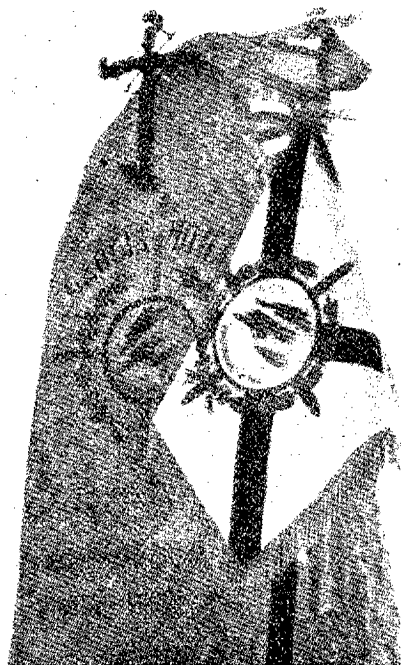


Una de las pretendidas ascensiones del doctor Jonathan, en el País de Gales, por el año 1784.

(Fotografía de *L'Historia de l'Aeronautica.*)

Noticiario

4 DE ABRIL



CAÍDOS DEL EJÉRCITO DEL AIRE

El 4 de abril, fecha de la muerte de nuestro inolvidable Comandante Joaquín García Morato, se conmemora a los Caídos del Ejército del Aire.

Por este motivo, en la citada fecha se celebraron este año en todos los aerodromos de España solemnes actos dedicados al recuerdo de los aviadores que cayeron por España.



Inauguración de la biblioteca del Ministerio del Aire.

El Ministro del Aire, Teniente General Vigón, inauguró el pasado día 28 de abril la nueva biblioteca del Departamento instalada en la calle de la Princesa, 19.

El subdirector y bibliotecario, don Luis de la Cuadra, leyó unas cuartillas agradeciendo la presencia del Ministro y confiando en que la biblioteca constituya el medio indispensable para auxiliar a los Jefes y Oficiales y a la juventud en su tarea de estudio.

El Teniente General Vigón agradeció estas palabras y recorrió las salas, elogiando sus instalaciones y prometiendo dotarla de acuerdo con sus necesidades.

A continuación se hizo entrega al Ministro del Aire de un catálogo cuidadosamente editado en cuero repujado.

Al acto asistieron el General Jefe de la Primera Región Aérea, don Joaquín González Gallarza; Director General de Instrucción, General Gonzalo; Coroneles Munáiz y Westendorf; Comandantes Varra de Rey, Quintana y Jimeno, y otros Jefes y Oficiales de Aviación.

Jura de bandera de la Segunda promoción de Tenientes farmacéuticos del Ejército del Aire.

El pasado día 17 tuvo lugar en el Aerodromo de Villafria (Burgos) la jura de bandera por los nuevos Oficiales farmacéuticos, con ocasión del término de sus estudios.

Asistieron el Capitán general de la sexta Región militar, don Joaquín García Pallasar; el jefe de Instrucción, General don Luis Gonzalo; otras autoridades civiles y militares y representaciones del Ejército del Aire.

Fueron recibidos por el Coronel inspector y director de la Academia de Farmacia, don Arturo Eyries, y rindió los honores de ordenanza la Tercera Bandera de la Quinta Legión, con escuadra de gascadores y bandas de tambores y cornetas.

En uno de los hangares del aerodromo, sobriamente adornado, se dispuso un elegante altar de campaña, donde ofició la santa misa el capellán de la Academia de Ingenieros de la plaza, don Mariano Vega, ayudado por el capellán castrense de la Tercera Bandera.

Al finalizar la misa, y previa una elocuente plática del oficiante, tuvo lugar la ceremonia de la jura por los Oficiales farmacéuticos con gran solemnidad. A continuación el General Gonzalo se dirigió a los nuevos Tenientes (cuyo juramento fué tomado por el Jefe de Estudios de la Academia de Farmacia, Comandante Gaya) en una patriótica arenga, en la que recordó los deberes que implicaba el acto que habían realizado.

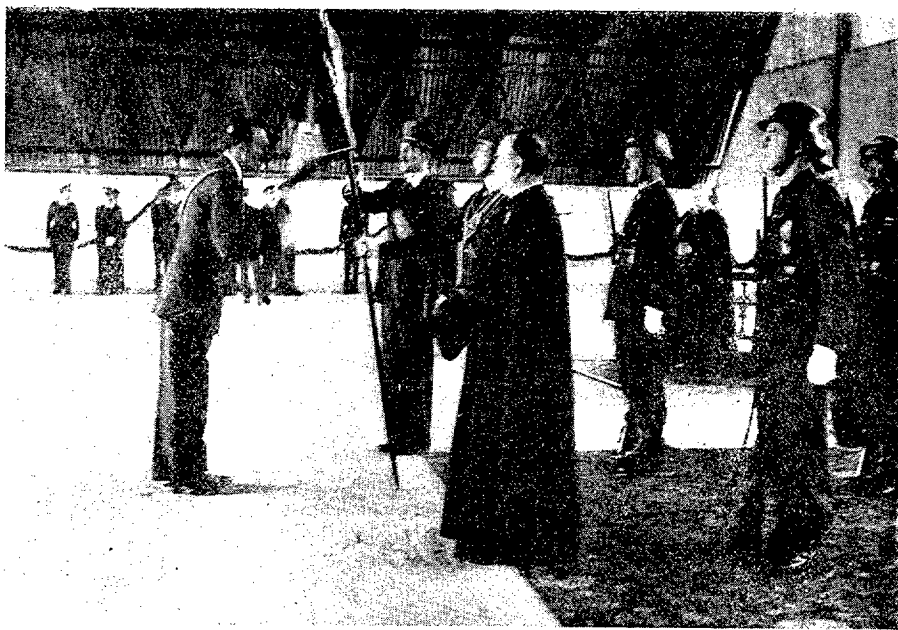
Por último, Oficiales y tropa realizaron un desfile ante las autoridades que asistieron al acto.

Se tomó una copa de vino español, y a mediodía se puso el colofón a los actos celebrados con una comida íntima.

Conferencias de Humberto Nobile.

En la tarde del día 2 de abril, y en el salón de actos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pronunció su primera conferencia en España el ilustre científico y explorador don Humberto Nobile.

Ocupó la presidencia del acto el vicepresidente del alto organismo de la cultura española, señor García Siñeriz, acompañado del Nuncio de Su Santidad, monseñor Cicognani; obispo de Madrid-Alcalá, doctor Eijo; director general de Bellas Artes, marqués de Lozoya, y el secretario de la Embajada de Italia en España, señor Fabretti.



Un momento de la jura en la Academia de Farmacia.

Concurrieron numerosas personalidades italianas y españolas y Jefes y Oficiales del Arma de Aviación.

El señor Nobile fué presentado por el vicepresidente del Consejo Superior de Investigaciones, señor García Siñeriz, quien le expresó en brillantes términos la bienvenida en nombre del alto organismo de la ciencia española, destacando cómo el señor Nobile ha sido honrado por el Pontífice con el nombramiento de Académico de la Pontificia de Ciencias.

Humberto Nobile desarrolló en esta su primera conferencia el tema "El siglo de la velocidad", haciendo notar el progreso gigantesco de la velocidad en los transportes con el descubrimiento de la tracción a vapor, y más tarde con el vuelo mecánico; señaló el ilustre conferenciante el desequilibrio producido por la rápida y profunda revolución en la vida de los pueblos y los peligros consiguientes.

Habló a continuación del desenvolvimiento de la Aviación y del tributo dado a ella por España e Italia.

Destacó la gran importancia que han tenido siempre los medios de transporte sobre la vida civil, económica y política de las naciones, y sobre todo, en la formación y caída de los grandes imperios, y considera que del mismo modo que la Aviación ha transformado los métodos de guerra, transformará también la vida en tiempo de paz.

Al terminar su conferencia el profesor Nobile fué muy aplaudido por todos los concurrentes.

El día 12 de abril Humberto Nobile disertó, invitado por la Real Sociedad Geo-

gráfica Española, en el salón de actos de la Real Academia de la Historia. El tema de esta conferencia fué sus famosas expediciones a las regiones árticas, que expuso de forma magnífica y con los detalles importantes de aquellas exploraciones.

A esta segunda conferencia de Nobile en España concurrieron también numerosas personalidades para escuchar al sabio explorador italiano.

Inauguración de un taller-escuela de Aeromodelismo en Murcia.

Las activas gestiones realizadas por la Delegación provincial del Frente de Juventudes de Murcia, cerca del Ministerio del Aire, tuvieron un digno remate en el sencillo acto de inauguración del pasado día 27 de abril.

Ostentaba la representación del Ministerio del Aire el Jefe de la Subsección de Aeromodelismo de la Sección de Vuelo sin Motor en la Dirección General de Aviación Civil, Capitán don Luis González Domínguez, y realzaron el acto con su presencia el Delegado provincial del Frente de Juventudes, Secretario provincial y otras jerarquías del Partido. Después de la bendición del local se recorrieron las distintas dependencias e instalaciones, donde comenzarán inmediatamente las clases de aeromodelismo para la formación integral de la juventud murciana.



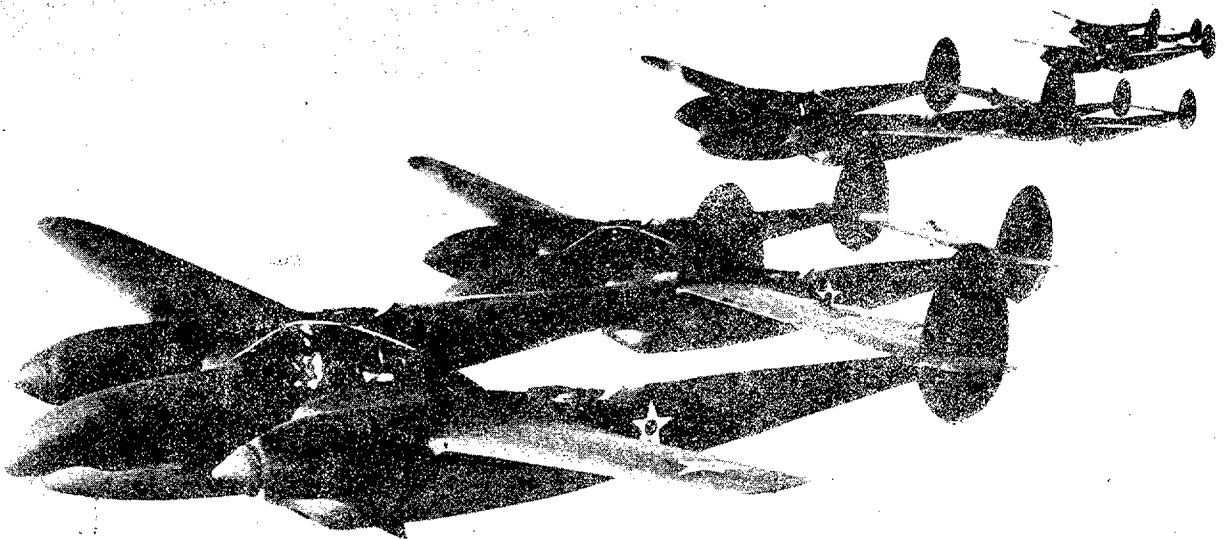
Concurso de Portadas de "Revista de Aeronáutica"

REVISTA DE AERONAUTICA, en su constante afán de mejora y perfeccionamiento en todos los órdenes, que constituye el mejor de sus propósitos, y recogiendo el sentir unánime de sus lectores, ha decidido abrir un concurso entre todos los dibujantes que a él quieran concurrir para la elección de una portada fija para la REVISTA DE AERONAUTICA.

En consecuencia, se establecen las siguientes

B A S E S

- 1.^a Podrán concurrir a este concurso, con uno o más originales, cuantos dibujantes deseen hacerlo.
- 2.^a Se concederá un premio de 1.500 pesetas en metálico al mejor de los trabajos presentados, a juicio del Jurado que se designe.
Si ninguna de las portadas reuniese las condiciones indispensables para obtener el premio en metálico, el concurso podrá declararse desierto. El trabajo premiado pasará a ser propiedad de la REVISTA, pudiendo los restantes ser retirados por los autores.
- 3.^a Todas las portadas destinadas a este concurso se enviarán a nuestra Redacción (calle de Juan de Mena, número 8, segundo derecha) por correo certificado o a mano, haciendo constar en el sobre "Para el concurso de portadas".
Los trabajos vendrán firmados con un lema o seudónimo, y en el sobre no figurará ninguna indicación que pueda identificar al autor. Con el dibujo se incluirá otro sobre cerrado, que llevará escrito solamente el mismo lema o seudónimo y contendrá una cuartilla con el citado lema, más el nombre y dirección del autor del dibujo.
- 4.^a Los dibujos se ajustarán a las dimensiones de nuestra REVISTA, 220 × 315 mm., debiendo emplearse como máximo seis colores y teniendo en cuenta que, dada la índole de nuestra publicación, se estimará en grado sumo la sobriedad y la sencillez.
- 5.^a El plazo de admisión concluirá el 15 de julio.



B i b l i o g r a f í a

LIBROS



LOS ESPAÑOLES EN LA EXPEDICION DE CONCHINCHINA, por el Teniente Coronel Ramos y Charco-Villamejor.—Madrid, 1943.—Editorial Tradicionalista.—Precio, 15 pesetas.

En el universal afán colonista del siglo XIX, Francia aprovechó una insurrección en el Anam para una intervención. La intolerancia religiosa del emperador Tuduc produjo en 1858 el asesinato y martirio de los obispos españoles Díaz Sanjurjo y San Pedro. Francia, ocupada en Cantón, en guerra con China, necesitó nuestra ayuda en la nueva intervención que trajo consigo la ocupación definitiva de Saigón y luego de la Conchinchina.

España dió entonces, como dice Ballesteros, el ejemplo de "mayor inconsciencia y generosidad que pueda imaginarse, sin pactar ganancias ni compensaciones por el auxilio efectivo que se prestaba". Nuestras fuerzas tagalas de Filipinas, clima casi idéntico al de Indochina, encuadradas entre peninsulares sobrios y duros para aclimatarse en cualquier lugar, desde el tórrido Amazonas a las heladas estepas rusas, si menores en contingente que las francesas, resistieron mucho mejor que éstas a las enfermedades, peor y más mortífero enemigo que las annamitas, y contribuyeron grandemente a las victorias de la Bahía Turana, puerto de la capital, Hué, del Imperio, y que se evacuó, volviendo las tropas españolas a Manila sin que se avanzara sobre Hué, como quería nuestro jefe Ruiz de Lanzarote. Sustituído el objetivo por la Conchinchina, granero del arroz del Imperio, unos pocos centenares de españoles, al mando de Palanca, mantuvieron durante más de tres años muy alto el honor de las armas españolas, en las operaciones ofensivas de varias épocas, en la defensa de la pagoda de Clochetón, que salvó Saigón

de muy apurada situación en las reacciones sobre Ki Hoa, donde tuvimos un 29 por 100 de bajas frente al sólo 10 de los franceses.

Todo muy bien expuesto, con el detalle de las tirantes relaciones entre los mandos, modelo de energía hermanada de cortesía, aparece en estas páginas, de actualidad siempre porque reflejan cómo la torpeza de un Gobierno puede hacer estériles esfuerzos dignos de mejor suerte, que nos recuerdan nuestra participación en el desembarco de Casablanca, y porque refuerza el orgullo de ser español, luchador desinteresado por la fe de Cristo.

Y a nosotros, aviadores, es de gran interés, porque nos enfrenta con un problema político-militar que en estos días se resolvería con suma facilidad por medios exclusivamente aéreos, que apartarían toda la dificultad de adaptación a un repelente medio geográfico.



CONTABILIDAD DE LOS CUERPOS, por el Comandante Salto.—Ediciones Ejército.

Es uno más que añadir a los numerosos libros ya escritos para facilitar al Oficial del Ejército el camino por la complicada senda de la administración de las unidades.

Los libros de esta clase no pueden tener ideas originales, pues la aridez del tema no lo permite, y es bastante conseguir una ordenación metódica de los diversos asuntos del Reglamento de Contabilidad, extendiéndose en las partes que éste presenta alguna confusión. El autor lo logra, y su trabajo resulta agradable de exposición, puesto al día en las diversas modificaciones de devengos, gratificaciones, etc.

Encontramos excesiva la importancia que en el prólogo da a la cuestión administrativa. Los límites tan estrechos en que ésta discurre hacen caer esta función, aun dentro de la mejor intención

por parte del que la desarrolla, en rutina, sin que quepa fundamentar en su desempeño prestigio militar, como es lógico, pues para conseguirlo son necesarias cualidades de personalidad más difíciles de llenar que una buena adaptación al manejo de documentos.

REFLEXIONES MORALES (Charlas para el soldado), por el Capitán Ignacio de Otto y Torra.—Un tomo en rústica con 226 páginas y 26 grabados.—Editorial Ejército.—Madrid, 1943.—Precio, 6 pesetas.

La Editorial Ejército, que lleva publicados una serie de manuales con los que logra una magnífica colección de libros para el estudio del arte militar, que pueden servir de base para la iniciación de la Biblioteca del Oficial, ha tenido un nuevo acierto al publicar la obra que encabeza estas líneas, hecha para el soldado.

El autor presenta de manera sencilla las virtudes militares y también los frecuentes defectos del soldado, éstos de manera un poco descarnada. De forma clara y convincente, no sólo los ataca, sino que da el remedio para corregirlos hablando al corazón de los hombres con sinceridad, para que al ser leído el libro por los soldados se establezca el coloquio sin desfigurarse del que se siente descubierto y al saberlo siente deseos de corregirse. Ayuda con ello a la educación de los hombres por los beneficios que el libro siempre presta. El que nos ocupa, compendio de Ética y Moral, ha de ser igualmente útil para instructores y para cuantos inicien su trato con soldados.

Son interesantes las ideas que expone el autor sobre la organización de los Hogares del Soldado, las que desarrolla al detalle en sus posibilidades, buscando en ello el complemento de la labor educadora.

Por el fin que pretende el libro, por su buena presentación y por los temas que trata, lo consideramos de interés para el personal del Ejército del Aire, pues de él se puede obtener materia para las conferencias e instrucción teórica de la tropa, a la vez que para las bibliotecas de ésta, por constituir, al tiempo que un libro de lectura amena, un tratado elemental de pedagogía militar práctica.

B i b l i o g r a f í a

REVISTAS

ESPAÑA

Revista General de Marina.—Febrero de 1943.—La movilidad ante el bombardeo a gran altura.—El delito de piratería en nuestra Historia y en nuestras leyes.—Aparato regulador de inmersión de los torpedos.—El valor, compendio de virtudes militares.—En torno al diario de Colón.—Rectificador de tiro para fusiles.—Estudio relativo a un proyecto de minado.—El secreto de la respiración de las ballenas.—Notas profesionales.—Miscelánea.—Historias de la mar.—Libros y revistas.—Noticiero.

Mundo.—Número 152, 4 de abril de 1943.—Efermides hispánica.—Guatemala ha celebrado el IV centenario de la fundación de "La Antigua".—La táctica que el Mariscal Rommel, con inferioridad de medios, emplea en Túnez parece ser la de ganar todo el tiempo posible.—Ma'ta, rodeada de frentes de guerra, ha pasado de nuevo a primer plano con la nueva situación del Mediterráneo.—Laval ha reorganizado su Gobierno prescindiendo de los reacios a su política de franca colaboración.—La guerra submarina ha hecho modificar los planes navales de los Estados Unidos.—La incorporación del automóvil a los Ejércitos modernos les dotó de una gran movilidad y poder ofensivo.—Hace cincuenta años que se dictó sentencia en el famoso escándalo francés del canal de Panamá.—Las ideas y los hechos.—Mundillo.—El discurso de Giraud en Argel y la aceptación de De Gaulle hacen esperar que pronto haya un acuerdo entre las dos tendencias.—El problema monetario en Africa del Norte resulta cada día más complicado y difícil.—Las elecciones legislativas de Colombia han dado el triunfo al partido liberal, hoy gobernante.—Hace un cuarto de siglo que Besarabia fué definitivamente incorporada a Rumania.—La Cruz de Hierro, símbolo del honor militar alemán, fué creada hace ciento treinta años.—Noticiero económico.—Bibliografía.

Mundo.—Número 153, 11 de abril de 1943.—Política del espíritu.—En Suecia se estudia la conveniencia de modificar el derecho de sucesión a la Corona.—Los Ejércitos anglosajones han reanudado su ofensiva contra las fuerzas del Eje en Túnez.—Los acontecimientos del frente de Birmania pueden dar la clave de la guerra en Extremo Oriente.—Japón y la U. R. S. S. han prorrogado otra vez el "modus vivendi" sobre las pesquerías de la isla Sajalin.—Las tropas croatas y alemanas luchan por extinguir el foco comunista de los Balcanes.—Kairuán, en el centro de Túnez, protege con sus montes y estepas el acceso a la capital.—El frente ártico, raramente mencionado en los partes oficiales, sigue siendo escenario de una lucha dura y tenaz.—Por la Hispanidad. Aportaciones americanas.—Las ideas y los hechos.—Alemania ha suspendido la construcción de grandes unidades de superficie y dedica todo su esfuerzo a la lucha submarina.—El General Giraud ha anulado la legislación francesa posterior al armisticio de 1940.—El 30 de marzo se cumplió el CL aniversario del político argentino Juan Manuel de Rosas.—Al comenzar el siglo XIX España era la nación con más posesiones e influencia en el Pacífico.—Bibliografía.

Mundo.—Número 154, 18 de abril de 1943.—Retorno de Colón.—La Oficina Vaticana de Información de Prisioneros lleva enviados más de un millón de informes desde el principio de la guerra.—En el "Día del Presupuesto", los ingleses conocen los resultados del último año económico y los proyectos para el inmediato.—La nueva línea de defensa adoptada por el Eje en Túnez se apoya en una zona montañosa apta para la resistencia.—El cambio de postura iniciado por Turquía es objeto de atención por parte de las potencias del Eje.—Un técnico, Joannes Rallis, ha sido nombrado jefe del Gobierno griego de Atenas.—El Yemen, o Arabia feliz, es un país neutral y cerrado desde hace más de tres años a toda persona extranjera.—La potencia y velocidad de las formaciones acorazadas han hecho resurgir la guerra de movimientos y golpes decisivos.—Chile y Argentina preparan un acuerdo económico, que se anuncia de gran amplitud y trascendencia.—Las ideas y los hechos.—Se ha restablecido en Siria el régimen constitucional y convocado elec-

ciones para el nuevo Parlamento.—La guerra terrestre ha llegado a un punto de estabilidad en el que toda la atención se fija en la lucha antsubmarina y su defensa.—Francia, que en el siglo XIX no tenía en el Pacífico posesiones próximas a China, quiso ocupar la isla española de Basilán.—Mundillo.—La Delegación de Asuntos Indígenas, al servicio del Alto Comisario, es el organismo más importante de la acción española en Marruecos.—Bibliografía.

Guión.—Número 10, marzo de 1943.—La obra de España y la leyenda negra.—Suboficiales.—El golpe de mano. Su técnica y organización.—Estampas y tipos de la Legión.—Problemas de táctica y Servicios.—Ambrosio Spinola o el honor militar.—Los Pinzones.—Instrucción de paracaidismo.—La estenografía en el Ejército.—La progresión bajo el fuego enemigo.—Papeles del Capitán V.—Real y militar Orden de San Hermenegildo.

Ión.—Números 18-19, enero-febrero de 1943.—La industria de la destilación seca de la madera.—Fabricación del ferrocianuro potásico.—El hipermicroscopio. Situación actual de la industria de la destilación de la madera.—Algunas consideraciones sobre la industria española de barnices y pinturas.—La industria quimicofarmacéutica en España.—Evolución de la industria resinera española.—Materias plásticas a base de acetato de celulosa.—Industria y comercio del cemento en España.—Datos sobre las industrias de la destilación.—Los fertilizantes en la campaña agrícola 1942-43.—Información y documentación.—Economía industrial.

Minería y Metalurgia.—Número 23, marzo de 1943.—Las riquezas minerometalúrgicas.—Los minerales de interés militar.—El plomo en España.—Acción sindical.—Notas gráficas.—Importaciones de maquinaria textil, repuestos y piezas.—Producción minerometalúrgica.—Actualidades minerometalúrgicas.—Intendencia minera.—Noticias e informaciones.—Sección financiera.—Movimiento de personal.—Concurso de "Minería y Metalurgia".—La España minera y metalúrgica.—La extracción eléctrica en las minas (continuación).

Ingeniería Naval.—Número 94, abril de 1943.—Esfuerzos que se desarrollan sobre el buque por el disparo de las piezas en el instaladas.—Reconstrucción del vapor "Poeta Arolas".—Cálculos preliminares para proyectar un buque.—Buques tipo "B" en construcción para la Empresa Nacional Elcano.—La soldadura en la construcción naval española.—Información profesional.—Información legislativa.—Información general.

ALEMANIA

Deutsche Luftwacht, Ausgabe Luftwissen.—Número 2, febrero de 1943.—La Aviación en la batalla de invierno.—La guerra aérea en enero.—El servicio meteorológico del frente.—Un método fotográfico para examinar el movimiento del tonel rápido de los aviones.—Medidas para asegurar el funcionamiento de los motores de Aviación.—Determinación de la temperatura de los émbolos funcionando el motor.—Aumento de tensión en secciones huecas curvadas.—Cálculo del vuelo en picado.—Noticias técnicas cortas.—Reseña de libros.

Deutsche Luftwacht, Ausgabe Luftwissen.—Número 3, marzo de 1943.—Veinte años de "Regia Aeronáutica".—La guerra aérea en febrero.—Ensayos para equilibrar hélices.—El acoplamiento de palas en las hélices de paso variable.—Los motores Diesel en la Aeronáutica.—De la historia de los motores.—Para el perfeccionamiento del equipo eléctrico de los aviones.—De los principios del remolque de aviones.—Noticias técnicas cortas.—Reseña de libros.

Der Adler.—Número 5, 9 de marzo de 1943.—Divisiones de tiradores del Arma aérea.—Derribado sobre el mar.—La cuestión gastronómica.—Su último parte.—No me cambio por ningún caza del mundo.—"Fuimos lanzados a 800 metros de

altura."—Sobre el hielo.—El aire.—La Historia de la Aviación en sellos de Correo.—Otras informaciones.

Der Adler.—Número 6, 23 de marzo de 1943.—Vista, suerte y al toro.—El Mariscal del Reich con sus soldados.—Veinte años de Regia Aeronáutica.—Cercados..., roto el cerco.—Los muchachos en uniforme de la Aviación.—¡Sólo un cigarrillo!—Como los tentáculos de un pulpo.—Colaboradoras de nuestros soldados.—Asalto de bandas a la estación S...—Pielés de Bulgaria para los aviadores.—Otras informaciones.

Der Adler.—Número 7, 6 de abril de 1943.—Camaradas.—"Así fué exactamente".—El muro de acero.—La calma antes de la tormenta.—Una intrépida aviadora galardonada con la Cruz de Hierro.—Ataque nocturno.—Alarma en la batería.—Bombas luminosas, incendarias y explosivas.—Asalto de bandas a la estación S...—Perros estafetas.—Otras informaciones.

Der Adler.—Número 8, 20 de abril de 1943.—En el cumpleaños del Führer.—Sucedido en el lago Ladoga.—Custodios del orden.—¡Atención, atención!—Visita al oficial de información.—Las pequeñas alegrías.—Un avión de reconocimiento destruye un rompedor soviético.—La lucha mundial por el petróleo.—Aterrizamos en la "bolsa".—Bombas sobre pacíficas chozas.—Otras informaciones.

FRANCIA

L'Aérophile.—Número 3, marzo de 1943.—Generalidades y Aviación.—Ensayo sobre el empleo del oscilógrafo de rayos catódicos en Aeronáutica.—El equipo de los aviones en el futuro.—El aparato "S. N. C. A. C. 2.234".—El avión Cargo (conclusión).—¿Cuál es la mejor Aviación de caza del mundo?—¿Para cuándo los aviones de materiales plásticos por completo?—Bibliografía.—Historia ilustrada de la Aviación.—Deportes aéreos: Una ojeada al pasado.—Actividades de los "Jeunes Tigres".—Vulgarización aeronáutica: ¿Qué es el aterrizaje?

INGLATERRA

The Aeroplane.—Número 1.655, 12 de febrero de 1943.—Cuestiones del momento.—Los americanos y la ofensiva aérea.—¿Dónde y de quién son los transportes aéreos.—La guerra en el aire. Noticias de la semana.—El "Wellington-111".—Jefes de la Luftwaffe. XXIII.—Aparatos americanos en servicio. III. (Fuerzas Aéreas del Ejército de los Estados Unidos).—Transporte aéreo.—Reconocimiento de aparatos.—Ingeniería Aeronáutica.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.656, 10 de febrero de 1943.—Cuestiones del momento.—La salvación por nuestros amigos.—La guerra en el aire.—Rostov, reconquistado.—Noticias de la semana.—Jefes de la Luftwaffe. XXIV.—Sobre el total de la potencia de guerra.—¿Por qué desea un avión más potencia para volar a la misma corriente de aire a una altura mayor?—Ingeniería Aeronáutica.—Transporte aéreo.—Vistas del pasado.—Aparatos americanos en servicios de la Fuerza Aérea del Ejército de los Estados Unidos.—En el aire.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.657.—26 de febrero de 1943.—Cuestiones del momento.—Un est mulante para el transporte aéreo.—La Fortaleza I. con la R. A. F.—Hacia el Oeste desde el Don.—Noticias de la semana.—Jefes de la Luftwaffe. XXV.—Haciendo mapas con aerorrefectores "Múltiplex".—En instrucción.—Informes de Washington.—Reconocimiento de aviones.—Transporte aéreo.—Vistas del pasado.—Aparatos americanos en servicio. V (Fuerza Aérea del Ejército de los Estados Unidos).—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.658, 5 de marzo de 1943.—Editoriales.—La guerra en el aire.—La resistencia enemiga en Rusia.—Noticiero de la semana.—La travestoría del náriero.—El futuro del comercio aéreo británico.—Transportes y Aerodromos.—Entrenamiento de los que vuelan de noche.—Aviones amer canos en servicio.—Noticiero de la R. A. F.—Transporte aéreo.—Revista de libros.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.659, 12 de marzo de 1943.—Cuestiones del momento.—Contorno de nuevos tipos.—El motor "DB-606" instalado sobre el "He-177".—La guerra en el aire.—Noticias de la semana.—La eficacia a través de la cooperación.—Las perspectivas del transporte americano aéreo.—Reconocimiento de aviones.—Aviones americanos en servicio. VII (de la Fuerza

Aérea del Ejército de los Estados Unidos).— Los aparatos "Typhoons" y "Whirlwinds" en servicio.—Transporte aéreo.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.660, 10 de marzo de 1943.—Editoriales.—La guerra en el aire.—Lucha encarnizada por Jarkow.—Noticiero de la semana.—Los presupuestos aeronáuticos y el transporte aéreo.—Entretención aéreo en el desierto.—Noticiero de la R. A. F.—Revista de libros.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.781, 11 de febrero de 1943.—La perspectiva.—Guerra en el aire.—Aquí y allí.—El "Messerschmitt 210 A-1".—La Conferencia de Chicago sobre el aparato de carga.—"Se necesita" una carta aérea.—Tipos de aparatos y sus características.—Sistema de control de ametralladoras para aviones.—El aparato M. I. P. Smyk.—Más trabajo para el piloto de pruebas.—El motor "Wright Cyclone" de doble fila.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.782, 18 de febrero de 1943.—La perspectiva.—Guerra en el aire.—Desarrollo de aparatos enemigos.—Los "Bisleys" en Africa del Norte.—Aquí y allí.—Planeadores de guerra.—Una cuestión de estabilidad.—Transporte aéreo de la Cámara de los Comunes.—Tipos de aparatos y sus características.—La forma de las alas futuras.—Detrás de las líneas.—Vuelo de gran altura.—Campos de aterrizaje de emergencia en Islandia.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.783, 25 de febrero de 1943.—La perspectiva.—Guerra en el aire.—Planes de transporte aéreo.—Aquí y allí.—Tipos de aparatos y sus características.—Detrás de las líneas.—Vuelo de gran altura.—El mayor esfuerzo individual.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.784, 4 de marzo de 1943.—Editoriales.—Guerra en el aire.—Aquí y allí.—Instrucción de especialistas.—El futuro del comercio aéreo.—Tipos de aviones y sus caracte-

ísticas: El "Martin Mars" y el "Douglas Sky-master".—Tras de las líneas.—China en el aire.—Aviación para la Marina.—Vuelo a grandes alturas.—Los pilotos de caza de la R. A. F. y de los Estados Unidos.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.785, 11 de marzo de 1943.—La perspectiva.—La guerra en el día.—Aquí y allí.—Cazas y caza-bombarderos.—Fuerza aérea de Noruega.—Tipos de aparatos y sus características.—Detrás de las líneas.—Sir Stafford Crpps, en la A. T. A.— Toda clase de aparatos en la Luftwaffe.—Relación de la altura a la presión.—Entrenando al ingeniero aeronáutico.—Transporte aéreo marítimo.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.787, 25 de marzo de 1943.—Editoriales.—Guerra en el aire.—Aquí y allí.—Autogiros y helicópteros.—Tras de las líneas.—Tipos de aviones y sus características: El "Messerschmitt Me 210" y el "Henschel Hs 129".—El "Br.stol" de manejo hidráulico.—Correspondencia.—Revista de libros.—Noticiero.

ITALIA

L'Ala d'Italia.—Número 4, 16-28 de febrero de 1943.—Editorial.—Aerodromo de etapa en el Este.—Los vencedores del primer concurso organizado por "L'Ala de Italia" para el premio "Mario Massai".—Más allá de la pared.—Los fenómenos meteorológicos desde las figuras egipcias a los símbolos modernos.—El vuelo más grande (novela).—Estrategia del Pacífico: estrategia aérea.—¡Proclamas viejas y queridas!—Cavas catapultables.—A propósito de las Portas Volantes.—Reseña técnica internacional.—Libros.—Desarrollo de las operaciones aéreas.—Crónica aeronáutica de todo el mundo.

L'Ala d'Italia.—Número 5, 1-15 de marzo de 1943.—Guerra sobre el mar y Aviación.—Las

mujeres trabajan en nuestros aparatos.—Un combate aéreo extraño.—Los fenómenos meteorológicos desde las figuras egipcias a los símbolos modernos.—El vuelo más grande (novela).—El aviador Amadeo de Saboya, duque de Aosta.—Mandos automáticos para el vuelo ascensional.—Setenta y ocho horas en el mar.—Tres meses de actividad aérea en el Mediterráneo.—Reseña técnica internacional.—Libros.—Desarrollo de las operaciones aéreas.—Crónica aeronáutica de todo el mundo.

L'Ala d'Italia.—Número 6, 16-31 de marzo de 1943.—Vigésimo aniversario.—Veinte años de Aviación fascista.—Los aparatos creados por la industria italiana en veinte años de progreso.—¡Atención, "Spitfires"!—El vuelo más grande (novela).—La Aviación rumana.—Cómo nace un caza.—Bonannini, el as.—Las 12,7 italianas contra la "canilla volante".—Libros.—Reseña técnica internacional.—Desarrollo de las operaciones aéreas.—Crónica aeronáutica de todo el mundo.

Ali di Guerra.—Número 42, 25 de febrero de 1943.—El canal de Sicilia.—Héroes alados.—Compás de espera.—El "Mitsubishi Navy Ob.95-4".—Los cartuchos.—Me ha sucedido a mí.—El "Mosquito" y la Aviación de asalto.—Concurso para un aeromodelo con propulsión por reacción.—Dibujantes de Aviación.

Ali di Guerra.—Número 43, 10 de marzo de 1943.—Héroes alados.—Cuando la Providencia ayuda.—Bombas sobre portaviones americanos.—El altímetro electromagnético.—Dibujos con el humo.

Ali di Guerra.—Número 44, 25 de marzo de 1943.—Veinte años de gloria.—Italia ha conseguido éxitos en todas las actividades aeronáuticas.—Héroes alados.—Asalto a naves enemigas.—Cuerpo y alma del torpedo.—Concurso para un aeromodelo con propulsión por reacción.—Paracaidistas y transportes aéreos en la guerra de 1914-18.

REVISTA DE AERONÁUTICA

ORGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

PUBLICACIÓN MENSUAL

Dirección, Redacción y Administración:

JUAN DE MENA, 8

Teléfonos: { Director..... 15874
Subdirector... 13270
Administrador. 15074

DIRECTOR:

D. Francisco Iglesias Brage, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos.

SUBDIRECTOR:

D. Félix Sedano Arce, Coronel de la Escala del Aire.

REDACTORES JEFES:

D. Antonio Llop Lamarca, Coronel de la Escala del Aire.

D. Luis Azcárraga Pérez Caballero, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos.

REDACTORES:

D. Juan Rodríguez Rodríguez, T. Coronel. Ing. Aeronáutico.

D. Natalio Ferrán Gómez, Capitán de la Escala del Aire.

D. Luis González Domínguez, Capitán de la Escala del Aire.

D. Manuel G. de Aledo y Rittwagen, Tte de la Escala del Aire.

ADMINISTRADOR:

D. Enrique Navasa Pérez, Teniente Coronel de Intervención.

PRECIOS

ESPAÑA, PORTUGAL, AMÉRICA ESPAÑOLA Y FILIPINAS	Número corriente.	5 ptas.	DEMÁS PAÍSES	Número corriente.	10 ptas.
	Número atrasado.	10 »		Número atrasado.	15 »
	Seis meses.....	25 »		Un año.....	100 »
	Un año.....	50 »			

TARIFAS DE PUBLICIDAD

FORMATO	Tamaño máximo en milímetros	PRECIOS POR CADA INSERCIÓN			
		Una inserción	Tres inserciones	Seis inserciones	Doce o más inserciones
Una página.....	180 x 250	800 ptas.	760 ptas.	720 ptas.	640 ptas
1/2 idem.....	180 x 120	500 »	472 »	448 »	400 »
1/4 idem.....	85 x 120	300 »	280 »	260 »	240 »
1/8 idem.....	85 x 55	180 »	168 »	160 »	144 »
1/16 idem.....	85 x 25	100 »	90 »	85 »	80 »
Una página intercalada en el texto.....	180 x 250	1.200 »	1.120 »	1.040 »	960 »

Los precios anteriores tendrán un aumento del 20 por 100 cuando el anunciante indique el sitio de inserción de sus anuncios.

PUBLICIDAD PREFERENTE.—Para las páginas de las cubiertas, encartes y anuncios a varias tintas, regirán precios convencionales.

Legislación Aeronáutica

Meses de FEBRERO, MARZO y ABRIL de 1943.

- ADQUISICIONES.**—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 22, página 175) por el que se autoriza al Ministerio del Aire para adquirir la finca rústica denominada "Cortijo de Asaax" para ampliar el Aerodromo de Tetuán.
- ANTICIPO DE HABERES.**—Orden de 27 de marzo de 1943 (*B. O.* número 44, págs. 313 a 315) dictando reglas para resolver las peticiones de anticipo de haberes de retiro, reserva o jubilación y otras pensiones.
- ASIGNACION DE RESIDENCIA.**—Orden de 30 de marzo de 1943 (*Boletín Oficial* núm. 42, pág. 304) unificando lo dispuesto hasta la fecha sobre asignación de residencia para los Generales, Jefes, Oficiales, Suboficiales y Asimilados, con destino o agregados a Unidades del Ejército del Aire en los Aerodromos de África del Norte, Ifni, Sáhara, Guinea española y Aerodromos de la Península con derecho a ello.
—Orden de 9 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 45, página 319) por la que se hacen extensivos al personal civil que presta sus servicios en los Destacamentos enumerados en la Orden de 2 de marzo de 1942 (*B. O.* núm. 29) los beneficios que aquella Orden concede al personal militar, siguiéndose las mismas normas para el disfrute del suplemento del 20 por 100 correspondiente.
- AVANCE EN LA ESCALA.**—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*Boletín Oficial* núm. 22, pág. 174) relativo al avance en la Escala del Personal del Ejército del Aire.
- BECAS.**—Orden de 6 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 47, pág. 339) disponiendo se reserven seis plazas en cada convocatoria de Ayudantes de Ingenieros Aeronáuticos a los Ayudantes de Especialistas que más se distinguen en las Escuelas.
- CONVOCATORIAS.**—Orden de 22 de enero de 1943 (*B. O.* núm. 14, páginas 102 a 110) convocando oposición para cubrir 25 plazas de ingreso en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos.
- CREDITOS.**—Orden de 25 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 25, págs. 205 a 214) en la que se insertan las modificaciones más importantes y los créditos concedidos que interesa conocer a los Organismos del Ejército del Aire, para dar cumplimiento a la Ley de Presupuestos del presente año.
- CUERPO DE INGENIEROS AERONAUTICOS.**—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 22, págs. 174 y 175) relativo al ingreso en la Escala Inicial de dicho Cuerpo del Personal que se cita.
—Orden de 25 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 25, página 203) por la que se señala el empleo, antigüedad y puesto que en la Escala Inicial se concede al personal que se relaciona.
- DERECHOS PASIVOS MAXIMOS.**—Orden de 26 de marzo de 1943 (*Boletín Oficial* núm. 39, pág. 290) recordando a las distintas Autoridades del Ejército del Aire se dé cumplimiento al Decreto de 11 de enero de 1943 por el que se rehabilita el plazo de seis meses para que los empleados civiles y militares puedan acogerse a los beneficios de derechos pasivos máximos.
- DEVENGOS.**—Orden de 6 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 19, pág. 145) reuniendo en esta sola disposición todo lo legislado acerca de Premios por Títulos Aeronáuticos.
- DONACIONES.**—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 22, página 175) por el que se aceptan definitivamente por el Estado unos terrenos sitos en El Pinar de Antequera, cedidos gratuitamente por el excelentísimo Ayuntamiento de Valladolid.
- ESCALAS.**—Decreto de 2 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 46, págs. 325 y 326) por el que se fija la Escala definitiva de Ayudantes de Ingenieros Aeronáuticos.
—Decreto de 6 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 46, página 326) disponiendo que la Escala Inicial de Directores de Música del Ejército del Aire se forme con los que a continuación se relacionan y por el orden que se expresa.
—Orden de 13 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 45, páginas 320 y 321) dictando normas para constituir la Escala de Complemento de Ingenieros del Ejército del Aire.
—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 22, página 175) disponiendo que los Oficiales de las Escalas de Complemento de las diferentes Armas y Cuerpos del Ejército del Aire podrán alcanzar la categoría de Comandante.
- HONORARIOS.**—Orden de 29 de marzo de 1943 (*B. O.* núm. 41, página 302) concediendo autorización para poder abonar los honorarios al personal técnico que intervenga en el estudio y formación de los proyectos, así como en la dirección de las obras a efectuar por el Ministerio del Aire.
- INDEMNIZACIONES.**—Orden de 3 de febrero de 1943 (*B. O.* número 21, págs. 167 y 168) por la que se dictan normas para el percibo de indemnización por traslado de residencia.
- INDUSTRIAS AERONAUTICAS.**—Orden de 12 de abril de 1943 por la que se clasifican como industrias aeronáuticas y en los Grupos que se citan, a Armamento de Aviación, S. A., y Bressel, S. A.
- LICENCIAS MATRIMONIALES.**—Orden de 20 de marzo de 1943 (*Boletín Oficial* núm. 38, pág. 284) por la que se excluye del cumplimiento de los preceptos legales para contraer matrimonio, exigidos por la Orden aclaratoria del Ministerio del Aire de 20 de octubre de 1941 (*B. O.* núm. 131), a los Oficiales provisionales y de complemento que se encuentren licenciados o presentes en filas por haber sido moviliados sus reemplazos.
- MEDALLA AEREA.**—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 22, páginas 173 y 174) disponiendo que la Medalla Aérea individual será pensada para todo el personal que la posea.
- MOVILIZACION DE INDUSTRIAS.**—Decreto de 10 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 22, págs. 172 y 173) disponiendo que la movilización total o parcial de las Industrias o Empresas que afecten al Ejército del Aire podrán tener lugar no sólo en caso de guerra, sino también en tiempo de paz.
- ORGANIZACION.**—Orden de 25 de marzo de 1943 (*B. O.* núm. 38, página 283) disponiendo que todos los establecimientos, laboratorios y dependencias encuadrados actualmente en la Sección de Estudios y Experiencias de la Dirección General de Industria y Material del Ministerio del Aire, dejarán de depender de esta Dirección General y pasarán a formar parte de la organización del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica.
- PERMUTA DE TERRENOS.**—Decreto de 6 de abril de 1943 (*B. O.* número 53, pág. 367) por el que se autoriza al Ministro del Aire para permutar con Construcciones Aeronáuticas, S. A., las parcelas A, B y C de terreno sitas en el término municipal de Getafe.
- PUBLICACIONES.**—Orden de 17 de febrero de 1943 (*B. O.* núm. 25, página 204) por la que se declara de utilidad para el Ejército del Aire la obra titulada "Guerra Aérea", de la que es autor el Teniente coronel del Cuerpo Jurídico del Aire don Rafael Díaz-Llanos Lecuona.
- REGLAMENTOS.**—Orden de 29 de marzo de 1943 (*B. O.* núm. 41, página 305) por la que se aprueba el proyecto de Reglamento para el régimen y servicio de las Bibliotecas del Ejército del Aire, redactado por la Dirección General de Instrucción.
- TRANSPORTES.**—Orden de 4 de marzo de 1943 (*B. O.* núm. 30, páginas 239 a 242) dictando normas complementarias y ampliación de lo preceptuado para normalizar los transportes del Ejército del Aire.
- VESTUARIO.**—Orden de 2 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 45, pág. 324) aclarando a quienes alcanzan los beneficios de la "Indemnización personal de vestuario".
- VOLUNTARIOS.**—Decreto de 6 de abril de 1943 (*B. O.* núm. 46, páginas 326 y 327) por el que se modifican los artículos primero y segundo del Decreto de 26 de octubre de 1939 (*B. O. del Estado* núm. 307) en relación con la admisión de voluntarios en el Ejército del Aire.

