

REVISTA DE AERONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL

AGOSTO, 1951

NUM. 129

REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

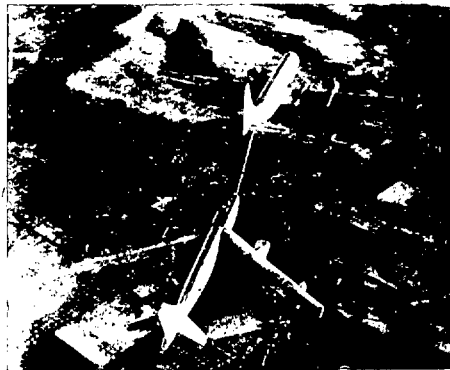
AÑO XI (2.ª EPOCA) - NUMERO 129

AGOSTO 1951

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74

NUESTRA PORTADA:

Un bombardero norteamericano B-47 "Stratojet" es repostado en vuelo, a 600 millas por hora, en el curso de unas pruebas sobre Wáshington.



SUMARIO

	Págs.
Defensa aérea activa.	
El empleo de los helicópteros en las operaciones tribias.	
La espoleta electrónica.	
¿Pistas flexibles o rígidas?	
Efectos de la explosión de la bomba atómica sobre el organismo humano.	
Ideas sobre la organización y funcionamiento de los servicios de radio en las Unidades aéreas.	
Información nacional.	
Información del extranjero.	
Revisión de los sistemas de control de tráfico aéreo en los Estados Unidos.	
Los pulsorreactores de resonancia.	
Un piloto opina sobre el "Dehmel".	
El "raid" del Capitán Blair a través del Polo Norte.	
Decadencia o eficacia.	
La potencia contra el peso.	
Bibliografía.	
<i>Felipe Galarza</i> , Teniente Coronel de Aviación.	615
<i>Carlos Martínez Valverde</i> , Capitán de Corbeta.	622
<i>Carlos Franco González-Llanos</i> , Comandante de Artillería.	628
<i>Francisco López Pedraza</i> , Teniente Coronel Ingeniero Aeronáutico.	636
<i>Antonio Pérez Griffó</i> , Capitán Médico del Cuerpo de Sanidad del Aire.	641
<i>José María de la Cruz Lacaci</i> , Alférez Ayudante de Ingenieros Aeronáuticos.	648
	657
	661
	673
	680
<i>De The Aeroplane.</i>	683
	689
<i>Teniente Coronel Bloch</i> . De "Forces Aériennes Françaises".	690
<i>Edmond Blanc</i> , de "Les Ailes".	698
	701

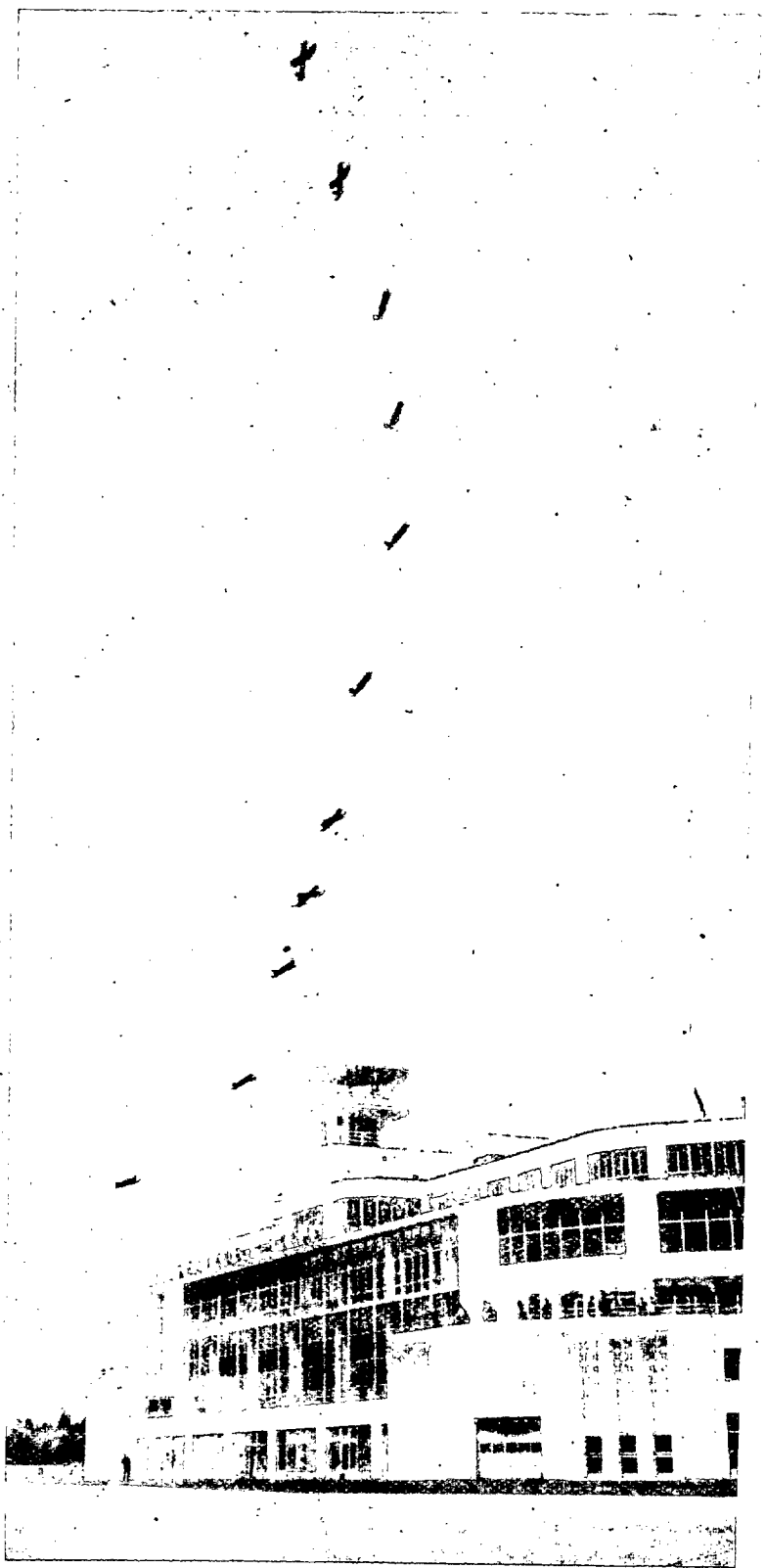
LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINIÓN PERSONAL DE SUS AUTORES Y NO LA DOCTRINA DE LOS ORGANISMOS OFICIALES

Número corriente..... 5 pesetas.

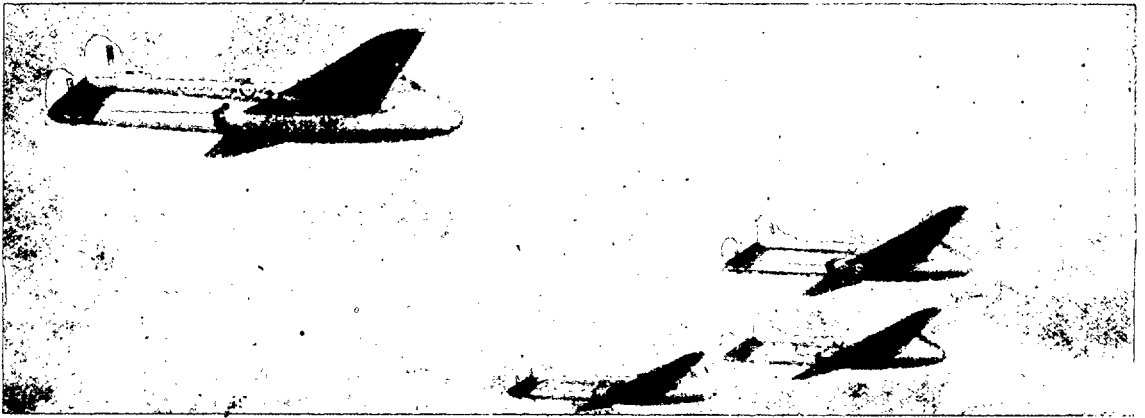
Número atrasado..... 10 —

Suscripción semestral... 25 pesetas.

Suscripción anual..... 50 —



En el Aeródromo de Seattle-Tacoma, Washington, una formación de cazas gana altura espectacular a la salida de un picado.



Defensa aérea activa

Por FELIPE GALARZA
Teniente Coronel de Aviación.

La creciente importancia que en el desarrollo político, militar y económico de un país en guerra pueden ejercer los bombardeos aéreos, ha hecho que, paralelamente, haya ido creciendo en importancia el empleo de cuantos medios puedan evitar, o al menos aminorar sus efectos, llegando a constituir para algunas naciones especialmente expuestas a sufrirlas un problema que, rebasando la esfera de lo militar, ha invadido la política e impresionado a la opinión pública. Los platillos volantes, mejor o peor vistos por algunas personas, y la huida al campo de miles de hombres y mujeres a raíz de determinada emisión alarmista de radio, no son más que exteriorizaciones del temor producido en ella por los terribles efectos posibles de un bombardeo aéreo.

Actualmente ninguna nación, a la vez que se procura medios ofensivos con que atacar, deja de buscar la seguridad de que el enemigo no pueda emplear fácilmente elementos similares en su contra.

Medios de la defensa.

Dos medios aparecen en primer término cuando se trata de hacer frente a las incursiones aéreas: la artillería antiaérea y la aviación de caza; el resto, como globos barreras y cohetes, dirigidos o no dirigidos, han estado en la pasada guerra mundial muy por debajo de los dos primeros, y sería aventurado predecir nada relativo a ellos

que pudiera servir de base para confiarles la defensa aérea.

Examinemos, pues, los dos medios principales de lucha, y a fin de valorarlos debidamente empecemos por sus efectos, éstos es, por el número de aviones derribados por cada uno de ellos.

Los derribos producidos por la caza y la artillería antiaérea, según documentos hechos públicos una vez terminado el pasado conflicto bélico, son muy variables, y muchas veces inducen a error, pues más bien reflejan casos particulares. No es difícil hallar diferencias de diez a uno a favor de cualquiera de las dos, según se proponga uno demostrar la eficacia de la caza o de la artillería. Tampoco pueden unas cifras que engloben toda la guerra servirnos de mucho, pues las condiciones a lo largo de ella fueron tan diversas que equivaldría a sumar números de distinta especie, sin poderle dar significado a la suma. Por ejemplo: durante la Batalla de Inglaterra, la caza inglesa derribó 2.179 aviones por 221 de la artillería antiaérea, lo que da una proporción de diez a uno aproximadamente; sin embargo, de los 30.000 aviones que en números redondos perdió Alemania a lo largo de la guerra, una tercera parte fué debida a la acción artillera, contra sólo 14.000 derribados en combate aéreo.

Estas cifras tienen un vicio de origen. Consideran los derribos con absoluta inde-

pendencia de los medios, efectivos y organización que han intervenido. Es natural, por ejemplo, que sobre una escuadra carente de portaviones o sobre un frente de combate donde por alguna causa la caza no pueda llegar oportunamente, la cifra más importante de derribos corresponda a la antiaérea, mientras que, en otros lugares, donde la artillería sea escasa o esté mal instruída, ocurrirá lógicamente lo contrario. Alemania, que pasó por tener sus frentes de combate, y con ellos su caza alejados del territorio metropolitano para más tarde concentrarse en él y un poco después sentir una gran falta de combustibles, refleja acusadamente en las cifras de derribos cada una de estas situaciones.

La mejor manera de comparar los efectos de las dos armas y medir así su eficacia es desde el punto de vista de sus rendimientos económicos, pues el problema no consiste sólo en derribar sino en encontrar el medio que con menor esfuerzo produzca mayores daños al enemigo.

En una comparación objetiva, además de elegir un momento adecuado de la lucha, es necesario tener en cuenta el esfuerzo que en hombres y material cuesta poner en vuelo dispuesta para acuar a la caza y dispuesta para hacer fuego a la artillería antiaérea, incluyendo lo necesario para mantener los consumos de munición, gasolina y entretenimiento de las instalaciones de tierra.

Esto da como resultado, no la comparación independiente de las fuerzas que intervienen a que nos hemos referido más arriba, ni la comparación de un grupo de artillería con un grupo de caza, que resultaría igualmente arbitraria, sino que, como a igualdad de gasto y personal se pueden poner en juego un mayor número de medios artilleros que aéreos, es necesario cubrir con más artillería esta desventaja, obteniéndose así una *unidad artillera compensada* comparable equitativamente con la *unidad caza*.

El momento de llevar a cabo la comparación es, según hemos visto, decisivo. Se ha elegido en este caso la situación alemana a fines del año 1944. Entonces, contra los magníficos medios aliados mantenía Alemania en vuelo cerca de 3.000 aviones de caza, de los que 2.000 eran diurnos y el resto nocturnos, servidos desde el suelo por numerosos medios radioeléctricos de

conducción y alarma con 1.500 baterías pesadas antiaéreas y 800 ligeras, con personal especialista veterano que aún no había sufrido las "sacas" que, con destino a primera línea, se hicieron más tarde muy frecuentes.

En este momento el territorio del Reich aun no había sido invadido y la defensa aérea se encontraba concentrada y potente, especialmente la artillera, que dentro de ciertos límites acusa más fácilmente que la caza los malos efectos de la dispersión.

En estas condiciones el número de derribos efectuados por la *unidad de caza* es de tres a cuatro veces superior al correspondiente a la *unidad artillería compensada*, durante el mismo tiempo.

Estas cifras si pueden causar alguna sorpresa es por lo bajas, pues las condiciones en que se desenvuelve la caza son muy superiores a las de la artillería, ya que la primera va donde el enemigo vaya y es susceptible de concentrarse contra una sola incursión en cantidad que no es raro llegue al 50 por 100 de todos los efectivos disponibles. Las ocasiones de derribar para la caza son, por tanto, muy superiores a las de la artillería, que actúa a la espera.

No debemos, sin embargo, silenciar los mayores inconvenientes de la caza. En primer lugar, las condiciones meteorológicas que dificultan su empleo, y en segundo lugar, el armamento, débil y poco eficaz, pues mientras un impacto directo de artillería antiaérea pesada garantiza la mayor parte de las veces el derribo, son necesarios de cuatro a cinco impactos de 30 milímetros o de 15 a 20 de 20 milímetros, repartidos en el menor espacio posible, para derribar un cuatrimotor.

Es curioso observar que el proyectil antiaéreo no actúa como el proyectil artillero corriente, en el que a la acción explosiva se suma su fuerza viva, en magnitud mucha veces del mismo orden, sino como el torpedo submarino en el que la velocidad no aumenta en forma apreciable su poder destructivo intrínseco, siendo, en cambio, de mayor importancia la posición del centro de gravedad de la carga explosiva respecto al casco del buque. Esto nos llevaría a proyectiles con el centro de gravedad adelantado, muy cortos con respecto al calibre, pero el aumento de resistencia del aire que originaría tal medida disminuiría su alcan-

ce y alargaría la duración de la trayectoria con el aumento consiguiente de los errores que sobre los datos del movimiento del avión se hubieran cometido. Por otra parte, los calibres adoptados para la antiaérea pesada son hoy día holgadamente suficientes para garantizar el derribo de un avión de bombardeo, por lo que se sacrifica la posición avanzada del centro de gravedad de la carga a las características balísticas del proyectil.

Se ha demostrado experimentalmente que sobre un avión en vuelo la principal acción del proyectil es debida a los desperfectos producidos por la onda explosiva, siguiendo en importancia el efecto incendiario, y más de lejos, el de la metralla, y buena prueba práctica de ello es la decisión a que llegaron los alemanes al terminar la guerra de utilizar solamente espoletas de percusión, pues a lo largo de ella comprobaron que suprimiendo la graduación de tiempos, mejoraba la eficacia de su antiaérea en tal forma que eran necesarios de la tercera a la quinta parte de disparos, según calibre, para derribar un avión. Esto es debido, indudablemente, a que los dos primeros efectos, los más importantes, sólo se logran por impacto directo.

Veamos ahora qué ocurre con los proyectiles de las armas automáticas de la caza. Los 20 gramos escasos de explosivo del proyectil mina de 20 milímetros y aún los 85 gramos de proyectil del mismo tipo de 30 milímetros, son notoriamente insuficientes para producir, en la estructura de un gran avión de bombardeo, desperfectos que le acarreen la imposibilidad de seguir volando. Es necesario llegar al proyectil que encierre el peso mínimo de explosivo imprescindible para producir al avión enemigo daños decisivos, lo que se consigue a partir de los 55 milímetros de calibre. Un buen proyectil de ese calibre pesaría entre 1,5 y 2 kilogramos de los que la cuarta parte sería carga explosiva. El arma automática que le lance no parece haber sido conseguida hasta ahora, si se exceptúan ciertas informaciones relativas a un caza ruso de reacción. Lo impiden dificultades debidas al peso, que en calibres superiores a 50 milímetros hace a estas armas poco apropiadas para su empleo a bordo de aviones de caza, y a que la mayor masa de los órganos en movimiento, necesarios para absorber la

reacción del disparo, sitúa la cadencia de fuego en valores muy bajos. Tal vez la solución se encuentre en el cañón tobera, en el que el inconveniente de mayor peso del proyectil, debido a la mayor carga de proyección necesaria, se encuentra compensado por su falta de retroceso, siendo, por tanto, más sencilló y ligero. También pudiera ser el cohete quien solucionara el problema, si su precisión a distancia de 1.000 a 2.000 metros mejorase sensiblemente.

No es, en cambio, buena solución, aunque haya sido adoptada a falta de otra mejor, multiplicar el número de armas de pequeño calibre, pues a la vez que los efectos individuales de un proyectil de 12 ó 13 milímetros son insignificantes, la dispersión aumenta con la multiplicidad de montajes, agravándose las dificultades (a pesar de la mayor cadencia de estas armas) de producir una considerable cantidad de impactos en un espacio lo más reducido posible, que es la principal fuente de derribos. Además, la necesidad de hacer blanco a distancia cada vez mayores imponen un aumento del peso en el proyectil, y con ello del calibre, por lo que esta solución, que dió magníficos resultados en la Batalla de Inglaterra, es hoy día anacrónica.

Como última parte de este somero repaso a las dos principales armas de la defensa aérea, y a fin de resaltar ahora la desventaja de la artillería antiaérea, no resistimos la tentación de hacer unos números, aunque sea a riesgo de incurrir en una de las llamadas "mentiras estadísticas".

Supongamos que queremos hacer la defensa antiaérea de un objetivo sólo con artillería. Basándonos en datos alemanes de la última contienda, son necesarios unos 10.000 disparos de los calibres pesados para abatir un avión. Si fijamos en 500 los aviones de una incursión de mediana potencia, cifra que está bastante por debajo de la media, y en el 10 por 100 el número de bajas, que hacen a la larga imposible una ofensiva, es necesario que la artillería derribe 50 aviones en cada ataque, para lo que necesita hacer una media de 500.000 disparos en los ocho o diez minutos que dure la pasada y con una cadencia de 10 a 12 disparos por pieza y minuto se requieren no menos de 5.000 bocas de fuego. Aun conformándose con lograr sobre el objetivo la mitad de los derribos, ya que es lógico suponer que algunos

aviones salgan tan tocados que caigan en su vuelo de regreso o se inutilicen al tomar tierra, se necesitarían 2.500 piezas de artillería antiaérea pesada para cada objetivo a defender. Dejo a la imaginación del lector las que serían necesarias para llevar a cabo de esta forma la defensa de los puntos más importantes de una nación.

La gran ventaja de la Aviación de caza sobre la artillería antiaérea reside en su facultad de concentrarse sucesivamente contra las incursiones enemigas, facultad que compensa con creces el insuficiente armamento de que va dotada. Por otra parte, el que la caza forme parte de la Defensa Aérea no puede significar que su modo de actuar sea defensivo en el sentido que esta palabra tiene en otros Ejércitos; la Aviación de caza es ofensiva por excelencia, y si en el transcurso de la lucha pierde su espíritu agresivo se convierte en una fuerza inservible, vencida antes del combate.

Consecuencia natural es la necesidad de emplearla de una manera general, apartándose de las modalidades de defensa local, que la colocan en paridad de condiciones con la artillería, desaprovechando de esa forma su característica más importante, que es su flexibilidad y contribuyendo a la pérdida de su espíritu ofensivo.

La organización.

La mejor manera de defender el territorio propio es causar al enemigo pérdidas que le impidan desarrollar sus planes ofensivos, y para lograrlo es preciso atacarle allí donde se presente, con independencia del objetivo que aquél pretenda destruir, ignorado las más de las veces hasta el momento del bombardeo.

En este aspecto la defensa activa es solamente una parte de la lucha por la superioridad aérea, a la que concurre con la caza el resto de las Fuerzas Aéreas de manera más o menos directa, y es natural que, adaptado este punto de vista, en el reparto de misiones entre los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire recaiga sobre este último la responsabilidad de la defensa.

No es, sin embargo, esta la única razón que aconseja poner en manos del Ejército del Aire la defensa aérea. Principios de organización que preconizan la creación del órgano adecuado a cada misión específica, así como factores humanos de capacitación

para el conocimiento de las posibilidades de las fuerzas enemigas y propias han debido también ser tenidos en cuenta al crear dentro de dicho Ejército un órgano capaz de cubrir las necesidades de la Defensa Aérea, tanto en su aspecto táctico de empleo de medios como en el técnico de obtención y transmisión de informes y alarmas.

En cualquier caso estamos ante un claro ejemplo de acción conjunta. Fuerzas de varios Ejércitos han de concurrir a un mismo fin en el desempeño de la misma misión. La mejor, por no decir la única forma de conseguirlo, es mediante un Mando único que asegure la acción oportuna de todos los medios disponibles si quiere lograrse de ellos un rendimiento aceptable.

A propósito del Mando único, nos viene a la memoria una anécdota relatada por el General Kindelán en sus Cuadernos de Guerra. Refiere el General que al comienzo de nuestra Guerra de Liberación, con motivo de la discusión de la propuesta sobre constitución de un Mando único que abarcara los tres Ejércitos, que entonces combatían a los rojos, otro General sostenía que las guerras también podían ser dirigidas por un Directorio o Junta, a lo que él respondió rápido:

"En efecto, existen dos modos de dirigir las guerras: con el primero se ganan, con el segundo se pierden."

A pesar de sus claras ventajas no puede desconocerse la existencia de cierto espíritu, siempre contrario a la unificación del Mando, producido a veces por una especie de caciquismo, de temor a perder no se sabe qué privilegios o derechos, y siempre por desconfianza en el empleo que se haga de los medios incorporados. Tendría, sin embargo, un concepto equivocado quien creyera que un Mando único significa absorción sin contemplaciones por el más fuerte de aquél cuya posición resultó menos sólida. En lo relativo a Defensa Aérea, la solución a que hace mucho tiempo han llegado casi todos los países consiste en la organización, dentro del Ejército del Aire, de un Mando de Defensa, pero recibiendo en su interior los Jefes y Oficiales de otros Ejércitos, necesarios para el desarrollo de su cometido. Es preciso que en el planeamiento de la defensa intervengan diferentes criterios que, contrastando, logren llegar a una solución que constituya una garantía de buen empleo de todas las armas, pues así como un Mando único es

garantía de que todos los esfuerzos seguirán la misma dirección, y serán rechazados los que no concurren al objetivo propuesto, el planeamiento conjunto lo es de que el problema se enfocará en todas sus facetas y, desde el principio, cada uno de los componentes del Mando realizará su trabajo a gusto, con arreglo a sus propias características, lo cual redundará en beneficio de su rendimiento.

Aclarados estos puntos previos, entremos de lleno en la organización de la defensa.

Mando de Defensa.—Un Mando de Defensa, en dependencia directa del Alto Mando Aéreo, sería el responsable de que el territorio a su cargo sea defendido de los ataques aéreos enemigos de una manera coordinada y continua, distribuyendo y acoplando todos los medios defensivos que puedan intervenir, así como de que dichos medios sean empleados con arreglo a la táctica y técnica operativa más conveniente.

Pueden distinguirse, por tanto, tres clases de misiones:

- a) De combate.
- b) De coordinación.
- c) De instrucción táctica.

Las misiones del primer apartado suelen encontrarse descentralizadas, pues la extensión del territorio a cargo de un Mando de Defensa hace imposible atenderle con detalle en la mayor parte de los casos. Esta descentralización se logra dividiendo el territorio en Zonas de Defensa, cuyos Jefes tengan en ellas la responsabilidad de la dirección de la batalla aérea. Su número, forma y extensión es función de la situación, real o imaginada, según la cual se desarrolle el Plan de Defensa, así como de las posibilidades, dentro de una aceptable seguridad, de los medios de enlace.

La desigual repartición geográfica de los objetivos hará que algunas de estas Zonas estén llamadas a ser, en el transcurso de la guerra, teatro donde se desarrollen las más importantes batallas aéreas; otras, glaciés de objetivos principales, mejorarán la defensa de éstos, y otras, en fin, más apartadas, carentes en un momento de importancia, podrán más tarde pasar a primer plano. Con arreglo a estas consideraciones el Mando hace la distribución de los medios con que cuenta.

Las misiones de coordinación, tanto de los

medios de distinta clase como de las Zonas entre sí, son lógicamente indeclinables, y toman forma de instrucciones o normas a los Jefes de Zona.

Las misiones del tercer apartado se logran, de una parte, mediante el estudio del desarrollo de los combates aéreos, y de otra enviando a las Escuelas de Caza pilotos distinguidos en el frente, con lo que se consigue además proporcionarles cierto descanso. Mucho facilita el logro de este cometido el que las Escuelas referidas pertenezcan al Mando de Defensa, recibiendo los pilotos de Escuelas de Transformación generales, comunes éstas a todas las Fuerzas Aéreas.

Zonas de Defensa.—Hemos visto más arriba las razones que aconsejan descentralizar las misiones de combate creando las Zonas de Defensa. Su Jefe es el responsable de la Defensa Aérea del territorio de su demarcación, mediante el empleo apropiado de los medios a sus órdenes, y como su más importante modo de actuar reside en la dosificación de efectivos examinaremos el problema en la artillería y en la caza.

Nos encontramos, en primer lugar, con que la movilidad táctica de la artillería es nula, pues los 10 ó 15 kilómetros que tienen de juego las trayectorias apenas son algo comparados con los cientos en que se desarrolla el combate. Un mal despliegue artillero condena a la inacción medios inestimables, pudiendo decirse recíprocamente que su bondad se mide por el tanto por ciento de unidades artilleras que entren en acción. La concentración de la artillería anti-aérea hay, por tanto, que lograrla "a priori".

El despliegue de la caza es más flexible. La concentración se lleva a cabo durante el ataque, y esto, dada su velocidad superior a la del bombardero, puede lograrse siempre a partir de determinada línea, que es función del despliegue de aeródromos y del tiempo de que se disponga, es decir, del funcionamiento de la Red de alarma.

El despliegue de la caza en los aeródromos entra, pues, en este caso, no de una forma exclusiva, sino como tercer factor a considerar.

El conseguir concentraciones de caza sobre una incursión enemiga es problema que sólo puede resolverse desde el suelo; por lo que la eficacia de aquélla es función de la organización terrestre que la guía, variando

su rendimiento en grandes proporciones de ser bien o mal dirigida. La Red de Mando ha de comprender, por tanto, una organización capaz de llevarla hasta las proximidades del enemigo.

Por otra parte, el Mando de la Zona tiene que basar sus decisiones en el conocimiento de la situación táctica, y ésta es de dos clases; una, que pudiéramos llamar estática, es la que componen los despliegues enemigo y propio, las características del material, del terreno, etc., y otra dinámica, que es la que se va produciendo en el transcurso de la acción.

La situación estática, que es como soporte de la dinámica, cambia con cierta lentitud; su tiempo se mide con las hojas del calendario; para medir el tiempo de la situación dinámica es necesario emplear el segundero de un reloj. De la primera se tienen noticias por los Servicios de Información del Alto Mando. Para estar informado oportunamente de la segunda la Zona ha de montar un complicado sistema de control.

En la Zona son necesarios, por tanto, las siguientes redes o sistemas, a fin de que su mando pueda actuar:

- a) Red de Alarma.
- b) Red de Mando.
- c) Red de Control.

Como lo verdaderamente necesario no son las redes, sino el cubrir la finalidad correspondiente a cada una de ellas, puede ocurrir que los mismos medios materiales que se empleen para una sirvan también para otra, o incluso las otras dos finalidades. A pesar de ello, y a fin de conseguir mayor claridad en las ideas, seguiremos refiriéndonos a las tres redes como totalmente independientes.

Red de Alarma.—Tiene por misión localizar los aviones o formaciones en vuelo que penetren en su zona de vigilancia, valorar sus efectivos y transmitirlo rápidamente y en forma adecuada al Puesto de Mando de la Zona, a fin de dar tiempo a la Defensa para reaccionar.

Su organización descansa sobre una línea de "radars" ligeros, pero de gran alcance, cuyas características se eligen con arreglo a las del terreno y circunstancias en que han de actuar. A veces utiliza pantallas de

radar pesado si la situación ha permitido su despliegue avanzado (en operaciones ofensivas, por ejemplo). Se completa con otros medios de observación, principalmente puestos de escucha, que cubren las zonas en sombra y completan la información, sobre todo en lo relativo a tipo y número exacto de aviones, de difícil conocimiento con medios electrónicos.

La Red comprende, además, identificadores de amigo o enemigo, y las transmisiones necesarias. Puede tener determinadores de altura, aunque no es indispensable

Red de Mando.—Se extiende desde el Jefe a todas las unidades en el suelo, y hasta los aviones en el aire; a estos últimos a través de los puestos de conducción de la caza, que son los encargados de dirigirles hasta una distancia del enemigo en que puedan valer-se por sus propios medios.

A las velocidades actuales cualquier retraso en el señalamiento de la posición de los aviones produciría errores que impedirían la aproximación, o al menos la harían más lenta, por lo que se basa exclusivamente en medios radar y las mediciones necesarias se llevan a cabo sobre la misma pantalla P. P. I.

Esta Red utiliza cierto número de pantallas de los radars pesados, completándose en caso preciso con radars ligeros de conducción o G. C. I.

Red de Control.—Su cometido es proporcionar al Mando de la Zona una imagen de la situación dinámica lo más exacta posible.

Aunque su principal fuente de información la constituyen los radars pesados, deben contribuir con sus observaciones las baterías antiaéreas, aeródromos, puestos de escucha, etc. En Inglaterra, durante la guerra, se montó un servicio por el personal no movilizado (el Real Cuerpo de Observadores), que en todos los pueblos y aldeas tenían puestos de escucha, llegando a emplearse ciegos que, una vez instruidos, dieron magníficos resultados de noche y en días nubosos.

La representación gráfica sobre el plano de la región es el sistema universalmente empleado para presentar al Mando las fuerzas en vuelo, ayudándose con cuadros sinópticos para las situaciones meteorológicas, de unidades y de radar, que no varían rápidamente.

En las salas de control se encuentran enlaces de la Artillería Antiaérea, Defensa Pasiva (alarma a la población civil), Zonas colindantes y, en general, de todos los organismos a quienes pueda interesar la información representada.

Defensa de la Zona de los Ejércitos.—Un caso especial de Zona de Defensa Aérea lo constituye aquélla donde se encuentran desplegados los Ejércitos.

El Mando de esta Zona corresponde, como es lógico, al Jefe de la Fuerza Aérea Táctica allí desplegada, pudiendo delegar en otro Jefe los asuntos de la Defensa.

El funcionamiento de la Zona es similar al expuesto anteriormente, debiendo enlazar con las demás en forma análoga a la de cualquier otra.

Existe, sin embargo, una diferencia, pues así como los efectivos los distribuye entre las Zonas corrientes el Mando de Defensa, en este caso los de su Zona los señala el Jefe de la Fuerza Aérea Táctica en un compromiso entre defensa y cooperación, que variará con arreglo al grado de seguridad aérea que se haya logrado, teniendo en cuenta que el mejor apoyo que se puede prestar al Ejército es protegerle de los ataques aéreos enemigos.

Los medios antiaéreos asignados a las Fuerzas Aéreas Tácticas serán encuadrados en la Defensa normalmente, pero los que las Unidades de otros Ejércitos tengan bajo su mando habrán de enlazar con aquella organización para dar y recibir informes y alarmas, asegurándose así un mínimo de coordinación. En el mismo caso se encuentran las Escuadras navales fondeadas en sus bases.

Sectores.—La organización de las tres redes en las Zonas se basa en determinadas unidades de Transmisiones, de tipo Regimiento, en las que se agrupan los elementos necesarios para cubrir las necesidades del Mando. Estas unidades, puestas al servicio de un representante del Jefe de Zona, constituyen un Sector.

Su composición es variable, pues en ella influyen las características del terreno y la intensidad del servicio que hayan de prestar. Normalmente están constituidos por un radar pesado, al que se unen los medios com-

plementarios precisos para cubrir las necesidades de las redes de alarma, conducción y control.

La extensión que abarcan es función de las características del material que empleen y del terreno, siendo lo normal que una Zona necesite varias de estas unidades para cubrir toda su extensión.

La intensidad de los medios que sirven para satisfacer las necesidades de las tres redes y la posibilidad, que no debe ser desaprovechada, de que los que normalmente sirven para control, por ejemplo, se empleen en misiones de conducción o alarma, hace imposible separar en los Sectores las tres redes que deben estar vinculadas en una sola Unidad de Transmisiones.

Sectores especiales.—La misión normal del Sector consiste, por una parte, en transmitir información, y, por otra, en ejecutar las órdenes de conducción emanadas de la Zona; sin embargo, pueden, en un momento dado, tener necesidad de hacerse cargo de las funciones del Jefe de la Zona, transformándose durante el tiempo que las circunstancias aconsejen o impongan, en pequeñas Zonas Aéreas.

Si dichas circunstancias se prolongaran sería necesario completar el Mando del Sector con los elementos precisos en la Zona. El mismo caso se dará cuando la Zona no tenga más que un Sector.

* * *

Se han expuesto en este artículo las ideas fundamentales que deben servir de base a la Defensa Aérea, sin hacer mención de los medios extraordinarios de que puede disponer el atacante. Nos referimos a la bomba atómica, con la que un solo avión puede producir destrucciones que antes requerían que 3 ó 4.000 sobrevolaran simultáneamente el objetivo.

En el momento actual, contra esta situación de verdadera crisis, sólo es posible redoblar los esfuerzos de la defensa, llevándola al límite de sus posibilidades y a la vez tenerla a punto desde tiempo de paz, pues sólo unas horas de retraso en su entrada en función podrían ocasionar, no un nuevo Pearl Harbour, sino destrucciones de las que sería imposible recuperarse oportunamente.

El empleo de los helicópteros en las operaciones trifibias

Por CARLOS MARTINEZ VALVERDE
Capitán de Corbeta.

Compenetración de las Fuerzas Armadas.

Mucho se está generalizando, sobre todo en América, el empleo de la palabra "trifibia" para designar las operaciones de asalto de gran estilo emprendidas desde el mar. Ello no es más sino poner de manifiesto en la denominación la intervención de los tres Ejércitos que componen las Fuerzas Armadas, y que más que nunca han de actuar al unísono en tal clase de operaciones: los bombardeos tácticos aéreos han de complementarse con los de la artillería naval, efectuados unos y otros en estrecha inteligencia; los estratégicos serán de objetivos muy ligados al campo de batalla y al empleo de las fuerzas que en él combaten; palidecen algo los caracteres estratégicos y se refuerzan más los trazos de la Táctica. Con ocasión del desembarco de Normandía, el General Eisenhower consiguió tener a sus órdenes temporalmente, hasta que sus fuerzas se consolidaron en tierra, a "aquellas grandes unidades de bombardeo adiestradas en atacar los diferentes centros importantes de Europa occidental". Los Generales Harris y Doolittle, de esta Aviación esbra-

légica, no dependieron, sin embargo, del jefe de la Aviación táctica. La actuación de sus fuerzas dependía directamente del General en jefe, que las empleó en el ataque a los nudos de comunicación y centros de reparaciones ferroviarias más ligados con la zona de desembarco. Es decir, en objetivos estratégicos sumamente ligados con la acción que se efectuaba. Se dió todo el mando aéreo a lord Tedder, y su actuación fué un éxito; ya sabía mucho de coordinación aeroterrestre este General de la RAF, pues había operado en Africa con lord Montgomery "cuando se hizo un todo único de las fuerzas aéreas y terrestres inglesas".

Hay que destruir las comunicaciones del enemigo; hay que destruir su caza, hacer

inservibles los campos de aterrizaje y despegue de sus bombarderos... Será preciso todo ese sinfín de acciones de sobra conocidas, llevado a cabo por la Aviación del atacante, que procurará haber habilitado todos cuantos campos y bases cercanos pueda para el mejor desarrollo de su cometido. La cercanía proporcionará ahorro de combustible y se traducirá en aumento en el peso



Operación "Portrex". Isla de Vieques (Puerto Rico).—El helicóptero, llamado por radioteléfono, acude a recoger una pieza de 75 mm. y a su dotación, de uno de los grupos de asalto de Infantería de Marina.

de explosivos y armas, proporcionará escolta de caza y seguridad al reducir el vuelo de regreso quizá con las averías causadas por la defensa antiaérea o la caza enemiga. Cuando no puedan tenerse esos campos cercanos, la aviación de los portaviones se hará imprescindible. Pero en cualquier caso todos deben cooperar al mismo fin: la destrucción de la organización defensiva del enemigo.

Bien conocido es el aumento de la eficacia de los bombardeos estratégicos sobre Alemania (1944-1945) cuando se pudieron acercar más los campos de partida a los objetivos a batir y pudieron ser efectuadas las incursiones con la conveniente escolta de caza. Esos campos los conquistaron los ejércitos aliados con el apoyo, a su vez, de las Fuerzas Aéreas.

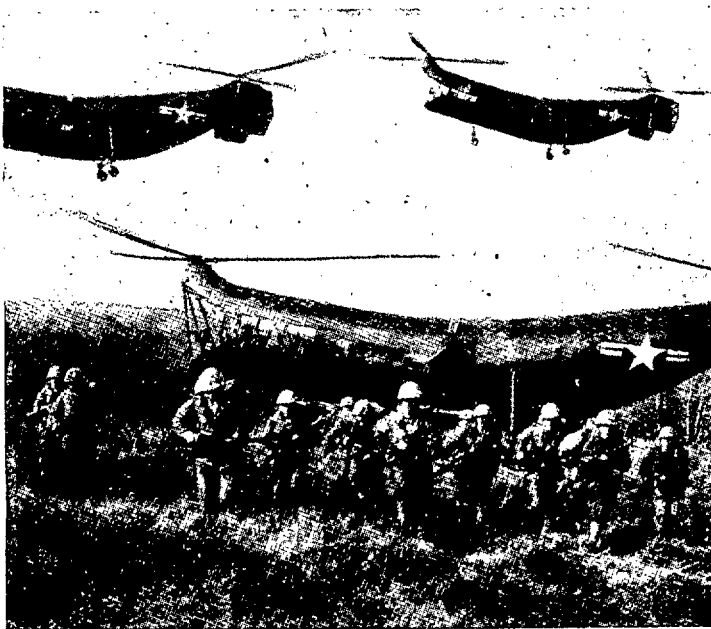
También otro caso patente de los frutos de la compenetración es la ventaja que proporcionó a los Estados Unidos la posesión de Iwo-Jima: aparte de las ofensivas, de ahorro de peso de combustible, etc., es curioso consignar que en esa isla, durante tres meses, se hicieron 852 aterrizajes forzados de superfortalezas, que, de no haber tenido ese campo estratégicamente situado, hubiesen caído en la mar, y gran pérdida hubiese sido ello para la Aviación americana. Iwo Jima, por su parte, había sido conquistada con infantería apoyada por la artillería naval y la aviación.

Un ejemplo de la necesaria coordinación lo dan los planes japoneses para la recon-

quista de Guadalcanal; en ella estaba el campo de aviación "Henderson Field", cuya posesión se consideraba llave del dominio del aire sobre el mar de las Salomón, clave, a su vez, del avance americano por la línea del Sur contra el bastión de las Bismarck. Tenía cuatro fases. Primera: captura de Henderson Field con tropas desembarcadas en la isla durante la noche. Segunda fase: utilización del campo con aparatos que a él se enviasen rápidamente una vez conquis-

tado, y con ellos asegurar el dominio del aire. Tercera fase: llevar fuerzas navales con la cobertura proporcionada por las aéreas de Henderson Field, y conseguir así el dominio del mar. Cuarta fase: llevar refuerzos de tropas terrestres, y con el apoyo aéreo y naval apoderarse de toda la isla. El plan fracasó,

no por estar mal concebido, sino por la apreciación errónea del esfuerzo a realizar, empleando los japoneses en su ejecución menos fuerza de la necesaria. Y precisamente por el resultado de la campaña de las Salomón—Japón había perdido 3.000 aparatos y el 70 por 100 de sus más diestros pilotos—, la Flota tuvo que retirarse de la zona de operaciones, por detrás de la cadena de islas Tokio-Marianas-Truk. La pérdida de Henderson Field fué lo que provocó el fin de la ofensiva-defensiva aliada y dió principio a la ofensiva pura, esto es, un considerable avance en la marcha de las operaciones que provocaron la derrota del Imperio japonés.



Maniobras americanas en la isla de Vieques (Puerto Rico).—Los helicópteros refuerzan las posiciones de la Infantería de Marina americana.

Las bases aéreas en tierra habían sido, pues, conquistadas por la infantería, por las fuerzas terrestres en general o las navales, y en uno y otro caso con apoyo a su vez del ejército del Aire propio: el directo y táctico y el estratégico, que debilita las posibilidades del enemigo. En una palabra: en la guerra moderna se establece, cada vez más, una cadena de acciones mutuas en que es difícil precisar quién apoya a quién; todos se apoyan y todos trabajan en beneficio del hombre que ha de ocupar el territorio enemigo como medio definitivo para destruir las fuerzas armadas del adversario, verdadera finalidad de la acción militar propia.

En esas operaciones "trifibias" hay ocupaciones transitorias de esta especie: no son para sojuzgar durante un tiempo al país enemigo; se trata, sencillamente, de la ocupación de posiciones que apoyarán en el combate a otras fuerzas más numerosas terrestres provistas de más potentes armas, que son las que han de continuar la acción más tierra adentro con los elementos adecuados, desembarcados al abrigo creciente que les proporcionan las fuerzas de las primeras oleadas; desembarco primero, hecho apresuradamente en sitio quizá difícil y con el desconcierto natural; desembarco después, organizado y metódico en la medida que permitan los ataques aéreos y navales enemigos, que, por lo general, habrán de ser débiles, ya que no es probable se emprendan tales operaciones cuando el que defiende la costa esté aún plétórico de fuerzas.

Esa toma de posiciones inmediata al asalto, o, más propiamente dicho, el asalto en sí, han de hacerla fuerzas de infantería de Marina especializadas en ese cambio brusco de medio, de mar a tierra, a veces en condiciones muy difíciles, y fuerzas de paracaidistas y aerotransportadas, que, tomando tierra en los lugares elegidos por el Mando atacante, emprendan acciones de revés contra la posición enemiga y destruyan las comunicaciones que el bombardeo aéreo y naval no haya previamente destruido. Para que este bombardeo sea eficaz ha de ser prolongado, y su duración vendrá muchas veces restringida por tratarse de obtener la sorpresa táctica. Cuanto mayor haya de ser ésta, menor habrá de ser la preparación y, por tanto, más importante será la acción destructora de los paracaidistas. Lo que puede eje-

cutar una patrulla de éstos en un objetivo cercano a la posición en que toman tierra, por ejemplo, un corte de comunicaciones, exigirá tal vez una gran masa de bombardeo, que podrá o no podrá emplearse en tal objetivo de pequeñas dimensiones. Las acciones de la infantería de Marina y de la infantería del Aire se complementarán, pues, estrechamente en las operaciones "trifibias", a fin de obtener, entre otras cosas, esos mejores lugares para el desembarco de las fuerzas de las segundas oleadas, que por sus características y material necesitan mejores condiciones hidrográficas que el que requieren los puntos del primer asalto desde el mar. Cuanto más difícil haya sido el desembarco de los asaltantes, cuantas menos unidades de éstos hayan quedado con capacidad combativa, más se necesitará la maniobra conjunta de las fuerzas de la infantería del Aire y de la de Marina para conquistar las playas más aptas para los desembarcos del Ejército de Tierra.

No quiere decirse que con la maniobra combinada y con la limitada capacidad de fuego de las infanterías del Aire y de Marina se resuelva la inferioridad momentánea con respecto a las fuerzas terrestres de la defensa. En apoyo de aquellas unidades asaltantes intervendrán las lanchas de apoyo inmediato con cañones, morteros y cohetes, las armas mismas que se transportan para desembarcar, para lo que estarán preparadas las lanchas de transporte y, en estrecha coordinación, la artillería naval y la aviación, convenientemente combinados sus planes de fuegos previos y los que vayan resultando según las peticiones y situaciones de las fuerzas ya en tierra.

Las armas nuevas y los helicópteros.

Las modernas teorías sobre el asalto anfíbio, basadas en la existencia de las armas nuevas, tales como los proyectiles y bombas dirigidos desde el aire, los submarinos de grandes posibilidades tácticas y estratégicas, lanzadores de torpedos con buscador automático del blanco y, sobre todo, la bomba atómica, preconizan que habrá de hacerse simultáneamente contra una extensión de costa algo así como de unas cincuenta millas. La concentración de buques frente a una zona reducida supone un blanco naval

muy tentador para las modernas armas de la defensa y puede muy bien ser objetivo para la bomba atómica, lanzándose, según estudio del muy prestigioso Coronel Griffith, de la Infantería de Marina de los Estados Unidos, dos de esas bombas: una graduada para que explote debajo del agua cerca de la superficie y otra graduada para que explote en el aire y también cerca de ella.

En una operación anfibia de gran estilo, de esas que hoy empiezan a denominarse "trifibias", expone mucho el atacante en hombres, material y esfuerzo organizador. Mucho le importa al que se defiende echar por tierra toda esa maravillosa máquina del asalto desde el mar, y si tiene bombas atómicas, las empleará sin duda. Si no las tiene, pero si las otras armas nuevas, también la concentración del asaltante sigue siendo peligrosa; deberá ser menor que la que se conoce en las acciones de ese tipo desarrolladas durante la segunda guerra mundial.

En esa zona extensa de la costa atacada habrá lugares de fácil, de regular y de difícil acceso; los primeros y los segundos estarán más defendidos, y menos los que las condiciones naturales ya los protegen de por sí. No siempre podrá desembarcarse la primera oleada en los de fácil o regular acceso, y en muchos casos las cabezas de playa serán espantosas entradas para la invasión. Quizá por los efectos de sorpresa predominen estos lugares iniciales sobre los fáciles, más vigilados y defendidos, y éstos habrán de ser conquistados de revés por la acción de fuerzas aerotransportadas y por acciones de flanco de otros grupos de asalto desembarcados desde el mar y que conservan poder combativo. Esta maniobrabilidad exige que estos grupos y los aéreos destinados a

cooperar de manera directa en el envolvimiento de la playa apétedida estén dotados de autonomía y movilidad, que sean capaces de mantenerse por sí mismos hasta dos o tres días y aptos para trasladarse rápidamente a ocupar las mejores posiciones terrestres de partida y atacar desde ellas los objetivos que se les señalen.

Pues bien: estos grupos, en lo que al mar se refiere, han de partir de embarcaciones muy rápidas de desembarco. Los americanos ya consideran anticuadas las suyas y dicen que las convenientes habrán de tener en el futuro una velocidad de treinta a cuarenta nudos. La primera oleada llegará a la playa embarcada en los mismos elementos de transporte, siempre que el radio de acción de las embarcaciones lo permita; de no ser así, y en los escalones siguientes del asalto, el transbordo a las embarcaciones de playa deberá hacerse

se lejos de la costa, fuera de sus vistas y lo más sustraído que se pueda de la acción de sus armas; se suponen distancias de treinta millas. Los buques de desembarco se vaciarán rápidamente por sus costados, proa y popa, y a toda velocidad se retirarán del lugar de la acción para dejar de ser blanco propiciatorio. La constitución de los grupos de asalto será cercana a los 500 hombres y con más fraccionamiento que un batallón ordinario, con artillería autopropulsada, carros de combate y artillería anticarro. El armamento de esos grupos de asalto será variable según la naturaleza del objetivo: la misión, fortaleza del enemigo, terreno, etc. Los hombres que los constituyen ya en los Estados Unidos no tienen armamento personal determinado, son aptos para batirse con diferentes armas, y de ellas son dotados según lo que han de llevar a cabo.



Pieza de 75 mm. inglesa, especial para fuerzas aerotransportadas. Con esta misma clase de material habrán de reforzarse rápidamente los grupos de Infantería de Marina que no lo hayan podido llevar por las condiciones del lugar del desembarco.

Habrán barcos acondicionados para transportar precisamente un grupo de combate, y el despliegue de tales embarcaciones será el necesario para que cada grupo asalte el lugar que el Mando le haya designado. La preparación de la operación será cuanto mayor se pueda, de acuerdo con la sorpresa que requiere. En algunos casos el apoyo de los grupos aerotransportados también será naval, si la artillería de los buques puede suministrarlo en su zona de operaciones.

Antes de que se conquisten las playas, algunos de los grupos de asalto naval quedarán tan aislados como puedan estarlo normalmente los de paracaidistas en los primeros momentos de su actuación. Deberán alejarse de la costa y maniobrar en acción conjunta con otros grupos navales o aéreos para conquistar la playa apta y abordable más cercana. Su capacidad de transporte de municiones es limitada y pueden quedar en malas condiciones en terreno enemigo. También habrán de evacuar heridos. Precisan, pues, una comunicación con sus bases de partida a flote (no ya los barcos que los llevarán, sino otros dedicados al objeto), y esa comunicación no será fácil en sus dos etapas terrestre y naval: desde donde está el grupo hasta la costa y desde ésta a los buques. Un transporte aéreo continuado para estos grupos navales y aéreos será de gran utilidad, especialmente para municionamiento, víveres y evacuación de heridos y refuerzo, lento, pero continuo, de hombres con sus armas. Refuerzo en los puntos más convenientes según el plan que se desarrolle, que será, probablemente, no uno preconcebido exactamente, sino una variación de éste, según los grupos de asalto que hayan podido subsistir y las posiciones que ocupen para empezar a operar en la conquista de las playas abordables después del primer asalto.

Esta comunicación aérea la ha resuelto la Infantería de Marina americana, cuerpo modelo de vanguardias para asaltos desde la mar, con los helicópteros HRP-1, llamados, por su forma peculiar, "flying bananas", esto es, plálanos voladores.

Como las características del terreno en que se afianza el grupo de asalto "semicercado" pueden ser muy variables, la facilidad de tomar tierra en casi cualquier clase de terreno en poco espacio, les hace insustituibles para este enlace. Su capacidad de

transporte es limitada; pero la rapidez de la maniobra permite que un corto número de helicópteros refuercen con relativa facilidad a una tropa, la municionen, les lleven material de artillería, morteros y armas automáticas pesadas, minas para establecimiento de pequeños campos defensivos, evacuen sus heridos, etc. Es decir, el helicóptero tiene las características de rapidez y flexibilidad para el nuevo cuadro logístico que presentarán los desembarcos navales y aéreos de las operaciones "trifibias", pues las fuerzas aerotransportadas también pueden ser reforzadas de este modo por contingentes llevados en vuelo desde los buques transportes, siempre más cercanos que las bases aéreas de que partieron. Por el contrario, si los grupos de combate y asalto de Infantería de Marina desembarcan sin material de carros y cañones u obuses autopropulsados mayores de 75 milímetros que llevan los helicópteros, habrá que pensar en dotarles de él una vez que toman una posición de partida, y esta vez deberá hacerse el desembarco, siempre que sea posible, desde aparatos de aviación que sean aptos para transportar el citado material. Esto no podrá hacerse sino con cercanía de bases aéreas en tierra, ya que desde los barcos no se puede pensar en hacer tal transbordo a un aparato pesado. Si están lejos las bases, no es muy factible que los transportes aéreos estén en vuelo cerca de la zona de operaciones, esperando el momento propicio para el refuerzo que puede dilatarse mucho. En esos casos, por lo general, habrán de resignarse a operar los grupos de combate sólo con las armas semipesadas desembarcadas de los helicópteros, y esta limitación del armamento general orgánico del grupo, da aún más importancia a los recursos que se les pueda suministrar con los HRP-1 u otro tipo semejante.

Ciñéndonos, pues, a estos refuerzos en uno y otro caso—grupo de desembarco naval o aéreo—pueden acudir los helicópteros a las posiciones ocupadas por ellos, más o menos cercadas o de difícil acceso, evitando las fuertes organizaciones defensivas que puedan quedar aún en las playas aptas para desembarcar, no ya los carros y la artillería gruesa, sino la ligera, morteros y armas automáticas, puesto que el grupo inicial a reforzar puede haber desembarcado—si de la mar se trata—incluso por un acantilado.

En estos casos es fácil pensar lo que facilita la maniobra un helicóptero que toma tierra en lo alto de un sitio poco vigilado, precisamente por lo difícil; que tome tierra incluso batiéndose con una pareja de vigilancia o pequeña patrulla enemiga, desembarque unos hombres y éstos sean los que tiendan los cabos para la subida de otros desde embarcaciones. El tremendo y difícil trabajo de los escaladores y su éxito problemático pueden quedar así eliminados.

Las limitaciones del helicóptero son conocidas. Además de su reducida capacidad de carga, es lento, de poco radio de acción y techo. Es un buen blanco para la defensa antiaérea enemiga y por eso habrá de evitarla o bien habrá de neutralizarse ésta mediante otros ataques aéreos de diversión o bien atacarla y ametrallarla directamente con cazabombarderos. Mejor blanco presenta aún el helicóptero para la caza enemiga, pero es también muy probable que cuando intervengan estos aparatos se haya conseguido el dominio del aire, al menos en su zona de operaciones, y también esté malparada la defensa antiaérea del enemigo.

En el pasado invierno tuvieron lugar unas maniobras de las Fuerzas de Infantería de Marina Americana: un desembarco en la isla de Vieques (Operación "Portrex"), con gran lujo de fuerzas aerotransportadas. En ellas se desembarcaron, desde helicópteros, gran número de piezas de artillería u obuses de 75 milímetros y de tipo "bazooka". Un minuto después de la toma de tierra, estaban listos los obuses para hacer fuego, comunicados por radio con el Mando y con el helicóptero en vuelo para la observación del tiro, una de sus muchas y valiosas aplicaciones. En las maniobras antes citadas contra la isla Vieques también se utilizó el helicóptero—suponiendo poca densidad de fuerzas de la defensa—en el servicio de artillería nómada, cambiando rápidamente de emplazamiento a las piezas y sus dotaciones.

De una flota similar a la que operó en el Pacífico durante la segunda guerra mundial, pueden destacarse un centenar de helicópteros HRP-1, sobre una sola zona de combate; fácil es imaginar lo que esto supone para la explotación del éxito o reforzar los sectores más amenazados.

La misma dispersión de buques que ha de mantenerse ya después de afianzada la cabeza o cabezas de playa, en evitación de un ataque atómico, habrá de observarse en los parques de material desembarcado; el helicóptero proporciona una gran facilidad de dispersión logística y transporte de toda esa clase de material que puede llevar sobre él; puede colocarlo en lugares incluso a donde los camiones no llegan por falta de caminos desde la playa, o sencillamente, porque aquéllos no den abasto; el helicóptero lleva poco, pero lo hace rápidamente puede, pues, desarrollar un gran trabajo durante unas horas de utilización.

Aseguran los más experimentados especialistas del asalto naval que la continuidad de los refuerzos es más importante incluso que el asalto en sí; uno de los problemas que se presentan es el del aprovisionamiento de combustible para tanto motor desembarcado desde la primera oleada (cañones autopropulsados y carros); el helicóptero proporciona un magnífico medio para resolver tal problema. El helicóptero, que empezó usándose sólo para el transporte, incluso el de heridos, entre Okinawa y los barcos, y para salvamento, presenta, pues, en su tipo HRP-1, unas posibilidades grandes de empleo, que refuerzan grandemente la acción ofensiva de una fuerza que los maneje diestramente. Ello le sitúa entre los más valiosos elementos del asalto naval o aéreo, es decir, de la guerra "tríbia" que con tan fuertes trazos se perfila.

No queda en esto: no sólo es elemento de ofensiva, puede suponerse cuán importante es para la maniobra defensiva en zonas de poca densidad de fuerzas; permite una movilidad, no sólo de Infantería, sino de artillería ligera y "bazooka", que mucho puede perturbar con su género nómada a un enemigo que avanza y que no tenga dominio absoluto del aire en la zona de combate. El en la ce radiotelefónico hace maravillas y puede proporcionar incluso defensa de caza en los saltos de los helicópteros. Podría llevarse a cabo con éstos, en vuelo bajo, una táctica algo semejante a la de una unidad de armas automáticas de caballería en una defensiva móvil.

¿Da todo esto origen a un nuevo género ultramoderno de guerra de guerrillas?

La espoleta electrónica

Por CARLOS FRANCO GONZALEZ-LLANOS:
Comandante de Artillería.
Diplomado de la Escuela Politécnica.

INTRODUCCION

Uno de los descubrimientos más importantes que tuvieron lugar durante la última guerra ha sido la espoleta electrónica o radioespoleta. Esta espoleta es conocida con el nombre de espoleta de proximidad ("proximity fuse"), o también V. T. F. ("variable time fuse"), y fué empleada con bastante profusión por los aliados, en especial en lo que concierne al tiro contra aviones y para combatir las bombas volantes. Los americanos llegaron a emplearla también en las operaciones terrestres para batir tropas ocultas, lo cual tuvo lugar por primera vez en los campos de Europa durante la ofensiva alemana de las Ardenas.

La espoleta de proximidad está fundada en la técnica del radar y toma como base el efecto Doppler, que más adelante detallaremos; el proyectil hace explosión de una manera automática cuando se encuentra a una distancia determinada del blanco; distancia que tiene que estar comprendida dentro del radio de acción eficaz del proyectil para que los efectos de la explosión del mismo sean apreciables. No cabe duda que de esta manera se ha logrado eliminar la determinación de un dato de tiro, la graduación de espoleta, y que en el caso del tiro contra blancos aéreos evita la operación engorrosa de su graduación y los errores inherentes a su determinación, si bien el cálculo de la duración de la trayectoria correspondiente al avión futuro hay que seguir realizándolo en la Dirección de Tiro para poder resolver el problema de las predicciones.

La eficacia del tiro antiaéreo aumentó

considerablemente gracias a este nuevo dispositivo, lo cual nos lo pone de manifiesto la actuación de las baterías antiaéreas de la defensa de Londres contra las bombas volantes; baterías que estaban dotadas de esta clase de espoletas y con sus equipos de radar para la dirección del tiro, lograron abatir un tanto por ciento grande de las bombas lanzadas por los alemanes.

Fundamento.

La espoleta electrónica es en esencia un equipo de radar de onda continua no modulada, el cual, como su nombre indica, emite de una forma continuada un tren de ondas electromagnéticas, cuya frecuencia es del orden de 300 Mc/seg. (longitud de onda de un metro), las cuales, al chocar con el blanco son reflejadas en parte por él, y una pequeña cantidad de la energía reirradiada por el mismo es captada de nuevo por la radioespoleta.

La frecuencia de emisión del pequeño transmisor de radar es constante, y la que corresponde a las ondas captadas por la espoleta una vez reflejadas por el blanco es distinta de la anterior y variable en virtud del efecto Doppler, como luego veremos; esta diferencia de frecuencias depende de la velocidad relativa del proyectil y blanco.

El mismo paso que desempeña la función de emisor (oscilador) actúa a la vez como mezclador, y en él tienen lugar la heterodinación o mezcla de frecuencias, las correspondientes a las ondas emitidas y a las reflejadas; la onda de tensión, cuya frecuencia es la diferencia de las dos anteriores, se envía a un paso amplificador; finalmen-

de actúa sobre un interruptor electrónico que hace funcionar el cebo de la espoleta y produce la explosión del proyectil.

Vemos, por tanto, que la radioespoleta está fundada:

1.º En la reflexión de las ondas electromagnéticas en aquellos objetos o blancos que presenten una cierta discontinuidad en las constantes eléctricas del medio en que se propagan las ondas.

2.º En el efecto Doppler, el cual se manifiesta por un cambio de la frecuencia de emisión, debido al movimiento relativo entre proyectil y blanco.

3.º En el fenómeno de heterodínación o batido de frecuencias.

Por lo que respecta a su constitución, esta clase de espoleta está compuesta por un paso emisor, que genera las oscilaciones de alta frecuencia, y un receptor, constituido por un paso mezclador, que es el mismo que hace de oscilador; un paso amplificador de audiofrecuencia y un paso final, constituido por un interruptor electrónico tipo thyatron, que hace funcionar el cebo de la espoleta.

Reflexión de las ondas electromagnéticas.

En todo circuito eléctrico por el que circula una corriente eléctrica alterna posee la propiedad de irradiar una cierta cantidad de energía eléctrica en forma de ondas electromagnéticas. Estas ondas se propagan en el espacio con una velocidad igual a la de la luz (300.000 kms. por seg.), y están formadas por campos electrostáticos y electromagnéticos, que forman entre sí un ángulo de 90 grados.

Las características de estas ondas vienen determinadas por la frecuencia de las mismas, intensidad, dirección de propagación y plano de polarización.

Las características de propagación dependen del valor de la frecuencia; así, a frecuencias medias (comprendidas entre 100 y 1.500 Kc.), la atenuación que sufren es pequeña durante la noche y grande por el día; las comprendidas entre los 1.500 y 6.000 kilociclos la atenuación sigue siendo pequeña durante la noche y no muy grande por

el día. Cuando la longitud es inferior a un metro (microondas) presentan unas características de propagación muy semejantes a las ondas luminosas; se propagan en línea recta y sufren una reflexión cuando encuentran en su camino objetos que presentan una discontinuidad en las propiedades eléctricas del medio en que se propagan. Estas propiedades eléctricas son: la conductibilidad eléctrica, constante dieléctrica y permeabilidad magnética; cuando alguna de estas características sufre alguna variación da lugar a que se induzcan corrientes en la superficie del obstáculo, que originan una nueva radiación de energía electromagnética desde el mismo.

Los blancos del radar se pueden clasificar en conductores y dieléctricos, según que la corriente inducida en el mismo sea una corriente de conducción o bien una corriente de desplazamiento. El blanco del radar actúa como un elemento reflejante de la energía electromagnética, el cual la dispersa en todas direcciones, y únicamente una parte muy pequeña de la total que choca con el blanco es recibida de nuevo por el aparato receptor.

Efecto Doppler.

Si tenemos un emisor de ondas electromagnéticas, la frecuencia de las ondas recibidas por un receptor situado a una cierta distancia del primero es la misma con que se emiten, siempre que el transmisor y receptor se encuentren en reposo.

Cuando uno de estos elementos, o ambos a la vez, están en movimiento, la frecuencia de las ondas recibidas diferirá del valor que tienen en la antena emisora en una magnitud tal que depende de la velocidad relativa con que se mueven entre sí.

Este fenómeno es debido al efecto Doppler, y de él tenemos una muestra en el silbido de una locomotora que se acerca o se aleja a un observador; éste recibe un sonido agudo cuando la locomotora se acerca y percibirá claramente un cambio de tono, es decir, un tono más bajo, cuando el móvil se aleja.

Consideremos ahora una onda cuya longitud es λ ; este espacio será recorrido por

la misma en un período T ; por tanto, se podrá establecer la tan conocida fórmula:

$$\lambda = c \cdot T; \quad [1]$$

en donde c es la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas. Si suponemos que la fuente radiante de energía está en movimiento con una cierta velocidad v , en el intervalo de tiempo T (período de la radiofrecuencia) habrá recorrido un espacio igual a $v \cdot T$, y la longitud de onda vendrá modificada en esta magnitud; es decir, que la onda recibida por el observador ya no tendrá una longitud λ , sino que será $\lambda \pm v \cdot T$; el doble signo tiene en cuenta el sentido en que se mueve el emisor: si se aleja del receptor, se considerará el signo más, y si el movimiento es en la dirección de propagación de las ondas se pondrá el signo menos.

En resumen, la longitud de onda modificada es:

$$\lambda' = \lambda \pm v \cdot T;$$

y si ponemos en lugar de λ su valor dado por la ecuación [1], resulta que

$$\lambda' = c \cdot T \pm v \cdot T = T(c \pm v);$$

o bien, en función de la frecuencia,

$$\lambda' = \frac{c \pm v}{f}. \quad [2]$$

Por la ecuación [1] se tiene:

$$T = \frac{\lambda}{c};$$

y como hemos dicho que

$$T = \frac{1}{f},$$

tendremos:

$$f = \frac{c}{\lambda};$$

la frecuencia correspondiente a la onda de llegada es:

$$f' = \frac{c}{\lambda'} = \frac{cf}{c \pm v}.$$

El incremento o variación de la frecuencia es igual a

$$f' - f = \frac{cf}{c \pm v} - f = f \frac{\pm v}{c \pm v}.$$

Consideremos el caso de que la fuente de energía electromagnética se aleje del receptor; la frecuencia f' de recepción es igual a

$$f' = \frac{c}{c + v} f < f;$$

la frecuencia ha disminuído, el tono se ha hecho más grave (caso de audiofrecuencias).

Cuando el emisor se acerca al receptor, la frecuencia toma entonces el valor

$$f' = \frac{c}{c - v} f > f;$$

aumenta de valor y el tono será más agudo.

La velocidad relativa que existe entre el receptor y emisor es prácticamente despreciable en comparación con la de las ondas electromagnéticas; la variación de frecuencia toma el valor

$$\Delta f = \pm \frac{v}{c} f,$$

sustituyendo en lugar de la frecuencia su valor $\frac{T}{1}$ y recordando que $c \cdot T = \lambda$, resulta en definitiva para f el valor

$$\Delta f = \pm \frac{v}{\lambda} f;$$

lo que nos dice que la variación de frecuencia debida al movimiento relativo del emisor y receptor tiene por valor el cociente de la velocidad relativa de ambos por la longitud de la onda emitida.

En el caso de un proyectil dotado de espoleta electrónica lanzado contra un blanco, la onda irradiada por la espoleta con una frecuencia f es recibida por el blanco, en donde ya se debe apreciar un cambio en la misma de magnitud igual a $\frac{v}{\lambda}$; esta onda es reflejada hacia el receptor de la radioespoleta, y la onda captada por él ha sufrido de nuevo otra variación de valor igual a la anterior; la variación total sufrida en la frecuencia de la onda emitida es igual a la suma de ambas variaciones, o sea: $\frac{2v}{\lambda}$.

Hasta aquí hemos considerado que el foco emisor (proyectil) se mueve en dirección del blanco y que éste está fijo; es decir, ef

ángulo que forma la dirección de marcha (supuesto que sea una línea recta) con la línea que une en cada instante el emisor con el blanco es cero (véase fig. 1).

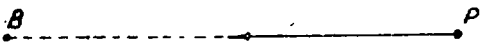


Fig. 1.

En el caso que estas dos direcciones formen entre sí un cierto ángulo, como sucede cuando un proyectil es lanzado contra un avión, en lugar de considerar la velocidad v de la fórmula general, habrá que tomar la componente de esta velocidad con relación a la recta que une al proyectil con el blanco en cada instante.

En la figura 2 representamos por P el proyectil en un instante cualquiera y por B la posición del blanco en dicho momento; el incremento o variación de frecuencia será:

$$\Delta f = \frac{2v \cos \phi}{\lambda} \quad [3]$$

en donde ϕ es el ángulo formado por la dirección de marcha del proyectil y la línea que lo une con el blanco.

En la fórmula anterior, v viene expresada en metros por segundo; la longitud de onda λ , en metros, y Δf , en ciclos por segundo.

El valor de ϕ es generalmente pequeño, y considerando que está muy próximo a los cero grados, se tiene entonces $\cos \phi = 1$; la velocidad v podemos considerarla del orden de los 500 metros por segundo; resulta para Δf un valor igual a 1.000 c/s. cuando la longitud de onda emitida es del orden de un metro.

Heterodinación o batido de frecuencias.

En este principio están fundados los receptores superheterodinos, los cuales utilizan una válvula convertora o mezcladora, sobre la que actúan la oscilación procedente de la señal y otra oscilación generada por la misma válvula.

En la radioespoleta el primer paso es el que desempeña la función de oscilador y mezclador, con la diferencia de que en este

caso las dos oscilaciones se aplican a la rejilla de mando de la válvula triodo en lugar de hacerlo sobre electrodos distintos, como sucede en los receptores superheterodinos.

Si en la rejilla de mando se aplica una tensión alterna procedente de la señal captada por la antena del receptor, la corriente que se tiene en el circuito de placa es de la forma

$$I_p = S \cdot E_o \cos \omega_o t; \quad [4]$$

en donde S representa la conductancia mutua o pendiente de la válvula. Este valor de la pendiente no es constante, porque generalmente se trabaja en el trozo recto de la característica; S se puede representar como una función de la tensión de rejilla, es decir:

$$S = f(U_g).$$

Si a la rejilla de control se le aplica también la oscilación procedente de un oscilador local contenido en el mismo receptor, se verifica que la pendiente S variará en función de los nuevos valores que adquiere la tensión de rejilla; es decir que

$$S = f(U_g + E_s \text{ sen } \omega_s t).$$

$E_s \text{ sen } \omega_s t$ es la oscilación generada por el emisor de la espoleta.

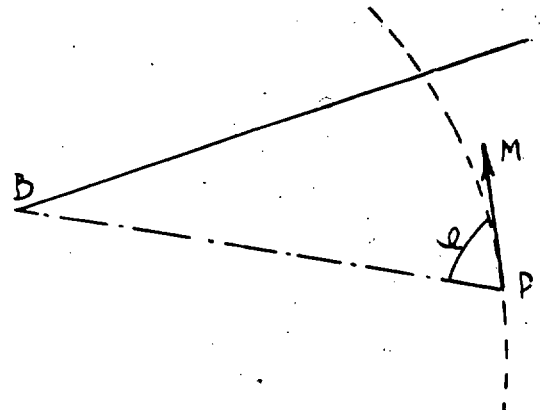


Fig. 2.

El valor de S es una función periódica; por consiguiente, podrá descomponerse, en virtud del teorema de Fourier, en una suma de funciones senoidales puras de la forma

$$S = S_o + S_1 \cos \omega_s t + S_2 \cos 2 \omega_s t + \dots$$

Sustituyendo esta expresión en la fórmula [4], resulta:

$$I_p = S E_o \cos \omega_o t = (S_o + S_1 \cos \omega_s t + S_2 \cos 2 \omega_s t + \dots) E_o \cos \omega_o t,$$

desarrollando y haciendo algunas transformaciones trigonométricas, se tiene:

$$I_p = S_o \cdot E_o \cos \omega_o t + S_1 E_o \cos \omega_s t \cos \omega_o t + S_2 E_o \cos 2 \omega_s t \cdot \cos \omega_o t + \dots = S_o E_o \cos \omega_o t + \frac{S_1 E_o}{2} [\cos (\omega_o + \omega_s) t + \cos (\omega_s - \omega_o) t] + \frac{S_2 E_o}{2} [\cos (2 \omega_s + \omega_o) t + \cos (2 \omega_s - \omega_o) t] + \dots$$

El término $\frac{S_1 E_o}{2} \cos (\omega_s - \omega_o) t$ es la única componente de frecuencia $\omega_s - \omega_o$ o frecuencia audible; los demás términos del desarrollo cuyas frecuencias sean distintas de la anterior, pueden ser eliminados del paso siguiente mediante la colocación de capacidades y autoinducciones que cortocircuiten dichas componentes e impidan su aplicación al paso amplificador.

Circuitos.

El esquema teórico de los circuitos de la radioespoleta se representa en la figura 3, y para su estudio consideramos separadamente el transmisor y el receptor.

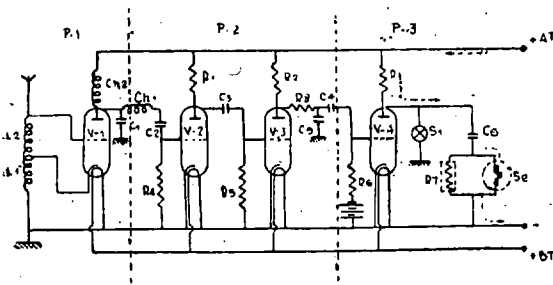


Fig. 3.

El transmisor está formado por un solo paso P-1, funcionando como oscilador; en él se generan las oscilaciones de alta frecuencia ($f \sim 300 \text{ Mc/s.}$) que son radiadas al espacio por el elemento del proyectil que hace de antena.

El receptor se compone de tres pasos distintos: a) Paso mezclador, en donde tiene lugar la mezcla o conversión de frecuen-

cias de las ondas generadas por el transmisor y las procedentes de la reflexión en el blanco; este paso es el mismo que hace de oscilador.

b) Un paso P-2, amplificador de tensión, acoplado a resistencia y capacidad, cuyo objeto es amplificar las tensiones de baja frecuencia obtenidas como resultado de la conversión o batido de frecuencias.

c) El último paso P-3, que podríamos llamar paso disparador, está constituido por un triodo gaseoso o thyatron, que, como veremos más adelante, funciona como interruptor electrónico y hace funcionar el cebo de la espoleta.

Transmisor.

El transmisor está constituido por una válvula triodo funcionando como osciladora.

Un oscilador eléctrico es en esencia un dispositivo capaz de transformar en energía alterna la energía suministrada por una fuente de corriente continua. Las partes principales de un oscilador son: un sistema formado por una serie de elementos capaces de almacenar y suministrar una cierta energía de uno a otro, a intervalos de tiempo dados, fijados por las características de los elementos componentes. En el caso de circuitos oscilantes eléctricos, estos elementos son capacidades y autoinducciones, y en función de sus valores respectivos se determina la frecuencia de la oscilación; aparte de este sistema, es necesario que exista una fuente de energía o una cierta fuerza que sirva para reponer las pérdidas naturales del circuito, pues, sin este requisito, las oscilaciones se irían amortiguando más o menos rápidamente; por último, es preciso que esta liberación o suministro de energía se efectúe en el momento preciso para que sirva de ayuda a la oscilación, este dispositivo es, generalmente, un amplificador.

Ejemplo clásico de un oscilador lo tenemos en un reloj; en éste el volante y la espiral son los elementos principales del sistema, y, a la vez, fijan el ritmo de la oscilación; la fuente de energía que alimenta la oscilación es la cuerda del reloj, y, por último, el dispositivo disparador, que hace que esta fuerza se aplique en el momento oportuno para el mantenimiento de la oscilación, es el escape.

De todos los osciladores eléctricos el más importante es la válvula electrónica, y en virtud de la propiedad que tiene de amplificar las tensiones que se aplican a la rejilla de mando, es donde se deriva su aptitud especial para generar oscilaciones; de esta manera, en el circuito de placa se tendrá una tensión mucho mayor que la inicial introducida en la rejilla, y si por un procedimiento cualquiera hacemos que esta energía de placa realimente al circuito de rejilla, se conseguirá que la válvula oscile, siempre y cuando que esta tensión de realimentación tenga una cierta magnitud y una fase correcta.

Existen infinidad de circuitos capaces de cumplir las condiciones anteriores, es decir, de generar oscilaciones, pero solamente hablaremos, y para eso de forma muy ligera, del circuito Hartley, por ser el que se utiliza en el transmisor de la radioespolleta.

El circuito Hartley está representado en la figura 4. La corriente del circuito de placa circula por L_1 , e induce en el arrollamiento L_2 una f. e. m. de autoinducción que se opondrá a la variación anterior; suponiendo que ambos arrollamientos son en el mismo sentido, la tensión desarrollada en L_2 , que se aplica entre cátodo y rejilla, está, aproximadamente, 180° fuera de fase con relación a la tensión de placa, condición necesaria para que las oscilaciones sean mantenidas. La corriente continua pasa fácilmente a través de la bobina de choque Ch_1 y no puede pasar a través del condensador C; con respecto a la corriente alterna, suceden las cosas en orden inverso, condensador y choque sirven para separar la componente continua de la alterna, de la corriente generada.

En altas frecuencias, como en el caso que consideramos, varía el detalle de constitución, aunque no su fundamento, que sigue siendo el mismo. En este caso juegan un papel importante las capacidades interelectrónicas y que será preciso tenerlas en cuenta, no solamente debido al gran valor de la frecuencia de oscilación, sino también por ser ellas las únicas que entran en acción.

Receptor.

El receptor está compuesto por un paso mezclador, dos pasos amplificadores de ten-

sión y un paso final, que lo designaremos con el nombre de disparador.

El paso mezclador está constituido por el mismo oscilador; la oscilación generada en él se mezcla con la procedente de la onda reflejada en el blanco, y en virtud del fenómeno de la heterodinación, la componente de frecuencia $f_0 - f_s$ es la única que pasa al siguiente paso, debido a que la reactancia de la bobina de choque es muy elevada para valores grandes de frecuencia; las componentes de alta frecuencia quedan localizadas en el primer paso mezclador.

El paso amplificador de tensión está constituido por dos válvulas, montadas como amplificadoras de tensión acopladas a resistencia y capacidad. Este acoplamiento goza de la propiedad de producir una amplificación uniforme dentro de un margen amplio de audiofrecuencias.

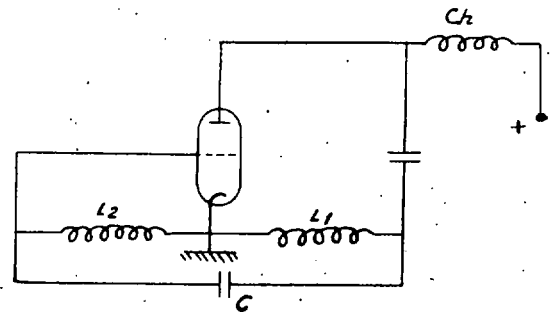


Fig. 4.

La tensión amplificada se aplica a la rejilla del último paso a través del condensador C-4. Este paso está constituido por un thyratron, cuyo fundamento exponemos a continuación.

Consideremos una válvula en cuyo interior existe un gas (fig. 5); si aplicamos a la placa una cierta tensión positiva, se establecerá una corriente de electrones de cátodo a placa, formada por los electrones que se desprenden del cátodo en virtud de la emisión termoiónica y de los electrones libres que existen en el gas en pequeña cantidad; esta corriente inicial es de un valor muy pequeño. Si se aumenta paulatinamente la tensión de placa, la corriente de electrones aumentará también, y la energía con que éstos se mueven será mayor, los cuales, al chocar con los átomos neutros, darán lugar a un desprendimiento grande de calor. Cuando la tensión aplicada a la placa toma un

cierto valor crítico, marcado en la figura 6 con la letra A, los electrones están dotados de energía suficiente para que al chocar con los átomos arranquen de ellos electrones libres, dando lugar a la formación de partículas con carga positiva. En este momen-

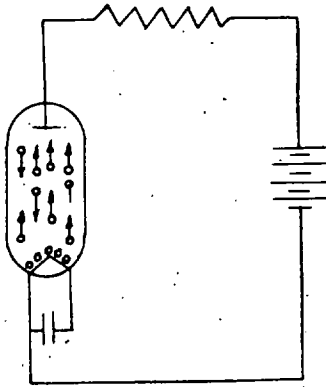


Fig. 5.

to se ha producido la ionización del gas, y a partir de entonces existe en el interior del mismo un sistema de transporte de la corriente que lo hace buen conductor de la electricidad. La corriente aumenta de una forma brusca, y la tensión necesaria para mantener la intensidad de la misma es un poco menor que el valor de la tensión de ionización; este punto se indica en la figura con la letra B. Si la intensidad de descarga sigue aumentando, llegará un momento en que los electrodos sufrirán un calentamiento elevado, y, como consecuencia, el cátodo será capaz de producir una emisión más abundante, lo que da origen al cebado del arco; la tensión necesaria para mantenerlo es más pequeña que la necesaria para mantener la corriente en el trozo CB.

La curva característica de la descarga a través de un gas se puede considerar dividida en tres partes: 1.ª Zona de descarga inicial y oscura, indicada en la figura por el trozo OA. 2.ª Zona de descarga luminiscente, comprendida entre el punto B y C, y en ella la corriente aumenta, permaneciendo constante la tensión. 3.ª Zona de descarga de arco, contada a partir del punto D, y tiene unas características análogas a la anterior, pero con la diferencia de que se requiere una tensión menor para mantener la corriente a través del tubo.

Hasta ahora hemos considerado una válvula de dos electrodos; no obstante, el thyatrón contiene además otro electrodo, lla-

madó rejilla, cuya función es la siguiente: si la rejilla tiene un cierto potencial negativo con relación al cátodo, crea un campo electrostático, que impide la marcha de los electrones hacia la placa, y no cabe duda que si queremos que esta corriente se restablezca es preciso aumentar el valor del potencial aplicado a la placa; para cada tensión de rejilla existe una tensión de placa capaz de producir la ruptura del gas a través de la válvula.

Conocido en líneas generales el funcionamiento de la válvula thyatrón, pasemos ahora a describir el funcionamiento del último paso de la espoleta. Acoplado al paso amplificador, por intermedio del condensador C-4, va el último paso, constituido por el thyatrón V-4; cuando el proyectil es lanzado se pone en funcionamiento la fuente de alimentación de los circuitos de placa y filamentos, y en tanto no entre señal en la rejilla de mando del thyatrón, la tensión negativa a que está sometida tiene un valor suficiente para impedir el paso de corriente a través de la válvula. La espoleta lleva dos seguros; uno de ellos, representado por S-2, deja de actuar cuando el proyectil

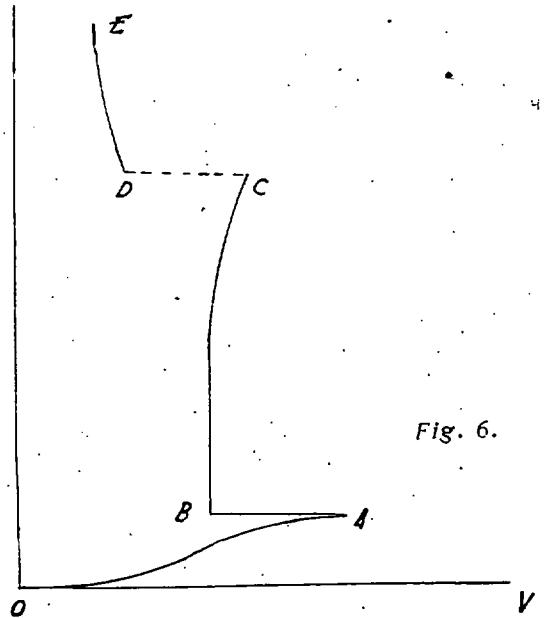


Fig. 6.

ha recorrido un cierto espacio de su trayectoria; lo cual da tiempo suficiente a que el condensador C-6 del circuito de placa se cargue por medio de la fuente de alimentación anódica; el circuito seguido por la corriente de carga está indicado en la figura por me-

dio de flechas de puntos. La cápsula R-7 queda en cortocircuito por intermedio del citado seguro S-2. Este seguro está formado por una gota de mercurio retenida por un diafragma de papel entre dos cilindros de metal, de forma que establezcan entre ellos un perfecto contacto eléctrico. Cuando el proyectil se dispara, el diafragma de papel se rompe y la gota de mercurio se separa de los dos cilindros, los cuales, al quedar aislados el uno del otro, hacen que la cápsula de la espoleta quede insertada en el circuito y en condiciones de entrar en funcionamiento. El otro seguro, S-1, es un seguro de fuerza centrífuga, cuya misión es

tensión, en un momento determinado, toma un valor mayor que la tensión crítica, en cuyo momento la válvula se hace perfectamente conductora, y el condensador C-6 se podrá descargar a través de ella y de la resistencia que le presenta la cápsula detonadora. El valor de la intensidad de corriente que se establece es, aproximadamente, de 90 miliamperios, valor suficiente para provocar el funcionamiento del detonador.

Constitución interna.

La radioespoleta pesa unos 280 gramos, a los cuales hay que añadirles 160 gramos de la batería de alimentación; las válvulas son del tipo miniatura, cuyo diámetro es de 9,6 mm. y de una longitud de 50 mm. En la figura 7 está representada un tipo de radioespoleta, cuyos elementos más importantes son: 1, antena; 2, ojiva; 3, envuelta de goma de las válvulas; 4, patilla de contacto; 5, envuelta metálica; 6, elementos de pila anódica; 7, recipiente que contiene el electrólito; 8, pila catódica; 9, seguro S-2; 10, cebo. (La figura 7, así como los datos anteriores, están tomados de la obra *Applicazioni della Radio e della Tecnica Elettronica*, de Montú.)

La fuente de alimentación está formada por una pila anódica tipo Volta (85 voltios) y una pila catódica de 1,5 voltios. La primera está formada por una serie de 60 discos de aluminio, en las caras de los cuales está depositada, en forma de fina capa, los dos metales que han de desempeñar la función de electrodos; la segunda pila la forman solamente dos elementos de gran superficie. Para excitar dichas pilas, el electrólito ya contenido en una pequeña botella, 7 (figura 7), la cual se rompe en el momento del disparo, y el electrólito se esparce en forma conveniente a través de los diferentes discos que componen las pilas, los cuales están separados por una serie de anillos aislantes, en los que hay practicados unos orificios destinados a facilitar la circulación del electrólito.

En las espoletas destinadas a las bombas de Aviación y para aquellos proyectiles no dotados de movimiento de rotación, la fuente de alimentación está constituida por una turbina de aire que acciona un pequeño generador eléctrico que suministra las tensiones necesarias para el funcionamiento de los circuitos.

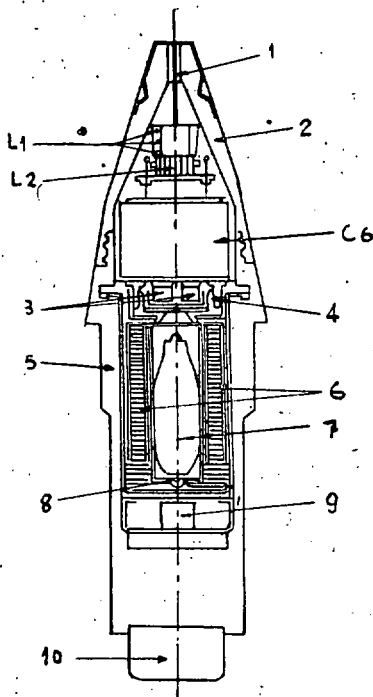


Fig. 7.

conectar a masa el ánodo del thyatron; consiste en dos láminas que están en contacto cuando el proyectil está en reposo, pero que en el momento del disparo, en virtud de la fuerza centrífuga, se separan, desapareciendo el contacto a masa del ánodo. Este seguro entra en funcionamiento en el momento del disparo.

Cuando en el receptor de la espoleta se verifica la mezcla de las ondas emitidas y recibidas y la tensión de batido es amplificada en las válvulas V-2 y V-3, se tiene entonces que en la rejilla del thyatron se aplica una tensión de audiofrecuencia superpuesta a la polarización fija negativa. La

¿Pistas flexibles o rígidas?

Por FRANCISCO LOPEZ PEDRAZA
Teniente Coronel Ingeniero Aeronáutico.

Esta pregunta, muy repetida, recibe las contestaciones más dispares y con tal indecisión, que es raro llegar a conclusiones definitivas sobre cuál es la más eficaz forma de construcción de las pistas de aeropuertos. Entidades propietarias, administradores y directivos exigen economía y rapidez de construcción; pilotos y tripulaciones desean pistas amplias y cómodas; los técnicos aspiran principalmente a que se cumplan las condiciones que actualmente se exigen, y siempre dentro de un criterio económico; los Departamentos de Guerra anhelan que se aúnen las cualidades de bondad y rapidez de ejecución con las de durabilidad bajo todas las condiciones.

¿Cómo poner de acuerdo tantas exigencias, tan lógicas, desde su punto de vista? Si a aquéllas se suman las condiciones impuestas por la mecánica de suelos, su permeabilidad, las variantes climatológicas y la posibilidad de aumento de carga, el problema se diluye de tal manera que puede llegarse a soluciones erróneas por darse primacía a condiciones no fundamentales.

Al tratar de conciliar las exigencias y cumplir al máximo las condiciones requeridas, se barajan números y tópicos que nadie se atreve a impugnar por el momento, debido a la falta de experiencia, y llegan a establecerse hipótesis, producto algunas veces de ligeras informaciones periodísticas, con el único objeto de intervenir de modo brillante en la polémica, sin que generalmente conduzcan a resultados positivos.

Al contestar a la pregunta inicial, seguiremos el sistema de analizar las principales cualidades y modo de comportarse los pavimentos, prescindiendo de las cualidades secundarias, análisis que expondremos con la máxima objetividad y con el único afán de contribuir a resolver los problemas aeronáuticos españoles.

Por otra parte, las cualidades exigibles a las pistas son función de todas las variables que intervienen en el problema, por lo que no es posible establecer una separación absoluta de criterios y decisiones, pero su análisis por separado nos conducirá a una resultante en cada caso. No queremos llegar

con esto a conclusiones tan rígidas que pretendan desechar por completo algunos pavimentos; pero sí informar sobre las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos, atendiendo únicamente a sus cualidades principales, para de este modo deshacer algunos de los tópicos establecidos.

Al comparar los sistemas constructivos, trataremos únicamente de las construidas con hormigones de cemento y las de materiales bituminosos de alta calidad. De los hormigones pretensados últimamente empleados es prematuro hablar, máxime cuando la razón de su ejecución que nos da la autorizada opinión de Freyssinet—que ensaya estos tipos de pavimentos—tiene por objeto obviar las dificultades que presentan las pistas rígidas al no aprovechar la capacidad de soporte del suelo debido a su gran rigidez; es decir, que su razón es la de construir hormigones de cemento flexibles, con lo que se reduce el espesor del material.

Pero a esto se nos ocurre oponer el siguiente razonamiento: Si con materiales como los hormigones de cemento se construyen pistas flexibles de más alto costo que las de hormigones bituminosos, también de tipos flexibles, ¿qué razón hay para defender su construcción?

También prescindimos de los tratamientos asfálticos superficiales, ya que se emplean únicamente en firmes base de hormigones futuros, y, con más razón, de los que del mismo tipo y sobre terrenos naturales se han empleado por necesidad y rapidez de construcción hace muy pocos meses en algunos frentes de guerra con "cut-back" líquidos, los cuales se conservan blandos durante mucho tiempo y no pueden considerarse como pavimentos, sino solamente como medios para eliminar el polvo y mejorar un poco el terreno natural.

Reducido el problema a la comparación entre los hormigones de cemento y los bituminosos, incluyendo en estos tipos desde los macadams hasta los morteros construidos por mezclas "in situ" y en máquinas, analicemos los siguientes apartados, que parecen ser los principales a tener en cuenta.

Técnica.

No cabe duda que en la solución técnica del problema influyen de forma decisiva la modalidad de utilización del pavimento y las condiciones impuestas por la mecánica del suelo, heterogeneidad de materiales, etc.

Si observamos las diferentes zonas en que se divide un aeropuerto en lo que a su utilización se refiere, nos encontramos en primer lugar con la de *estacionamiento y aparcamiento de aviones*, en la cual parece preferible el pavimento de hormigón de cemento, pues aunque las investigaciones sobre el efecto de las materias disolventes y de los aviones a reacción coinciden en que la acción es análoga y hay opiniones contrarias a la nuestra, como la inglesa, creemos que en estas zonas son de mayor duración los pavimentos de hormigón de cemento, teniendo en cuenta los efectos de las materias disolventes (aceites y carburantes). De todas maneras, esta opinión es enormemente conservadora, como lo demuestran los siguientes informes, entre otros que posee el Laboratorio Central de Aeropuertos:

En un informe de "Highway and Bridges" sobre "Efectos del avión de reacción sobre los pavimentos", establece como principal entre sus conclusiones: "No son precisos cambios en los proyectos de pavimentos rígidos y flexibles debido a los posibles deterioros de combustibles y disolventes."

En otro informe de la "Airport Division" de U. S. A., emitido por Mr. Randolph Upham y Mr. Macatee, presidente, ingeniero director y "magner", respectivamente, de la referida entidad, se dice: "El fuel que se vierte en las operaciones de repostado de todos los tipos de aviones tiene efecto de deterioro en los dos tipos de pavimentos, asfálticos y de cemento portland. Además de ello, los aviones de reacción vierten algún fuel durante la puesta en marcha de los motores. Los aceites pesados usados por los motores de reacción afectan a los pavimentos más rápidamente que las gasolinas de alto índice de octano, usadas por los aviones comerciales en la actualidad, porque se evaporan más lentamente."

En estos informes vemos que aun en las zonas de estacionamiento los dos tipos de pavimento se comportan análogamente; pero la razón de inclinarnos por los de hormigón

de cemento en las zonas de estacionamiento se debe a un informe de origen inglés, que, al intervenir en la polémica sobre pavimentos, llega a las siguientes conclusiones:

"La acción de los motores de reacción sobre revestimientos no es apreciable más que en los puntos donde estos aviones son llamados a estacionarse."

Continúa diciendo que "si los revestimientos hidrocarbonados pueden reblandecerse en estas zonas, también los de cemento son igualmente atacados por los gases calientes, que provocan su fisuración y disgregación", y da "preferencia a los revestimientos hidrocarbonados en los puntos de estacionamiento de aviones de reacción, en razón de la mayor facilidad de reparación de las partes deterioradas."

A pesar de este informe y a pesar de que, como más adelante veremos, los pavimentos de hormigón asfáltico (que no debemos confundir con los revestimientos hidrocarbonados en general) no se reblandecen en ningún caso, defendemos los pavimentos de hormigón de cemento en estas zonas por temor a tener que especificar la definición de firmes asfálticos de alta calidad (que está fuera de la mayoría de las esferas), ya que si éstos no se ejecutan con esa calidad pueden ocurrir los reblandecimientos a que alude el informe anterior, y que, a nuestro juicio, son peores que la fisuración y disgregación de los hormigones de cemento.

Si en cuanto a las zonas anteriormente citadas opinamos de esta manera, no así en lo que se refiere a las pistas de rodadura y de vuelo, ni siquiera en sus cabezas, por la sencilla razón de que si algún carburante puede verterse, sale pulverizado por la corriente de aire producida por los motores en marcha. La realidad es que en estas zonas no se han observado hasta ahora desperfectos producidos por las aludidas causas, según los informes que conoceremos.

Una de las hipótesis que se han manejado con más frecuencia se refiere al daño que pueden ejercer sobre los pavimentos bituminosos las altas temperaturas de salida de gases en los motores de reacción por el calentamiento y fusión del betún. Los ensayos efectuados son definitivos.

Entre ellos encontramos el informe antes citado de "Airport Division", que establece:

"Efecto de los aviones de reacción en los pavimentos de aeropuerto. Nuestra conclusión con respecto a este tema está basada en estudios de la distribución del calor y de la intensidad de las temperaturas alcanzadas en diferentes planos por encima de la superficie de la pista. Mostramos la figura adjunta, en la que se ve que las temperaturas alcanzadas en los tipos corrientes de aviones de reacción son de 400° C (75° F) en la salida de gases, disminuyendo rápidamente esta temperatura a 50° C. a dos pies por encima y por debajo de la tobera de salida. Sin embargo, la temperatura se eleva de nuevo a 75° C. (167° F) a una distancia de tres pies por encima y por debajo de la tobera en puntos situados a 26 pies por detrás de la misma. Como hemos apuntado, y puesto que la temperatura de superficie por efecto del calor solar es de 140° F (60° C.), se ve que la temperatura de los gases en estos puntos particulares por encima de la superficie del pavimento es de tan baja magnitud, que no hace efecto alguno."

De este informe se deduce que si en las zonas de estacionamiento el efecto es nulo, en las pistas de vuelo el efecto será aún menor, al tener en cuenta la velocidad de los gases y del avión, con lo que la aplicación del calor será instantánea y no, como el calor solar, de acción continuada. Por otra parte, la distancia de los bordes de la

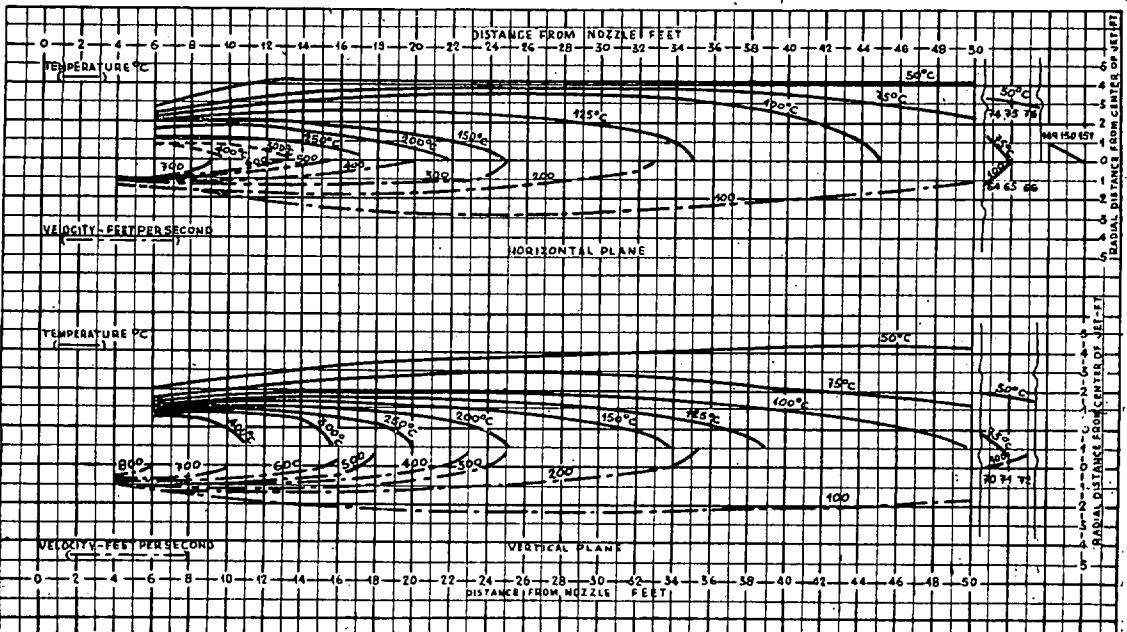
tobera al pavimento de las pistas es en todos los casos mayor de tres pies.

Es lógico suponer que este efecto es completamente nulo en cualquier zona pavimentada, porque si los hormigones asfálticos se compactan a temperaturas superiores a los 120° C. con apisonadoras de 18 kilogramos por centímetro cuadrado de presión mínima y éstas no se hunden, ¿qué efecto le va a producir a un avión con temperaturas que aun en las zonas de estacionamiento no llegán a 75° C. y con presiones de ruedas inferiores a la mitad de las de las apisonadoras?

El mismo informe dice más adelante: "Las toberas están localizadas en los planos de tal modo que el chorro está virtualmente en una línea horizontal. Los gases producen un efecto perjudicial en la hierba del borde de pistas, que puede ser eliminado situando el avión a distancia conveniente de los bordes del pavimento."

En las conclusiones de "Highway and Bridges" se dice: "Que las débiles temperaturas de llegada al pavimento de los gases de los motores de reacción, no han causado daño alguno sobre los pavimentos de aeropuertos", y que "se ha demostrado que los hormigones densos de asfalto ofrecen excelente resistencia en condiciones normales a toda operación".

En relación con el tipo de pavimento úl-



timamente citado, se ha demostrado en todos los casos, y aunque las temperaturas sean muy superiores, que soportan perfectamente todas las cargas y son estables. La razón única es que si los terrenos naturales de composición granulométrica regular y con la cantidad de agua conveniente (del 13 al 16 %), encontrándose ésta en estado líquido, son totalmente estables, ¿cómo no lo van a ser los hormigones asfálticos, de composición granulométrica cuidadísima, aunque el asfalto se encuentre también líquido debido a una temperatura elevada?

Si tenemos en cuenta la mecánica de suelos y, sobre todo, la heterogeneidad de los materiales que sirven de cimentación a lo largo y ancho de una pista, nos encontramos con que prácticamente no es posible evitar esta heterogeneidad, tanto en lo que se refiere a calidad como a compacidad, con lo que los asentamientos y deformaciones del cimiento nos conducirían a movimientos superficiales mucho más graves en los pavimentos rígidos que en los flexibles, y no solamente por la diferencia de rapidez estructural, sino por la forma de reparar los desperfectos producidos.

Del análisis del problema técnico deducimos que en las pistas de vuelo y rodadura cualquier tipo de pavimento es bueno cuando la cimentación es homogénea y los terraplenes tienen una compacidad regular, debiéndose emplear exclusivamente pavimentos flexibles en donde sean de temer irregularidades. En cuanto a las zonas de estacionamiento, nos inclinamos por los pavimentos rígidos, teniendo en cuenta las razones antedichas.

Economía.

En el análisis de los pavimentos debe tenerse en cuenta que, como en cualquier obra de ingeniería, existe un problema económico, cuya resolución es función principal del ingeniero. Para demostrar este aserto, sobre el que insistimos porque frecuentemente se confunden los términos aun entre técnicos, bastan unos ejemplos elementales: Todo el complicado cálculo de estructuras de edificaciones tiene por único objeto construir grandes edificios sin la complicación de masas y sin los enormes costos que habría que efectuar si tuviéramos que construirlos como los medievales; la hidráulica no tiene otro fin que resolver económicamente los proble-

mas que los romanos solucionaron por medio de los acueductos.

Teniendo en cuenta esta función principal que debe tenerse presente en toda construcción, debemos contemplar su economía, no solamente desde el punto de vista del costo inicial de establecimiento, sino también desde el de entretenimiento y conservación de la obra, y siempre que respondan al elemental principio económico "*de no invertir en la actualidad lo que se pueda invertir en el futuro si no se va a obtener de ello rendimiento alguno*".

Al comparar los dos tipos de pavimentos del problema, nos encontramos con un ahorro inicial en las pistas de pavimentos bituminosos superior en un 15 por 100 a las construídas con hormigón de cemento, empleando en los dos tipos las mejores soluciones; pero esto sólo tiene relativa importancia. Si lo analizamos a más larga distancia, la economía es mucho mayor.

La realidad es que las pistas de aeropuertos civiles es necesario construirlas con una capacidad de carga que llega hasta las producidas por aviones de 140 toneladas. Y *no sabemos* en qué fecha entrarán estos aviones en servicio regular. Parece poco lógico y antieconómico para un Estado construir en la actualidad pavimentos para esos tonelajes, ya que, en primer lugar, puede ser capital totalmente perdido, y en segundo, aunque no sea perdido a la larga, hay una inversión momentánea improductiva.

Esta es la razón por la que el mundo se inclina por construir pavimentos con las resistencias necesarias para plazos de pocos años, y que estos pavimentos puedan ir aumentando en espesor de manera paulatina a medida que aumente el tonelaje de los aviones. Igualmente ocurre en los aeropuertos de guerra, hasta el punto de que U. S. A., en sus manuales de construcción de aeropuertos de guerra, exige, como cualidad principal, que la resistencia de los pavimentos pueda ir aumentando, es decir, que tengan la cualidad de "perfectibles".

Si comparamos en este aspecto los dos tipos de pistas, nos encontramos con la superioridad manifiesta de los pavimentos bituminosos, los cuales pueden ir aumentando su resistencia al incrementar su espesor, lo que puede hacerse en cualquier momento, siendo útil totalmente la obra efectuada.

En los pavimentos de hormigón de cemento es, por el contrario, necesario destruirlos totalmente para aumentar las cargas y volverlos a construir con mayor espesor, ya que el trabajo por flexión de las placas impide la superposición horizontal de las mismas.

A este aserto se nos ha contestado a veces que a medida que pasa el tiempo aumenta el costo de la producción y que, por tanto, es necesario construir pistas cuanto antes; pero si esta razón puede ser cierta referida a valor en moneda, no ocurre lo mismo en cuanto al valor real, hasta el punto de que si procedemos como en Francia, y establecemos los precios de unidades de obra, no en moneda, sino por medio de fórmulas, función de tres o cuatro variables en las que figuren los precios de unidades básicas, que en España podrían ser los del trigo, carbón, carburantes y energía eléctrica, nos encontramos con que los costos de construcción son hoy bastante más económicos que hace unos años. ¿Razón? Que la construcción se mecaniza.

Si atendemos al entretenimiento y conservación, encontramos que una placa rota de hormigón de cemento es necesario destruirla y sustituirla por otra nueva. En un pavimento bituminoso se reduce a un elemental relleno del bache.

La perfectibilidad en la construcción llega a su límite económico cuando se recurre a los productos naturales estabilizados con betunes, los cuales pueden ser establecidos de manera enormemente económica, resolviendo el problema, sobre todo de guerra, a completa satisfacción. Estos pavimentos, de los que se tiene ya sobrada experiencia en el mundo, se están utilizando cada día más, y a ellos se recurre en la mayoría de los casos de pistas de guerra como primer establecimiento, ya que admiten todas las mejoras.

No son recomendables las estabilizaciones con cemento portland, porque, construyéndose las placas sin juntas, se producen innumerables grietas, que conducen a la destrucción del pavimento.

Comodidad de utilización.

Consideramos que en cuanto a la comodidad de utilización de las pistas, los únicos que tienen la palabra son nuestros aviadores, y, por tanto, creemos que a ellos debemos dejar que opinen sobre el tema.

Si algo tenemos que observar sobre este punto es que las pistas de hormigón de cemento no tienen la flexibilidad de los pavimentos asfálticos y que las juntas de las placas crean vibraciones molestas en todos los casos. Esta es la razón por la que en muchos aeropuertos con placas de hormigón de cemento se revisten las pistas con una superficie bituminosa.

Esto mismo ocurre con las calzadas de las grandes poblaciones, donde se resuelve el problema de este modo con el exclusivo objeto de obtener mayor comodidad en la circulación.

¿Qué hace el mundo?

Este punto inicial, la información que debe obtenerse cuando se trata de la resolución de cualquier problema, queremos tratarlo en último lugar, por ser, al fin y al cabo, una resultante de los puntos anteriores.

Si nos referimos a carretera, nos encontramos con que la mayoría están construidas con pavimentos bituminosos. En nuestro propio país tenemos el ejemplo del plan de carreteras, en el que sólo una pequeña parte se construirá con pavimento rígido, a la vista de los resultados producidos en España en los diferentes ensayos efectuados. Únicamente Alemania en sus grandes autopistas y Norteamérica, han recurrido a los hormigones de cemento, pero empleando en todos unas juntas verdaderamente complicadas... *y costosísimas.*

En lo que a Aeropuertos se refiere, podemos decir que el mundo está entregado totalmente a las pistas de pavimentos bituminosos, siendo así aún en aquellos países que carecen de productos asfálticos, como por ejemplo en Francia e Italia. Norteamérica sigue el mismo sistema, y sólo en escasos aeropuertos comerciales ha construido pavimentos rígidos. En los aeropuertos de guerra, y después de su experiencia en Corea, también se afirma en construir pistas flexibles. Todos los aeródromos de los que poseemos información, y los que actualmente construye en Africa, son de pavimentos bituminosos, y cuatro de ellos, los situados en Nigeria, se construyen con pistas de firmes estabilizados con betún, tanto con arena como con lateritas.

Inglaterra construye pavimentos bituminosos hasta en las zonas de estacionamiento.

Efectos de la explosión de la bomba atómica sobre el organismo humano

Por ANTONIO PEREZ GRIFFO

Capitán Médico del Cuerpo de Sanidad del Aire.

El efecto depresivo que sobre la humanidad produjo la declaración del Presidente Truman sobre la comprobación de una explosión atómica en el territorio de la Unión Soviética fué comparable con el efecto que causó la noticia de las destrucciones atómicas de Hiroshima y Nagasaki, por lo que situó el problema atómico en primer lugar de la actualidad mundial.

Creemos oportuno el hacer unos comentarios que sirvan de divulgación acerca de los efectos que en el organismo humano se comprobaron en las dos ciudades japonesas atomizadas, que obligaron rápidamente al Japón a solicitar una rendición incondicional que dió fin a la segunda guerra mundial.

Una vez terminada ésta, se trasladaron a las dos ciudades japonesas misiones médicas del Ejército y de la Armada norteamericanas, siendo publicadas parte de sus observaciones, cuya divulgación no afectasen un interés militar. Las experiencias de Bikini sobre animales permanecen sin publicación, al menos en su aspecto técnico.

El mismo día de la explosión fueron asistidas 50.000 personas en Hiroshima y 85.000 en Nagasaki. Pero en días sucesivos fueron siendo asistidos individuos que permanecieron indemnes durante veinticuatro o cuarenta y ocho horas o más después de la explosión, con una sintomatología que se iba sucesivamente agravando, hasta producir la muerte en un porcentaje muy elevado de casos, y los supervivientes tardaron en curar de tres a seis semanas, quedando secuelas importantes y definitivas en un buen número de ellos.

El efecto de esta nueva arma es doble; por un lado el efecto explosivo, de una violencia brutal y desconocida en todos los explosivos hasta ahora conocidos, y, por otro lado, efectos intensos de radiactividad al ser liberados en la explosión cuerpos intensamente radiactivos, con efectos similares al

que con tanto trabajo descubrieron los esposos Curie y al que denominaron radium.

La intensidad de los trastornos producidos en los habitantes de las dos ciudades japonesas están en proporción directa a la cuantía de radiaciones por ellos sufridas y la intensidad de radiaciones que sufrió cada enfermo está en razón inversa al cuadrado de la distancia del punto de la explosión, pudiéndose comprobar que los edificios de sólida construcción prestaron un indudable efecto protector.

Sin embargo, después del bombardeo de Hiroshima médicos americanos y también japoneses pudieron comprobar sujetos afechos de lesiones por radiactividad, que estuvieron a varios kilómetros de distancia del lugar de la explosión atómica, lesiones limitadas a la piel y conjuntiva ocular, y de menor intensidad que las que presentaban los afectados en el casco urbano de la citada ciudad.

El aire y el agua tienen la propiedad de absorber gran cantidad de radiaciones, calculándose que en dos kilómetros de aire quedan absorbidos fotones de 2 a 4 millones de voltios, y esta misma cantidad sería absorbida por dos metros de agua.

La explicación dada para poder razonar estas acciones a distancia se basa en la propiedad que poseen algunos cuerpos para adquirir un poder radiactivo determinado después de haber estado expuesto, por algún tiempo, a una intensa radiactividad. Los corpúsculos del polvo, el aire, formado por átomos de oxígeno, nitrógeno, carbono, se cargan de gran poder radiactivo, con lo que van saturando todos los objetos que encuentran a su paso, de radiactividad, formando verdaderas nubes radiactivas que saturarían toda una región, produciendo en algunos casos una verdadera esterilización.

Las lesiones producidas por la onda ex-

plosiva de la bomba tómica se presentan también en el empleo de otros explosivos, pero aquí adquieren una forma y una cuantía verdaderamente impresionante, por el extraordinario poder expansivo que se produce. Los autores anglosajones denominan a las lesiones por ella producida "blast injury", que puede ser traducido como "lesiones por explosión".

Este tipo de lesiones se produce estando el sujeto sumergido en el agua o no. En el aire se produce una primera onda de presión seguida de un vacío de succión. Existen grandes discrepancias acerca de cuál de las dos ondas sea la principal responsable de las lesiones, aunque para Williams son los dos factores casi por igual los promotores de las lesiones.

A estos efectos hemos de referirnos en primer lugar.

En clínica se distinguen, según la principal localización de las lesiones, varios tipos de "blast" que sucesivamente iremos describiendo.

a) "Blast" generalizado, rápidamente mortal, que tiene poco interés práctico porque se producen tal grado de lesiones que son incompatibles con la vida.

b) "Blast" pulmonar, que se caracteriza por un estado inicial de "schock" pronunciado, que se acompaña de disnea y cianosis, frecuentemente con pequeñas hemoptisis, dolor profundo producido por hemorragia mediastínica y dolor más superficial, debido a hemorragias subpleurales.

A la auscultación se puede apreciar la existencia de zonas de estertores crepitantes, y a la percusión de zonas de matidez alternando con otras de hipersonoridad. Radiográficamente pueden apreciarse dos tipos de imágenes, según Wester Mack. En unos casos aparecen manchas del tamaño de un grano de arroz diseminadas irregularmente alrededor de los vasos y bronquios de ambos pulmones, o bien adoptan la forma de amplias zonas opacas de forma y tamaño muy irregular. Estas imágenes evolucionan rápidamente y pueden variar de un día a otro.

La evolución presenta muchas alternativas difíciles de prever. Los casos graves presentan una disnea asfíctica sólo comparable a la que se presenta en el edema agudo del pulmón, que pronto adquieren tal

cuantía que rápidamente termina con la vida del individuo en un plazo de tiempo de dos a tres días.

En otros casos los primeros trastornos persisten sin aumentar, pero aparecen procesos neumónicos o bronconeumónicos por infección secundaria, así como también pleuresía supurada de marcha rápidamente, que suele ser la causante de la muerte en la mayoría de los casos, aunque también pueden evolucionar favorablemente.

Por último, hay enfermos que tienen una evolución más benigna: los síntomas descritos retrogradan, no surgen las complicaciones inflamatorias y la curación puede ser total y completa a las dos o cuatro semanas.

El tratamiento se limita fundamentalmente a reposo absoluto, morfina y respiración en atmósfera enriquecida de oxígeno. La respiración artificial está totalmente contraindicada, porque aumentaría el grado de las lesiones. Estos heridos no deben ser evacuados hasta tanto no se haya contenido la hemoptisis, se haya normalizado la respiración, el pulso recobre su tensión y ritmo normal y hayan desaparecido los signos de gravedad. Los fenómenos inflamatorios se combatirán con los antibióticos tipo penicilina, sola o en combinación con sulfamidas; medicamentos de los que se pueden administrar dosis preventivas desde los primeros momentos.

En estos sujetos están totalmente contraindicadas todas las intervenciones quirúrgicas que en ocasiones sea preciso practicar por otras lesiones del sujeto, hasta tanto no haya mejorado el estado general. Aun así, bajo ningún concepto se practicarán éstas con anestesia general por inhalación o intravenosa. En los casos en los cuales sea tan urgente la intervención que una demorada demora haga peligrar el éxito de la misma, Robert aconseja una espera prudente, hasta comprobar que el cuadro del "blast" no progresa.

Las lesiones pulmonares son debidas a una rotura de la pared de los bronquios y de los vasos, motivadas por la violencia e intensidad de los bruscos cambios de presión sufrida, variando la intensidad del cuadro del número de estas roturas y del calibre de los vasos y bronquios afectados. Así se origina un verdadero enfisema intersti-

cial del pulmón, dependiendo de su cuantía la intensidad y gravedad del cuadro asfíctico.

c) El "blast abdominal" es consecutivo a la acción sobre el abdomen más directamente de la onda de explosión. El cuadro clínico es motivado por una variedad de lesiones verdaderamente grande. Las lesiones más leves consisten en hemorragias submucosas o subserosas en los órganos del aparato digestivo, así como también en los riñones, vejiga y bazo; hemorragias intracavitarias en los órganos huecos son motivo suficiente para imprimir al cuadro clínico un sello de gran variedad. Un grado más de gravedad lo constituyen las roturas y estallidos del estómago, intestinos y vejiga urinaria, del hígado o del bazo.

La sintomatología consiste en dos signos capitales: dolor y fuerte contractura de la pared abdominal.

No es posible en los primeros momentos poder diagnosticar la existencia o no de roturas o estallidos de los órganos abdominales, ya que estos dos signos son muy constantes y se presentan cualquiera que sea la lesión anatómica. Junto a estos dos signos también aparecen con gran constancia hemorragias gastrointestinales, bien en forma de hematemesis o de melenas, así como también hematuria por hemorragia en el aparato urinario.

Las hemorragias submucosas o subserosas del tubo digestivo evolucionan de forma diferente, según su cuantía: si alcanzan un determinado volumen, acarrear perforaciones tardías en la cavidad peritoneal libre, lo cual suele acontecer después de un período de tiempo muy variable desde el momento de caer herido.

Las hematemesis y melenas pueden aparecer precozmente o después de pasado algún tiempo, siendo de cuantía muy diferente. En casi todos los casos suele persistir bastante tiempo; a veces, tres a cuatro meses o quizá más.

La rigidez de la pared abdominal, que en patología quirúrgica es el signo de más valor para poder establecer un diagnóstico de perforación de un órgano hueco en la cavidad peritoneal libre, aquí carece de ese valor diagnóstico, por cuanto se presenta casi constantemente; pero adquiere todo su va-

lor si ha mediado un espacio libre de tiempo entre el momento del accidente y su presentación.

Los signos de hemorragia interna también son difíciles de descubrir aquí, puesto que se enmascara con los signos de "shock" traumático, que siempre existe, y con los de hemorragia de la cavidad hueca de cualquier órgano, que, como hemos indicado más arriba, se presenta casi constantemente.

De los medios de exploración, sólo puede sernos de utilidad la radioscopia o radiografía sin medio de contraste, y únicamente en los casos positivos en los cuales se comprueba la existencia de un neumoperitoneo como consecuencia del paso del tubo digestivo a la cavidad peritoneal de aire y gases.

El tratamiento plantea dudas difíciles de resolver, que en cada caso hay que estudiar y determinar muy cuidadosamente, analizando con gran pulcritud todos los signos que son posibles de la cuidadosa exploración a la que se le somele al herido, por lo que no se pueden dar reglas generales adaptables a todos los casos.

Baumann aconseja esperar hasta tener practicado un diagnóstico de exactitud, y cree que lo más prudente es "esperar y ver", mejor que "hacer y ver", siendo preferible una observación armada que una laparotomía inútil, que agravaría al enfermo.

Las indicaciones absolutas de intervenir son cuando se demuestre la presencia de perforación, estallidos de cualquier órgano y hemorragia interna.

Como tratamiento, fuera de los casos ya citados, propone este autor la práctica de infiltraciones anestésicas de los espláncnicos, y si a pesar de ellas la contractura de la pared persiste, decide la intervención.

La evolución ulterior, en todos los casos, es la única que determina las indicaciones quirúrgicas adecuadas a cada caso particular.

La infección, que puede presentarse con gran frecuencia, será tratada con antibióticos, y si fuese preciso, con la intervención, para drenar aquellos focos supurados localizados que lo requieran.

Fuera de estos casos de intervención quirúrgica, el tratamiento médico será puramente sintomático: reposo absoluto, dieta

absoluta, coagulantes, hemostáticos, sedantes, hielo en el vientre, mantener un suficiente aporte de líquidos y sales mediante el empleo liberal de suero salino y fisiológico, transfusiones de sangre, etc.

d) El "blast auditivo" se caracteriza por la ruptura de la membrana del tímpano. Subjetivamente se manifiesta por un dolor como de puñalada seguida de la percepción de un ruido bastante característico, de tono muy elevado, con hemorragia por el conducto auditivo de escasa cantidad. Se puede apreciar, por la exploración, la ruptura de la membrana timpánica sin que tome imagen típica alguna esta ruptura.

En los casos no complicados, la curación suele suceder a las tres semanas. En los casos con infección secundaria se presenta una supuración más o menos abundante, que suele ser muy penosa, pudiéndose presentar con mucha facilidad todas las complicaciones propias de la supuración del oído medio.

De tratamiento, sólo es útil prevenir la infección; para ello aconseja Alexander las pulverizaciones con sulfamidas o con penicilina. Toda clase de lavados, aun con soluciones de estas sustancias, están totalmente contraindicadas, por favorecer con ellos la otitis media, que es la mayor complicación que puede surgir.

e) Y por último, el "blast cerebral" está formado por el cortejo de síntomas que caracteriza al hematoma subdural: por un lado, la inundación ventricular, y en algunos casos, las pequeñas hemorragias localizadas a nivel de la corteza cerebral.

Clínicamente se puede apreciar pérdida pasajera del conocimiento, violentos dolores de cabeza, pérdida de la memoria y de la ideación y expresión de gran ansiedad e intranquilidad.

En un porcentaje bajo de los casos se presenta alteración de los reflejos, éstasis de la pupila ocular, indicativa de hipertensión cerebral, parestias y parestesia y crisis convulsivas. Mediante el electroencefalograma se aprecia disritmia, y por la neumocefalografía, aplastamiento de la corteza y defectos de repleción de los espacios subaracnoideos, y en algunos casos, distensión ventricular.

La gravedad de este cuadro depende de la cuantía y grado de estas alteraciones. La muerte puede sobrevenir a los pocos minutos del comienzo, por aumento de la tensión intraventricular, por hemorragia cerebral y por fuerte conmoción cerebral. Cuando se sobrevive a estas lesiones pueden quedar secuelas, consistentes en hemiplejías y afasias.

El tratamiento es puramente sintomático. Cuando se comprueba la presencia de un hematoma subdural está indicada la trepanación y vaciado del mismo. En los casos de hipertensión cerebral, las punciones cisternas proporcionan un gran alivio a los enfermos, al disminuirles la intensa y lacerante cefalea. Junto a estas indicaciones, las generales en todo traumatismo de cráneo.

Fácilmente se comprende que en raras excepciones es posible ver en la práctica un cuadro de "blast" aisladamente pulmonar, abdominal, auditivo o cerebral, cuando es todo el organismo casi por igual el que ha sufrido los efectos de la onda expansiva de la explosión de un artefacto de esta naturaleza; por tanto, prácticamente se ven cuadros entremezclados, en los cuales existirá un marcado predominio de los efectos sobre el abdomen, tórax, oído o cabeza. Estos tres últimos es más fácil verlos casi puros; no ocurre lo mismo con el "blast" abdominal, ya que por estar constituida la pared superior o techo de la cavidad abdominal por una lámina muscular—el diafragma—, que separa o limita esta cavidad con el tórax, los cambios bruscos de presión que asienten sobre el abdomen distienden y actúan este tabique muscular, que no logra impedir que los órganos torácicos sean también afectados, siendo, por tanto, lo más frecuente el que ambas cavidades presenten lesiones, y, por tanto, el resultado es un "blast toraco-abdominal", más que abdominal puro.

Otro de los caracteres de la explosión de la bomba atómica es el desprendimiento de extraordinario poder calorífico. La temperatura que se engendra en el momento de la explosión es extraordinaria. El organismo humano no está adaptado a soportar impunemente tan altas temperaturas, y también son observables los efectos del calor, como fué comprobado en las dos desgraciadas ciudades japonesas.

Realmente, los casos en los cuales se pudo comprobar la acción del calor directo presentaban lesiones tan intensas de otra índole, que éstas constituían por sí solas las de mayor relieve del cuadro clínico.

Junto a los efectos ya indicados, el "shock" traumático revestía caracteres francamente impresionantes, originados por un doble mecanismo: de una parte, los efectos del traumatismo, y de otra, por la intensa radiactividad que se desprende en el lugar de la explosión atómica.

Igualmente, no fueron menos impresionantes los efectos de los sepultamientos y aplastamientos entre los escombros de los edificios derruidos, que, por el carácter de las construcciones de estas dos ciudades, adquirieron cifras elevadísimas, dando origen a otro síndrome postraumático, observado en 1940 por Bywaters durante los bombardeos de Londres, el cual lo describió con el nombre de "síndrome renal del aplastamiento".

El cuadro clínico que presentan estos pacientes es diverso en las distintas observaciones: unos estaban solamente asustados, pálidos, fríos; pero la presión sanguínea era normal y todo lo que precisaban era reposo y tranquilidad. Otros tenían grandes graves lesiones y su palidez y frialdad se acompañaban de descenso de la presión sanguínea y hemodilución gradual, lo que podría explicarse por la grave hemorragia sufrida, ya que cuando esta sangre era repuesta por la transfusión sanguínea el cuadro mejoraba notablemente. Y por fin, otro grupo, aparte de los síntomas comunes con los anteriores, presentaban pulso filiforme casi imperceptible, baja considerable de la presión sanguínea y alteraciones hemáticas que también son demostrables en el "shock" traumático. En el miembro aplastado, los enfermos notan dolor muy intenso, quedándoles posteriormente como adormecido, presentando edema profundo y zonas eritematosas en la piel, con los músculos paralizados e insensibles.

Por parte del riñón, los síntomas son los más característicos y dan nombre al accidente. La orina es ácida, con sedimentos muy ácidos, con unos gránulos de color castaño, que para Bywaters son expresión de un bloqueo de la función del tubo renal, encontrándose igualmente potasio y creatina,

que proceden del músculo traumatizado. Como resultado de la grave alteración de la función renal, existe retención del nitrógeno, y, pasado algún tiempo, estos enfermos presentan el cuadro clásico de uremia, que en los casos desgraciados les lleva a la muerte.

De estos lesionados, solamente un tercio, aproximadamente, de los casos, se salvan, y por regla general, siempre les quedan lesiones deficitarias, más o menos intensas. Los otros dos tercios de los casos mueren antes del final de la tercera semana, siendo curioso el hecho de que en el electrocardiograma de estos enfermos se encuentran cambios similares a los observados en las intoxicaciones con el potasio, como también un notable aumento de la potasemia. Todo esto hace indicar que a nivel de la zona lesionada tiene lugar la absorción de sustancias nocivas, producto de la desintegración muscular, que, aparte de los trastornos que ocasiona en los distintos órganos de la economía, produce intensas alteraciones de los órganos de eliminación.

Los trastornos que acabamos de analizar se suman a los otros accidentes, dando lugar a cuadros clínicos extremadamente confusos y graves.

A estos efectos inmediatos de la explosión atómica se le atribuyen el 60-75 por 100 de muertes inmediatas a la explosión. Junto a estos fenómenos se observaron otros más, que se añadían a los efectos, ya de por sí terribles, que acabamos de reseñar, los cuales aparecían a los pocos días después del bombardeo, derivados de la liberación en la explosión de cuerpos dotados de poder radiactivo. Eran conocidos los efectos de las radiaciones de estos cuerpos y de las emitidas por los rayos X, pero eran desconocidos los efectos sobre grandes multitudes, como las que soportaron en las dos ciudades, y los efectos sobre el hombre de una acción tan masiva y tan brutal de estas radiaciones, como fueron las que actuaron sobre los japoneses en las dos ocasiones ya citadas, que si bien medió un plazo de tiempo variado entre la explosión y el comienzo de los síntomas, produjeron lesiones incompatibles con la vida en un porcentaje muy elevado; en otros, lesiones que, aunque eran compatibles son irreversibles, quedando una serie de secuelas e invalideces, y en

un tercer grupo; lesiones que eran todas curables, pero en un plazo de tiempo bastante prolongado.

Clinicamente describe G. V. Le Roy tres cuadros clínicos, según la gravedad de los síntomas:

a) Los más graves comenzaron a sentir molestias a las veinticuatro horas siguientes de la explosión, iniciadas con fiebre alta, diarrea abundante, seguido después, a los cuatro o cinco días, de un gran decaimiento del estado general, púrpura hemorrágica y muerte rápida en el 100 por 100 de los casos.

En la autopsia se encontraron hemorragias en casi todos los órganos del cuerpo y graves destrucciones en la medula ósea.

b) En sujetos más alejados del punto de la explosión y que, por tanto, recibieron menos cantidad de radiaciones, los síntomas comienzan entre el séptimo y décimoquinto día después de la explosión, con intensa depilación, diarreas intensas y muy rebeldes a todo tratamiento, púrpura hemorrágica, que se manifiesta por manchas petequiales diseminadas por todo el cuerpo, epistaxis y hemorragias diversas, fiebre, y en la sangre se aprecia una disminución muy marcada de la cifra de leucocitos, de los hematíes y de las plaquetas.

La depilación, aunque muy intensa, no es completa en todos los casos y rara vez es definitiva, comenzando a crecer nuevamente el cabello entre la séptima y octava semanas. La leucopenia (disminución de glóbulos blancos) es bastante constante y llega a bajar hasta cifras de 600 leucocitos por milímetro cúbico. Cuando llega a estas cifras tan bajas se puede considerar como irreversible. En las glándulas genitales se encuentran lesiones destructivas que provocan la esterilidad en la mujer y la azoospermia en el hombre.

La mortalidad en estos casos alcanza cifras del 50 al 75 por 100.

c) La tercera forma, considerada como la menos grave, comienza entre la tercera y la quinta semana después de la explosión atómica, caracterizándose por pérdida de fuerzas y del apetito, malestar general, diarrea, inflamaciones moderadas de las encías y de la lengua, que provoca grandes molestias, principalmente al comer; depilación

poco intensa, así como también intensa inflamación de las conjuntivas. La anemia es intensa, e, igualmente, la cifra de leucocitos baja grandemente, sin alcanzar nunca las cifras del cuadro anteriormente descrito.

La medula ósea, aunque muy afectada, muestra indicios de regeneración. Aparecen ulceraciones tórpidas muy rebeldes, con todos los caracteres descritos como característicos de la úlcera Røetgen.

Los cuadros descritos son los más frecuentes y los que son observables en las semanas subsiguientes a la explosión; pero a más largo plazo pueden ir apareciendo trastornos y lesiones directamente atribuibles a los efectos de la radiación, tales como la necrosis del maxilar inferior, la transformación fibrosa, con gran retracción del parénquima pulmonar; lesiones muy parecidas a las observadas en los mineros de las minas de las cuales se extraen minerales radiactivos, y que son sobre las que se asienta una forma particular de cáncer que alcanza entre la población minera de Schneeberg un porcentaje del 70 por 100, por lo que fué denominado "cáncer de Schneeberg". Es posible que un ulterior estudio de estos enfermos pueda descubrir lesiones de este tipo.

Junto a estas lesiones también es posible descubrir alteraciones de las secreciones internas, del hígado, páncreas, y en el ojo pueden aparecer lesiones de la córnea y de la retina, con los consiguientes trastornos de la visión.

El tratamiento de estos enfermos, en su fase aguda, es puramente sintomático, ya que no disponemos de ningún recurso terapéutico eficiente con el cual poder contrarrestar los efectos de las radiaciones. La terapéutica ha de atender a los cuatro puntos siguientes:

1. Mantener un suficiente aporte de líquidos y sales mediante el empleo a larga mano de sueros salino y glucosado.

2. Combatir la tendencia a la hemorragia mediante la administración de coagulantes y hemostáticos.

3. Tratar la anemia, responsable del grave cuadro que presentan estos heridos, mediante la práctica de transfusiones de sangre total. Como existe una dilución de la sangre, parecen indicadas las transfusiones de concentrados de glóbulos.

4. Prevenir y tratar las infecciones por medio de los antibióticos, tipo penicilina-estreptomicina y sulfamidas, en aplicaciones locales o en uso interno.

Con arreglo a lo observado en las dos ciudades japonesas, no cabe duda que se estará trabajando sobre las bases que servirán para lograr una protección eficaz a la población civil para caso de bombardeos atómicos, ya que se supone que esta arma está destinada a ser empleada sobre las grandes ciudades enemigas.

Con las armas ordinarias, una vez terminada la explosión del último artefacto, desaparece el peligro, por lo cual la población civil sale de sus refugios y puede dedicarse a sus quehaceres; con la bomba atómica, una vez pasado el primer peligro de la explosión, comienza el segundo y más traidor, porque momentáneamente los afectados no sienten ningún trastorno, y, sin embargo, van absorbiendo radiactividad en dosis desconocidas y más o menos grandes, que de forma oculta ataca uno a uno a todos los habitantes de la ciudad bombardeada, bien la directamente liberada en la explosión a la que propagan los cuerpos que se han vuelto radiactivos después de la misma, lo que ocasiona un número de víctimas mayor o igual que el producido por la explosión.

Los obreros que trabajan en industrias de radiactividad van protegidos con un traje especial construido de material plomado; pero se comprende lo costoso y lo prácticamente imposible que representaría el distribuir entre todos los habitantes de una nación estos trajes protectores.

Sin embargo, no parece difícil se logre construir refugios lo suficientemente sólidos como para poder soportar la violencia de la explosión, recubiertos de gruesas planchas de plomo que hagan imposible la entrada de los rayos en el interior de los refugios. No cabe duda alguna que los sabios que se dedican a la investigación atómica estudian también procedimientos para la protección individual y colectiva de la población civil que aseguren una máxima eficacia durante el tiempo en que dure el bombardeo y también durante todo el período de tiempo en que exista en el ambiente tan alto poder radiactivo, porque, como hemos visto, estos poderes de radiación se van transmitiendo a todos los objetos y pueden ejercer su acción

nociva durante bastantes horas y días después, en cuyo haber existe el mayor número de bajas, puesto que en las dos ciudades atomizadas los efectos explosivos sólo produjeron la sexta parte de todos los desastres.

Con los medios de protección actuales se logra proteger a la población civil de los efectos explosivos, cuya acción dura el tiempo de la alarma; pero con los efectos radiactivos el tiempo de acción es prácticamente imposible de prever. Si se abandonan los refugios una vez ocurrida la última explosión y desaparecida la alarma, se someten los pobladores de la ciudad bombardeada a los enormes peligros de la radiactividad, que salvo la acción masiva, que es reconocible a los pocos momentos, no es posible en los demás casos conocer el peligro de antemano y sólo por sus efectos, que aparecen a los pocos días después.

Cada guerra nos deja el conocimiento de nuevas armas y medios de destrucción, en una carrera ascendente en cuanto a potencia y peligrosidad. Las anteriores eran destinadas a su empleo en el campo de batalla entre los ejércitos combatientes. Con la aparición de los gases de guerra se dió comienzo a un nuevo sistema de ataques masivos a la retaguardia enemiga, que, junto con las destrucciones de instalaciones fabriles y de interés militar, se buscaba la demoralización de la retaguardia, que entraba a figurar como uno de los objetivos indispensables de lograr antes de obtener la victoria final. No sabemos lo que el futuro nos tiene reservado en cuanto a las variaciones en los modos de guerrear, y nadie es capaz de sospechar lo que representará una guerra atómica en la que se emplee con profusión esta nueva arma, pues todo lo que se pueda decir de antemano sólo serán erróneas suposiciones y meras especulaciones, con más interés político que práctico; pero es de desear que de esa desarmonía internacional que reina entre las naciones que irónicamente se llaman unidas salga un acuerdo similar de prohibición de su uso, de igual modo que en la anterior postguerra se acordó la prohibición del empleo de los gases asfixiantes, observada con bastante rigor por ambos contendientes de la últimamente sufrida, con lo cual se ahorrarían muchas víctimas inocentes que no son culpables del error cometido por sus gobernantes.

Ideas sobre la organización y el funcionamiento de los servicios de radio en las Unidades aéreas

Por JOSE MARIA DE LA CRUZ LACACI

Alférez Ayudante de Ingenieros Aeronáuticos.

Ensayo.

Introducción.—La renovación es un principio de vida. Sin que esta acción se desarrolle cada cierto tiempo, bien orientada y firmemente impulsada, el hombre, los organismos, las empresas, las máquinas mismas, languidecen, y este es el primer paso hacia su arrinconamiento, hacia su desaparición. Y no se hace referencia aquí a lo que funciona o sirve mal al fin que se le propuso. Se alude, sobre todo, a aquellos órdenes que funcionan tan bien como cuando se crearon, que no son una rémora, pero que están estabilizados; aquellos para los que estar al día en el conocimiento y en la ejecución son cosas desconocidas; a aquellos en los que la desproporción entre el debo y el puedo (ya no se hable del quiero) aumenta por momentos; a aquellos para los que el convendría y el sería son, en el mejor de los casos, aspiraciones que se vislumbran borrosas.

La técnica de la radio es el niño de desarrollo precoz de la familia de la ciencia. No nos remontemos a la época, no lejana, en que Marconi hacía sus primeras experiencias sobre la propagación de las ondas electromagnéticas. Hablemos sencillamente con los técnicos de hace treinta años, y nos contarán cosas que nos parecerán ocurridas hace varios siglos. Y, sin embargo, aún quedan por ahí elementos, unidades y aparatos de esa época, hace tan poco tiempo pasada, que reunidos harían uno de los más curiosos museos imaginables.

No hace mucho que toda la técnica de la radio consistía en lanzar unás señales y conseguir que fueran captadas a la mayor distancia posible del punto de origen. Nacieron así los emisores y los receptores. Consideremos por un momento los adelantos de hoy día, mejor dicho, lo que se ha divulgado de la técnica actual: máquinas electrónicas que hacen cálculos que a varios eruditos les costarían días y semanas; aparatos de televi-

sión que nos trasladan a nuestro cuarto de estar los acontecimientos que ocurren a kilómetros de distancia; hornos para fundir y aparatos para soldar que no utilizan más que invisibles corrientes de radiofrecuencia; pequeñas válvulas del tamaño de un dedal que ocupan un volumen 25.000 veces más pequeño que el de algunas de las primitivas rectificadoras; cocinas y aparatos domésticos que van convirtiendo los hogares americanos en pequeños laboratorios y las femininas amas de casa en preocupados técnicos de la comodidad.

Y si ahora echamos un vistazo, cuanto más rápido mejor, para no deslumbrarnos, a lo que conocemos de los adelantos aplicados a la aviación y a la guerra, ¿qué diremos de los equipos de navegación que permiten a los aviones despegar y aterrizar con una visibilidad de veinte metros; de la variedad de equipos de radar que ayudan, entre otras cosas, a distinguir objetivos bajo el agua o a través de las nubes; del famoso radar de identificación, que nos dice si el puntito verde que aparece en la pantalla de nuestro equipo representa un avión amigo o enemigo; de los proyectiles dirigidos que buscan su blanco sin que el hombre se ocupe más que de lanzarlos al espacio; de las espoletas de proximidad, que detienen su efecto fatal hasta que éste es seguro; y de los aviones dirigidos por radio que despegan, se mueven, suben, bajan y regresan a su punto de partida por obra y gracia de un hombre que desde una habitación o desde otro avión acciona unos mandos y oprime unos resortes?

Y nada de esto son sueños o quimeras: la más prosaica realidad envuelve todos estos ingenios, que, así desde lejos, sinceramente, asustan un poco. Con esta ligera y totalmente vulgar exposición del estado actual de las realizaciones en el campo de la radio, no se ha tratado más que de dar una

idea de lo que se nos viene encima. ¿Nos aplastará, o lo sujetaremos con mano firme y decidida para poner al servicio de la Patria este fantástico poder?

Es conocida la extendida opinión relativa a la facilidad de improvisación del espíritu latino. ¿Cabe improvisación ante este alud de conocimientos, de experiencias, de éxitos, ante esta avalancha de la ciencia y de la técnica de la radio? Sinceramente, no. La única posibilidad consiste en una preparación cuidada del hombre y del material, de los técnicos y de las industrias, de la inteligencia que ha de dirigir y de las cosas que se han de mover. Y preparación a largo plazo, reposada e intensa a la vez. Y preparación progresiva, empezando por lo poco y sin terminar nunca; sin despreciar lo menor por lo mayor; buscando sólidos principios; logrando pequeños detalles. Ningún éxito permanente se obtuvo de improviso.

Hay que despertar en las conciencias la importancia de la radio: de todo eso que nació de lo que primitivamente fué la radio y hoy día ya no puede abarcarse con un sólo nombre por su extensión y por su trascendencia. Hay que hacer ver al mismo tiempo el peligro que se sigue de abandonarse y de no estar a punto para cuando llegue el momento oportuno y ese cúmulo de conocimientos y realizaciones esté a nuestro alcance. Cuando esto ocurra, los técnicos y especialistas de radio del Ejército del Aire, en todas sus escalas y categorías, deberán estar capacitados y preparados para ocupar puestos de importancia, de responsabilidad. Esto sólo se conseguirá con una preparación actual basada en mucho estudio, mucho manejo de equipos y aparatos, continua actividad y una inquietud grande, no ya por saber, sino por dominar los conocimientos.

En este artículo se exponen algunas ideas, surgidas unas en la meditación del panorama que queda expuesto y fruto otras de la observación y experiencia de varios años. Concretamente, se trata de aquellas que de alguna manera podrían beneficiar la organización o el funcionamiento de los servicios de Radio en las Unidades aéreas de nuestro Ejército; a fin de que el personal y el material de que se dispone alcanzasen el mayor grado posible de perfección y de rendimiento, puesta la mirada en un futuro que se presenta relativamente próximo.

El personal.—El problema de la selección del personal adquiere, con la moderna especialización, caracteres de verdadera importancia. Bien está la elección, ya en pleno desarrollo de sus actividades las promociones de técnicos y especialistas de Radio, de los más capaces o mejor dispuestos para desempeñar los cargos o destinos más idóneos a sus facultades. Bien está la elección en las Academias o Escuelas de los que merecen un título o unos galones por su capacidad, trabajo y comportamiento. Bien está la elección en los necesarios exámenes de ingreso de los que se considera aptos para llegar al fin propuesto. De ahí se parte hoy día, pero hay que empezar más atrás. No basta seleccionar los que tienen una cultura y conocimientos previos, base de los futuros estudios; es preciso conocer la disposición de su inteligencia, sus aptitudes naturales en relación con los estudios y trabajos de la radio; sondear, por medio de pruebas psicotécnicas y "test" adecuados, el futuro de cada aspirante, para conocer si el éxito, consecuencia de la facilidad de asimilación y buena disposición natural, o el fracaso, inevitable secuela de la dificultad de captación y mala aptitud particular, han de coronar sus estudios y trabajos; al fin, su vida. El Instituto Nacional de Psicotecnica, que radica en Madrid, es el organismo adecuado para orientar en todo lo que a esto se refiere.

Para ser técnico en radio hay que nacer con algo dentro, como con algo especial nace el médico, el poeta y el pintor. Y ese algo hay que ponerlo de manifiesto antes de empezar, para evitar luego sorpresas, desilusiones, incapacidades, postergaciones; en fin, todo cuanto se manifiesta cuando uno trabaja en algo que no es de su agrado. Es indudable que con los necesarios estudios aun el menos dispuesto puede ser algo en el campo de la radio; pero ¿a costa de qué esfuerzos? ¿Qué de tiempo perdido en luchar contra una pared infranqueable en la que a duras penas puede abrirse un agujero desde donde dominar un pequeño rincón de la técnica! Búsquense, por medio de la selección psicotécnica, los hombres de condiciones naturales favorables, que con un esfuerzo normal abran brecha desde donde abarcar el panorama inmenso de la técnica de radio actual. Para ellos el trabajo será

recreo; la obligación, entretenimiento agradable; llevarán dentro el impulso que los mantendrá siempre en el camino del éxito, y nunca serán un peso que haya que empujar para conseguir de ellos el diario esfuerzo.

Los técnicos de radio.—El personal técnico con que cuenta el Ejército del Aire para la atención de los Servicios de Radio, lo forman, en sus distintas escalas: los Ingenieros Aeronáuticos, los Ayudantes de Ingeniero de la especialidad de Aeronáutica, los Mecánicos Radiotelegrafistas y los Radiogoniometristas. Esto es lo que al personal militar se refiere, ya que además existe personal civil contratado, en las mismas escalas y con iguales categorías que el militar anteriormente citado.

No se hace mención en este trabajo ni de los Ingenieros ni de los Radiogoniometristas: de los primeros, por su función directiva e inspectora, y de los segundos, por lo concreta, definitiva e independiente de su misión.

Quedan como eje y núcleo del personal técnico activo de los Servicios de Radio los Ayudantes de Ingeniero y los Mecánicos Radiotelegrafistas. Estos tienen su misión orientada principalmente hacia el entretenimiento de los equipos de radio montados en los aviones o situados en las estaciones fijas. Aquéllos dedican su esfuerzo más bien a los proyectos, montajes e instalaciones, unidades de transmisiones, etc. Por tanto, los trabajos de unos y otros suelen ser completamente independientes, sintiéndose muchas veces la necesidad de una más intensa colaboración. Concretamente, en las Unidades aéreas, dotadas ya con equipos modernos, más o menos complicados, surgen problemas que unas veces por su extensión y otras por su profundidad, requieren la presencia de un técnico con conocimientos más amplios que los de un Mecánico Radiotelegrafista, como es el Ayudante de Ingeniero.

Quizá fuera, pues, interesante y beneficioso para el Servicio de Radio la conjunción en los mismos trabajos de estas dos categorías de técnicos de radio. Y en ese sentido abundan algunas de las ideas que se exponen en el curso de este trabajo.

El Servicio de Radio en las Unidades aéreas.—Para el desarrollo del tema, se considerarán regimientos de bombardeo y de

caza, con tres grupos cada uno de 16 y 25 aviones, respectivamente, lo que hace un total de 48 y 75 aparatos por regimiento (1). Los demás tipos de unidades: reconocimiento, transporte, enlace, fotografía, escuela, etcétera, se adaptarán a uno u otro, según la semejanza. Y en todo caso, fácil es determinar las necesidades propias de cada unidad, una vez expuestas las de los regimientos indicados.

Considérese en los regimientos de caza de aviones monoplaza como equipo de Radio normal en cada avión: un emisor-receptor, con telegrafía y telefonía, provisto de mando a distancia, controlado por cristal de cuarzo, que permita el enlace con la estación del aeródromo y con los demás aviones en vuelo del grupo o regimiento. Estos cristales deben poderse cambiar para evitar identificaciones demasiado rápidas.

Pues bien: para la debida atención de los servicios de Radio de un regimiento de caza como el propuesto creemos necesario el siguiente personal especialista: un Mecánico Radiotelegrafista, cabo segundo, por cada cinco aparatos; un cabo primero por cada diez aparatos; un sargento por cada veinticinco aparatos; un brigada para todo el regimiento, y un teniente, Ayudante de Ingeniero, como jefe de ese pequeño grupo de técnicos.

Considérese en los regimientos de bombardeo como equipo de Radio normal en cada avión: un emisor-receptor, con telegrafía y telefonía; un radiocompás, un interfono y un emisor-receptor de V. H. F. (very high frequency), con telefonía solamente.

Para estos regimientos, con sus 48 aviones, cada uno de los cuales lleva cuatro equipos perfectamente diferenciados, lo que hace un total de 192 conjuntos independientes, que deben estar en todo momento en perfecto estado de funcionamiento, consideramos necesario el siguiente personal especialista: un Mecánico Radiotelegrafista, cabo segundo, por cada tres aparatos; un cabo

(1) Nota de R. A.—El autor del artículo ha tomado por base de su artículo una organización extranjera en cuanto al número de aviones. La española, a base de 12 y 16 aviones por grupo, respectivamente, resulta quizá más abundante de personal radio, considerando todas las categorías de esta especialidad, aunque es diferente el número en cada categoría.

primero por cada cuatro aparatos; un sargento por cada doce aparatos; dos brigadas para todo el regimiento, y un teniente, Ayudante de Ingeniero, como jefe de ese pequeño grupo de técnicos.

Regimiento de Caza. 75 aviones - 75 equipos	Regimiento de Bombardeo. 48 aviones - 192 equipos
15 cabos segundos. 7 cabos primeros. 3 sargentos. 1 brigada.	16 cabos segundos. 12 cabos primeros. 4 sargentos. 2 brigadas.
26 hombres.	34 hombres.

Quizá se estime desproporcionada la relación entre los técnicos que se consideran necesarios para los regimientos de caza y de bombardeo; pero no se piensa así teniendo en cuenta las siguientes razones:

1.ª Que si bien en los regimientos de bombardeo hay 192 equipos capaces de estropearse y en los de caza sólo 75, en cambio, en los primeros no hay más que 48 posibles lugares de trabajo, mientras que en los segundos hay 75.

2.ª Que por las características especiales y funciones que desarrollan unos y otros tipos de aviones, son mucho más propicios a estropearse los equipos e instalaciones montados a bordo de los cazas que los de los bombarderos (más aterrizajes y despegues y mucho más violentos; vuelo acrobático con fuertes aceleraciones; poco espacio disponible, que hace que los montajes vayan forzados muchas veces; etc.).

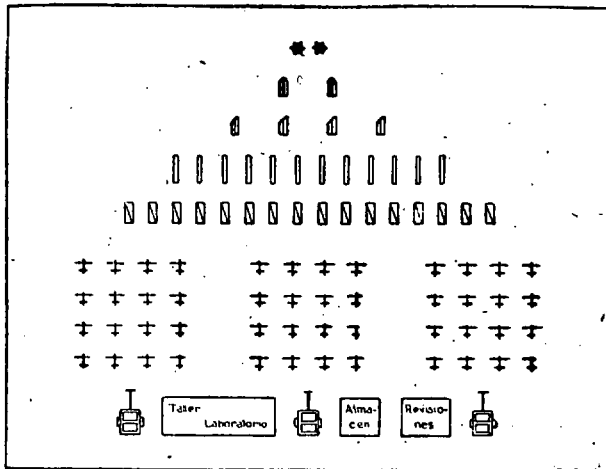
3.ª Que por las reducidas dimensiones del caza en relación con el bombardero, las reparaciones en aquél tienen mucha más dificultad que en éste, donde tres y cuatro técnicos pueden trabajar simultáneamente.

Quizá también se estime excesivo el número

total de mecánicos radiotelegrafistas que se señalan como necesarios para cada una de las Unidades aéreas que se han expuesto. Téngase en cuenta que el personal indicado tiene que atender no solamente a la materialidad de los equipos montados en los aviones, sino también a una serie de servicios auxiliares de primera necesidad, y sin los cuales toda labor adolecerá de múltiples defectos. He aquí algunos de estos servicios auxiliares:

- A) Entretenimiento de los carrillos de baterías.
- B) Funcionamiento del pequeño taller-laboratorio para reparaciones que requieran desmontar de los aviones los equipos o parte de ellos.
- C) Funcionamiento del pequeño almacén que ha de cubrir las necesidades más urgentes.
- D) Revisiones periódicas del material instalado; etc.

Y aunque en algunas de estas misiones ha de contar con la ayuda de otros especialistas, soldados, etc., buena parte de su trabajo la han de llevar los servicios antes mencionados; que se detallan a continuación para destacar su importancia:



El Servicio de radio de un Regimiento de bombardeo.

El carrillo de baterías. — Quizá extrañe que se adjudique su entretenimiento a los mecánicos radiotelegrafistas, cuando normalmente lo desempeñan los montadores electricistas. Para aclararlo es preciso hacer un poco de historia.

En los aeródromos donde radican Unidades aéreas existen unos carrillos de baterías para el servicio de la Unidad, que se utilizan para todo aquello que necesita una fuente de alimentación de corriente continua a 24 V: arranque de motores, prueba de los

mismos, funcionamiento en tierra de los equipos de radio, pruebas de las instalaciones y de los instrumentos de a bordo, etc. Pues bien, en este uso de los carrillos de baterías, que muchas veces por ignorancia se convierte en abuso, hay un error de principio.

De todos es sabido lo delicada que es una batería de acumuladores, los cuidados que necesita tanto en el entretenimiento (limpieza y carga) como en el uso (descarga). Pero lo basto de su construcción, su suciedad, su peso enorme y su aspecto desagradable, la hacen poco propicia a un trato suave. Y la consecuencia inmediata es un acortamiento de su vida útil, con un gran descenso en su rendimiento a los pocos meses de uso. Si además del factor utilitario se hace intervenir el factor económico, se verá la importancia de conseguir para tales medios auxiliares, tan desagradables, pero tan necesarios, no ya un cuidado normal, sino un trato de favor.

Pues bien: generalmente, la limpieza en las baterías de los carrillos no existe (lavados exteriores para que el ácido no pudra las cajas; renovación del electrolito periódicamente; uso exclusivo de agua destilada; etc.). La carga se realiza apartados totalmente de lo que las normas exigen (densidad conveniente del electrolito, régimen de carga adecuado, tiempo necesario para la misma, período de reposo después de la carga, etc.). Y respecto a la descarga, la anarquía es mayor aún. Si bien la tensión que requieren todos los servicios eléctricos de un avión suele ser la misma, 24 voltios, no ocurre así con la intensidad: un motor de puesta en marcha necesita una corriente de descarga de unos 70 amperes durante un breve espacio de tiempo de uno o dos minutos; los convertidores de los equipos de radio precisan por término medio de 15 a 25 amperes, y en las pruebas que se realizan en tierra suelen usarse sin descanso de diez a

quince minutos; las instalaciones y los instrumentos de a bordo requieren normalmente de 3 a 8 amperes. Sin detenerse a hacer más consideraciones sobre este asunto, salta a la vista la dificultad de atender con un solo tipo de baterías a regímenes tan distintos. Y este es el error a que se ha aludido anteriormente.

Para la mayor comprensión del hecho, se expone a continuación un caso corriente: un carrillo de tipo normal con batería de 165 amperes-hora de capacidad, que haya arrancado seis u ocho motores de avión, y se trate

de usar a continuación para alimentar un equipo de radio que se quiera probar, no servirá para nada: la tensión bajará en seguida a 22 y 20 voltios, y la prueba no podrá tener ningún carácter definitivo, por trabajar el equipo en condiciones anormales. Y no tengamos en cuenta el caso frecuente de que los motores se pongan



Panel de pruebas para equipo FvC III.

“pesados” y el mecánico desfonde el carrillo para conseguir que aquello arranque, aunque las baterías queden destrozadas. Y tampoco hablemos de las dificultades que el mecánico radiotelegrafista encuentra para utilizar el carrillo: siempre tiene preferencia el mecánico del avión, y aquél sólo puede utilizarlo cuando los demás no lo necesitan.

Por todo ello se aboga aquí por la existencia de carrillos de baterías independientes para uso del personal del Servicio de Radio. Y a estos carrillos se hizo referencia al decir que uno de los servicios auxiliares que tenía que atender este personal era su entretenimiento. Nada más lleno de lógica que el trabajador se ocupe de sus herramientas y de evitar que otros, usándolas impropia- mente, se las dejen inservibles.

Y puesto que se ha defendido la existencia de carrillos de baterías independientes para el Servicio de Radio, a continuación se exponen algunas ideas de cómo deben ser estos medios auxiliares.

La mayoría de los problemas pueden resolverse de varias maneras, pero las soluciones más corrientemente aceptadas son dos: o la más barata o la mejor. Empecemos por la más barata:

Consta este carrillo de un bastidor de hierro hecho con ángulo de $30 \times 30 \times 3$ mm. y pletina de 30×3 mm., soldado en las uniones, que soporta un cajón de madera de $626 \times 922 \times 350$ mm., hecho con tabla de 10 mm. de grueso, excepto el fondo, para el que se utiliza tabla de 20 mm. En este cajón van colocadas dos baterías Tudor tipo 6SA14, de 213 amperes-hora de capacidad. Un mango hecho de tubo de hierro de 20 mm. de diámetro exterior, dos veces acodado, susceptible de un giro de 120° en horizontal, sale de la parte anterior del soporte y permite tirar a mano del carrillo o engancharlo a vehículos cuya marcha no exceda de los 15 km/h. Dos ruedas macizas de goma semidura y 40 cm. de diámetro van en los extremos de un eje situado en la parte inferior del cajón y unido a los refuerzos de hierro que van en esa zona. En la parte frontal anterior lleva un tablero de madera, en el que van colocados: un voltímetro para c. c., escala 0-30 voltios; un amperímetro de c. c., escala 0-60 amperes; un interruptor automático de 75 amperes; una maneta con tres plots para sacar cualquiera de las tres tensiones, 6, 12 ó 24 voltios, y dos bornas para conexión de los cables de utilización.

Es, sin duda, una solución barata, pero no por ello deja de ser totalmente eficaz y de tener todos los elementos necesarios: la existencia del voltímetro permite en todo momento saber el estado de carga de las baterías; el amperímetro indica el consumo de los convertidores, marcando las condiciones reales de trabajo, tan distintas muchas veces de las indicaciones de las placas de características, y el interruptor automático proporciona una desconexión inmediata de las baterías en caso de cortocircuito.

La solución mejor es, sin duda, algo parecido al modelo que utilizaron los alemanes en la pasada guerra mundial. Es una unidad muy completa, mucho más grande y pesado que el anteriormente expuesto; las ruedas llevan neumáticos, y puede engancharse a vehículos que rueden a 40 km/h.

La mayor ventaja de este tipo de carrillos reside en que lleva incorporado un pequeño grupo motor-dinamo, accionado por gasolina, que permite la carga de las baterías en cualquier sitio y momento e independientemente de las instalaciones del aeródromo, sin la obligada servidumbre al rectificador que ha de dar nueva vida a las baterías descargadas. El grupo lleva reóstatos y aparatos de medida para regular la carga, y su uso es tan sencillo que no necesita personal especializado. Salta a la vista la utilización de este tipo de carrillos para dotación de los aeródromos de campaña o provisionales, en los que muchas veces no es fácil encontrar la energía eléctrica necesaria, o a los que resulta engorroso transportar elementos tan frágiles como la válvula de mercurio de un rectificador.

Sería seguramente interesante el estudio de un carrillo de este tipo para dotación de todas las unidades del Ejército del Aire. Mediante concurso restringido entre fábricas nacionales de reconocida capacidad industrial, y haciendo un pedido de relativa importancia, podrían conseguirse precios que fueran satisfactorios. Y se tendría así resuelto un pequeño, pero interesante problema.

El Taller-Laboratorio.—Durante la última guerra mundial, y por varios de los contendientes, los servicios de radio estaban organizados de tal manera que las reparaciones de los equipos de los aviones sólo se efectuaban en centros específicos que para ello habían creado los correspondientes Centros de Transmisiones, sin que ni en el frente ni en las unidades de primera reserva se tocara un aparato que funcionara anormalmente. Cuando al regreso de una misión un avión volvía con avería en su equipo de radio, los encargados del servicio desmontaban el bloque defectuoso, le ponían una etiqueta con la fecha y la identidad de la unidad a que pertenecía y lo enviaban al centro de reparación correspondiente. Este lo ponía de nuevo en servicio y lo reexpedía a su punto de procedencia. Mientras tanto el bloque quitado del avión era sustituido por otro del repuesto que acompañaba a las unidades.

Se estima conveniente este proceder hasta cierto punto nada más:

1.º Por la gran cantidad de equipos de reserva que deben estar en juego para to-

ner los aviones en servicio mientras se efectúan las reparaciones necesarias. Esto sólo puede hacerse respaldados por una industria propia realmente fabulosa, consecuencia de una riqueza desbordante.

2.° Porque muchas de las averías no suelen ser de los equipos mismos, sino de las instalaciones fijas en el avión, que no hay posibilidad de desmontar. Y si se preparan especialistas que puedan resolver estas dificultades, con un poco más de esfuerzo también pueden resolver las otras.

3.° Porque tal sistema requiere un servicio de transporte, entre el centro de reparaciones y las unidades que de él dependen, casi perfecto; y sabido es que en una guerra precisamente los transportes es lo primero que suele fallar.

4.° Porque siempre que se trate de averías sin importancia, que puedan ser fácilmente resueltas al pie del avión, el sistema que se está comentando resultará antieconómico en grado sumo.

5.° Porque tal proceder refleja un poco la idiosincrasia del pueblo, y no parece que esté muy de acuerdo con la del español dejar pasar por sus manos una cosa que puede resolver sin poner todo su empeño e interés en el logro de ello, y más cuando está en juego su prestigio y su capacidad.

Por todo lo indicado, este problema de la reparación de averías de los equipos de radio montados en los aviones se ha enfocado a fin de que pueda tener soluciones un poco autónomas.

Estas averías y deterioros, que se originan con más frecuencia de la deseada, se pueden clasificar en dos órdenes: aquellas que son fácilmente reparables en el avión mismo y aquellas otras que, bien por la importancia misma de las averías, bien por la imposibilidad de situar a bordo del avión los medios precisos para la reparación, requieren que ésta sea efectuada en algún lugar adecuado.

De las primeras cabe decir que serán generalmente: conexiones o tomas de masa sueltas, efecto de las vibraciones del avión; fusibles saltados, condensadores perforados, cables quemados, automáticos o interruptores defectuosos; toda la gama de averías de válvulas, que con una estudiada serie de sustituciones pueden fácilmente localizarse, etc.

Pero cuando los medios corrientes de investigación de defectos no dan resultado, se precisa la utilización de un pequeño Taller-Laboratorio, donde poder trabajar en las mismas condiciones que en el avión, pero sin la incomodidad ni los agobios de espacio que son norma general en éste. Pequeño Taller-Laboratorio, se insiste, porque todos los medios necesarios para su función pueden reunirse en una pequeña habitación, barracón o tienda de campaña de 12 metros cuadrados.

Como Laboratorio debe contar con una mesa de trabajo con dos puestos, frente a los cuales y en la misma mesa existan, formando conjunto, los siguientes tres enchufes: 126 voltios 6 amperes de c. a., 220 voltios 10 amperes bifásico, de c. a., y 24 voltios 50 amperes de c. c. La fuente de esta corriente continua serán dos o cuatro baterías de 12 voltios 165 ó 213 amperes-hora de capacidad, alimentadas por un pequeño rectificador de corriente de 8 ó 10 amperes de carga máxima.

Entre los instrumentos de medida debe poseer: amperímetros de 5, 10 y 50 amperes; voltímetros de 15, 50 y 250 voltios; oscilador de baja frecuencia, calibrado; oscilógrafo de rayos catódicos de un solo haz, comprobador de válvulas, etc., y un tacómetro para comprobación de la velocidad de los convertidores.

De herramientas bastan las de uso corriente: alicates (universales, punta redonda, pico de cigüeña), destornilladores de varios tamaños, todos ellos con mango aislado, más un juego de los llamados de relojero, llaves inglesas y de tubo, soldadores de 100 y 200 vatios con varios tipos de puntas, etc.

Debe, además, contar, en plan de depósito, con una serie de equipos portátiles (en proporción con el personal técnico existente) para el trabajo en los aviones, consistentes en unas maletitas o bolsas que contengan como elemento principal un comprobador universal de tensiones, corrientes, resistencias, ganancias, etc., más las herramientas de primera necesidad. Sólo cuando con estos equipos portátiles no puedan solucionarse las averías en el avión deberán utilizarse los medios existentes en el Taller-Laboratorio, que de otra manera deberán permanecer siempre allí.

Pero lo verdaderamente interesante y característico de estos pequeños laboratorios deben ser los paneles de prueba. Se trata de unos tableros de duraluminio, enmarcados por listones de madera, descansando sobre una base de este mismo material, en los que van montados todos los elementos que componen cada equipo. Su gran ventaja estriba en poder hacer funcionar en el Laboratorio los elementos defectuosos sacados del avión: permiten estudiar los defectos en "actividad", midiendo tensiones de trabajo, comportamiento de interruptores y relés, etc. Cosa totalmente imposible de realizar en el avión mismo.

Cada Laboratorio debe peseer tantos paneles distintos como diferentes equipos lleven los aviones que compongan la Unidad a que pertenezca. Lo cual proporciona, además, la ventaja de tener siempre un equipo de repuesto para aquellos casos en que alguna reparación tarde más de lo deseado.

La parte de Taller, tan necesaria como la de Laboratorio, es aún más reducida que ella, pero suficiente para el desempeño de su misión: dos tornillos de banco; pequeña máquina de taladrar eléctrica; taladro de mano; lamparilla de gasolina y soldadores de bola; limas y herramientas grandes no empleadas en Laboratorio; sierra normal y segueta, etc. Tiene por objeto este pequeño taller atender las reparaciones mecánicas de cajas y soportes; modificar piezas existentes; adaptación de repuestos que no sean exactamente iguales (vástagos de conmutadores y potenciómetros); fabricación de separadores y pequeñas piezas de material aislante (baquelita, micalex), etc.

Estos pequeños talleres-laboratorios, lo mismo que los almacenes, deben ser regimentales; de manera que si en algún aeródromo coincidieran Unidades de bombardeo y de caza, estos servicios deben seguir existiendo con vida independiente. Ello viene justificado por la diferencia existente entre unos y otros equipos de radio, que requieren personal entrenado en su manejo, repuestos diferentes, medios auxiliares (paneles de prueba, etc.) distintos, etc.

El almacén.—Formando el necesario complemento del Taller-Laboratorio, debe existir adscrito al Servicio de Radio de cada regimiento un pequeño almacén. En él deben encontrarse los repuestos propios de cada

equipo (válvulas, fusibles calibrados, relés, etcétera), más cierta cantidad de elementos comunes a cualquier conjunto de radio (resistencias, condensadores, potenciómetros, conmutadores, interruptores, etc.). Deberán existir, además, elementos necesarios para el entretenimiento de las instalaciones fijas del avión: cable coaxil, cable e hilo de antena, aisladores de antena, pesos y rosarios de plomo para la antena colgante, etc.

Un inteligente estudio realizado por técnicos que conozcan a fondo los equipos que se han de surtir del almacén, hará que éste sea totalmente efectivo y no un montón de piezas inútiles que no se usen nunca. Cada equipo tiene sus peculiaridades, y todos ellos, más o menos, sus fallos, que pudiéramos decir normales. Pensando en eso es como debe elegirse el material que componga el almacén, en el que también debe haber un pequeño repuesto de herramientas y elementos para entretenimiento del mismo Taller-Laboratorio.

Los elementos varios deben también seleccionarse con visión clara de su utilidad. Si en un determinado equipo de radio no van más que potenciómetros de 25.000 y 200.000 ohmios, por ejemplo, en el almacén del Servicio de Radio del regimiento a que pertenezcan los aviones que llevan ese equipo no deben existir más potenciómetros que los de esos valores. Con ello se conseguirá un almacén utilitario que rinda su servicio con eficacia, sin ser un estorbo.

Revisión periódica del material.—Asombra la rigidez con que se llevan a cabo las revisiones periódicas y totales de los motores frente al abandono en que tienen el equipo de radio, los instrumentos de a bordo, etc., como si el avión no constase más que de motor. Y el tiempo en que esto era una realidad pasó hace mucho. Ciertamente que sin el motor el avión no vuela; pero ¿sirve de mucho que un avión se mantenga en el aire sin saber a dónde ni cómo tiene que ir, sin tener la seguridad de que va a llegar al punto de destino y no a otro próximo, cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas del camino y del punto de llegada?

Y todo ello no depende sino de que los servicios e instalaciones auxiliares, entre las que el equipo de radio ocupa puesto de preferencia, funcionen a la perfección. Más aún: que no se observe en ellos nada que

normalmente impida este funcionamiento perfecto. Observar, comprobar, revisar: he ahí la clave de la seguridad. Y mucho orden en la ejecución de estas revisiones, determinando previamente la frecuencia e importancia de las mismas, y con arreglo a ello saber qué y cómo hay que revisar.

No basta, por ejemplo, ver que un manipulador actúa; es preciso destapararlo, quitarle el polvo y suciedades; limpiar los contactos, comprobar que no hay nada que pueda impedir normalmente su función, y volverlo a tapar. No basta, y es otro ejemplo, ver que accionando un interruptor se pone en marcha un convertidor; es preciso medir exactamente y con los aparatos adecuados las tensiones de entrada y salida; comprobar si el número de revoluciones es el normal; mirar si el colector está sucio o las escobillas muy gastadas; observar si la grasa de los cojinetes se ha fundido o perdido consistencia; etc.

Sobre algunas de estas necesidades y sobre la frecuencia de las revisiones, dan indicaciones los libros de instrucciones que acompañan a cada equipo o elemento. Y cuando no sea así, el Teniente Ayudante de Ingeniero, bajo cuya jurisdicción queda todo lo que se refiere al Servicio de Radio de la Unidad, es el indicado para dictar las normas por las que debe regirse el personal a sus órdenes.

Otras ocupaciones. — Quedan enumerados los trabajos que normalmente han de absorber el tiempo del personal del Servicio de Radio de una Unidad aérea. Pero siempre habrá algún rato libre para atender otras, no obligaciones, pero sí devociones, de cuyo ejercicio sólo ventajas obtendrá el citado personal. En los meses más crudos del invierno, en que la intensidad de los vuelos disminuye, y en todos aquellos momentos en que por las circunstancias que sean el citado personal no está sujeto a un trabajo intenso, el Teniente Ayudante de Ingeniero, Jefe de ese pequeño grupo de técnicos, debe ocuparse de mantener viva la línea de actividad y progreso de sus subordinados.

Nada mejor para ello que el establecimiento de unas conferencias, clases, o cursos monográficos sobre temas muy concretos, interesantes y de actualidad. He aquí algunos motivos que podrían servir de orientación:

1.º En todos los Servicios de Radio de las Unidades debe existir obligatoriamente toda la documentación de los equipos que van montados en los aviones, documentación redactada generalmente en inglés o francés. Y, por tanto, no suele estar al alcance del personal especialista, que solamente utiliza tales libros y folletos para consultar los esquemas de funcionamiento, tipos y características de las válvulas empleadas, tensiones de trabajo, etc.

Sería, pues, interesante que el mencionado Jefe, que por su formación debe poseer cuando menos esos dos idiomas, les diera conferencias sobre los principios, fundamentos y características de los equipos, incluso traduciéndoles partes interesantes, como tablas de rendimientos normales y mínimos, averías importantes, etc.

2.º Problemas y prácticas de aparatos de medida, características importantísimas del trabajo de un mecánico radiotelegrafista. Transformaciones y modificaciones de los aparatos, ampliación y reducción de sus escalas, y; sobre todo, manejo del oscilógrafo. No debe parecer desorbitada la inclusión de un oscilógrafo de rayos catódicos entre el instrumental del pequeño Taller-Laboratorio del Servicio. En la técnica actual de las medidas en la radio, este aparato es un uso constante por la multiplicidad de sus aplicaciones. Normalmente, dos o tres serán los técnicos encargados de los trabajos del Laboratorio, pero bueno será aprovechar los ratos libres para que todos ellos vayan conociendo y practicando esta nueva técnica de las medidas.

3.º Lectura o traducción de artículos o capítulos de revistas o libros que traten de temas desconocidos para el núcleo del personal del Servicio, a fin de no circunscribir únicamente sus conocimientos a aquello que constituye su diario trabajo.

Conclusión.—Bien podría tacharse cuanto queda dicho de idealismo irrealizable. Pero no se considera así, y si se ha extendido demasiado este trabajo, detallando con exceso, ha sido precisamente para poner de manifiesto sus posibilidades de realización. Cierzo es que habría que romper con moldes viejos. Pero el avance de esta técnica y la revolución que sus realizaciones van sembrando por doquier así lo exigen.

Información Nacional

INTERCAMBIO DE CADETES DE AVIACION ENTRE ESPAÑA Y ESTADOS UNIDOS

Los Cadetes norteamericanos en España

Procedente de Alemania, el día 29 del pasado julio, llegaron a Barajas, en un avión de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas, cinco Cadetes que de acuerdo con el intercambio establecido vienen a España. Les acompañaban el Teniente Coronel Crowley, el Comandante Muñiz y el periodista mister Wright.

En el avión llegaron también otros siete Cadetes norteamericanos, que continuaron viaje a Lisboa en visita acordada con las Autoridades Aeronáuticas portuguesas.

En el Aeropuerto fueron recibidos por el Agregado Aéreo de los Estados Unidos, Coronel Towner, su Adjunto Teniente Coronel Kalinski y el Comandante Dolz, en representación del Ministerio del Aire.

En la mañana del día siguiente los Cadetes hicieron su presentación en la Dirección General de Aviación Civil, siendo recibidos por el Director general, Coronel Martínez de Pisón, al que acompañaban el Coronel Rueda Ureta y personal de aquella Dirección.

Visitaron la Factoría de C. A. S. A. y la de A. I. S. A., como asimismo los locales del Real Aero-Club de España, donde los Cadetes norteamericanos confraternizaron con sus camaradas españoles, y fueron obsequiados con una comida presidida por el Se-

cretario General del R. A. C. E., Teniente Coronel Huarte Mendicoa.

Realizaron visitas a la Escuela de Aerodelismo del Instituto "Ramiro de Maeztu" y al Instituto Nacional de Técnica Aero-náutica, donde después de examinar sus instalaciones les fué ofrecido un lunch por el Coronel don Juan Martínez de Pisón. Antes de partir de Madrid fueron llevados a conocer la Armería del Palacio de Oriente.



El día 3 de agosto, en un avión del Ejército del Aire, salieron para Burgos en unión del Comandante Dolz, que les ha acompañado durante toda su estancia en España. A su llegada a dicha ciudad realizaron una visita al Aeródromo-Escuela de Villafria, donde se encuentran los alumnos de la Milicia Aérea Universitaria, siendo acompañados por el Coronel Vara de Rey, Jefe de ésta.

Durante su estancia en Burgos fueron recibidos por el General Yagüe, Capitán General de la 6.ª Región Militar, y realizaron visitas a la Cartuja de Miraflores y a la Catedral. La Milicia Aérea Universitaria les obsequió con un aperitivo, y por la noche se celebró un baile en su honor.

El día 5 salieron para León, donde efectuaron una visita a la Escuela de Especialistas. Por la tarde salieron para Santiago de Compostela (Galicia), recorriendo a su llegada la ciudad, de cuyos monumentos y

característico estilo quedaron muy complacidos, especialmente de su maravillosa catedral. Por la noche les fué ofrecida por el Ayuntamiento una cena en el hotel Compostela.

En la mañana del siguiente día salieron para La Coruña, donde después de pasear por la ciudad visitaron el Club Náutico, y luego presenciaron la gran corrida de toros que se celebró este día en aquella ciudad.

Continuando el programa de su visita a España, el día 7 llegaron a Santander, donde les fué ofrecida una comida por el Aero-Club local, y por la noche una verbena en su honor.

Los días 8 y 9 fueron dedicados a visitar Bilbao, siendo allí obsequiados con un cocktail por el Cónsul norteamericano. Más tarde les fué ofrecida por el Ayuntamiento una comida, a la que asistieron el Alcalde, el General de Aviación señor Roa y el General Caballero. Por la noche la Diputación Provincial les obsequió con una cena.

A la mañana siguiente visitaron la zona industrial y el Dispensario de Gallarta, y por la tarde asistieron a un partido de pelota vasca y a una merienda que les fué ofrecida por el Aero-Club de Bilbao.

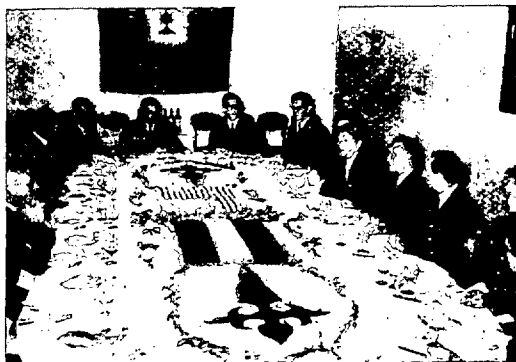
En las primeras horas de la tarde del siguiente día llegaron al aeródromo de Monflorite (Huesca), donde fueron recibidos por el Jefe de aquella Escuela de Vuelos sin Motor, Teniente Coronel Peñafiel, y otros profesores de la misma. Los visitantes recorrieron las instalaciones de la Escuela, de las que hicieron grandes elogios, y a continuación les fué ofrecida una comida. Por la tarde se trasladaron a Huesca para presenciar una corrida de toros, y por la noche les fué ofrecida una cena por el Ayuntamiento.

Al día siguiente, por la mañana, realizaron vuelos en planeadores en la Escuela de Monflorite, y a mediodía asistieron a un almuerzo que les ofreció el Gobernador civil. Por la tarde salieron en vuelo para Barcelona, siendo recibidos en el aeródromo del

Prat por el Jefe del Sector Aéreo de Cataluña, el Presidente del Aero-Club y otras personalidades, que les obsequiaron con una copa de vino español, visitando las instalaciones y las obras de ampliación de aquel Aeropuerto.

Durante la mañana siguiente visitaron la ciudad, deteniéndose en la Diputación y el Ayuntamiento. Fueron obsequiados con un almuerzo en el Club de Golf de Pedralbes por el Cónsul de los Estados Unidos, y más tarde se dirigieron a la plaza de toros para presenciar la corrida de toros que se lidiaba aquel día.

En la mañana del día 13 llegaron al aeropuerto de Son Bonet (Islas Baleares, Mallorca), donde se les dispensó una cariñosa acogida. Desde el Aeropuerto se dirigieron a Palma de Mallorca, capital de la isla, siendo obsequiados por el Alcalde, señor Coll, con un vino de honor en el Palacio de las Casas Consistoriales, y a mediodía con una comida en el Club Náutico.



El segundo día de su estancia en Mallorca lo emplearon

en realizar excursiones a Formentor, Base de Hidros de Pollensa y a las célebres cuevas.

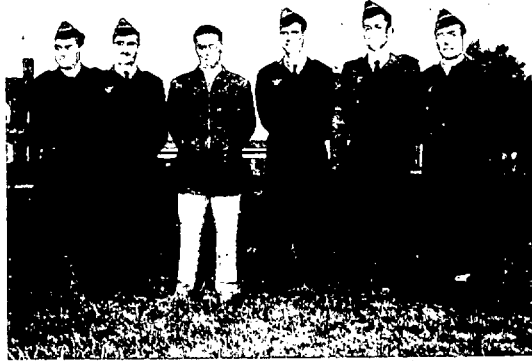
La comida del mediodía la hicieron en la Base Aérea de Pollensa, ofrecida por su Jefe, Coronel Llorente, en unión de toda la oficialidad del Aire, de los Agregados Áéreos norteamericanos y del Coronel Rueda Ureta, del Ministerio del Aire, que a tal objeto se había trasladado en vuelo ese día desde Madrid a la Isla de Mallorca.

Por la noche fueron obsequiados con una verbena en su honor en la capital balear.

Al día siguiente volvieron a Madrid, desde donde el día 17, y en unión de los Cadetes americanos del civil Air Patrol que visitaron Portugal, partieron para Alemania y Estados Unidos, siendo despedidos cordialmente por personal de la Embajada norteamericana, del Ejército del Aire y del Real Aero-Club de España.

Los Cadetes españoles en Norteamérica

En un avión de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas, el día 28 de julio, salieron de Barajas para Norteamérica cinco Cadetes españoles, bajo el mando del Capitán Carballo, del Ejército del Aire, en virtud del intercambio recientemente acordado. En el Aeropuerto fueron despedidos por el Agregado Aéreo de los Estados Unidos en Madrid, señor Towner; su adjunto, el Teniente Coronel Kallinski; Comandante Juega, en representación del Ministerio del Aire, y el Jefe del Aeropuerto.



El día 30 efectuaron su llegada a Washington, siendo recibidos por nuestro Agregado Aéreo Teniente Coronel Salvador, que les acompañó a la Universidad de Maryland, donde quedaron alojados con los Cadetes de otros 14 países (Gran Bretaña, Canadá, Brasil, Noruega, Suiza, Suecia, Méjico, Francia, Dinamarca, Luxemburgo, Italia, Bélgica, Portugal y España), con un total de 110 Cadetes.

Al día siguiente, y también acompañados por dicho Agregado Aéreo, visitaron algunos monumentos y lugares de interés de la capital, almorzando después en su compañía. Por la tarde fueron recibidos por el Embajador de España, que charló con ellos extensamente y les ofreció una copa de vino español.

El día 1 de agosto fueron invitados por la Civil Air Patrol a una comida, y por la noche a un baile.

El último día de su estancia en Washington se celebró un

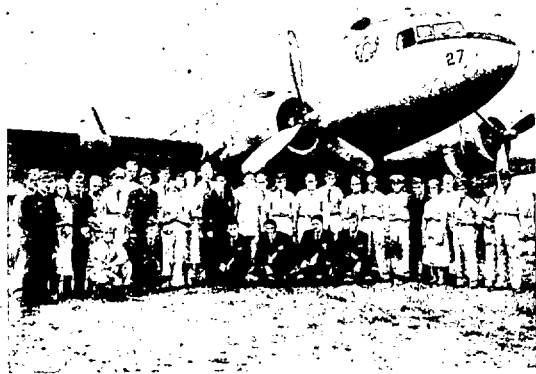
cock-tail en el Club Nacional de Prensa, al que asistió nuestro Ministro Consejero señor Propper, así como los de aquellos catorce países, que enviaron representación.

Al terminar el acto, al que asistieron unas doscientas personas, fueron sucesivamente presentadas todas las representaciones. Habló después el General Beau, Jefe de la Civil Air Patrol, quien manifestó, en líneas generales, que no regatearía esfuerzos para que se aumentase cada vez más la colaboración entre los distintos países del mundo y

que aunque el hecho de contar ya con catorce países era un paso firme, se llegaría a más. A continuación hablaron otros Generales, el Alcalde de la ciudad y otras personalidades.

Por la tarde se celebró un baile en el Andrews Field, al que asistió el Embajador español, cuya presencia en la fiesta fué agra-
decida en extremo.

Durante la estancia en Washington nuestros Cadetes asistieron a un partido de "Base-Ball", el popular deporte norteamericano, del que salieron muy complacidos.



El día 2 nuestros Cadetes emprendieron la marcha hacia diversos lugares de los Estados Unidos, y el 18 de agosto llegaron de regreso al Aeropuerto de Barajas, mostrándose complacidísimos de su viaje y de las muchas y muy cordiales atenciones recibidas en todas partes y ocasiones.

España, sede de importantes reuniones aeronáuticas internacionales

España va a ser en el próximo año sede de importantes reuniones internacionales aeronáuticas merced a las gestiones realizadas por la Delegación española en la Asamblea de la Federación Aeronáutica Internacional que acaba de celebrarse en Bruselas. En esta reunión reglamentaria fué nombrado vicepresidente de dicho organismo internacional el Duque de Almodóvar del Río, presidente del Real Aero-Club de España. Se ratificó el acuerdo adoptado en Estocolmo de que la reunión federativa de 1952

se celebrará en España, probablemente en mayo.

También se acordó celebrar en Monflorite el Campeonato Mundial de Vuelo a Vela y la Conferencia anual de la Organización Científica y Técnica Internacional de Vuelo a Vela.

Es de destacar que el nombramiento del presidente del Real Aero-Club de España como uno de los vicepresidentes de la Federación Aeronáutica Internacional se hizo en sustitución a la candidatura del representante comunista de Polonia.

VIII Concurso Nacional de Aeromodelismo

El día 15 del corriente, y en los terrenos inmediatos al Real Aero-Club de España, tuvo lugar el acto de clausura del VIII Concurso Nacional de Aeromodelismo, organizado por la Delegación Nacional del Frente de Juventudes, con la colaboración técnica de la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio del Aire.

Presidieron el acto el secretario nacional del Frente de Juventudes, Teniente Coronel Pérez Viñeta; Jefe de la Sección de Vuelo sin Motor del Ministerio del Aire, Teniente Coronel Orodovás; Jefe de Aeromodelismo, Capitán Arraiza; Subayudante Nacional de las Falanges Juveniles de Franco, Joaquín Villegas y otras jerarquías, representaciones y numerosos aficionados.

Hubo primero unas exhibiciones de lanzamiento con veleros, aparatos con motor de vuelo libre y de motor en vuelo circular, de reacción y de acrobacia; seguidamente se procedió al reparto de los premios otorgados para este concurso, que fueron entregados por las jerarquías mencionadas anteriormente.

Primer premio.—A la Escuela de Murcia: Copa del Ministro del Aire y banderín del Delegado Nacional del Frente de Juventudes.

Segundo.—Escuela de Valencia: Armario de herramientas de la Dirección General de Aviación Civil y copa del Subsecretario del Ministerio del Aire.

Tercero.—Escuela de Bilbao: Copa del Director general de Aviación Civil.

Cuarto.—Escuela de Gijón: Copa del Jefe de la Sección de Vuelos sin Motor.

Quinto.—Escuela de Zaragoza: Trofeo del Secretario Nacional del Frente de Juventudes.

Sexto.—Trofeo del Ayudante Nacional de las Falanges Juveniles de Franco.

Séptimo.—Escuela de Granada: Copa de Construcciones Aeronáuticas, y

Octavo.—Escuela de Valladolid: Copa del Jefe del Servicio Nacional de Aeromodelismo.

En veleros para particulares se otorgó el premio al finlandés Olavi A. Rautio.

Motores de vuelo libre al señor Moraza, trofeo Instituto Ramiro de Maeztu.

Trofeo del I. N. T. A., para motor de gomas, al señor Abellán.

Trofeo de la K. L. M., para motor de vuelo circular, al señor Atráin, de San Sebastián.

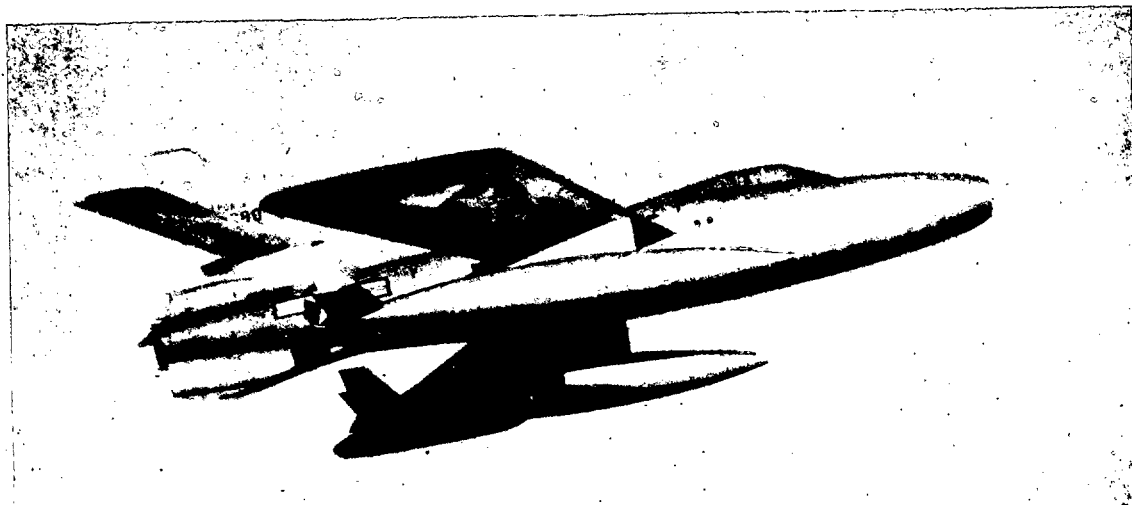
Trofeo Elizalde, para motor de reacción, para el señor Ultraga, y

Trofeo de la Iberia, para vuelo acrobático, para el señor Fernández Pérez, del Aero-Club de Bilbao.

Terminado el acto de entrega de los trofeos por las jerarquías ya citadas, el premiado por vuelos acrobáticos hizo nuevas exhibiciones con su aparato, siendo unánimemente aplaudido.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



En la base de experimentación de material aéreo de Muroc Lake, un Republic XF-91 dispara sus cohetes en uno de los vuelos de prueba a que se ve sometido, antes de su aceptación por la Fuerza Aérea estadounidense.

ARABIA SAUDITA

Utilización de la base aérea de Dahran por los Estados Unidos

Los Estados Unidos han firmado con la Arabia Saudita un pacto por cinco años, por el que se autoriza a los aviones americanos a utilizar la base de Dahran.

El acuerdo ha sido firmado en Jidda, según anuncia el Departamento de Estado, y determina que se podrá prorrogar por otros cinco años. Los Estados Unidos construyeron esta base durante la pasada guerra y habían venido utilizándola hasta ahora mediante acuerdos de un año de vigencia. Esta es la primera vez, con relación a dicha base, que la Arabia Saudita ha accedido a señalar un plazo más amplio.

El Departamento de Estado

ha anunciado al mismo tiempo que se ha autorizado a la Arabia Saudita para que compre armamento y otro material para su defensa en los Estados Unidos. "Los Estados Unidos—añadió el portavoz ministerial—están dispuestos a facilitar a la fuerza aérea de este país árabe los instructores necesarios al objeto de que pueda... participar en la defensa de su territorio o de la región en que éste se encuentra enclavado. Instructores que podrán facilitarse asimismo a otras ramas de sus fuerzas armadas."

AUSTRALIA

Maniobras para el invierno.

Los grupos de las fuerzas aéreas australianas, tanto de la regular como de la voluntaria o "ciudadana" (CRAAF), van a participar este invierno

en una serie de ejercicios "Mobility", que con su nombre indica consistirán en el traslado por vía aérea de las unidades. Bombarderos cuatrimotores Avro "Lincoln" van a ser llevados desde Darwin a Momote, la base más alejada de todas las de la RAF: al Norte de Nueva Guinea. Se harán prácticas con grupos "Vampire" y "Mustang" en los territorios septentrionales de Australia y en la región Norte del Queensland, y se llevarán a cabo ejercicios de bombardeo, tiro y lanzamiento de cohetes en condiciones simuladas de combate.

ESTADOS UNIDOS

Los efectivos de la USAF.

Se anuncia que la USAF ha alcanzado ya un total de 87 "groups" del total previsto.

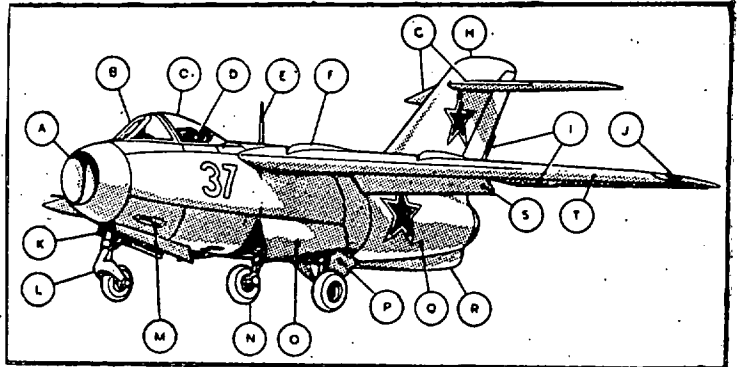
de 95, pero algunos de ellos no tienen completos sus efectivos. Actualmente la USAF está presionando por que se la autorice a incrementar sus efectivos hasta la cifra de 150 a 160 "groups".

Construcción de bases aéreas.

La USAF está construyendo una base para la caza de interceptación equipada con aviones de reacción en Youngstown (Ohio), por un coste de siete millones de dólares. Además, está invirtiendo otros 46 millones de dólares en la construcción de una base de bombarderos de reacción en Newington (New Hampshire).

Se pide una Academia de la Fuerza Aérea.

Carl Vinson, representante demócrata por Georgia, ha presentado en la Cámara de Representantes estadounidenses un proyecto de ley de creación de una Academia de la Fuerza Aérea, de categoría académica equivalente a la de West Point (para el Ejército) y la de Annapolis (de la Marina).



Detalles del caza soviético "La-17".—A. Entrada de aire del reactor, subdividida en dos secciones.—B. Parabrisas blindado.—C. Cubierta deslizable.—D. Asiento lanzable.—E. Antena.—F. Control de la capa límite.—G. Plano fijo en flecha.—H. Timón.—I. Compensador aerodinámico.—J. Luces de posición.—K. Cierre del alojamiento de la rueda delantera.—L. Rueda delantera retráctil hacia atrás.—M. Dos ametralladoras de gran calibre.—N. Ruedas principales que se recogen hacia adelante en el fuselaje.—O. Cubiertas para el tren.—P. Frenos aerodinámicos para el aterrizaje y el picado.—Q. La parte posterior del fuselaje, desmontable, facilita el acceso al reactor.—R. Protección de la parte posterior del fuselaje.—S. Flaps de aterrizaje utilizados igualmente en el despegue.—T. Alas en flecha de 30°.

Construcción de bases aéreas.

El Comité de Fuerzas Armadas de la Cámara de Representantes ha aprobado un crédito de 1.071 millones para la

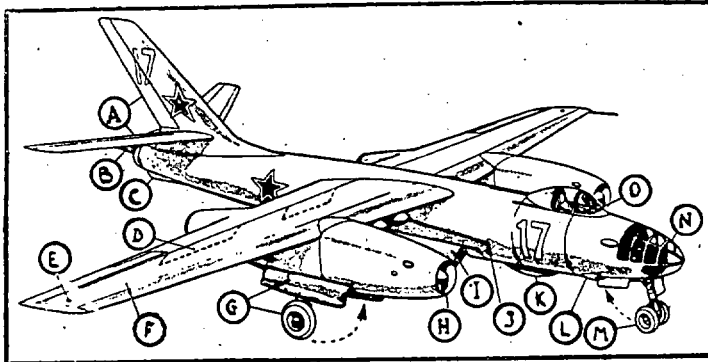
aplicación de un plan secreto de construcción de una cadena de bases aéreas en Ultramar, incluido los territorios de la Europa occidental y de países contiguos a la zona de influencia soviética. Este crédito forma parte de un plan total de construcciones militares, que alcanza la cifra de 6.561.262.000 dólares y cuyo proyecto de ley está estudiando el citado Comité punto por punto.

Los efectivos de bombardeo.

Los Estados Unidos disponen actualmente de 87 bombarderos gigantes B-36 en condiciones de operar inmediata y simultáneamente. La cifra fué facilitada a título confidencial al Comité de Fuerzas Armadas de la Cámara de Representantes por el General Sweeney, miembro del E. M. de la Fuerza Aérea Estratégica estadounidense. Como suele ocurrir en el Capitolio, la cifra facilitada pronto fué conocida fuera de los círculos del Congreso, provocando gran emoción en éste y en los medios aeronáuticos, ya que el hecho se considera "la indiscreción de mayor ca-



Una formación de aviones Douglas "Skyraider", con su dotación completa de bombas y torpedos, en vuelo de prácticas sobre San Diego (California).



He aquí algunos detalles del último modelo soviético de bombardero de asalto, el TU-10, bimotor de reacción.—A. El ala en flecha del empenaje denota una velocidad elevada.—B. Armamento en la cola, posiblemente cañones de 20 mm.—C. Protección para el fuselaje en caso de toma de tierra sin tren.—D. Flaps utilizables como frenos de picado.—E. Luces de posición.—F. Alas rectas con extremas rectangulares.—G. Tren retráctil hacia delante.—H. Tomas de aire de los reactores de flujo axial y góndola de sección rectangular.—I. Compuerta del lanzabombas.—J. Bombas, cohetes o depósitos de combustible.—K. Conio o dispositivo radar.—L. Dos cañones fijos.—M. Ruedas delanteras gemelas, que se recogen hacia atrás.—N. Puesto del bombardero.—O. Cubierta deslizable.

libre que se ha cometido en los Estados Unidos desde la pasada guerra". Las precauciones adoptadas por la USAF, que se dedicaba constantemente a trasladar sus superbombarderos a menudo de una base a otra para impedir que fuera conocido el número exacto que posee de los mismos, no ha servido para nada. A continuación se ha sabido que en total la USAF cuenta con 170 superbombarderos B-36, 87 en servicio y el resto en los talleres, sufriendo modificaciones o siendo revisados. En los círculos especializados de la capital se dice que no es exacto que la Fuerza Aérea Estratégica estadounidense "sólo resultaría eficaz en la etapa inicial de un nuevo conflicto". Efectivamente, a los 170 B-36 hay que sumar la flota de B-47 que posee y los mismos B-29.

Entretimiento de aviones.

La USAF sigue actualmente una nueva política de centralizar en un solo punto los servicios de revisión, entretenimiento y depósito y almacenaje de piezas de recambio con relación a cada determi-

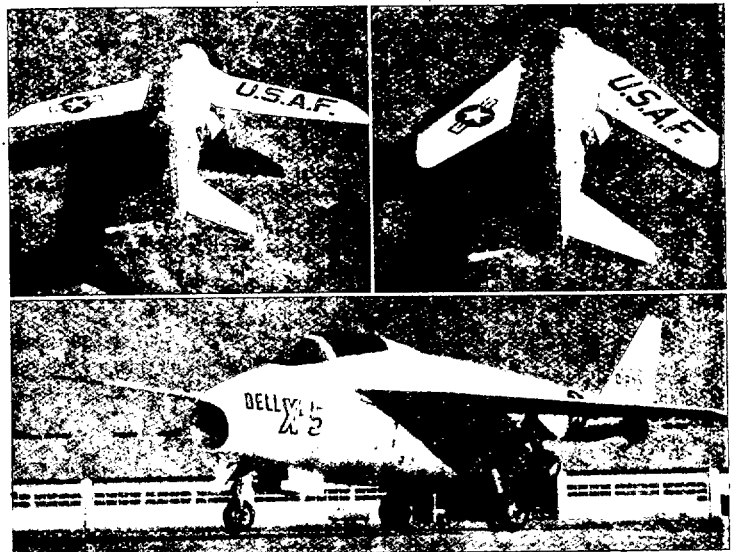
nado tipo de avión. Ejemplo de ello es haber reservado recientemente la Base Aérea de Hill para servir de centro de aprovisionamiento y entretenimiento del caza birreactor para todo tiempo F-89 "Scor-

pion". A dicha base serán enviados todos los "Scorpion" para su repaso, suministrando la misma las piezas de recambio para todas las unidades equipadas con este avión.

FRANCIA

La USAF se hace cargo de una fábrica.

Ha sido firmado el contrato por el que el Gobierno francés cede a la USAF la fábrica que la S. N. C. A. du Sud-Ouest tiene en Chateauroux-la-Martinerie para convertirla en un "arsenal de aviación". Los trabajos en curso en la misma pasarán a otras instalaciones de dicha Empresa, y la fábrica quedará totalmente evacuada en el mes de agosto, siguiendo en ella el personal para continuar laborando para la USAF en los nuevos trabajos. Por un decreto especial se ha determinado que las obras a realizar en los aeródromos próximos a la fábrica tienen carácter urgente y son de interés nacional. Las obras se realizarán a expensas de la Secretaria de Estado para las Fuerzas Armadas (Aire).



Tres vistas del nuevo avión de investigación Bell X-5, proyectado para estudiar los efectos del vuelo transónico en la configuración de las alas en flecha. Se caracteriza este avión por sus alas, cuya flecha puede variarse en vuelo.

Bases para la USAF.

El número de bases de que dispondrá la USAF en territorio francés metropolitano será de cinco, por lo menos. Como se recordará, con ocasión del Ejercicio "Ombrelle" se comprobó la necesidad de disponer de aeródromos adecuados para la caza de reacción, provistos de pistas de gran longitud, en los países de la antigua Unión Occidental, especialmente en Francia.

INGLATERRA**Instrucción de pilotos.**

En la Escuela Superior de Pilotos de Middleton Saint George, cerca de Darlington, están siguiendo los cursos de instrucción de pilotaje de aviones de propulsión a chorro, además del grupo de oficiales de la RAF que constituye el contingente normal, miembros de la Fuerza Aérea belga y de la holandesa. Cuatro médicos de Aviación de la RAF siguen asimismo los cursos de vuelo con aviones de reacción para apreciar personalmente los problemas fisiológicos que se le plantean al piloto de caza de tales aviones. El Ministerio del Aire británico tiene intención de disponer de un médico con título de piloto en cada una de las escuelas de instrucción de vuelo avanzada.

RUSIA**Detalles del MIG-15.**

La revista americana "Aero Digest" ha publicado un artículo titulado "Yo he construido el MIG-15". Este artículo, firmado por Mikhail Gurevitch, constructor de aviones ruso, aporta considerables detalles sobre el famoso caza de propulsión a chorro utilizado por los chinos en Corea. El ingeniero soviético se contenta con expresar modestamente su creencia de que "desde ciertos aspectos", su avión puede rivalizar con los aviones de reacción americanos. Mister Fred Hamlin, director de la revista "Aero Digest", se ha negado a revelar la forma en que ha conseguido hacerse con el artículo de Gurevitch. Hamlin afirma que antes de publicar el artículo, lo sometió a la consideración de expertos militares y civiles, que en ningún momento dudaron de su autenticidad ni han objetado nada en absoluto a las cifras y datos técnicos contenidos en el mismo. "La eficacia del MIG-15 —escribe el ingeniero ruso— estriba principalmente en que va equipado con motores Rolls-Royce tipo "Nene"; y, por otro lado, en que la comodidad y seguridad del piloto se ha sacrificado en be-

neficio de otros factores técnicos." Según su creador, el MIG-15 puede alcanzar una velocidad superior a los 1.000 kilómetros por hora a una altura de 5.000 metros. Estas cifras, habida cuenta de lo manifestado por los pilotos americanos que se han enfrentado con este avión en Corea, parecen inferiores a las reales, ya que, según ellos, ni los mismos "Sabre" americanos podían ganar altura y avanzar tan rápidamente como los MIG-15. Según el citado artículo, el techo de servicio de este avión es de 15.000 metros aproximadamente, pudiendo alcanzar los 2.500 en un minuto. Su velocidad de aterrizaje es de 170 kilómetros por hora, y el primer modelo del mismo voló el 2 de julio de 1947 con ocasión del Día de la Aviación Soviética, si bien determinados fallos técnicos retrasaron su fabricación en serie. Según su creador, el MIG-15 no lleva combustible más que para una hora de vuelo. Además del "Nene", lleva cohetes supletorios que le permiten aumentar su velocidad en un momento determinado. Por último, Gurevitch manifiesta que una de las principales ventajas de su avión es que, totalmente equipado, pesa menos de la mitad que los cazas americanos.



Una formación de aviones Consolidated Vultee B-36 desfila en una demostración realizada ante el Presidente Truman.

MATERIAL AEREO



El nuevo y primer cuatrirreactor de bombardeo británico Vickers "Valiant" realiza sus vuelos de prueba. Va provisto de cuatro turborreactores Rolls-Royce "Avon, y aunque sus características se mantienen en secreto, se sabe que la RAF tiene hecho un importante pedido de aviones de este tipo.

ARGENTINA

Visita a las fábricas europeas.

El doctor Kurt Tank, antiguo proyectista-jefe de los talleres Focke-Wulf, y actualmente proyectista en el Instituto de Técnica Aeronáutica de Córdoba (Argentina), ha salido de Buenos Aires formando parte de una Comisión que visitará varias fábricas de aviones en Europa. La Comisión la preside el General de Brigada Alberto Ferro, director del citado Instituto. El doctor Tank es el proyectista y constructor de los cazas de reacción "Pulqui I" y "Pulqui II".

CANADA

El CF-100 "Canuk".

Con motores "Orenda" ha realizado su primer vuelo el Avro-Canadá CF-100 "Canuk" (bimotor de reacción de gran autonomía), el cual

se encuentra ya en condiciones para pasar a ser construido en serie tras amplias series de pruebas de su estructura y su motor. La Royal Canadian Air Force lo incluirá entre su material como caza "para todo tiempo".

Refrigeración en los reactores.

Parece ser que en determinadas condiciones, sobre ciertas palas de compresores tiende a formarse una capa de hielo, lo que reduce su eficacia aerodinámica obstaculizando el flujo del aire. Además, caso de desprenderse un trozo de hielo, el motor puede sufrir daños.

Para salvar este riesgo, la A. V. Roe-Canada ha ideado una pala "con calefacción" en la que el elemento que proporciona el calor consiste en una estructura de mica rodeada de una resistencia y luego aislada por un hilo de

vidrio arrollado en espiral. El conjunto, impregnado de un producto cerámico, forma un núcleo en torno al cual va instalada la pala.

De esta forma se elimina el riesgo de formación de hielo sin reducir la resistencia de la pala y sin modificar su conformación externa.

ESTADOS UNIDOS

La Douglas amplia su factoria.

La Douglas Aircraft Company está ampliando su fábrica de El Segundo (California) de 1.600.000 pies cuadrados de superficie de 2.600.000, por un coste de 16.000.000 de dólares. Esta fábrica está actualmente dedicada a la fabricación de cazas "Skynight" Douglas F3D, para la Marina, y se dice que, una vez ampliada, construirá el interceptor de gran velocidad para gran altura F4D "Skyray" y el avión de ataque A2D "Skysark."



Una de las novedades del XIX Salón de Aeronáutica de París fué la presentación del avión S. I. P. A. S-200, primer turismo de reacción. Va propulsado por un turborreactor Turbomeca "Palas".

El reactor B-36.

Se cree que el primero de los dos Consolidated-Vultee B-36 "ciento por ciento de propulsión a chorro" que actualmente se construyen en los talleres de Fort Worth, volará para finales del año actual. Primeramente será equipado con turborreactores General Electric J-47; y en seguida se le dotará de ocho Pratt and Whitney J-57.

Se sabe que estos B-36 se diferencian de los anteriores por sus alas en flecha y por su empenaje horizontal; esta flecha alcanza los 35 grados.

El T. B. 50 D "Superfortaleza".

Recientemente ha sido entregado a la USAF el primer T. B. 50 D. Se trata de un B-50 modificado por la casa Boeing al objeto de que sirva de avión-escuela para bombarderos, observadores y operadores de radar. Esta versión de la "Superfortaleza", que ha sido bautizada con el nombre de "Flying Schoolhouse" (Escuela Volante), servirá sobre todo para instruir a las tripulaciones destinadas a los bombarderos rápidos como el "Stratojet".

Entregado a la Escuela de Bombardeo de Mather (California), el T. B. 50 D es el primero de una serie que deberá permitir la instrucción

de 650 oficiales alumnos por semana.

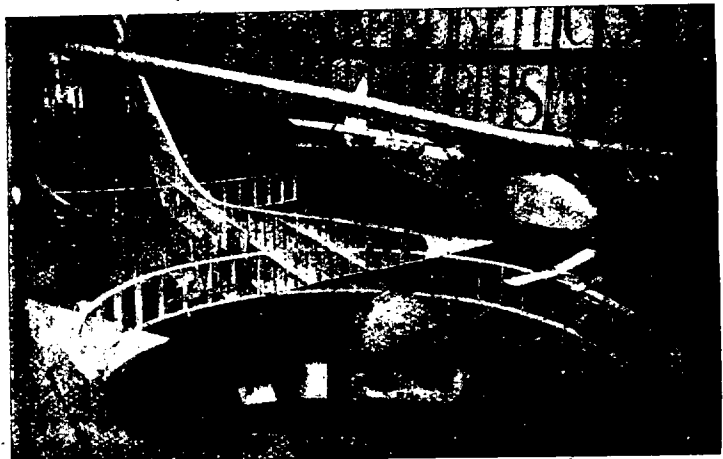
La cabina del piloto del B-50 no ha sufrido modificación. Se han instalado asientos para dos observadores alumnos y un instructor. El puesto del bombardero de popa se ha suprimido, utilizándose el hueco para instalar el material electrónico. El compartimiento trasero, que se utilizaba como puesto de mando para el tiro de las torretas, contiene ahora las instalaciones necesarias para un instructor y dos alumnos operadores de radar.

El "Canberra".

La Glenn L. Martin está preparando la construcción del "Canberra" de la English-Electric Company que, destinado a la USAF, será conocido como el B-57A. La citada firma acaba de nombrar a George S. Cooke director del proyecto del B-57 "Canberra", es decir, jefe responsable de la producción del mismo. También ha nombrado a W. E. Groof director del Plan en el Extranjero, o sea, encargado de coordinar los contactos entre la Glenn L. Martin y la English-Electric.

El aprovisionamiento en vuelo de combustible.

Los ensayos realizados para el aprovisionamiento de combustible en pleno vuelo de los bombarderos medios, acaban de conducir a la formulación de la siguiente norma: todas las "Superfortalezas" B-50 van dotadas va de algún sistema de repostado en vuelo. Los últimos modelos van equipados con un dispositivo de acoplamiento de sistema rígido, instalado en la parte delantera de la torreta superior, en tanto que en los B-50 A y en los B-50 B se ha previsto el empleo de un sistema de aprovisionamiento por tubos flexibles.



En el mismo Salón se exhibió de esta forma tan original el planeador "Emouchet", en el que puede apreciarse la colocación de los cuatro pulsorreactores "Escopette".

La producción del F-3 D-2.

La Douglas Aircraft Company va a comenzar dentro de poco las entregas de los cazas F-3 D-2 encargados por la Marina y por la Infantería de Marina. El F-3 D-2 es un modelo perfeccionado del F-3 D-1; va equipado con un nuevo tipo de piloto automático, dispone de un mejor acondicionamiento de aire y su parabrisas es de mayor es-

logramo-hora de empuje, 1,090 kilogramos.

Régimen durante la subida: 8.050 r. p. m.; empuje, 2.200 kilogramos; temperatura, 560 grados; consumo, 1,065 kilogramos.

Régimen de "ralenti" en tierra: 3.500 r. p. m.; empuje, 210 kilogramos; temperatura, 550 grados; consumo, 1,70 kilogramos.

Régimen de "ralenti" al aterrizar: 5.500 a 5.700 revo-

luciones por minuto; empuje, 545 kilogramos; temperatura, 420 grados; consumo, 2,30 kilogramos.

El carburante utilizado ha sido gasolina de densidad de 0,810.

El tetrarreactor de transporte SO 5100 "Champagne".

Los SO-20, SO-40, y SO-50, derivados del SO-30 "Bretagne" y equipados con motores distintos para conseguir superar las performances del SO-30.

Una versión del SO-6020 para misiones de apoyo aeroterrestre.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

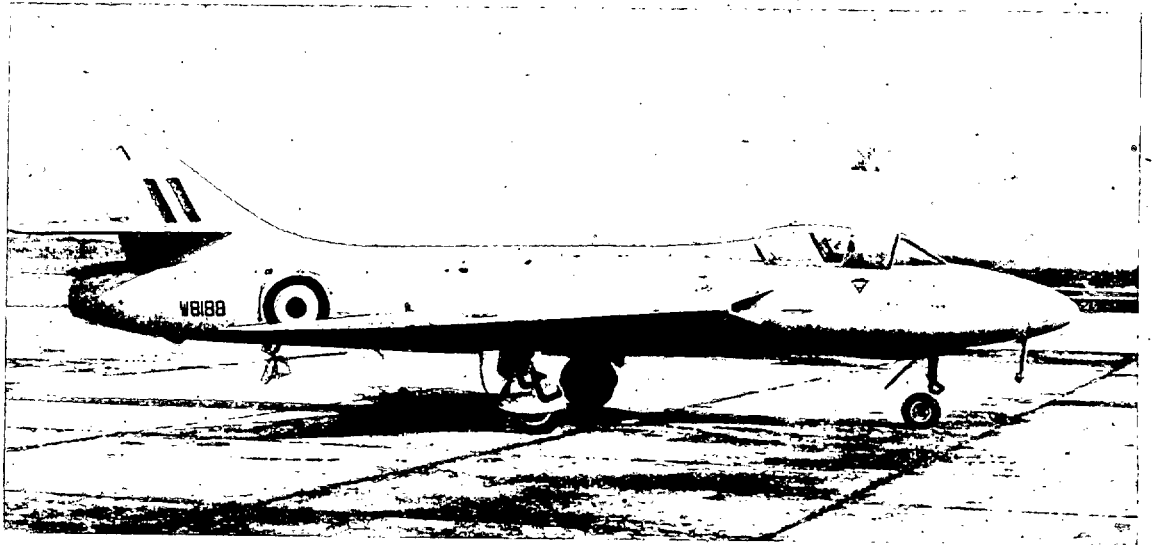
Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.

Es probable que los dos últimos sean el SO-9000 y el SO-1300.

Un avión supersónico.

Una combinación de helicóptero y avión de ala fija con propulsión a chorro.



La firma Hawker Siddeley ha lanzado recientemente este nuevo caza, el P-1067, proyectado para misiones de interceptación, y del cual se ignoran sus características, asegurando sus constructores que es uno de los aviones de caza más rápidos del mundo.

pesor. El reactor Westinghouse J-46 reemplazará al J-34 de que iban dotados los prototipos.

FRANCIA

Características del "Atar".

La S. N. E. C. M. A. ha facilitado algunos datos interesantes acerca de su "Atar-101" para su homologación en las condiciones prescritas por la O. A. C. I.

Se han registrado al efecto las siguientes características de funcionamiento en punto fijo:

Régimen de despegue: 8.050 r. p. m.; empuje, 2.400 kilogramos; temperatura tras la turbina, 635 grados; consumo de combustible por kil-

luciones por minuto; empuje, 545 kilogramos; temperatura, 420 grados; consumo, 2,30 kilogramos.

El carburante utilizado ha sido gasolina de densidad de 0,810.

Proyectos de la Sociedad Nacional de Construcciones Aeronáuticas.

La S. N. C. A. du Sud-Ouest anuncia que está trabajando en cierto número de proyectos, algunos de los cuales espera poder llevar a la práctica en breve. Estos proyectos son:

El tetrarreactor de transporte SO 5100 "Champagne".

Los SO-20, SO-40, y SO-50, derivados del SO-30 "Bretagne" y equipados con motores distintos para conseguir

El Breguet "Deux Ponts", a las líneas aéreas.

Está ya listo para realizar su primer vuelo en Villacoublay el primer Breguet 760, modelo "Deux Ponts", destinado a la Air France. Comparado con el prototipo, presenta algunas modificaciones de detalle por lo que respecta al equipo y distribución interior, diferencias que responden a los deseos expresados por la Air France.

HOLANDA

El primer vuelo del Fokker S-14.

Recientemente, en las instalaciones de la Fokker, en Holanda, ha realizado su primer vuelo el S-14, pilotado

por G. Sondermann, jefe de pilotos de pruebas de la firma.

Se trata de un avión de transformación, biplaza, equipado con un turboreactor Rolls-Royce "Derwent". Monoplano de ala baja con tren de aterrizaje triciclo y sus dos plazas, una al lado de la otra, el S-14 ha sido ideado para la instrucción de pilotos para aviones de reacción.

El primer vuelo ha resultado un franco éxito, revelando un pilotaje realmente fácil: los mandos "responden" perfectamente. Por desgracia, en el curso del segundo vuelo, realizado inmediatamente después del primero, Sondermann se vió obligado a tomar tierra sin sacar el tren. No obstante, todo salió bien, no habiendo sufrido el S-14 más que ligeros daños, que pronto serán reparados.

INGLATERRA

Pruebas con el "Sprite".

Recientemente se ha probado a bordo del "Comet" el "Sprite", motor-cohete de carburante líquido destinado

a facilitar a los aviones un empuje suplementario durante un periodo de tiempo reducido, bien al despegar o bien, si se trata de un avión de combate, durante la fase culminante de la lucha. Cabe preguntarse por qué se ensaya un motor de este tipo en un avión de línea. La razón es que la célula del "Comet" habiase concebido en un principio para utilizar en el mismo el "Sprite", constituyendo, por ello, un "banco de pruebas" volante perfectamente apto.

Las características que se han anunciado hasta la fecha para el "Sprite" son las siguientes:

Peso vacío, 158 kilogramos; peso cargado, 420; empuje máximo, 2.270 kilogramos por espacio de doce segundos. Si este empuje se reduce, puede prolongarse su duración.

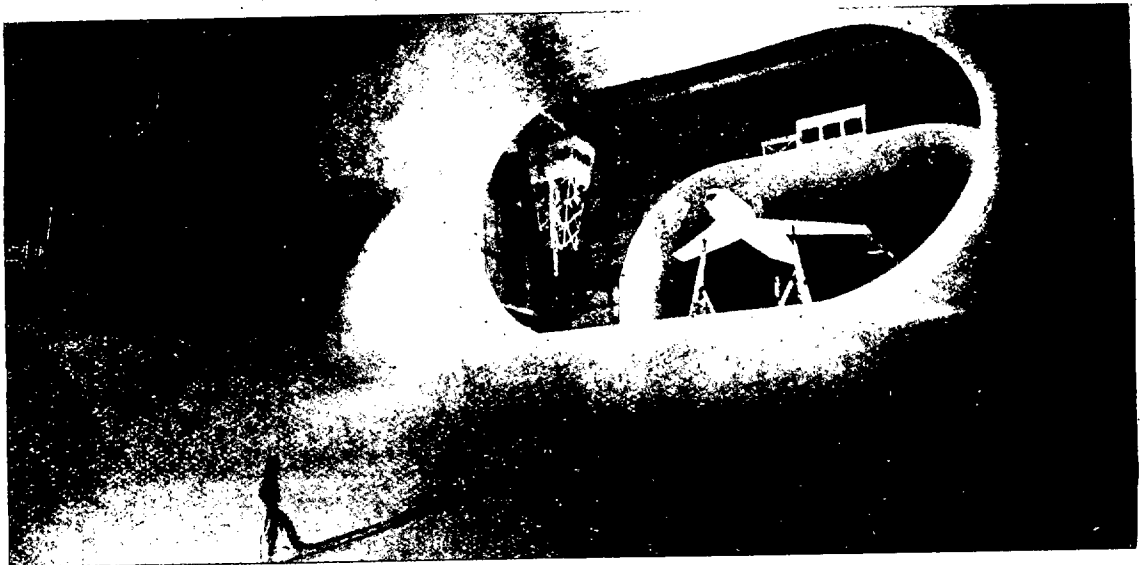
ITALIA

Actividad en la construcción aeronáutica.

Las casas italianas dedicadas a construcciones aeronáuticas están trabajando inten-

samente en nuevos proyectos de aviones. La Società Aeronautica Italiana Ing. A. Ambrosini & Co. está actualmente preparando los trabajos para un avión de reacción y ala en flecha, cuya ala, construida ahora en madera, va a ser instalada para probar sus cualidades en un avión-escuela Ambrosini S-7. El nuevo avión recibirá el nombre de "Vindex" y alcanzará un número de Mach de 1.2 aproximadamente, siendo el primer avión italiano capaz de alcanzar velocidades transónicas y supersónicas. Llevará un motor "Sapphire" o "Avon".

Por su parte, la Casa Macchi sigue trabajando en un modelo a escala del Macchi M. B-324, caza transónico de ala en flecha, con el que se espera alcanzar una velocidad de 1.100 kilómetros por hora. La Fiat está terminando de reajustar su G-80 y se prepara a construir un nuevo avión de reacción cuyos planos está trazando el profesor Gabrielli. La SIAI-Marchetti sigue preparando las pruebas de los elementos estructurales del "Chimera II", cuatrimotor de reacción, que se espera pueda competir ambiciosamente con el "Comet".



Este túnel está especialmente construido para hacer pruebas con modelos a tamaño natural, tanto de aeroplanos de vuelo rápido como asimismo para nuevas experiencias de alta velocidad con alas y fuselaje. La entrada del cono mide 30 pies de alto por 60 de ancho.

AVIACION CIVIL



Vista en vuelo del avión de pasajeros Vickers-Armstrong "Viscount 700", dotado de cuatro turbohélices "Dart", y que se construye ya para la BEA y otras Compañías de líneas aéreas.

ALEMANIA

El vuelo a vela.

Próximamente, el "Boletín Oficial de la Alta Comisaría Aliada en Bonn" incluirá las enmiendas necesarias a la legislación vigente por la que se prohibía en absoluto el vuelo a vela en Alemania, al objeto de regular el ejercicio de este deporte conforme a nuevas normas. Al parecer, quedarán excluidos del control aliado "los planeadores sin motor que pesen, vacíos, menos de 400 kilogramos, no puedan llevar más de dos ocupantes y se utilicen con fines deportivos". Las autoridades aliadas esperan que el Gobierno de Bonn dicte las pertinentes disposiciones administrativas a base de la propuesta hecha por el propio canciller Adenauer; es decir,

que los pláneadores se ajustarán en su actuación a las normas de la Fédération Aéronautique Internationale, que habrán de hallarse matriculados y que se organice una institución u órgano central encargado y responsable de todas las actividades de vuelo a vela.

AUSTRALIA

Mejora en las ayudas a la navegación.

Van a ser instalados sistemas de aterrizaje por instrumentos (actualmente encargados por un costo de 377.000 libras australianas) en los siguientes puntos: Darwin, Rockhampton, Townsville, Cairns, Port Moresby, Eagle Farm (Brisbane), Mascot (Sidney), Essendon (Melbourne), Hobart y Launceston

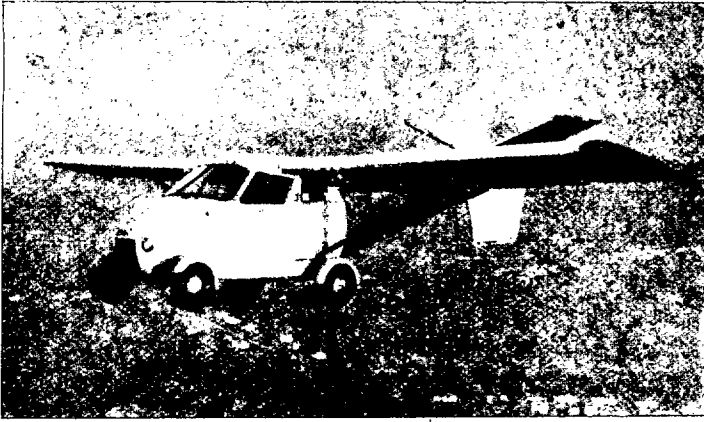
(Tasmania), Canberra, Parafield (Adelaida) y Guildford (Perth).

Nuevo aeropuerto.

El Ministerio de Aviación Civil australiano ha aprobado un crédito de 20.000 libras para completar las obras de construcción de un aeropuerto en la isla del Pescador, frente a la costa de Papuasía (Nueva Guinea). Este aeródromo será utilizado como aeropuerto alternativo cuando no pueda utilizarse el de Jackson Field, principal aeropuerto de Port Moresby.

Detección aérea de minas.

La Oficina de Recursos mineros de Australia ha procedido a la exploración del territorio australiano mediante un Douglas DC-3 "Dakota" desmagnetizado, a cargo del



Una vista en vuelo del original aparato "Aerocar", de alas y cola fácilmente separables del fuselaje, convirtiéndose éste entonces en un automóvil. Va propulsado por un motor Lycoming de 125 cv., que acciona por transmisión una hélice colocada tras los planos de cola.

cual corren los trabajos de prospección. El avión lleva un dispositivo que no es sino el perfeccionamiento del detector magnético de a bordo que llevaban determinados aviones durante la pasada guerra para detectar y localizar los submarinos y minas magnéticas del Eje.

CANADA

Nueva marca de altura en velero.

Barrie Jeffery, de veinticinco años, ha establecido una nueva marca de altura canadiense para la categoría de veleros al remontarse con su "Olympia" a 4.400 metros en Pendelton, cerca de Ottawa. Remolcado por una "Tiger Moth" hasta una altura de 1.350 metros, continuó subiendo hasta la va indicada, permaneciendo en el aire una hora y treinta minutos. Ha mejorado en 1.000 metros la marca anterior, establecida hace dos años por Albie Pow.

ESTADOS UNIDOS

La seguridad en las rutas aéreas.

La Pan American-Grace Airways Incorporated ha sido distinguida con el trofeo de Aviación del Consejo de Seguridad Interamericano, en reconocimiento al perfecto

desenvolvimiento de sus actividades, por lo que a la seguridad se refiere, durante el año 1950. Efectivamente, en el curso de dicho año la Panagra alcanzó la cifra de 113.838.000 pasajeros-milla sin sufrir accidentes ni perder la vida ningún tripulante o pasajero. El número de millas voladas fué de 6.048.458 sobre una red de 7.488 millas de rutas aéreas que enlazan los Estados Unidos con ocho países de la América Latina. Con este motivo, la Panagra ha sido la empresa de transporte aéreo que mejor hoja de servicios

en cuanto a seguridad ha podido presentar en sus operaciones con la América Latina, siendo ya el séptimo año consecutivo en que actúa sin sufrir un solo accidente.

Para suplir a los pasaportes.

Para su admisión temporal en otros países, los miembros de las tripulaciones de aviones de las Empresas estadounidenses de transporte aéreo-internacional pueden actualmente obtener tarjetas de identidad de la CAA, que harán las veces de pasaporte. Los países miembros de la OACI han establecido esta tarjeta como documento válido para viajar y trasladarse a las ciudades adyacentes al aeropuerto terminal hasta la fecha de partida del tripulante en el viaje siguiente conforme al horario de los servicios regulares.

Rendimiento del "Convair-Liner".

La Consolidated Vultee Aircraft Corporation anuncia que quince Empresas nacionales y extranjeras de líneas aéreas han transportado más de 2.700 millones pasajeros-milla con flotas de transportes "Convair-Liner" 240 desde que el primero de estos aviones comenzó a prestar servicio hace tres años. Actualmente son más de 160 los aviones de este tipo que prestan servicio. Por otra parte,



Los Bristol "Freighter" prestan inapreciables servicios para el transporte de turistas que cruzan el Canal de la Mancha y que desean llevar consigo sus automóviles.

seis Empresas de transporte aéreo han encargado ya unos cien aviones del modelo mejorado 340, habiéndose fijado el año 1952 para dar comienzo a las entregas de los mismos.

Posibilidades de la aviación civil.

La Air Transport Association ha anunciado que la capacidad de las empresas de líneas aéreas regulares de los Estados Unidos para servir a su país tanto en guerra como en paz, han aumentado considerablemente. La A. T. A. señala que, hoy en día, la flota aérea civil estadounidense totaliza 1.144 aviones, de los cuales 520 son tetramotores. Al mismo tiempo

recibir más que muy ligeras instrucciones sobre los procedimientos para "manejarse" con aquellos aviones, han podido llevarles al campo a diversas velocidades sin apenas dificultades, incluso con un techo de 90 metros y visibilidad de 1.200 metros durante un periodo de ocho horas.

FRANCIA

Accidentes en la aviación civil.

La Oficina Veritas ha publicado la estadística de accidentes acaecidos a la Aviación civil francesa durante 1950, estadística que se refiere únicamente a los aviones registrados en la Matri-

te el vuelo, 1; por causas desconocidas, 1. El índice de muertes y pérdidas de material sobre la base de 100 aviones o 100 plazas, ha decrecido con relación al correspondiente a 1949.

HOLANDA

Actividades de la K. L. M.

Con la confirmación de un pedido de dos Douglas DC-6 B más y de otros cuatro Lockheed L-1049-C "Super-Constellation", la empresa holandesa K. L. M. ha contribuido a consolidar los rumores que corrian desde hace tiempo de que proyecta reequipar a su flota plenamente. El nuevo pedido se dice que ha derivado de la satisfactoria marcha de sus operaciones en la actualidad. El total de aviones que la citada compañía tiene encargados asciende a siete DC-6 B y nueve "Super-Constellation", los cuales le serán entregados en 1952 y 1953 respectivamente.

La decisión de cursar el pedido se tomó tras consultar con el Gobierno holandés y el importe de la compra se financiará con partidas correspondientes a material amortizado.

INGLATERRA

El aeropuerto de mayor tráfico.

El aeropuerto más activo de la Gran Bretaña es el de Hamble, en Southampton. Durante el año 1950 el número de aterrizajes y despegues ascendió a la cifra de 74.782, con un promedio de movimientos de aviones de 205 diarios. El aeropuerto de Northolt, que le sigue en orden de actividad, solamente registró 58,848 aterrizajes y despegues.

Hay que añadir que no se registró en Hamble ni un solo accidente. La gran actividad alcanzada se debió en parte a un centro de instrucción de la R. A. F.

El transporte aéreo y los aviones de reacción.

El próximo octubre tendrá lugar en Londres una conferencia de los países de la



El Crislea "Skijeep"; avión de turismo británico de cuatro plazas, que puede adaptarse como ambulancia aérea, pudiendo en este caso llevar una camilla, enfermera, botiquín y piloto.

po, la organización ha manifestado que los vuelos de prueba llevados a cabo durante cierto espacio de tiempo por la C. A. A., las fuerzas armadas, la A. T. A. y las líneas aéreas regulares apenas dejan lugar a dudas sobre si sería posible mezclar aviones con motor de émbolo y aviones de reacción en un mismo plan de tráfico aéreo. A la base de la U. S. A. F. en Dayton, Ohio, han sido llevados aviones equipados con motores de pistón, turbohélices y turbo-reactores de todos los puntos del país. Los operadores de la torre de control, sin

cula o en curso de ser incluidos en ella. El número de accidentes en la explotación de líneas aéreas regulares fué de cinco por cada 48.000.000 aviones-kilómetro y por cada 1.125.000.000 pasajeros-kilómetro (cifras aproximadas). Los accidentes fatales entre pasajeros fueron de 0,07 por millón de pasajeros-kilómetro. En 1949, año especialmente bueno a este respecto, fueron estas cifras 0,04 y 0,30 respectivamente. Las bajas se han atribuido a las siguientes causas: a accidentes al despegar o aterrizar, 1; a errores en la navegación, 2; a accidentes duran-

Mancomunidad Británica sobre cuestiones relacionadas con los servicios de transporte aéreo con aviones de reacción.

INTERNACIONAL

La marca de altura con aviones ligeros.

La marca internacional de altura para aviones ligeros de la primera categoría (peso total de menos de 500 kilogramos) le corresponde, desde el 13 de junio de 1949, a René Leduc, con un avión Leduc-R-L-16 (peso total 348,068 kilogramos) con motor Zundapp de 52 cv. (1,988 litros de cilindrada), quien lo estableció en 7.788 metros.

Recientemente se había anunciado que la aviadora americana Betty Skelton había batido esta marca con una Piper "Super-Cub", elevándola a 8.854 metros. Ahora bien, parece ser que la Piper "Super-Cub" pertenece a la segunda categoría de aviones ligeros (de 500 a 1.000 kilogramos de peso total), para la cual la marca de altura

está establecida en 9.206 metros por la señora Caro Bayer desde el 4 de enero último (también con una Piper "Super-Cub": 506,800 kilogramos de peso total). El motor de la Piper "Super-Cub" es un Lycoming O-290-D de 125 cv.

La marca internacional para la primera categoría continúa por tanto correspondiendo al R. L. 16. Sin embargo, se sabe que el avión ha sido adquirido por el S. A. L. S., que parece proceder a reemplazar su Zundapp de 52 cv. por un Minié de 75 cv., creyéndose que, con esta potencia, el pequeño avión de Leduc podrá alcanzar un techo de 10.000 metros por lo menos, pudiendo ampliar hasta esta altura la marca que tiene establecida.

ITALIA

Reorganización del transporte aéreo.

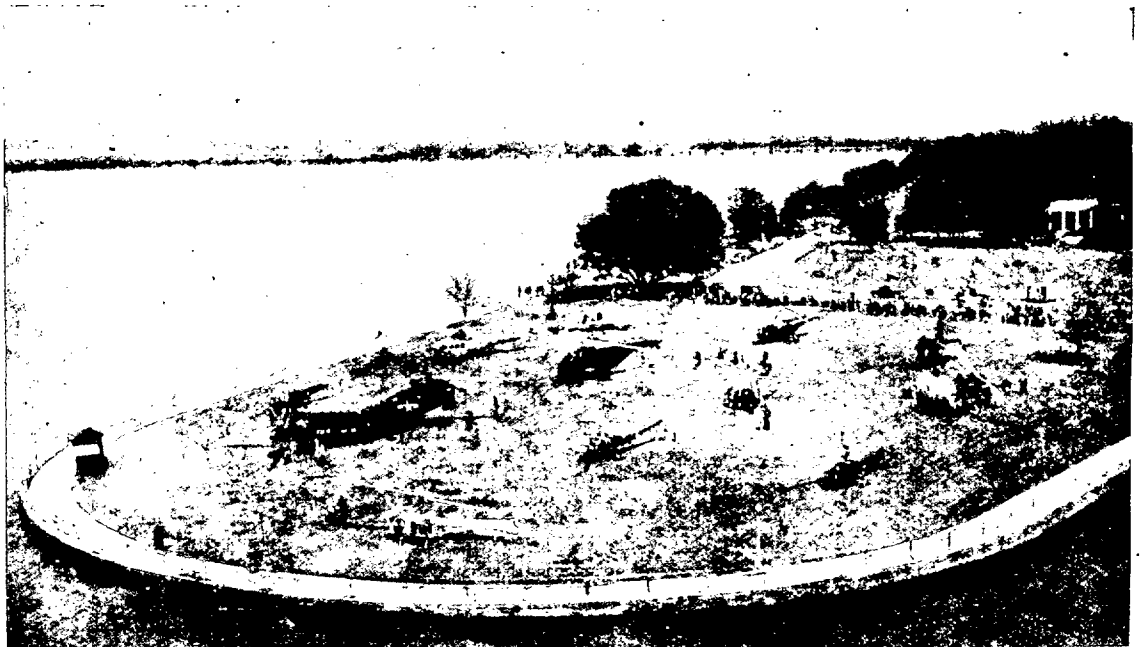
Ha tenido lugar en Italia un debate sobre la reorganización del transporte aéreo. Una de las propuestas fué la

del establecimiento de un órgano financiero oficial llamado "Azienda Speciales Dell'Aviazione Civile" que quedaría en gran parte bajo la supervisión del IRI, contrapartida de la Reconstruction Finance Corporation estadounidense. Actualmente, el IRI está buscando liras 10.000.000.000 para constituir una nueva Corporación de Líneas Aéreas Italianas única.

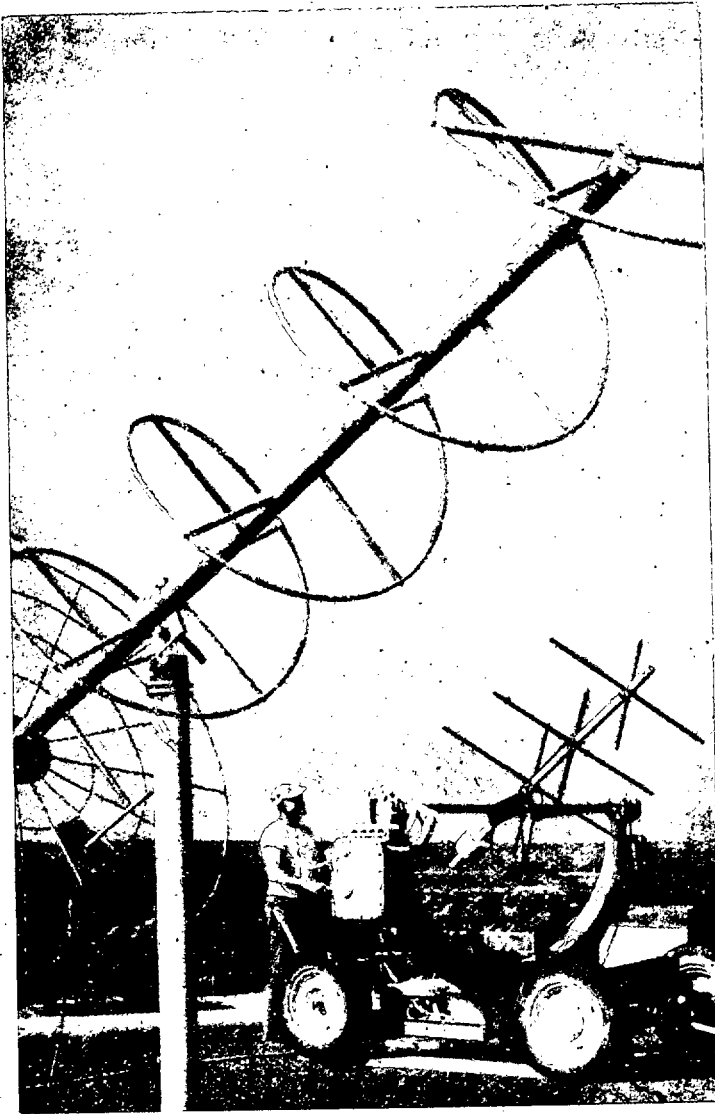
YUGOSLAVIA

Actividades en la aviación deportiva.

A finales de 1950 la Unión Aeronáutica Yugoslava llevaba registrados 64.000 miembros afiliados a 196 Aero Clubs. Se han establecido centros de instrucción en ocho grandes ciudades, en los que se han formado últimamente 1.734 pilotos de veleros. En el citado año tuvieron lugar en Yugoslavia cursos de instrucción en 21 Escuelas de Aeromodelismo, a los que asistieron 2.650 alumnos. El número de aviones deportivos y de veleros se eleva en dicho país a 350.



En Heins Point, Washington, se ha celebrado últimamente una exhibición de helicópteros, pudiendo apreciarse en la fotografía un detalle de la misma.



**Revisión
de los sistemas
de control
de tráfico aéreo
en los
Estados Unidos**

A medida que los progresos de la Aeronautica han aumentado, el porcentaje de carga útil y por ende el radio de acción de los aviones, ha ido adquiriendo importancia la técnica de la navegación aérea, es decir, mover estos aviones a través del mundo, a cualquier punto deseado, con seguridad. Esta técnica ha alcanzado varios jalones perfectamente definidos: navegación observada, navegación a estima y astronómica, y navegación radio. Esta última ha ido adquiriendo una preponderancia tal que hoy en día es ésta la navegación por autonoma- sia. Este desarrollo asombroso tiene su fundamento en los progresos de la ciencia elec-

trónica. Esta ha hecho, además, posible las comunicaciones y el control en el grado requerido para una operación aérea en vasta escala, permitiendo el movimiento de varios aviones bajo densas condiciones de tráfico, con cualesquiera circunstancias atmosféricas. Por otra parte, no es admisible, desde el punto de vista de la defensa nacional de un país, que el potencial aéreo en cierta ocasión se vea limitado, no por las disponibilidades aéreas, sino por inadecuados sistemas de control aéreo.

La seguridad en áreas congestionadas de tráfico es de esencial importancia, tanto en el campo militar como en el civil, pues las

colisiones de tráfico deben ser prevenidas aún en guerra.

Sin embargo, en los Estados Unidos en 1947, el mayor problema aeronáutico lo constituía el que las operaciones aéreas se estaban realizando con un sistema anticuado de navegación y control de tráfico que estuvo en vigencia durante un gran número de años antes de la segunda guerra mundial. El movimiento de aviones estaba limitado por las condiciones meteorológicas y la congestión del tráfico, y sus retrasos y faltas de enlace estaban costando al público y a las líneas aéreas muchos millones de dólares anuales. Estaba asimismo retrasando el crecimiento y el desarrollo del comercio aéreo, y lo que era aún de mayor importancia, restringiendo el movimiento de tráfico aéreo militar.

El A. C. C. (Comité de Coordinación Aérea) se hizo cargo de la situación y recomendó al R. T. C. A. (Comisión Técnica de Radio para la Aeronáutica) realizase un profundo estudio del problema; el cual se tradujo en un comunicado: el S. C.-31; que proponía las bases de un sistema general de navegación y control de tráfico. El A. C. C., entonces, constituyó el denominado "Air Traffic Control and Navigation Panel" (Departamento para la Navegación y Control del Tráfico) dándosele autoridad para actuar, en nombre de aquél, para la inspección, entretenimiento y control de los sistemas de rutas aéreas federales.

Al mismo tiempo se creó la "Air Navigation Development Board" (Oficina de Desarrollo de la Navegación Aérea); su labor era ir desarrollando un equipo necesario para un período de transición, y proseguir en la investigación y desarrollo hasta conseguir un sistema final con arreglo a las recomendaciones del R. T. C. A. S.C.-31.

Simultáneamente, la C. A. A. (Administración de Aeronáutica Civil) proseguía con su programa de instalar un sistema electrónico de navegación aérea de corta distancia muy mejorado. Los resultados fueron altamente satisfactorios. En 1949 la mejora fué considerable. Sin embargo, las necesidades derivadas del aumento de movimientos se hicieron mayores; la congestión del tráfico se hizo más aguda en las áreas ya congestionadas, y se inició en otras. A despecho de la mejora en procedimientos y

modo de operar, era claro que el equipo de control de tráfico aéreo era inadecuado, y que la congestión de tráfico, agravada con el mal tiempo, era todavía el más importante factor que limitaba las operaciones aéreas en los Estados Unidos.

El "Air Traffic Control and Navigation Panel" llegó a la conclusión de que el obstáculo era un problema muy vasto de coordinación, y que habría que adoptar extraordinarias medidas para alcanzar resultados satisfactorios, sobre la base de utilizar los más modernos equipos y los procedimientos de operar más perfectos.

Para obtener esta coordinación requirió la autoridad del A. C. C. para establecer el "Operational Policy Group" (Grupo Inspector del Servicio de Tráfico), reuniendo técnicos y operadores del Gobierno y la Industria; debiendo realizar una inspección permanente hasta que sus trabajos hubiesen concluido.

El O. P. G. comenzó rápidamente sus trabajos, coordinando las diversas opiniones para englobar en el sistema todas las ideas aprovechables y obtener el apoyo de todos los elementos de aviación; haciendo así este sistema aceptable a todos los usuarios del espacio aéreo.

Durante 1950, el O. P. G. continuó sus trabajos a gran ritmo, pese a lo cual se preveía que sus trabajos concluyesen a los seis meses, siendo así que se invirtieron diez en dicho trabajo; las conclusiones se expusieron en un comunicado: "El control del tráfico aéreo y la seguridad nacional".

Dicho comunicado contiene una detallada y concisa descripción de un sistema de control de tráfico aéreo para los Estados Unidos; sistema que es flexible y capaz de expansión hasta casi el doble de la capacidad actual, que permitirá operar bajo condiciones "todo tiempo", y basado primordialmente en equipos electrónicos.

El "Symposium", equipo desarrollado recientemente bajo las inspiraciones del comunicado anteriormente mencionado, y cubriendo los requisitos en él prescritos, puede servir de muestra para un conocimiento a fondo de dicho sistema.

Una primordial atención se dedicó al control en áreas terminales, en las cuales, el "Policy Group" observó que las deficiencias producían una congestión de tráfico

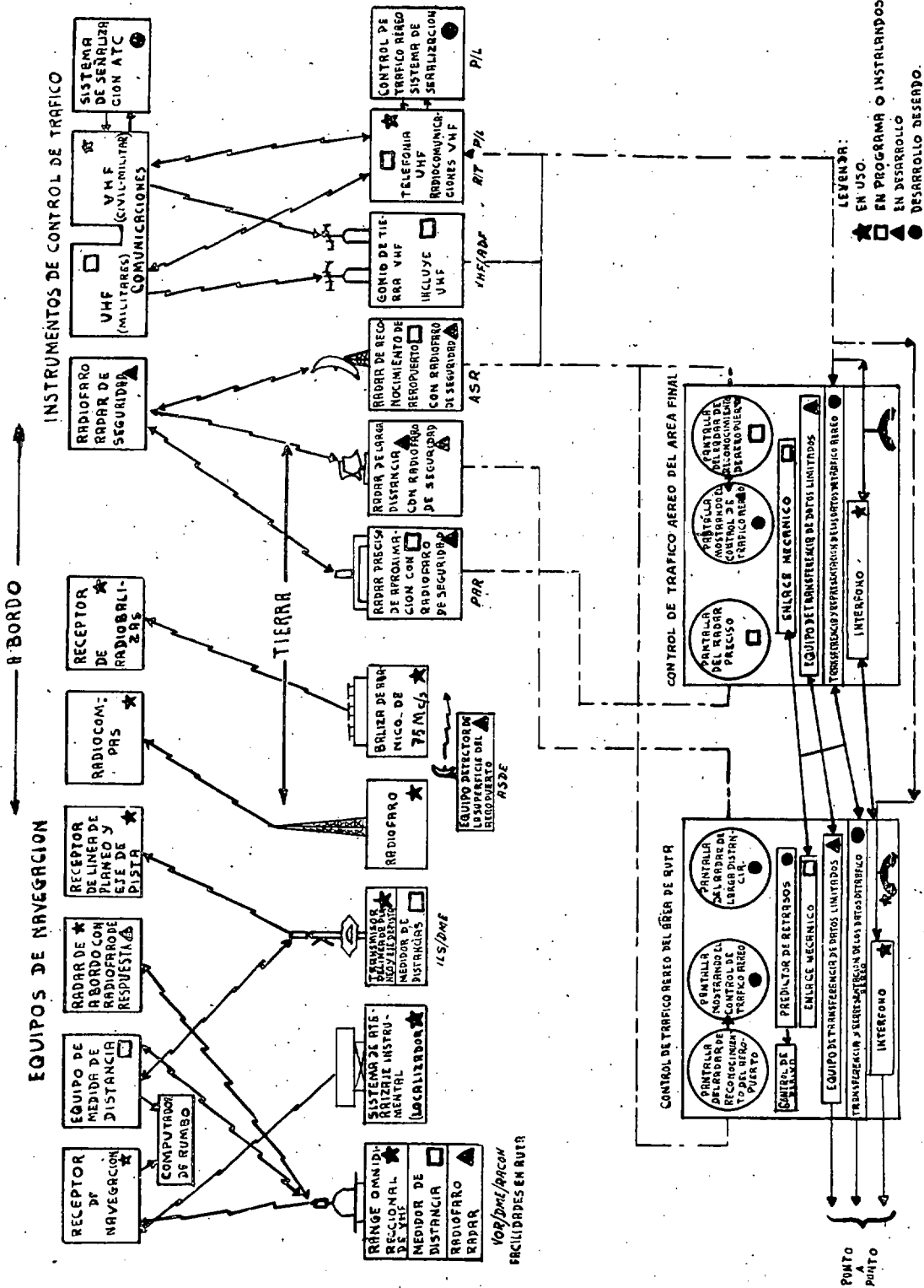


GRAFICO EXPLICATIVO DEL PROGRAMA PREVISTO EN EL COMUNICADO "CONTROL DE TRAFICO AEREO Y LA SEGURIDAD NACIONAL"

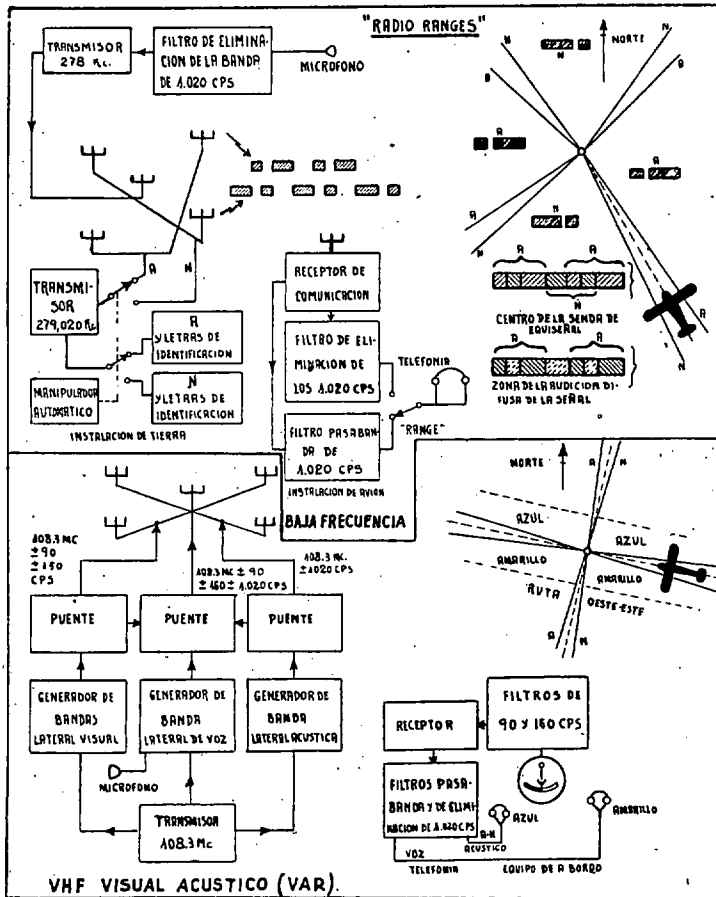
que era la principal causa de retraso y perturbaciones en la red total. Estas perturbaciones estaban agudizadas en condiciones meteorológicas "umbrales", es decir, cuando parte del tráfico está volando con arreglo a las reglas de vuelo visual, mientras otra parte lo realiza con arreglo a las reglas de vuelo instrumental.

El "Policy Group" hace tres recomenda-

2) Deben aumentarse los canales de comunicación tierra-aire.

3) En las áreas de densidad crítica donde el sistema está totalmente implantado, se recomienda que los procedimientos radar de aproximación y alejamiento estén en funcionamiento las veinticuatro horas.

El comunicado del "Policy Group" señala, además, que otro importante elemento en



ciones con vistas a los problemas del área terminal. Estas son:

1) El radar será el principal control de tráfico en las áreas terminales congestionadas: Todos los procedimientos, patrones de tráfico y representaciones de control serán diseñados para suplementar al radar y servir al control de radar. Normalmente el avión requerirá comunicaciones duplex, "range" omnidireccional y receptor señalador de radiofaro para facilitar el control de radar y como medida de seguridad.

el sistema de control del tráfico es el que se realiza en el área de ruta, el cual es particularmente importante a lo largo de las rutas uniendo aeropuertos importantes. La navegación, en tales áreas, será realizada por los aviones usando las establecidas ayudas a la navegación, incluyendo los rangos omnidireccionales y distintos radiobalizas y radiofaros. Aún más, se requerirá el equipo de medida de distancia. Ni el V. O. R. ni el D. M. E. están sujetos a perturbaciones meteorológicas. Una mejora en el control de tráfico se conseguirá con el uso de nuevos y rápidos sistemas de comunicaciones, suplementados por enlaces mecánicos y pantallas representativas de posición. En rutas muy congestionadas cooperará al control de tráfico el radar de largo alcance. Una de las más importantes recomendaciones concierne al uso del radar, estudiando a dicho fin las limitaciones del radar actual. El "N. A. V. Panel" ha requerido al "Air Navigation Development Board" a

desarrollar, como materia de alta prioridad, un radiofaro radar preciso de seguridad con el objeto de controlar los aviones. Este se espera sea de bajo costo, cuando se produzca en cantidad, y asegura la cobertura radar en circunstancias meteorológicas adversas, tales como nubes, tormentas, etc.; así también refuerza el eco de aviones con superficies pobres de reflexión, característica que es particularmente importante en la operación con aviones a chorro y ciertos tipos de aviones privados. Aparte de esto, el "Policy

Group" estima que el radiofaro radar de seguridad da rápida información sobre la identidad del avión, lo cual es de la mayor importancia, aumentando además el alcance de la cobertura radar.

El comunicado del "Policy Group" advierte que al acelerarse el tráfico en el área terminal y el área de ruta, se trasladará el embotellamiento a la superficie del aeropuerto, determinando que los aeropuertos más importantes y de mayor capacidad de tráfico necesitarán pistas dobles de adecuada anchura para operaciones con instrumentos, sistemas luminosos de aproximación y un nuevo sistema de control de aterrizaje que requiere, entre otras cosas, el desarrollo por el "Air Navigation Development Board" de un equipo de detección de la superficie del aeropuerto. Deberá, además, dotarse a muchas de las más activas áreas de tráfico aéreo con radares de reconocimiento del aeropuerto, radares precisos de aproximación, sistemas de aterrizaje con instrumentos, gonios en V. H. F. y U. H. F., y sistemas mecánicos de control de tráfico. Como equipos de navegación, estos programas incluirán: "ranges" omnidireccionales, equipos de medida de distancia y diversos radiofaros y radiobalizas.

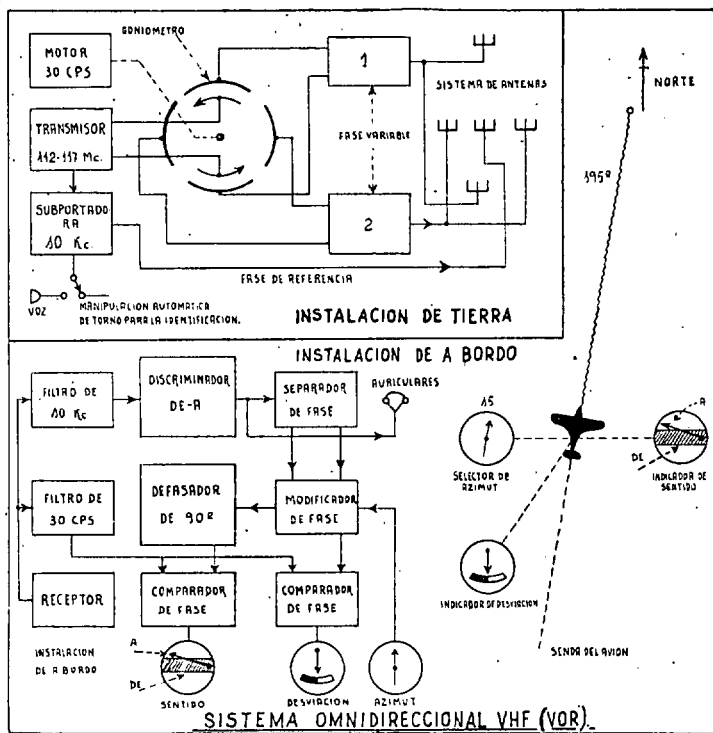
Como programa transitorio, el S. C. 31 del "Radio Technical Committee for Aeronautics" incluía el desarrollo de los siguientes equipos electrónicos:

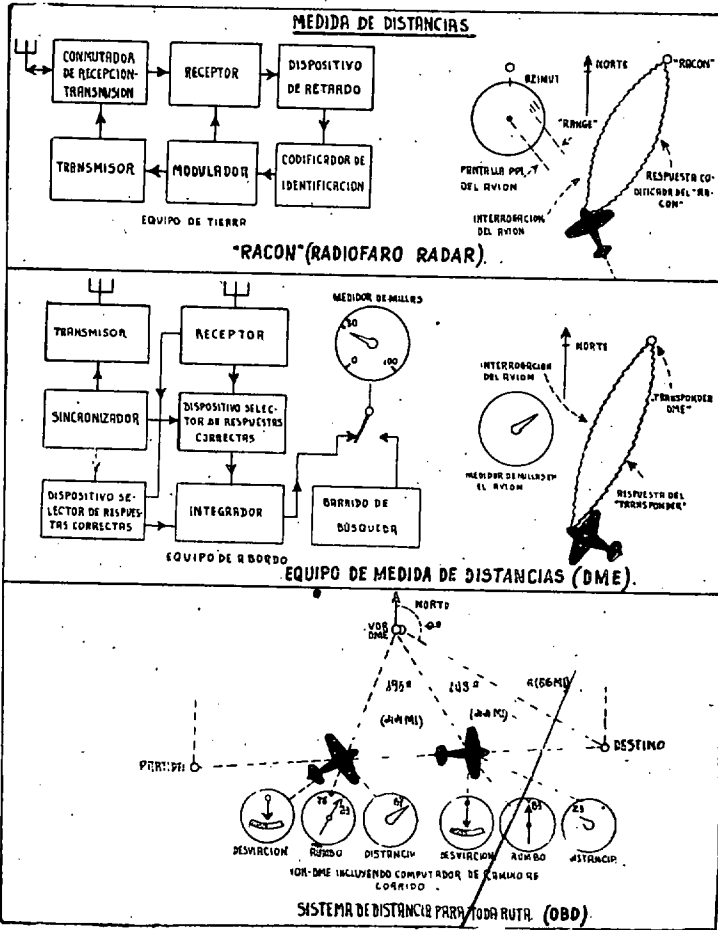
Radiocompás (A. D. F.)—Antena de aro accionada a motor, antena de sentido, receptor especial sintonizable desde 100 a 1.800 kilociclos, circuito de control del motor, indicador de azimut. El equipo de tierra puede ser un radiofaro o radiobaliza tipo "compás local", o cualquier tipo de estación. Para operar se sintoniza el receptor a frecuencia de la estación deseada. El aro se coloca automáticamente en la posición de voltaje inducido nulo por medio de los circuitos de control del motor. El indicador muestra la marcación relativa al eje del avión, sin ambigüedad.

Radio-range de baja frecuencia.—Una estación de tierra

transmite continuamente una onda portadora (que puede ser modulada por la voz) por una antena central y otra portadora, a 1.020 ciclos/segundo, por encima de la frecuencia anterior, alternativamente (según la N y la A del morse) a los dos pares diagonales de antenas. El diagrama de radiación en esta última frecuencia está constituido por dos ochos formando ángulo recto. Por tanto, habrá dos sendas de equiseñal. El equipo del avión comprende un receptor sintonizable entre 200 y 400 kilociclos, un filtro de pasabanda de 1.020 ciclos, con lo que la señal, que de dicha frecuencia se produce por batido de las dos emitidas, dará N y A con igual intensidad, sólo cuando se sigue la senda de equiseñal, percibiéndose entonces un zumbido continuo. El piloto sintoniza la frecuencia deseada, identificando la estación por un indicativo.

"Range", de muy alta frecuencia visual-acústico (V. A. R.)—Este es una variación del anterior y opera a frecuencias entre 108 y 112 Mc/s. Será reemplazado más adelante por el range-omnidireccional. En lugar de cuatro cuadrantes alternativamente modulados, con la A y la N, da acústicamente dos semicírculos, uno modulado con la A y el otro con la N, y otros dos que ópticamente





M. O. R. ha sido diseñado para largas distancias.

Racon (radiofaro radar).— Conocido también por el nombre de "transponder", es un radar secundario que es disparado por impulsos de un radar primario. Comprende un receptor, sistema de retraso de tiempo y transmisor. Generalmente está provisto de sistema de codificar la salida. El equipo de avión comprende un radar primario operando en una frecuencia apropiada para excitar el racon.

Equipo de medida de distancia (D. M. E.).—El equipo de tierra es esencialmente un racon. El equipo de abordaje muestra la distancia en un indicador. Para evitar interferencias entre varios aviones, los equipos de recepción utilizan un dispositivo, recogiendo las pulsaciones correctas de respuesta, eliminando aquellas no recibidas en un intervalo de tiempo razonable.

Sistema de distancias y marcaciones omnidireccionales (O. B. D.).—La estación de tierra

requiere los transmisores V. O. R. y el D. M. E. El equipo de avión debe ser capaz de recibir e interpretar las señales del V. O. R. y D. M. E., y puede incluir también un conmutador para seguir la dirección de la estación o seguir otra dirección cualquiera.

"Range" omnidireccional de muy alta frecuencia (V. O. R.).—El equipo utiliza filtros, divisores de fase y modificadores de fase, para elegir e identificar la senda producida por señales de fase fija y variable. Las frecuencias usadas están comprendidas entre 112 y 118 Mc/s.

El piloto coloca el selector de azimut en el rumbo deseado, anota la posición A o D, y siguiendo el vuelo con el indicador de desviación a cero sigue la senda deseada.

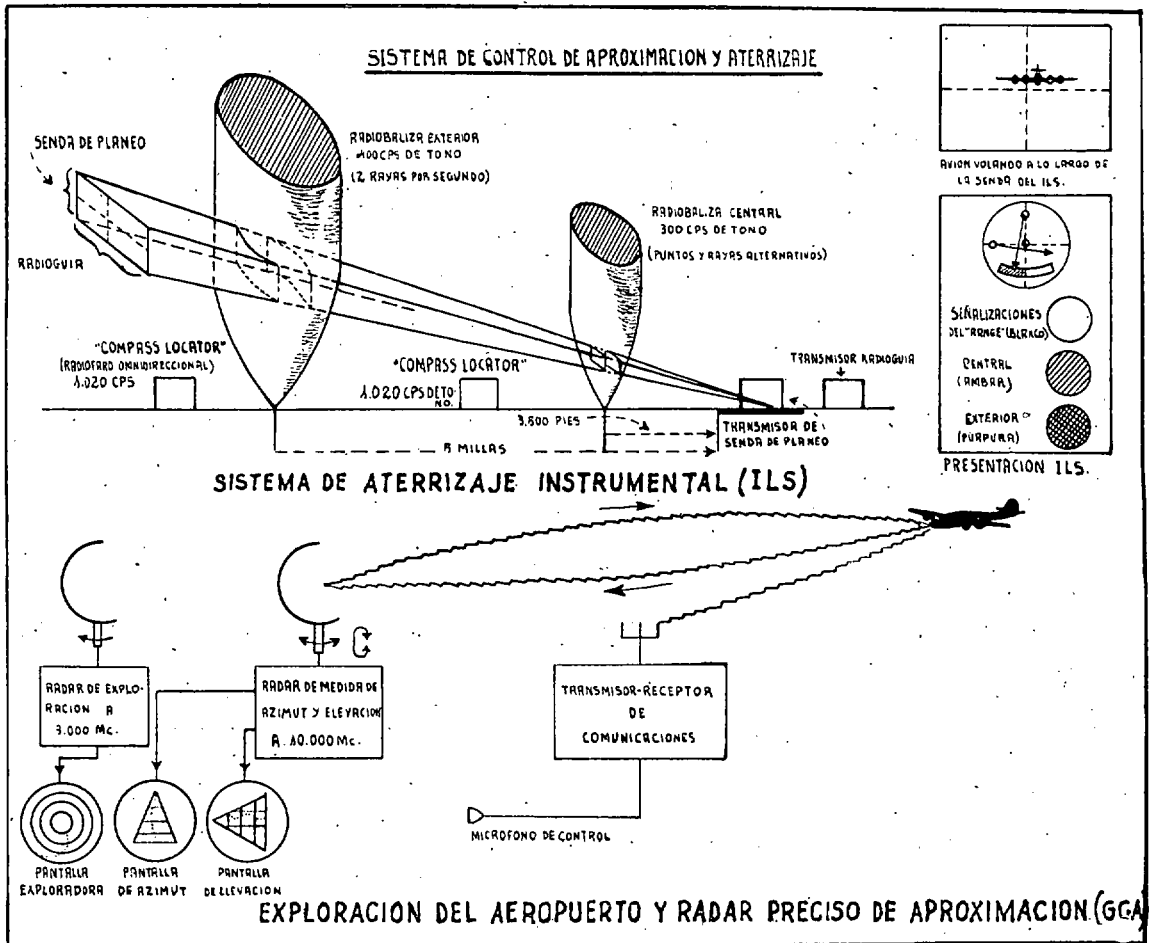
"Range" omnidireccional de baja frecuencia (M. O. R.).—El "range" omnidireccional es idéntico al V. O. R., pero usó radiofrecuencias entre 365 y 415 kilociclos; cubre aproximadamente 500 millas. La senda es más aguda en el V. O. R., teniendo aproximadamente dos grados de anchura. El

Sistema de aterrizaje instrumental (I. L. S.).—El equipo de tierra comprende transmisoras y antenas especiales que envían haces localizados de alrededor de 109 microciclos/segundo, modelados a la derecha a 150 c. p. s., y a la izquierda a 90 c. p. s. Un haz de senda de planeo de aproximadamente 333 Mc/s. es modulada en la parte superior, a 90 c. p. g., y en la inferior a 150 c. p. s. Una radiobaliza previa y otra principal a 75 Mc/s. precisa el paso sobre ellos.

Radar preciso de aproximación y reconocimiento de aeropuerto.—El equipo de tierra

comprende un radar de búsqueda de gran distancia y un radar de corta distancia y alta definición, con cobertura limitada. El

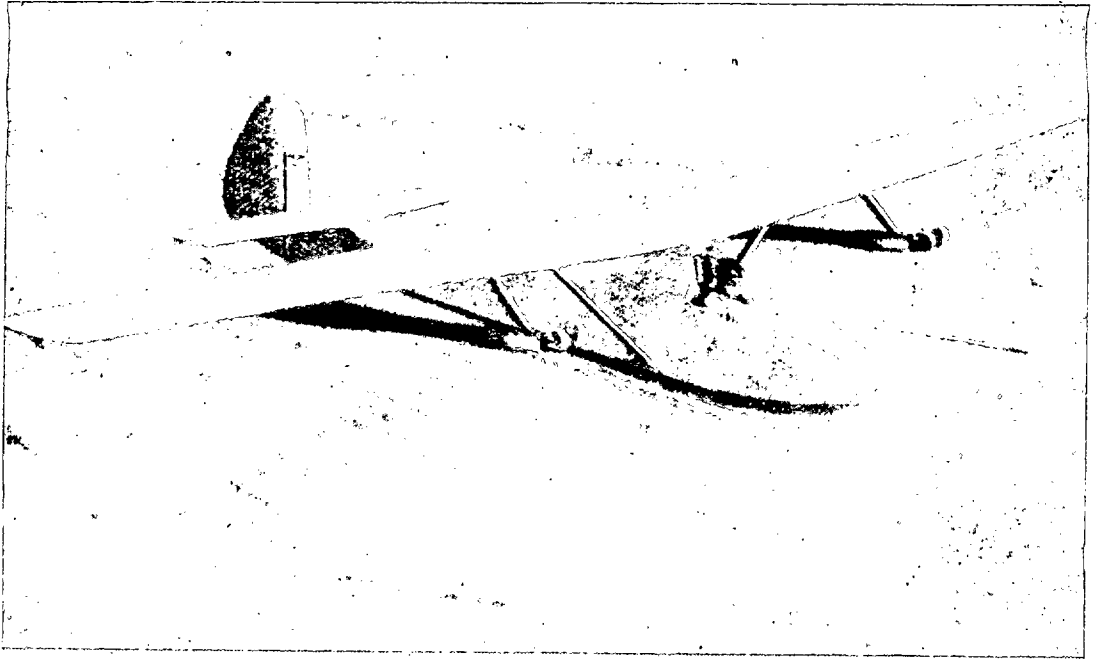
te de tensión alterna a 4.875 c/g. Al superponer el campo magnético terrestre (debido a la saturación de los núcleos) aparecen en



equipo militar fué conocido como "Ground Controlled Approach" (G. C. A.). El equipo de avión es, sencillamente, comunicación avión-torre.

Flux-Gate.—El Flux-Gate sustituyó a la brújula clásica. Consiste, en esencia, en una unidad, soportada giroscópicamente, de forma similar al horizonte artificial, con objeto de asegurar la horizontalidad del Flux-Gate propiamente dicho; éste consta de tres brazos iguales, formando un triángulo, cada brazo teniendo un núcleo de aleación de alta permeabilidad saturable con bajos flujos. Cada brazo tiene un primario inductor y un secundario inducido. Los primarios están conectados en serie y excitados por una fuen-

los secundarios tensiones inducidas de frecuencia doble, cuya amplitud es función de la componente del campo terrestre en la dirección de la bobina. Estos voltajes, llevados al estator de un "autosyn", dan lugar en la bobina del rotor a tensiones que, amplificadas, se llevan a una de las bobinas de un motor bifásico de inducción, cuya otra bobina inductora está excitada a 975 c/s, y ambas, defasadas, 90°. El motor gira arrastrando el rotor del "autosyn" hasta colocarlo en una posición en la que no se induce tensión alguna, y que está determinada por la dirección del campo terrestre respecto al Flux-Gate.



Los pulsorreactores de resonancia

Cuando tuvimos las primeras noticias sobre la existencia y pruebas satisfactorias del pulsorreactor "Escopette", creímos que algo estaba equivocado en las referencias que a él se hacían, pues lo describían como constituido en síntesis por un tubo abierto por sus dos extremidades y que mirado por un extremo se veía la abertura de la otra extremidad.

Tal detalle descriptivo coincidía mucho más con la estructura de un estatorreactor (o termoestato), ya que los pulsorreactores se venían caracterizando (como por ejemplo el de la V-1) por tener su entrada anterior obstruida por un sistema de valvulillas que intermitentemente (a unas 50 pulsaciones por segundo) se abrían y cerraban.

Sin embargo, todo estaba bien en aquellas primeras referencias a este curioso y pequeño nuevo motor, pues a pesar de estar abierto por ambos extremos, y no tener valvulillas ni pieza alguna móvil, este motor

intermitente de dos tiempos, con un ciclo de 90 pulsaciones por segundo, es realmente un pulsorreactor propiamente dicho. En él se han eliminado muchos de los inconvenientes que presentaba aquel otro pulsorreactor de que estaba equipada la V-1 alemana.

Haremos gracia de la descripción del pulsorreactor Schmidt-Argus de la V-1, por haberse ya tratado de él en estas páginas y suponerse de todos bien conocido. Recordaremos solamente que su enorme vibración lo hacía inapropiado para equipar aviones pilotados, por no poderla resistir ni el piloto, ni el avión mismo, que a las pocas horas resultaría totalmente desajustado. No así la V-1, por su corta duración de vuelo y su destrucción al final de cada empleo. Sin embargo, no podía pasar de ciertos empujes (y, por tanto, su velocidad quedaba limitada a 650 km-h.), pues a mayores presiones la trepidación ponía en peligro al delicado mecanismo de autodirección de la

V-1. Debido a esto, y también a su baja cota de vuelo, el 75 por 100 de aquellas bombas volantes pudieron ser interceptadas tanto por la caza como por la artillería antiaérea.

Otro de los graves inconvenientes era su enorme consumo específico de combustible, y asimismo el hecho de que el rendimiento empezaba a bajar por encima de ciertas velocidades (en cuanto el número de Mach era 0,25), y tendía a 0 para $M = 0,6$.

Tanto la trepidación como el consumo han sido enormemente disminuidos en el "Escopette", y la carencia de valvulillas y de piezas móviles garantiza el funcionamiento sin averías, suprime las piezas de recambio y facilita el entretenimiento del motor.

Principio de funcionamiento.

La supresión de las valvulillas constituye, pues, el principal progreso en el estudio de los pulsorreactores:

El profesor Kahane, de Princeton, en el Departamento de la Marina, volvió en 1947 sobre una idea ya antes considerada: la del funcionamiento intermitente, sin piezas móviles, dentro del campo del pulsorreactor.

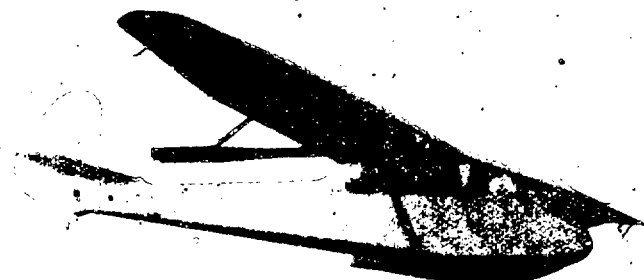
Se comprobó que podía lograrse por encima de ciertas velocidades, y el fenómeno pudo ser analizado prácticamente gracias a un sistema de fotografía rápida, a razón de unas 8.000 vistas por segundo y valiéndose de vientos coloreados.

Se observó la formación de dos *ondas de choque*, una anterior y otra posterior, al punto de combustión de la mezcla.

Recordemos que la llamada *onda de choque* se constituye siempre como frontera o límite entre dos zonas, una de depresión o vacío, y otra de sobrepresión o altamente comprimida; este fenómeno de la compre-

sibilidad del aire es, en realidad, algo así como un choque violentísimo (o trallazo) del aire en movimiento sónico, contra otra zona del aire que se mueve a mucha menor velocidad o que está en quietud relativa.

En el fenómeno que consideramos, y gracias a aquellas fotografías ultrarrápidas, se observó que el aire penetraba a gran velocidad en el tubo de un estatorreactor, y mezclado con el combustible que le inyectaban unos pulverizadores a presión, se precomprimía la mezcla combustible bajo el efecto de una onda de choque que nacía del hecho del encendido (calor) y que seguía remontando la corriente hacia adelante a lo largo del cuerpo del estatorreactor; más posterior se formaba otra onda de choque, desde la cual se producía la eyección al exterior.



En 1943 los ingenieros franceses Bertin y Marchal

llegaron, sobre estudios análogos, a semejantes consecuencias; prefirieron emplear como obturador anterior los propios remolinos formados voluntariamente (de algún modo a la entrada del tubo), eliminando así el cierre mecánico de los primeros pulsorreactores. Es decir, que *circuitos arremolinados*, constituyendo *taponos aerodinámicos* (o también podría decirse "remolinos-válvulas-termodinámicas") han venido a constituir el principio fundamental para la solución de estos nuevos pulsorreactores, sin ninguna pieza mecánica móvil. A estos "taponos térmicos" los han denominado *detectores-remolinos*.

Durante dos años se hicieron experimentos, mediante el funcionamiento de un aparato, en el cual se obtenía un resultado inicial de este "método pulsatorio", con una presión media en la cámara de combustión superior a la presión total de alimentación; pero el carácter del artefacto era más bien un estatorreactor hasta el año 1948, en el que se empezó a lograr un resultado satisfacto-

torio de aquellos "tapones aerotérmicos". Aquello empezó ya a tener verdadero carácter pulsatorio, logrado con prototipos en modelos pequeños y grandes, de pulsorreac-tores de resonancia.

Así, y modificando detalles, nació el actual "Escopette", pequeño motor francés.

Se trata de un tubo de acero de 2,85 metros por 15 centímetros de diámetro máximo, especialmente aforado para obtener la continuidad del ciclo pulsatorio *por resonancia*. Está provisto de un inyector de combustible, de una bujía para el encendido y de un recuperador destinado a recoger una fracción del impulso que se ejerce hacia adelante. En total pesa unos cinco kilogramos.

Para el momento de la puesta en marcha se enciende la bujía, al mismo tiempo que se inyecta combustible a presión y que se envía una descarga fuerte de aire comprimido. Producida la explosión inicial se continúa el ciclo por resonancia, con la frecuencia antes dicha de 90 pulsaciones por segundo.

La combustión de la mezcla y su eyección a gran velocidad (casi toda hacia la parte posterior) crea en la cámara una fuerte depresión, lo cual provoca, intermitentemente, una petición de aire fresco que penetra principalmente por la parte anterior del tubo, aunque también una pequeña cantidad se introduce intermitentemente por la tobera posterior de salida. Se produce, como resultado de esto, una "ola de choque", que (lo mismo que en el estatorreactor Squid) remonta la corriente interior del fluido de atrás hacia adelante, y que produce una pre-compresión de la mezcla detonante.

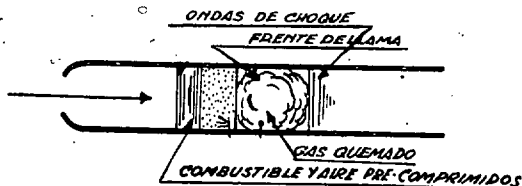
El impulso máximo del "Escopette" alcanza los 10,5 kilogramos; se ejerce la marcha del fluido, como hemos dicho, directamente hacia atrás, en su mayor parte, y un 20 por 100 aproximadamente es lo que se dirige hacia adelante, donde un recuperador vuelve a enviar el gas en la dirección deseada. Su consumo mejorado es de 1,8 kilogramos por kilogramo hora de impulso.

En realidad, y a pesar de muchos estudios, la teoría del *pulsorreactor de resonancia* explica mal los fenómenos observados, y el

análisis termodinámico tampoco explica la realidad del hecho logrado, que es mucho más complejo que en el caso de otros motores.

Hay ciertos efectos de orden secundario, tales como la no propagación del gas en direcciones paralelas, y la entrada intermitente del aire fresco por el escape (además de por delante), que introducen variantes imponderables. El consumo y el rendimiento del "Escopette" se aprecian en un 75 por 100 de los de un turborreactor moderno de pequeña potencia.

Como ya dijimos en algún número anterior de nuestra Revista, el planeador "Emouchet", equipado con cuatro tubos "Escopette", agrupados dos a dos en la parte media debajo de cada ala, ha efectuado vuelos con pleno éxito, pues una veintena de litros bastan para despegar y subir a 600 u 800 metros, y luego allí, en vuelo a vela, permanecer horas, con pequeñas intermitencias de funcionamiento del motor en caso necesario.



Su mayor inconveniente es su longitud; para lograr 200 kilogramos de empuje debería medir 3,50 metros. Tal sería el empuje necesario para emplearlo en un avión de tipo turismo, de 200 km-h. de velocidad. Su peso, añadiéndole una nodriza con electrobomba para la puesta en marcha (a presión de aire), sería aproximadamente de unos 90 kilogramos.

En los aparatos de velocidades subsónicas supera en economía y conveniencia al estatorreactor y al motor-cohete, y la S. N. E. C. M. A. estudia su combinación con un "estato" (un "pulso-estato", probablemente basado en principios análogos a los del pulsorreactor de la Universidad de Princeton), lo cual ampliaría su aplicación a toda la gama de las velocidades de utilización actual en aviones rápidos.

Un piloto opina sobre el "Dehmel"

(De *The Aeroplane*.)

La creciente complejidad de los aviones modernos ha hecho que la importante labor de familiarizarse el piloto de líneas aéreas, experimentado, con cada nuevo tipo que aparece se convierta en un empeño formidable. Mientras que en la mayor parte de las formas de transporte los vehículos apenas han cambiado en los últimos veinte años, el aeroplano, con el ímpetu de la guerra, ha cambiado de tal forma que no se le puede reconocer ya, y los pilotos a duras penas pueden lograr el estar al corriente de todas las innovaciones que aparecen constantemente. Esta tarea de familiarizarse con los distintos aparatos, que ya es de por sí una gran dificultad, debido a los mil detalles técnicos diferentes en cada nuevo tipo, se complica por el hecho de que la velocidad de los aviones modernos exige una rapidez de reacción creciente de la mente del piloto. Su cerebro tiene que actuar instantáneamente en todo momento si es que ha de proceder correcta y decisivamente para hacer frente a las situaciones que se pueden presentar.

El requisito previo para este proceder mental es una familiarización completa con su aparato, excluyendo por completo los demás tipos que haya volado anteriormente. La menor confusión mental entre un "Skymaster" y un "Stratocruiser" en un momento de tensión puede tener consecuencias desastrosas. Lo difícil que es realizar el paso de uno a otro tipo se comprende fácilmente si se tiene en cuenta que el piloto puede haber volado cuatro mil horas en un tipo anterior, mientras que el costoso entrenamiento en los grandes aviones sólo le permite tal vez volar en el nuevo tipo unas diez horas. Con esta base y este conocimiento práctico tan escaso, respaldado por un fondo teórico regular, ofrecido en el curso en la escuela, el piloto se ve obligado a volar en una línea aérea cargado con la responsabilidad de no pensar más que en el tipo de material que tiene ahora entre manos, borrando por completo de su memoria los aeroplanos anteriores, y especialmente en los momentos de gran tensión.

Teniendo esto siempre presente y sabiendo que la nueva generación de aeroplanos de transporte iba a agravar este problema en gran manera, se recibió en las líneas aéreas con gran alegría la noticia de los éxitos logrados por el doctor Dehmel. Este señor, utilizando la ciencia electrónica, había conseguido producir una réplica o copia de un avión que, en estado de quietud, podía reproducir todos los efectos y situaciones que cabe encontrar en un aeroplano en vuelo. De este modo los pilotos y las tripulaciones podían enfrentarse con reiteración en situaciones peligrosas hasta que se familiarizaran con lo que deben hacer, de modo que su mente adopte las respuestas adecuadas y las guarden en el subconsciente para que surjan más adelante cuando se encuentre de verdad en situaciones análogas.

En cierto modo el Link Trainer, mucho más sencillo, llenaba esa u otra función similar; pero por otra parte guarda el "Dehmel" con el Link Trainer la misma semejanza que el "Comet" con relación a la "Piper Cub". Para tener cierta idea del entramado de "relés" que requiere el "Dehmel"—de los que depende su funcionamiento—hay que tener en cuenta simplemente una maniobra, tal como el despegue, y seguirla a través de 90 metros, a fin de ver la serie de instrumentos que hay que tocar para que el piloto obtenga la debida impresión de lo que está haciendo.

Cuando el piloto empuja las manillas de gases, todos los numerosos instrumentos fingidos del motor tienen que actuar correctamente; el taquímetro tiene que dar el número de revoluciones por minuto de despegue de cada uno de los cuatro motores; los manómetros de presión, el impulso exacto (siempre que todos los motores se metan simultáneamente y hasta el mismo punto); los distintos termómetros deberán dar la lectura exacta de las temperaturas; los contadores de corriente, la lectura correcta de la misma. Al mismo tiempo el indicador de "velocidad real" del tablero debe registrar un aumento de velocidad; pero sólo si se han soltado los frenos. Su giróscopo o brújula giroscópica

tiene que indicar los cambios de su azimut si ejerce una presión desigual en los pedales del timón. En el "Stratocruiser", las luces de alarma que funcionan por medio de inyección de agua y metanol a baja presión, tienen que apagarse cuando la presión excede de 40 pulgadas y otro tanto deben hacer las demás luces de alarma de baja presión.

Mientras esto sucede, el piloto tiene que obtener de la rueda del morro del avión la reacción consiguiente.

Al aproximarse a la velocidad de vuelo, los relés eléctricos deben ponerse en marcha fingiendo el vuelo del avión, el aparato debe tener una velocidad crítica adecuada y actuar de acuerdo con ella en caso de que no sea manejado debidamente.

En el momento en que la velocidad V_2 (que es la velocidad a que el aparato ascenderá con tres motores) ha sido alcanzada, el piloto tira del mando de profundidad, y cuando va ascendiendo, el altímetro tiene que registrar el aumento de altitud, el variómetro registra el ritmo de subida, el horizonte artificial debe indicar el ángulo exacto de ataque y la inclinación, y el indicador de velocidad real tiene que señalar la velocidad adquirida, siempre y sólo cuando el piloto ascienda formando el ángulo debido. Mientras vuela, el localizador de tipo ILS (Instrument Landing System), sus agujas del instrumento de su carlinga, tienen que oscilar de un lado a otro como lo harían en la práctica; y si volase con una estación de Radio Range a la que hubiese conectado la brújula radio, la aguja debe oscilar 180 grados y debe percibir el piloto el cono de silencio en sus auriculares. Cuando se repliega el tren de aterrizaje debe producirse otro aumento de velocidad, y el sistema de luces indicador correspondiente tiene que funcionar correctamente. Cuando hay que proceder a reducir motor para vuelo horizontal, todos los instrumentos del tablero de indicadores deben funcionar al unísono y, naturalmente, tienen que registrar la reducción de la fuerza mostrando una reducción de la velocidad y de las características de subida. Nuevamente, cuando se usan los "flaps" debe apreciarse automáticamente un cambio de las características que quedará registrado, así como una variación en el equilibrio longitudinal.

Esto no es ni mucho menos una lista com-

pleta de los casos que ocurren durante y después del despegue. Si ha de ser de valor para el piloto tiene que ser simulado todo ello exactamente. En realidad, sólo este hecho hubiera sido bastante para dar fama al doctor Dehmel. Pero su avión de entrenamiento ha llegado más lejos, no sólo ha reproducido las réplicas adecuadas en el funcionamiento normal sino que ha permitido al instructor implantar una serie de fallos que simulan los que pueden darse en un avión de verdad. Por ejemplo: puede simular el fallo en el repliegue del tren de aterrizaje, de modo que permanezca bajado cuando se ha tocado el resorte que ha de levantarlo. Aparte de las señales de alarma que previenen al piloto, el aparato entonces procederá conforme a la condición anormal prevista y con ello la velocidad de subida se verá afectada, tal como ocurriría en un aeroplano de verdad.

También puede el instructor, por ejemplo, simular el fallo del aparato anticongelador, cuando el frío es muy intenso, e inducir la inestabilidad del avión así como reducir su "performance". O podría hacer como si fallara el indicador de velocidad real si el alumno olvidara encender el calentador del pitot. También puede implantar una inmensa serie de trucos, si así se desea.

De este modo, el instructor puede hacer cosas que el piloto más adiestrado no ha soñado nunca poder realizar.

Como participante en un curso de aviadores de la B. O. A. C., me acerqué al "Dehmel" con ciertas reservas mentales. Todos habíamos oído hablar mucho de los trucos que los instructores hacían a los alumnos, y como a ningún piloto le gusta hacer el ridículo enfrente de sus colegas, eso era más que suficiente para tener cierta prevención. Tenemos noticia de un ejercicio de vuelo durante la noche con dos motores parados en un lado, un incendio en el centro de la superficie del ala, un fallo del ILS, un anticongelador del tipo termal de un ala estropeado, un fallo del horizonte artificial y una base de nubes a 120 metros con visibilidad de 3/4 de milla en Idlewild... y sin flaps.

Sólo conozco la existencia de un tipo "Dehmel", especial para el "Stratocruiser", instalado en el aeródromo de La Guardia (Nueva York).

Los aterrizajes violentos.

Para que la gente no se asuste un poco ante la palabra accidente, o aterrizaje violento, tengo que decir que una de las grandes ventajas del "Dehmel" es que permite a los pilotos estrellarse contra el suelo sin padecer efectos nocivos. Hay que recordar que se enfrentan con el aparato de manera como no podrían tratar nunca a un aparato de verdad, y que el instructor no hace nada por evitar que se estrelle contra el suelo si es que lo ve venir. Toda la esencia de la instrucción del "Dehmel" es que uno aprende más por sus errores; que se aprende más si se deja que los errores de cada cual lleguen hasta su última conclusión. Sentada esta premisa, son pocos los que pueden no estar conformes con ella. No hay por qué esperar que un piloto que empieza a utilizar este equipo haga bien las cosas desde el primer momento. Por eso tuvimos accidentes, y en la pared de la oficina del "Dehmel" había una lista de episodios de este tipo sufridos por otros pilotos anteriores, junto con las razones que los motivaron y sus consecuencias. Queda a cargo de la imaginación del instructor el dar la señal de haber ocurrido un accidente; creo que todo lo que uno percibe es un silencioso himno funeral entonado en su oído izquierdo o un suave "Amén".

El curso suele consistir en unas cuarenta y ocho horas en el "Dehmel", durante cuyo tiempo se actúa como piloto, segundo piloto y mecánico. Al finalizar este tiempo, se conoce la carlinga por dentro y por fuera con los ojos cerrados.

Se suele empezar como una tripulación de cuatro, un Capitán, un Teniente y dos Alféreces formando un equipo durante todo el curso y los instructores tratan de ganar la confianza con un trato excesivamente cordial. Este primer viaje en el "Dehmel" es como para familiarizar, y no hicimos más que poner en marcha los motores y rodar un poco sobre el campo. Como punto interesante, llegamos a oír cómo los motores empezaban a funcionar mientras los mecánicos hacían su labor. Mientras que nos movíamos a lo largo de una pista de rodaje imaginaria, el instructor dió suelta a la lluvia, y la oíamos golpear contra el parabrisas de la forma más real. Entonces se encendió la luz por la parte de afuera de las opacas ventanas del modo más amenaza-

dor y así "cancelamos nuestro vuelo" y volvimos a la rampa. Paramos los motores y salimos de la carlinga para discutir el vuelo.

Désde el principio hasta el final habíamos considerado todo el ejercicio como si fuera una cosa hecha de veras, y la carlinga era tan completa con todos los detalles que pronto se nos olvidó que estábamos dentro de un avión fingido.

Al día siguiente suponíamos que tendríamos complicaciones porque íbamos a "volar". Hubo cierta tensión parecida a un despegue con instrumentos de verdad cuando abrí al principio los gases hasta 50 pulgadas antes de pedir al mecánico que conectara los motores. El Teniente dijo "55 nudos" cuando pasamos por la velocidad más allá de la cual los frenos y la dirección de la rueda del morro resultan ineficaces en el Stratocruiser; y entonces concentré toda mi atención en mantener el avión derecho con el timón de vuelo. Luego se llegó a la velocidad V_1 : que es la velocidad máxima a que se puede llegar antes de terminar el rodaje de despegue, utilizando toda la fuerza de los cuatro motores; en ese momento empecé a tirar hacia atrás de la palanca de profundidad. Al llegar a V_2 di un último tirón y nos encontramos "en el aire". Al principio, subíamos como un cohete, y tuve que darme prisa para templar nuestro ritmo de subida, a fin de no unirnos a las filas de los que estaban citados en las paredes. Pero entonces sentí de nuevo el aparato, y aparte de la extraña quietud de todo lo que nos rodeaba, muy bien podíamos haberlos encontrado en cualquier avión.

Nuestra velocidad llegó a ser de 140 nudos y requerí que se regulasen los motores, que se subieran los "flaps" y que se suspendiera el ADI (inyección de agua que aumenta la fuerza de los motores al despegue). Empezamos a descender cuando se quitaron los "flaps" y hubo un cambio apreciable en el equilibrio... Pero como ya nos encontrábamos a 150 metros, podíamos ahora dejar de aguantar la palanca del mando de profundidad cediendo suavemente hacia adelante.

Hicimos muchos despegues y aterrizajes y surgieron muchos imprevistos. Para empezar, el instructor repasaba todo lo ya hecho cada vez, durante un período de dos horas, antes de entrar de nuevo a bordo del aparato, discutiendo el programa en todos

los detalles para que supiéramos lo que íbamos a hacer. Todo lo que teníamos que hacer entonces era recordar lo que procedía hacer. En primer lugar, se trataba de los fallos del motor (en el despegue, antes de la V_1 ; después del despegue, a 100 pies en el circuito y en los acercamientos finales al campo). Un piloto de gran experiencia sufrió tres fallos: uno porque se estropeó un motor, otro por dos motores, y en una ocasión por una alondra.

Después se fingen también los incendios: incendios en distintos puntos del motor, en las ruedas, en los calentadores antihielo, de cola o del ala, fuegos en la parte central de la estructura y conflagraciones imaginarias en la cubierta inferior, en los compartimientos de carga, en las cabinas de pasajeros o en la carlinga. Algunos de estos ocurrieron a baja altura, poco después del despegue, y otros tuvieron lugar a 7.500 metros y tuvimos que realizar descensos de urgencia y reducir la presión en las máscaras de oxígeno puestas y llevando todo el "flap" y los motores cortados, descender a más de 1.200 metros por minuto. En ese momento, poco más o menos, empezamos a introducir nuestro ILS y el Range, y todo lo destinado a caso de urgencia empezó a entrar en funciones cuando menos lo esperábamos. Ya estábamos dispuestos a entrar en el sendero de planeo gracias al ILS, cuando falló otro motor de los tres que nos quedaban, o bien se incendió el calentador antihielo cuando helaba extraordinariamente, o necesitando los "flaps" hasta 25 grados y toda la fuerza en lucha contra la lluvia que golpeaba las ventanas, nos falló el horizonte artificial.

Problemas en vuelo.

Cuando hubimos superado todo esto una vez, habíamos recibido instrucciones previas al vuelo en cada excursión y habían transcurrido tres horas de entrenamiento del equipo, entonces se trató de los problemas en vuelo. Ninguno de nosotros nos habíamos dado cuenta exacta de que antes de cada vuelo habíamos estado en "tierra" resolviendo los problemas derivados de esta fase; pero ahora comprendimos que esta nueva serie de ejercicios iban a constituir un curso a base de preliminar misterio. No nos advirtieron ya nada antes de cada despegue, salvo que despegábamos de Idlewild en dirección a Bermuda o Gander, y de que tenía-

mos que salvar obstáculos de tal o cual altura, y cosas por este estilo. Después de esto nos encontrábamos en el aparato por nuestra propia cuenta, en un sentido figurado, y había esperar que haríamos frente a cualquier circunstancia anormal que pudiera presentarse.

Antes de describir esta parte (de pesadilla) del curso, puede tener interés detallar un ejercicio en la parte "fácil". En nuestro manual de entrenamiento esto quedaba enumerado como "Período IX". Tres horas. Vuelos de Capitán. Vuelo nocturno. El programa era como sigue, y se verá que estaba escrito con objeto de dar al instructor las órdenes pertinentes, así como para proporcionar una norma para el discípulo.

1. Poner en marcha los motores con la puesta en marcha de a bordo.

2. Recalentamiento de la turbina, en marcha.

3. Despegue con peso bruto normal. Fallo del motor a 80 nudos. Pista de rodaje seca (se hace mención de este detalle porque existen distintas técnicas a utilizar, según haya que invertir las hélices en pistas secas o húmedas, debido a la tendencia que existe a oscilar violentamente). Inversión de todas las hélices y detención.

4. Despegue en la pista 4. Procedimiento fuera de los límites, subida hasta 600 metros en la etapa noreste, campo de vuelo de Idlewild. Hacer un viraje corriente y regresar para acercarse al campo. Fallo del motor durante el proceso.

5. Mientras se encuentra en el límite suroeste se comunica la presencia de formación de hielo. Fallo de los calentadores del tubo de pitot.

6. El calentador de combustión del ala sufre una avería y se recalienta. Después se incendia.

7. Acercamiento al campo con dos motores (uno de los motores tiene que quedar con la hélice en bandolera cuando el calentador anticongelador se incendia) y aterrizaje en línea recta.

8. Modelo de aterrizajes simulados normales con "climbout".

9. Incendio de un motor en la zona 2, en dirección al viento, bandolera. El incendio avanza dentro de la zona 3.

10. Acercamiento con tres motores. Falla el mecanismo del tren de aterrizaje izquierdo, exigiendo soltar la palanca. El mecanis-

mo deficiente debe dejarse caer libremente en dirección al viento, y los demás darán de sí normalmente en el acercamiento final al campo (esto se refiere a la operación manual del mecanismo que se deja caer por gravedad y después queda fijado por un tornillo de engranaje).

11. Aterrizaje completo con tres motores.
12. Fallo de motor al despegar con 80 nudos sobre pista helada.

13. Fallo de motor al despegar a 100 nudos, continuando la ascensión.

14. Fuego de motor en la zona 1, en el motor 3, en la etapa en dirección al viento. Bandolera: El fuego se propaga a la zona 2.

15. Modelo de aterrizaje con dos motores. Hélice invertida.

16. Despegue normal. Fallo del horizonte artificial en el momento del despegue.

17. Aterrizaje con "flaps" a cero. Fallo de la banderola de inversión de la hélice (se refiere a una banderola que indica la posición del cierre de seguridad del mecanismo de inversión de la hélice. Si falla la bandolera, se tiene gran dificultad muchas veces para invertir la hélice en el momento del aterrizaje).

18. Techo 180 metros y visibilidad 2,400 kilómetros. Hacer un rodeo a 600 pies y describir un círculo para realizar otro aterrizaje. Fallo del motor en el viraje de subida. Hacer el aterrizaje con tres motores.

19. Prepararse para posar el avión sobre el agua y hacerlo.

Después de un ejercicio de este tipo generalmente se estaba en muy buenas condiciones para ir a echar un trago en la taberna de McClusky, y entonces venían a la memoria los recuerdos de los buenos tiempos pasados.

Sin embargo, mirándolo por la parte seria, el programa sirve bien como indicación de la cantidad tan sorprendente de entrenamiento que una tripulación aérea puede recibir en el corto período de tres horas. Aparte del desgaste y desperfectos que un aeroplano de verdad sufriría en el aire, y del efecto que ejercería en la tripulación un programa semejante, llevaría muchas horas para poderlo realizar en un "Stratocruiser", y eso no se lograría sin riesgos...

Después de este tipo de primer ejercicio, pasamos a los problemas en vuelo durante las ocho horas siguientes. Como puede comprenderse, estos ejercicios estaban destina-

dos a proporcionar una aplicación real de todo lo que habíamos aprendido hasta entonces, y también para que descubriésemos cuánto habíamos absorbido. Se dejaba a cada uno la libertad que el piloto corriente de líneas aéreas recibe, y una vez indicado el destino se esperaba que nosotros adoptásemos todas las decisiones, según se presentasen los conflictos.

Por otra parte, por muchos esfuerzos que se hicieran para intentar tomar tierra antes de que hubiera transcurrido el período de dos horas, no había forma de poderlo hacer. Por mucho que uno intentara aterrizar, siempre había órdenes desde "tierra" y uno se veía obligado a elevarse de nuevo. Hasta haber terminado la lección, y sólo entonces, el instructor que actuaba de controlador no nos daba el "permiso para aterrizar". ¡Y lo a gusto que se recibe este permiso...!

Una vez terminados los problemas en vuelo volvimos a ocuparnos de los conflictos que pueden presentarse en casos más extraños todavía, tales como aterrizajes sin "flaps" y con el interruptor eléctrico principal cerrado (cosa corriente en el "Stratocruiser").

Intercambios en el equipo.

Una vez logrado lo anterior, hicimos un recorrido de comprobación final y después se renuncia al asiento del piloto por el tablero del mecánico. Este último es algo que vale la pena en un "Stratocruiser". El primer oficial y yo pasamos unos cuantos períodos en esta fase volando uno de nosotros, mientras que otro de los ingenieros del equipo actuaba de segundo piloto.

Teniendo una serie tan numerosa de cosas que hacer antes de despegar, nos parecía que la tarea del ingeniero de vuelo era verdaderamente complicada; pero sirvió para que fuéramos en adelante mucho más tolerantes cuando los ingenieros de vuelo tardaban algo. Del mismo modo, el ingeniero de vuelo que haya estado sentado en el puesto del segundo piloto aprende a darse cuenta y ser un poco más comprensivo acerca de las dificultades que la tarea del primer oficial implica cuando se vuela sin visibilidad y cuando hay que hacer aterrizajes previo acercamiento al campo de acuerdo con ciertas normas, como la obtención del margen suficiente para salvar obstáculos, detalle que debía obtenerse de los controladores, así

como establecer las frecuencias de alcance y elevada del ADF y del ILS.

Una vez logrado todo esto, y después de transcurridas tres semanas, nos despedimos cordialmente de nuestros instructores—seguíamos siendo amigos—. Tomamos un avión para Inglaterra, camino del hogar y de la austeridad, después de una instrucción en vuelo de diez horas en lo que, indudablemente, es el avión de transporte más complicado que se ha inventado jamás; por fin obtuvimos nuestro certificado, respaldado por un amable M. C. A. más tarde tomamos un día un autobús, que nos llevó hasta el Aeropuerto de Londres, donde alguien había dejado un "Stratocruiser" sobre la pista de cemento y volamos con él hasta Nueva York sin que se nos exigiese nueva prueba de ninguna clase.

A la consulta que alguien me ha hecho de si todo ello merecía la pena, mi respuesta es "indudablemente que sí". Durante muchos años, en que he volado gran número de nuevos tipos, tantos como iban apareciendo, nunca he sentido tanta confianza como cuando entré en el "Stratocruiser" para mi primer vuelo real. En todo caso, el avión demostró ser más fácil de manejar que el aparato "Dehmel", de entrenamiento. Me sentía completamente a gusto dentro de la carlinga, y todos los mandos resultaban muy fáciles de manejar, porque los interruptores, botones, etc., venían automáticamente a la mano. El placer de poder mirar por las ventanas hacia afuera, después de haber estado contemplando un cristal opaco durante tanto tiempo en el "Dehmel", contribuyó a darme esa sensación, pero, indudablemente, el avión voló mejor.

Mi explicación, con respecto a esta experiencia, es la siguiente: Al intentar por todos los medios colocar dentro del "Dehmel" todos los mandos se sentía una sensación extraña aquí y allá, donde se notaba una cierta inestabilidad longitudinal manifiesta, que era en ocasiones muy desagradable, especialmente en los acercamientos al campo por medio de instrumentos. También resultaba reconfortante sentir cómo el avión se movía estando uno sentado, y daba la sensación de que cabalgaba sobre el aire del mismo modo como un barco que se balancea sobre las olas. Precisamente esa sensación de estar volando realmente es lo que hace que el "Dehmel" se diferencie de los

demás aviones de entrenamiento sintético, que no han logrado hasta ahora simularlo de modo tan completo.

Pero esto representa un estudio sin importancia de un aparato maravilloso. La única objeción que de veras puede hacerse al "Dehmel"—si puede ser llamada así—es, que después de algún tiempo uno acaba por darse cuenta de que se encuentra dentro de un "Dehmel" y no otra cosa. La tensión y el esfuerzo mental que en un principio se imponían a veces desaparecían y se inmunizaba uno bastante a todas las complicaciones que se nos iban presentando. Así nos acostumbramos tanto a la llamada de timbres de alarma y de luces que se encendían impensadamente, anunciando alarma por fuego, que cuando cesaban casi nos daban ganas de reír, y entonces procedíamos a poner en práctica el programa a aplicar en cada caso con el mejor espíritu y alegría. ¿Un exceso de confianza?; tal vez.

Alguien ha preguntado si esto es una cosa buena o no. Se conoce el caso de un Capitán que tuvo una grave complicación con el "Stratocruiser" la primera vez que voló en él de veras, y según su opinión todo resultó facilísimo, igual que si se hubiera encontrado dentro del "Dehmel".

Advertencia.

Sin embargo, mi opinión es que todo aquello que provoca un falso sentido de seguridad en la cuestión de volar aeroplanos es malo. Puede argüirse que este es el defecto de todos los aparatos de entrenamiento sintético, y sólo puede compensarse proporcionando a los interesados en estos programas de entrenamiento la convicción de que *la perfección en tierra nunca debe ser aceptada como prueba de perfección en el aire.*

El "Dehmel" y las máquinas similares deberán utilizarse solamente como ayuda del entrenamiento de vuelo y como aparatos que simplifican y aligeran el trabajo que pesa sobre las tripulaciones aéreas. Nunca debe permitirse que dejen de lado al aeroplano real en el programa de transformación inicial, ni en las comprobaciones periódicas que se celebren.

Así era el "Dehmel". No cabe duda que obtuve el curso más completo que se ha podido jamás lograr en un aparato y que resultó el entrenamiento más barato para el conjunto total del personal.

El "raid" del Capitán Blair a través del Polo Norte

El Capitán Charles Blair, pilotando un viejo y bien conocido F-51 "Mustang", monoplaza, monomotor con hélice, partió de Tromsøe Bardugoss (Noruega) y aterrizó en Fairbanks (Alaska), después de diez horas, treinta minutos de vuelo, solitario a través del Polo Norte. Es esta la primera vez que una aeronave monomotor, y ocupada por un solo tripulante, sobrevuela el casquete polar.

El Capitán Blair, que cuenta con más de 18.000 horas de vuelo y ha efectuado más de 400 veces la travesía del Atlántico, había efectuado unos meses antes la travesía Nueva York-Londres, con este mismo "Mustang", al cual tiene bautizado con el nombre de "Excabitar".

Tuvo que efectuar su despegue, para la travesía del Polo, con un lastre de unos 3.500 litros de gasolina, y ha empleado un sistema de navegación astronómica, preparada de anticipado, a base de alturas previstas a proa a determinada hora de astros muy fáciles de identificar, con cuyo medio mantendría hasta cierto punto el rumbo y jalónaba su ruta en distancia recorrida (cálculo de adelantos o retrasos), como asimismo por altura de astros laterales a determinada hora (calculadas de antemano), podía comprobar los desvíos laterales y rectificar, por tanto, su ruta en dirección.

Por un procedimiento análogo se efectuó la navegación en el "raid" de nuestro "Jesús del Gran Poder".

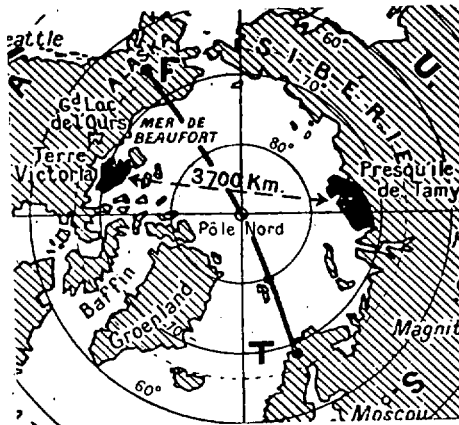
Claro que este sistema sólo sirve durante la noche y exige cielo claro. Precisamente durante una sola noche se ha efectuado el "raid" transpolar del Capitán Blair.

Se sabe que no ha tenido más contacto ni otra clase de referencias que su cruce con un hidro tipo "Catalina", de la Marina noruega, un poco al sur de Spisberg, al cual le comunicó: "Todo bien a bordo." Después no pudo entenderse con las estaciones radio-noruegas de a bordo, o por algún otro motivo.

Voló primero a unos 4.500 metros de altura, y debió pasar sobre el Polo a unos 6.500 de cota.

Se ha dicho que iba vestido de gruesa lana color rojo, para ser más fácilmente visible en caso de caer en los hielos polares, y que llevaba armas especiales para la caza de focas. Afortunadamente, estos medios de emergencia no han tenido que ser utilizados y muy pocas horas después de su llegada a Alaska y de haber descansado, volvió a despegar en ruta sin escala para Nueva York.

Realmente la gesta del Capitán Blair ha sido una tal suma de valor, competencia, preparación y audacia que bien ha merecido ser completada con el factor suerte que le viene acompañando en sus empresas.



Decadencia o eficacia

Por el Teniente Coronel BLOCH

(De Forces Aériennes Françaises.)

Presentamos la traducción extractada de este artículo, pues aunque enfocado desde el punto de vista particular de la defensa de Francia, forma parte de la defensa general occidental y contiene puntos interesantes que explican diversas causas de la decadencia de su poder militar.

I

Francia no puede comprender bien cómo ha podido ser reducida a su actual situación.

¿Dónde está el Ejército victorioso de 1918?

¿Dónde están las 100 Divisiones y los 1.000 aviones, cuya eficacia fué (por otra parte) ilusoria frente a la máquina guerrera hitleriana en 1940?

¿Dónde las magníficas unidades blindadas y motorizadas que los Leclerc, los Juin, los De Lattre condujeron junto a nuestros aliados hacia la victoria final, mientras los aviadores de los grupos de caza, reconocimiento y bombardeo (táctico y pesado), hacían triunfar las escarapelas francesas y vengaban sus muertos, demasiado frecuentemente ignorados en 1940?

Si la participación de Francia para la Victoria en esta segunda guerra mundial fué modesta, en 1918 conoció, en cambio, el primer puesto; ahora su categoría en los grandes Consejos ha estado muy medida como el último de los grandes, e incluso, a veces, olvidada.

Para apreciar la amplitud de esta caída, basta presentar algunas cifras concernientes a su Aviación:

- En 1919 llegó a tener 10.000 aviones en línea.
- En 1939 contaba, aproximadamente, 1.000 aviones.
- En mayo de 1940, 1.100 aviones en las formaciones y su industria intervenida.
- En mayo de 1945, unos 800 aviones modernos en el conjunto de las Unidades empleadas en el Oeste, el Este, e incluso en el frente del Atlántico.

— En mayo de 1950 tenía Francia un centenar de "Vampires" en línea, ningún bombardero que valiese la pena y ningún aparato de reacción.

Solamente salían en serie de sus fábricas de material (bajo licencia) el "Vampire 5" y el reactor "Nene-Hispano"; el Dassault 450 y el Leduc 010, que autorizan muchas esperanzas, sólo serán algo para el porvenir.

El Ejército de Tierra, por su parte, continúa usando un material fatigado que data de 1945; y espera con impaciencia que sus excelentes tipos de "carros" y "bazokas" equipen un número razonablemente grande de unidades.

¿El Ejército francés sufre un desfallecimiento pasajero o una decadencia irremediable?

Se trata de saber si Francia quiere vivir preservando su libertad y su independencia, y para ello disponer de un Ejército.

¿Puede ser fuerte? ¿A qué precio?

El esfuerzo realizado desde 1945 ¿ha sido suficiente? Y la distribución de recursos entre las fuerzas terrestres, navales y aéreas ¿no ha estado influenciada por cuidados ajenos a la busca del máximo de eficacia?

Dicho también de otro modo, ¿su aparato militar está adaptado a su misión? Y si no lo es, ¿por qué ha perdido sus cualidades originales, y cómo devolvérselas?

* * *

Nacida en la amargura de la derrota, la tercera República supo dar al país una Constitución valiosa, acompañada de ins-

Instrucciones militares que debían hacer sus pruebas desde Tonkin al Marne, preparando la victoria de 1918.

La industria, favorecida por la alta calidad de una metalurgia que se hallaba a la cabeza del progreso en cuanto a siderurgia, y que había penetrado la primera en el dominio nuevo del aluminio, permitía al automóvil y al avión tomar carta de naturaleza en Francia.

Los desastres de 1870 provinieron esencialmente de dos causas: la carencia de cuadros de Mando, y la insuficiencia de los efectivos. El mérito de los hombres de 1875 fué haberles sabido encontrar remedio.

En cuanto a las clases de tropa, la implantación del servicio militar (obligatorio e igual para todos) había resuelto fácilmente el problema de efectivos.

Aproximadamente, el 80 por 100 de los combatientes eran en aquellos tiempos de Infantería (cuatro regimientos de más de 3.000 hombres por cada regimiento de Artillería divisionaria), e iban armados de fusil individual; desplazándose a pie.

La fabricación de armas y municiones no exigía, por tanto, más que una industria de importancia modesta; de ahí, que la inmensa mayoría de los hombres movilizables estaban disponibles para enviarlos al frente y podían recibir con poco trabajo el humilde apoyo logístico necesario para su diario entretenimiento.

El fácil manejo del fusil permitía, asimismo, disponer en pocos días de buenos infantes, para los cuales la duración del servicio estaba determinado por la importancia de los efectivos que se juzgasen indispensables, más que por las necesidades de la instrucción militar. El servicio de corto tiempo permitía formar muchos excelentes soldados, y el mecanismo de la movilización podía, en consecuencia, llamar a banderas casi cuatro millones de hombres.

Agreguemos al problema de los cuadros y de los efectivos, el del armamento. Los fusiles Gras y Lebel y los cañones Bange, primero, y luego el 75 y las ametralladoras Hotchkiss y Saint-Etienne permitieron formar la moral del soldado sobre su confianza en un material excelente. A pesar de graves lagunas y ciertos defectos (como la carencia casi total de Artillería pesada y la insuficiencia de los aprovisionamientos de municiones, un desprecio excesivo para los pro-

cedimientos defensivos y para los efectos de la potencia de fuego) el ejército francés, casi solo, pudo lograr en 1916 la victoria del Marne; golpe de parada indispensable que permitió preparar la victoria final.

Pero por perfectas que sean las instituciones en un momento dado de la historia, no deberían permanecer inmutables.

Las instituciones francesas militares conservaron religiosamente las leyes que habían valido tanto para 1875. A la hora del triunfo de los ejércitos motorizados y del carro de 70 toneladas, del avión de reacción y de la bomba atómica, de la guerra fría y las *sublevaciones espontáneas* (cuidadosamente orquestadas desde el exterior), de la radiofonía, la televisión y del radar, Francia conservaba las leyes y los estatutos de una época en que el caballo era, a la vez, el más rápido de los vehículos y el solo medio de tracción de los armamentos pesados y del aprovisionamiento, conservaba los estilos de aquella época en que la potencia de fuego de la Infantería resultaba del sólo número de los fusiles y donde la corneta representaba el medio de transmisión esencial sobre el campo de batalla.

Lo verdadero en 1914 era lo erróneo ya en 1918.

Al mismo tiempo que los camiones automóviles de la Vía Sagrada sucedían a *los taxis del Marne*, que los carros de 1917 y después la división aérea de la primavera de 1918 tomaban gran parte en el éxito final, el fusil ametrallador confería a las compañías de Infantería (a primera vista esqueléticas en 1918) una potencia de fuego muy superior a las de las pesadas compañías de fusileros de 1914.

Pero esta evolución había sido progresiva y se la había ido adaptando bien. Al mismo tiempo, centenares de miles de hombres habían ido siendo aspirados por las industrias crecientes de guerra (desconocidas en 1914), tales como la de carros de combate, que estaban en la infancia, y otras como las construcciones aeronáuticas y la T. S. F.; aunque algunas industrias marciales fueron poco tenidas en cuenta o despreciadas como consecuencia de la creencia en una guerra corta. Otros muchos miles de hombres habían sido absorbidos por la multiplicación de los escalones del aprovisionamiento y del entretenimiento exigidos por el desarrollo de

tropas motorizadas y mecanizadas, particularmente la Aviación y los carros de combate.

Esta transformación, localizada en cuatro años, había pasado desapercibida, y muchos observadores superficiales atribuían la reducción de los efectivos al solo juego de las pérdidas en el combate, en lugar de buscar las causas reales.

Sea lo que fuere, el 11 de noviembre de 1918, el Mariscal Foch, Jefe Supremo de los ejércitos aliados con preponderancia francesa indiscutible, recogió en Rethondes el fruto de cuarenta años de esfuerzos continuos, que habían permitido proporcionarle un útil a la altura de sus concepciones estratégicas.

El ejército francés sirvió entonces de modelo al mundo. Numerosos países amigos copiaron su organización, reclamaron sus instructores y su material: el cañón de 75, el "Spad" y el "Breguet XIV" fueron admirados hasta por los Estados Unidos.

Pero Francia, después de su victoria, cristalizó su ejército en una fórmula que se hizo vieja, pensando todavía en 1939 volver a renovar *el milagro del Marne* gracias a una movilización mal copiada de 1914.

Numerosos jefes consideraron sacrilega la idea de un Coronel De Gaulle de lanzar en acciones independientes formaciones de *carros* más rápidos que el infante a pie.

En cuanto a la idea de que el Ejército del Aire pudiese asegurarse su libertad de acción en el cielo (como quería un mariscal Fayolle) fué rechazada al grito de *la primera colaboración*; y muchos equipos de "Mureaux 115" o de "Potez 25" pagaron con su vida este gran error.

Prisionero de fórmulas caducadas, asfixiadas las iniciativas bajo el peso de una tradición demasiado rígida, el ejército francés de 1939 seguía siendo el mismo de 1880.

El 7 de marzo de 1939, Francia descubrió, con estupor, que no había sabido constituirse en una fórmula móvil dotada de un mínimo de capacidad ofensiva.

Por otra parte, el camino estaba abierto al Anschluss y a Munich; 1940 se había hecho inevitable.

Un plan de movilización industrial había sido establecido, pero estaba muy insuficientemente estudiado. Para poder alinear cien Divisiones (muchas de ellas reducidas a dos Regimientos de Infantería) hacía ya falta renunciar a una motorización generalizada,

sacrificando la movilidad, que era algo reconocido como llave de victoria.

La motorización generalizada de la Infantería, la formación de divisiones blindadas: cada vez más numerosas, el desarrollo considerable de las Fuerzas Aéreas con sus enormes servilismos de infraestructura (aeródromos, aviones, redes de radar, transmisiones y ayudas a la navegación, carburantes, municiones) exigían un potencial humano de retaguardia e industrial para fines de guerra con más premura incluso que para el propio frente. Problemas logísticos e industriales cada vez más complejos condicionaban el empleo de las fuerzas combatientes.

Una evaluación americana reciente estimaba que el entretenimiento de una División de Infantería en el combate (teniendo en cuenta fuerzas aéreas y navales, como también los elementos no divisionarios y el soporte logístico) exigía tras ella y a su servicio una multitud de un millón de hombres.

Es por lo demás optimista admitir que Francia podrá alinear, en caso de guerra, treinta divisiones próximamente, y cuarenta cuando su economía esté enteramente restaurada. Ese número optimista de treinta divisiones representa para el Ejército de Tierra menos de un millón de hombres, comprendidos los combatientes no endivisionados.

Se malgastan, pues, una parte de los créditos en la instrucción y entretenimiento de reservistas que no serán jamás llamados en tiempo de guerra, por no poderlos armar seriamente, y también porque hará falta mantener una producción agrícola e industrial de guerra en relación con los consumos a prever.

Encontramos aquí la noción del rendimiento del esfuerzo militar y su reacción sobre la economía del país. Se dice a menudo que en la guerra y en materia militar el precio no cuenta, sino solamente el resultado. Pero esto es una afirmación groseramente inexacta, cuando se considera el dominio de la guerra total, en la cual la nación entera emplea la totalidad de su potencial para la lucha.

* * *

La evolución de los ejércitos modernos hacia formaciones más potentes, aunque numéricamente menos pesadas que en 1914,

tiene por contrapartida evidente un desarrollo cada vez más importante del maquinismo, en todos los escalones.

La Infantería, ya lo hemos dejado dicho, formaba en 1914 la gran masa de las tropas combatientes. Y el fusil era de tal modo representativo del valor combatiente de una tropa, que era normal evaluar los efectivos en miles de fusiles; como antes se evaluaron en lanzas, y después en sables, las fuerzas de Caballería.

El manejo fácil del fusil Lebel permitía una instrucción muy rápida del infante; y, sobre todo, los hombres eran tan intercambiables como el mismo fusil. La aparición del fusil ametrallador, como arma básica, vino a introducir una primera especialización; pero aún era posible enseñar su manejo a todos los hombres del grupo de combate y mantener la unidad del personal, como asimismo era todavía posible su rápida instrucción.

Pero últimamente la motorización y la mecanización generalizadas han revolucionado profundamente todas aquellas nociones bajo un doble aspecto: diferenciación de funciones y aproximación cada vez más de las especializaciones militares a las de los oficios civiles.

El conductor de automóviles o de tractor agrícola, el mecánico, el ajustador, el electricista encontrarán inmediato encaje y utilización en los ejércitos modernos.

En las *tropas mecanizadas*, como asimismo en la *Aviación* y en los *Carros*, el combatiente propiamente dicho no representa más que una minoría; al mismo tiempo que se le exige un trabajo cada vez más exacto, impuesto por la máquina.

No basta ya el valor y la fuerza física. Se ha visto a un infante doblar las etapas en horas de crisis y combatir con el estómago vacío después de cuarenta y ocho horas sin alimentarse. Pero jamás un *carro* ni un *avión* maniobrarán con sus depósitos de carburantes secos. El valor, la voluntad y la resistencia física del tripulante no pueden suplir la falta de combustible o municiones.

Dejemos bien sentado y entendido que se ha comenzado desde hace tiempo a formar en el ejército los *especialistas* indispensables.

Seis meses son necesarios para lograr un mediano conductor novicio, o un ayudante

de mecánico mal debastado. Sólo proporcionarán pocos meses útiles de servicio en los dieciocho que dura el servicio total. Para mantener un vehículo en servicio, en tiempos de paz, hacen falta formar tres conductores por año. Un conductor civil, durante treinta años, haría, pues, el trabajo de noventa soldados sucesivos. Como habría sustituido a tres soldados, podría ser pagado tres veces más caro; sin olvidar que los gastos de enseñanza serán divididos por noventa y que su calidad profesional será durante 29 años muy superior a la del conductor ocasional, con gran ventaja y economía para la conservación del material.

¿Acaso por el procedimiento de reclutas enseñados a conducir se habrá aumentado un potencial movilizable útil? Nada de eso. En efecto, si terminado el servicio deja de conducir, sería inútil sin un nuevo reentrenamiento.

Si antes conducía y lo sigue haciendo, no era necesaria la enseñanza, y, por otra parte, como la relación entre los vehículos de tiempo de paz y los de guerra no llega a ser de uno a noventa, ni siquiera de uno a treinta, la mayoría de los soldados conductores habrían sido formados con pura pérdida de tiempo y dinero, pues nunca llegarían a ser necesarios, sino en una tercera parte del total de los instruidos.

El ejemplo de los conductores, por característico que sea, está lejos de ser único; ni tampoco es el más importante. Hay otras muchas misiones análogas, civiles y militares.

En cuanto a otras especialidades más complejas (por ejemplo, radiotelegrafistas) exigen una formación muy larga, seguida de un entrenamiento continuo; y son por lo mismo incompatibles con el servicio militar de corta duración.

En particular, los pilotos de aviones de guerra no pueden ser formados en menos de dos años de entrenamiento intensivo, antes de llegar como combatientes novicios a una unidad aérea, donde sólo la práctica regular del vuelo les permitirá llegar a ser verdaderos pilotos de combate confirmados.

Aparece, pues, una nueva noción básica: largo y costoso de formar el especialista representa para el país un capital considerable; un piloto de caza cuesta 10 millones de francos.

Los efectivos de especialistas condicionan rigurosamente el nivel máximo de las fuerzas movilizables; porque sería inútil formar escuadrones de caza sin contar con pilotos ni mecánicos:

El material, por su parte, absorbe verdaderas fortunas; una división blindada exige 800 millares de millones de francos; un avión de caza de reacción cuesta de 40 a 120 millones; un solo bombardero pesado de reacción pasa del millar de millones.

En consecuencia, existe en todo país moderno un *techo* para el esfuerzo de armamento que los recursos económicos y financieros prohíben traspasar (salvo el caso o el peligro inmediato de guerra, que impone sacrificar sus condiciones habituales de vida).

El número de formaciones combatientes equipadas con estos materiales será, pues, necesariamente limitado.

Ya no son necesarios determinado número de fusiles y bayonetas, de lanzas o picas, sino un cierto número de *Unidades Mecanizadas* terrestres y aéreas; apoyadas en tierra por una proporción conveniente de *tropas motorizadas* y unidades de 2.ª categoría (o servicios logísticos).

Si un estudio profundo estableciese que una decena de divisiones blindadas y 1.500 aviones de combate en línea representan el *techo* de nuestro esfuerzo de armamentos, un Ejército de una treintena de divisiones será el límite extremo de nuestras ambiciones razonables, comprendidas las Divisiones Aerotransportadas y las Unidades de Transporte Aéreo; entonces, ¿para qué gastar cada año más decenas de millares en formar soldados inútiles e inutilizables en lugar de emplearlos en trabajos rentables?

Así es cómo encontraría Francia otra vez el mismo orden de tamaño que antes tuvo.

Si todo esto parece demasiado teórico, recordemos el pequeño número de divisiones blindadas alemanas que bastaron para aplastar al Ejército francés en 1940; y también cómo la debilidad numérica de los Ejércitos aliados en Normandía fué compensada por su mecanización y por la ayuda de una potente Aviación. En ambos casos, las unidades mejor equipadas redujeron a la impotencia a fuerzas más numerosas que ellas.

La única manera de llevar al máximo el potencial militar es cargar la mano sobre *las fuerzas esenciales* por sus cualidades de

fuego, choque y maniobra: Fuerzas Aéreas, Unidades Mecánicas, Unidades de Transporte Aéreo y Aerotransportables, haciéndolas obligadas economías mediante la utilización de las disponibilidades precisamente en un sector determinado bien productivo.

Vemos que el servicio militar de corta duración es insuficiente para proporcionar a un ejército moderno la masa de los *especialistas* exigidos por el desarrollo del *maquinismo* en la guerra. No puede proporcionar más que *soldados obreros* apenas desbastados; ni en el ejército ni en la industria civil eso no sirve más que para multiplicar los obreros inferiores que mirarán con los brazos cruzados cómo trabaja una máquina de gran rendimiento, en la cual, o en otros menesteres, habrán sido desplazados por verdaderos *especialistas*.

Por el contrario, en función del número de *máquinas de guerra* que un país puede adquirir y entretener, y en virtud de los efectivos de *especialistas* indispensables para ellas, es cómo habrá que determinar el número de *soldados obreros* que van a necesitarse; todo *soldado obrero* excedente habrá restado del esfuerzo nacional una parte de potencial decisivo.

Una paradoja del sistema actual consiste en asegurar, por medio de una abundante reserva instruída, la sustitución del *soldado-obrero*, que es precisamente lo más fácil de hacer en poco tiempo, y que son, además, los que menos bajas o pérdidas van a sufrir; mientras que el ritmo de formación de los verdaderos *especialistas de combate*, sometidos a una larga instrucción y que sufrirán muchas bajas, no puede acrecentarse más que moderadamente cuando más se necesitan. Es, pues, en estos *especialistas* en donde interesará más contar con grandes reservas, pues se tarda muy bien dos años en hacerlos.

No será una injusticia, ni una ilegalidad, el enviar a nutrir las filas de la Infantería a los no especialistas civiles, pues no se puede poner a todos los hombres en el mismo puesto de combate en un Ejército Mecanizado. El número de los combatientes propiamente dichos corresponde a aquel cada vez más limitado de las plazas en *las máquinas*; mientras que los servilismos técnicos de construcción, entretenimiento y aprovisionamiento, en material de transporte, de

transmisiones y de infraestructura, han de absorber la inmensa mayoría del potencial humano en tareas menos gloriosas que el combate directo, pero tan indispensable para la victoria final.

A la vieja noción de la igualdad en un servicio obligatorio, debe suceder ineluctablemente la nueva noción de un servicio cívico ligado a un plan de movilización total de la nación, y no el concepto de la movilización estrictamente militar.

Las Transmisiones se verán confiar todo el equipo del país en medios de telecomunicaciones, puestos a la disposición de los P. T. T. en tiempo de paz, y que permitirán a la defensa nacional, y, particularmente, a la D. A. T. disponer en breve espacio de tiempo del equipo necesario en caso de guerra. Las organizaciones de albañiles y zapadores serán particularmente aptas para la reconstrucción de zonas siniestradas por el bombardeo aéreo.

* * *

Francia, por su propio espíritu y por su forma de gobierno, es hoy una nación esencialmente pacífica, que no hará jamás una guerra preventiva; sino solamente aquella impuesta por su propia defensa contra un *perturbador-agresor*.

No puede, pues, ni debe, sacrificar su *economía de paz* a un conflicto armado problemático. Pero no sabiendo cuándo puede estallar ese conflicto, tiene que adoptar para sus Fuerzas Armadas un término susceptible de ser soportado indefinidamente por su economía, que al mismo tiempo pueda ser rápidamente aumentado por la movilización, bien encajado en un sistema de alianzas.

Pero a pesar de todas las dificultades, ningún francés pensará que un costoso esfuerzo de organización de la Defensa Nacional deba desembocar en la puesta en pie de guerra de un Ejército cuyo destino normal sea replegarse al primer choque, y embarcarse (después de un "gesto de honor") con rumbo a Londres o Algeria, abandonando a la protección viril y a la ferocidad de los cosacos sus mujeres, sus hijos y la masa toda de la población civil.

Hace, pues, falta (en concierto con sus aliados) poner en pie de guerra un sistema de fuerza suficiente para "conservar" por cima de toda agresión el territorio nacional al abri-

go de la invasión. Francia ha conocido el rigor de cuatro años de una ocupación de la cual durante mucho tiempo sufrirá aún las consecuencias para resignarse a una nueva experiencia; incluso admitiendo que *luego*, un desembarco del tipo de aquel de 1944, tuviese asegurado un éxito rápido.

No olvidemos que hoy, la ocupación ha dejado de ser un fenómeno puramente militar. Los métodos de asimilación (y para los recalcitrantes, de eliminación) empleados por los Soviets y la existencia de una *quinta columna* muy numerosa y potente, provocan tal transformación y tan profunda del medio humano, que el país pelagra de perder para siempre sus caracteres propios nacionales. Tal peligro entraña para la Defensa Nacional condiciones imperativas a las cuales hay que tratar de adoptar el útil armado.

Ahora bien, en ausencia de una Europa Occidental suficientemente unida y organizada para armar y coordinar masas humanas comparables a las de Rusia y sus satélites, el Este, poseerá largo tiempo todavía una gran superioridad numérica.

A las ochenta divisiones, cuya puesta en pie de guerra al Oeste del Elba, presenta problemas no resueltos todavía; el Este opondrá sin gran trabajo 200 o 250 divisiones completamente alistadas antes del choque.

Aceptar con armas iguales una batalla a base de uno contra tres sería un suicidio o una comedia.

Por oposición, el potencial técnico e industrial occidental, apoyado por los recursos de los Estados Unidos, es muy superior a aquel del Este, en energía, materias primas, metalurgia y en petróleo, en particular; sin hablar del dominio atómico, todavía misterioso, pero también favorable por el momento.

Nuestra sola *tabla de salvación* consiste en multiplicar nuestro potencial humano, demasiado limitado, mediante el alistamiento de un número suficiente de *esclavos mecánicos*, a fin de volver a apresarse mediante ellos la ventaja numérica.

Al mismo tiempo, de ese modo, haremos la guerra (si sobreviene) economizando el potencial humano de la misma manera que los americanos, cuyas pérdidas fueron, entre 1942 y 1945, del orden del décimo de las de los rusos.

Se pediría, pues, a una mecanización de las fuerzas, llevada al extremo, la explota-

ción del potencial industrial disponible al otro lado del Atlántico.

¿Qué serán esas Fuerzas Mecanizadas?

Dejemos a un lado el papel de la Marina para asegurar la libertad de las comunicaciones marítimas, condición evidente de todas las operaciones terrestres prolongadas, pero sin efecto inmediato sobre las primeras fases de un conflicto, como lo prueban los ejemplos de 1870 y de 1940, en que el "dominio total de los mares" no pudo evitar la invasión del continente.

Las armas mecánicas que intervienen en tierra son, sin duda y con toda evidencia, *el carro y el avión*. Este último puede actuar e influir por su fuego, o mediante el Transporte Aéreo de otras fuerzas, sin olvidar la enorme importancia del *reconocimiento* y de la *información aérea*.

No se olvide la importancia de los factores *movilidad* y *velocidad*, en función de las armas modernas y del espacio geográfico desde el Elba al Atlántico.

Sería el ideal la puesta en línea, *a priori*, de todas las fuerzas. Pero eso es evidentemente imposible, en virtud a la extrema dispersión de los puntos de aplicación entre el Japón y el Elba, las regiones polares y la India, susceptibles de ser elegidos por las fuerzas agresoras en potencia.

Las unidades mecanizadas disponibles en el Oeste no podrán, pues, representar más que una masa de cobertura para conservar la "cabeza de puente" sobre la cual los gruesos vendrán a reforzar lo más rápidamente posible.

Pero se necesitan semanas para reunir, transportar a través de 6.000 kilómetros de océano, desembarcar y desplegar un Ejército blindado, e incluso quizá se necesiten meses.

Solamente la Aviación dispone de una movilidad suficiente para reunir todas sus fuerzas en algunas horas, a lo sumo en días, con la condición de que el despliegue inicial de su infraestructura correspondiente se haya preparado enteramente por anticipado y esté eficazmente cubierto de la sorpresa del primer momento.

El problema estratégico está, pues, perfectamente definido.

El tiempo necesario para la llegada *a pie de obra* de las principales Fuerzas Terrestres no puede ser asegurado más que por la conjunción de:

- a) Una *cobertura aérea*, instantánea, de las zonas de despliegue de las Fuerzas Terrestres y Aéreas de la defensa y de su infraestructura.
- b) Un refuerzo muy rápido de las Fuerzas Aéreas sobre el teatro de operaciones, por concentración de todos los medios de la coalición, lo que exige un conjunto de bases aéreas, y de los medios de mando y *logísticos* preestablecidos.
- c) Una maniobra retardatriz, combinando el emplazamiento y entrada en acción de las Fuerzas Terrestres disponibles a tiempo sobre el continente, con el de la totalidad de las Fuerzas Aéreas utilizables para conservar por lo menos el mínimo indispensable de la *cabeza de puente* necesaria al despliegue posterior inmediato de los ejércitos que lleguen a reforzar desde el otro lado del Atlántico.

La llegada, cuanto antes mejor, del grueso de las Fuerzas Terrestres, permitiría pasar a la contraofensiva general. Pero esta fase de refuerzo supone que se tuvo éxito en las operaciones iniciales sobre el continente. Por tanto, sería para Francia una grave falta el atribuir a su Marina de guerra un potencial excesivo en detrimento de aquellas otras fuerzas que, ellas solas, serán las que puedan contener el primer choque sobre su propio terreno.

De este estudio, sin embargo, bien somero, se deducen conclusiones importantísimas en cuanto al aparato militar de Francia.

El momento de intervención de las Fuerzas Terrestres Mecanizadas que tendrán que venir de América es tal, que una acción terrestre decisiva (la cual, bien entendido, no debe intentarse hasta tener todas las fuerzas reunidas) tardará en llegar.

Por el contrario, la reunión de las Fuerzas Aéreas es casi instantánea.

Como las Fuerzas Aéreas, una vez reunidas, pueden obrar sin esperas, puesto que se hallan en cantidad de llevar solas el combate aéreo, y hay poco que temer del combate terrestre enemigo en tanto sus bases estén a seguro, los combates del principio, e incluso de los primeros meses, estarán necesariamente caracterizados por una inferioridad numérica considerable de las Fuerzas Terrestres, que la acción intensiva de las Fuerzas Aéreas intentará compensar.

El ejemplo de Corea muestra que si las Fuerzas Terrestres son demasiado insuficientes, no podrán obligar al enemigo a concentrarse para obrar en masa fuertemente. Y, como consecuencia, no se presentarán a la Aviación más que objetivos enemigos de Infantería diluida, que hacen más difícil, y a veces ilusorio, el papel del aviador.

A pesar de las tradiciones francesas respecto a su Infantería, a pesar de todas sus costumbres, no queda otro remedio que pre-juzgar y ver los intereses que se reúnen y ligar contra tales viejas convicciones, y comprender que en el cuadro de las alianzas occidentales la defensa francesa no es válida más que fundamentada sobre Fuerzas Aéreas capaces de conquistar el espacio aéreo e intervenir eficazmente en provecho de la batalla terrestre.

La eficacia requerida está ligada a la posibilidad de asegurar contra el enemigo aéreo no sólo el cielo amigo por una defensa aérea eficaz, sino también hasta una profundidad determinada suficiente en el cielo enemigo, para poder llevar acciones aéreas de carácter ofensivo, sin las cuales la resistencia en tierra inicial sería imposible.

Desde la llegada de los refuerzos aéreos, *la ofensiva por el aire* se vuelve totalmente necesaria para el éxito de la maniobra de conjunto, porque de una parte ella fijará al corazón del país adversario importantes fuerzas (caza, F. T. A., máquinas especiales que no aparecerán en el frente de combate, hombres para reconstrucción de fábricas y zonas devastadas, etc.), y porque de otra parte, tan pronto como los primeros síntomas de superioridad aérea se manifiesten, el peso de los Ejércitos Aéreos empezará a revolverse contra las Fuerzas Terrestres enemigas y las llevará a la imposibilidad de explotar su superioridad numérica; igual que los Ejércitos alemanes de 1944 fueron impotentes para echar al mar las divisiones de "cabeza de puente" de los Ejércitos aliados en Normandía, a pesar de la "Muralla del Atlántico" y de las divisiones más distinguidas especializadas, como la Panzer Lehr.

La estrategia así impuesta a la "coalición occidental" es, en realidad, muy clásica, a pesar de su aspecto revolucionario.

Es, en efecto, alrededor de las armas más móviles—en otro tiempo la Caballería—como se constituyeron siempre las vanguardias,

respecto a las cuales los otros componentes no tienen más que un papel de sostén y recuperación:

A la escala de la coalición, el Ejército francés entero es realmente una vanguardia y debe emplearse como tal.

Esa es una razón más para que la composición de sus fuerzas sea vuelta a estudiar enteramente de nuevo, y más aún que lo tuvo que ser después de 1914 para 1939, ya que en la segunda pasada guerra el papel de vanguardia sólo tocaba a las tropas de cobertura, y Francia entonces estaba llamada en principio a proporcionar ella sola un Cuerpo de Ejército y de batalla completo en tierra y mar.

* * *

El recurso de la máquina para mejorar el rendimiento del trabajo humano corresponde a una evolución general, que el Ejército, como cualquier organización, está obligado a tener en cuenta.

El trabajo manual (artesanía) aumenta en coste como "contrapartida"; no puede, pues, asombrar que si se conservan fórmulas tan anacrónicas como los métodos de trabajo de la industria del automóvil antes de 1914, el Ejército a base de Infantería, marchando y combatiendo a pie, resultase costar muy caro para el valor mediocre que proporcionaría.

Este hecho está considerablemente agravado por la situación particular de Francia, cuya debilidad demográfica, comparada con su posición geográfica, hace imposible una defensa eficaz sin una mecanización particularmente impulsada que permita resistir el primer choque a pesar de una inferioridad numérica importante.

De aquí la separación o distancia cada vez mayor entre las posibilidades de un Ejército que no ha renovado sus métodos y las necesidades de la defensa nacional, a pesar de los centenares de millones gastados.

Sólo una renovación profunda podrá restituir a su aparato militar el buen rendimiento indispensable que tuvo en otros tiempos.

En otro artículo se presentarán las bases de solución constructivas y realistas, frente al análisis crítico que acabamos de hacer de los acontecimientos pasados que han conducido a Francia a su actual situación militar.

La potencia contra el peso

Por EDMOND BLANC

(De Les Ailes.)

Escogiendo como tema de la cuarta "Jornada Louis Bleriot", celebrada en Londres, el examen de esta lucha entre la *potencia* y el *peso*, M. Maurice Roy, miembro de la Academia de Ciencias y director del ONERA, ha considerado que esta lucha dominaba toda la evolución de la técnica.

Por otra parte, veía en ello una ocasión excepcional para lanzar una ojeada de conjunto al Progreso, y deteniéndose un poco en el Presente, "intentar discernir los contornos; siempre maravillosos, de lo que llamamos Porvenir".

La importancia de este antagonismo se afirmó desde el comienzo. M. Maurice Roy evocó

al Bleriot-XI de 1909, cuya velocidad máxima, de 96 km/h., y su velocidad de despegue, de 70 km/h., tan aproximadas, hacían de él un avión "tangente".

Cada kilogramo de carga reducía en tres kilómetros su radio de acción de 180 kilómetros, con un viento de 10 m/seg.

Por ello, el sobrevuelo de la Mancha con la potencia que justo era suficiente, constituyó una proeza real.

En la actualidad, para un peso total 20 veces más elevado, el interceptador moderno dispone de una velocidad 11 veces superior, de una autonomía de 6 a 10 veces mayor y de un equipo que representa, por término medio, 12 veces el peso de su piloto.

Esta comparación mide el progreso realizado.

Ciertamente que el crecimiento de las características de vuelo ha sido enorme, pero obtenido al multiplicar por 12 ó 15 la relación de la potencia al peso.

Si, por otra parte, M. Maurice Roy toma como base para este estudio los aviones rápidos, es debido a que estos aparatos son

los que impulsan el progreso de todos los otros.

Hacia una red de polares.

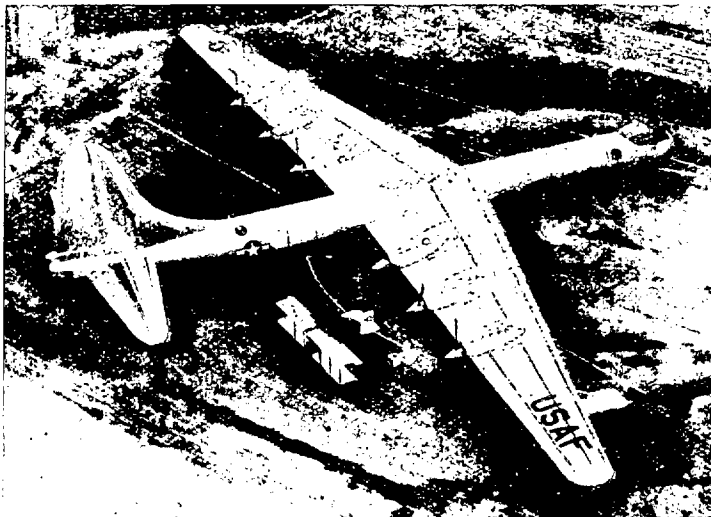
Conviene, además, resaltar que la célula y planos, motor y propulsor fueron, originalmente, perfeccionados en la misma época, pero aisladamente, ya que

tanto la teoría como la industria los separaban.

Hoy en día se ve más claramente que el avión óptimo es una síntesis que exige asociaciones armoniosas: por ejemplo, el avión de reacción al cual los filetes de aire envuelven y atraviesan a la vez, ¿no exige una armoniosa unión entre sus flujos externo e interno?

Igualmente el motor se caracterizaba antes por su potencia y su consumo, y la hélice se encargaba de convertir estos datos en empuje. De ahora en adelante este empuje caracteriza directamente los sistemas de reacción.

El mejoramiento de las características de



vuelo es el resultado, pues, de una combinación óptima entre finura, menor peso y eficacia del sistema propulsivo, pero este compromiso óptimo se ve frenado por las fases terminales del vuelo de todo avión, despegue y aterrizaje, que condicionan la carga alar en función de la sustentación y la relación de peso a la potencia en el despegue.

Hasta velocidades de 600 km/h. el avión fué bastante bien definido para una forma única de la polar, pero ya, desde hace medio siglo, la teoría inicial de la "capa-límite" de Prandtl permitía prolongar este dominio.

En nuestros días no es suficiente una polar única para un avión rápido que exige una "familia de polares", con números de Mach escalonados.

Células y motores.

En lo que concierne al peso relativo de la célula, las características exigidas, las cualidades acrobáticas y el aumento de las dimensiones han impedido su reducción y lo mantienen entre 0,35 y 0,40, valor que casi alcanzaba en 1909 el avión de Blériot. Sólo algunos aviones excepcionales de record acusan para esta proporción un valor de 0,30 aproximadamente. M. Maurice Roy supone que las células y planos transónicos y subsónicos permanecerán en estos mismos límites.

La carga alar evoluciona actualmente alrededor de 180 kg. por metro cuadrado para aviones de alta velocidad, y de 270 a 300 kilogramos para los de transporte. Esta diferencia se debe a que los planos se revelan menos favorables a la "hipersustentación", pero para éstos la succión de la capa-límite ofrecerá pronto, sin duda, una ventaja excepcional.

Desde 1910 a 1950 la carga alar se ha multiplicado por 10, y para los aviones rápidos ha disminuído claramente a favor de los aviones de reacción; esta es una señal fundamental de la lucha de la *potencia* contra el *peso*.

En la competición de las velocidades, el reactor ha rebasado, "naturalmente", al sistema motor-hélice, pero exceptuando algún raro ejemplo, como el del "Comet", los aviones de transporte no han alcanzado aún esta meta.

Pero está comprobado que en la carrera por la velocidad el avión de caza "remolca literalmente al avión de transporte civil" con una *ventaja de seis a ocho años*, ventaja que no decrece más que muy lentamente.

Se observa, es cierto, un declive en la continuidad de esta ventaja. Es debido a las dudas que surgen para el bombardero y avión de línea en cuanto a las posibilidades del motor "compound" o del turbohélice, como rivales del turboreactor.

Estas dudas evolucionarán según el porvenir reservado al bombardero "estratégico".

El aumento de la velocidad máxima, muy marcado desde hace quince años, va disminuyendo. Conviene observar el resultado contradictorio de una enorme elevación de las cargas alares, aliada a la explotación total de los mejores dispositivos de hipersustentación.

La velocidad de aterrizaje de 130 km/h. para un avión rápido de antes alcanza ahora, corrientemente, 150 km/h., y esta pequeña diferencia muestra la poca elasticidad que presenta la servidumbre al suelo. La servidumbre del despegue es también pesada. Afecta aún mucho más la relación *peso/potencia* al despegue.

La aptitud para el despegue está asegurada, sobre todo en los aviones estratosféricos, que no se ven menos favorecidos para el aterrizaje donde la potencia y empuje de reserva hallarán su empleo en el frenado por *retropulsión*.

Los progresos del sistema propulsivo en materia de rendimiento, ligereza y capacidad siguen siendo con mucho los más decisivos para las características de vuelo.

La ligereza, cinco veces reducida desde Ader, continúa inspirando la evolución de todos los motores, aun de los terrestres, mientras que el propio rendimiento térmico del motor no ha mejorado más que un tercio, y no podría llegar mucho más lejos, pues ya es muy elevado. Pero la suerte del reactor fué la de ver crecer su rendimiento de propulsión con la velocidad, lo que le abre un dominio de velocidades en el cual la hélice empieza a desfallecer. La resistencia en el servicio y la concentración cuentan, por otra parte, más de lo que corrientemente se cree.

Por último, en los aviones muy rápidos, que vuelan con débil sustentación, y cuya polar varía con el número de Mach, se prefiere comparar directamente, para diversas alturas, las curvas de empuje del reactor y las curvas de resistencia de la célula y planos, trazadas ambas en función de la *velocidad de vuelo* que se registra, en suma, como variable fundamental.

M. Maurice Roy pasó a continuación revista de los numerosos estudios comparativos de este género y realizó en esta ocasión curvas muy elocuentes.

Hacia las hipervelocidades.

Abordando el vuelo francamente hipersónico, el señor Roy lo estima tanto más interesante porque el coeficiente de resistencia mínima y la finura encuentran un sensible beneficio con relación al vuelo transónico. Incluso ve en ello un "espejismo natural" para el espíritu del ingeniero.

Sin embargo, cree que es necesario revelar a éste las enormes dificultades de realización.

Se sabe, por ejemplo, que la hélice tiene acceso en este dominio con condición de poseer una velocidad de 600 a 750 m/seg., y todos imaginan los escollos que esperan a tal realización.

El vuelo transónico, variando de 0,95 a 1,5, es un "obstáculo muy serio, al borde del cual ha llegado ya el avión moderno". Puede franquearse esta temible zona con la ayuda momentánea de un motor-cohete, pero con la condición de una muy breve utilización, sin lo cual el peso de este refuerzo resultaría prohibitivo.

Ciertamente que para esto el estato-reactor tiene sus mejores argumentos; pero en velocidades bajas su empuje es insignificante y necesita un suplente hasta los 320 kilómetros/hora, defecto rescisorio para un avión expuesto a despegar de cualquier terreno.

Resulta de ello que el propulsor del avión ultrarrápido del porvenir próximo será un turborreactor ayudado, en su vuelo más rápido, por un estatorreactor más que este último ayudado por un turborreactor en las bajas velocidades.

Conviene notar que el dispositivo de post-

combustión utilizado para aumentar el empuje del turborreactor lo convierte ya de hecho en un turbo-estato-reactor.

Perfeccionamiento del turborreactor.

El objetivo principal sigue siendo el perfeccionamiento del turborreactor. Atrevidas anticipaciones prevén ya temperaturas de cámara de combustión del orden de 1.500° y mayores; pero sería más prudente, durante algún tiempo, limitarse a los 1.300°.

A este propósito, M. Maurice Roy llama la atención sobre el límite del consumo por la entrada de la tobera y sobre un rendimiento global de 0,30 a 0,35, que infligiría inevitables pérdidas durante la combustión.

La ligereza del estatorreactor y del motor-cohete será rápidamente compensada por su excesivo consumo. Para el cohete ello equivaldría a menos de un minuto de vuelo.

El despegue, la subida, el paso a velocidades transónicas dependen esencialmente del "poder de aceleración a todas las velocidades intermedias", es decir, de la relación entre el peso total del excedente del empuje y la resistencia.

Este dato decidirá, en último extremo, y a través de los experimentos, la lucha entre la *potencia* y el *peso*.

M. Maurice Roy completa su exposición con un ejemplo: Para un interceptor que evolucione en la estratosfera a un número de Mach igual a 1,5, con una carga y una autonomía aceptables, se necesitan turborreactores perfeccionados que proporcionen un empuje unitario de 2 a 3 toneladas en estas condiciones de vuelo.

¿Veremos algún día al turborreactor con dispositivo de post-combustión, ayudado eventualmente por estatorreactores, asociarse al avión de flecha variable, o al mando de la capa-límite por aspiración o soplo? "Esto no sólo es posible, sino probable", responde M. Roy.

Recuerda que la técnica no espera milagros y que sus ventajas se pagan siempre con rescates que no hay que desestimar.

Pero la continuación de la lucha de la *potencia* contra el *peso* coloca en primer lugar el progreso del "ingenio propulsivo" antes que los progresos de la Aerodinámica y de la Construcción.

Bibliografía

LIBROS

HISTORIA DE LAS CAMPANAS DE MARRUECOS. Tomo II. Publicado por el Servicio Histórico Militar del Estado Mayor Central del Ejército.

En el primer tomo de esta obra, que vió la luz el año 1947, se historiaban, en las tres partes que comprendía las relaciones de antigüedad mantenidas por españoles y marroquíes, como asimismo las vicisitudes de nuestras posesiones (en la que después fué Zona de Protectorado de España en Marruecos) hasta mediado el siglo XIX; y la guerra de 1859-60, a cuya narración seguía un capítulo para enlazarla con la del conflicto en el campo exterior de Melilla en 1893-94.

El presente volumen, asimismo dividido en tres partes, estudia y describe la campaña del Rif de 1909, partiendo los antecedentes de comienzos del siglo actual y extendiéndose las consecuencias hasta septiembre de 1910, fecha en que cesó en el mando de la Capitanía General de Melilla el General Marina; estudia asimismo la llamada campaña del Kert (1911-12) y la actividad militar y política posterior en el territorio melillense, bajo los mandos de los Generales Gómez Jordana (1913-15) y Aizpuru (1915-19); como también las campañas de Yebala de 1913 a 1918.

Cada una de estas partes (cuarta, quinta y sexta) del conjunto de la obra, termina con un apéndice en el que se transcriben interesantes documentos.

Como la disposición por la

que se fundó el Servicio Histórico Militar señalaba que una de sus misiones era suceder en sus trabajos a la Comisión Histórica de las Campañas de Marruecos; se estimó que esa sucesión no representaba el prescindir de anteriores trabajos, que podían y debían tenerse presentes para los que sobre iguales o análogas materias hubieran de efectuarse. Por ello se utilizaron dentro de las normas de mayor amplitud que se marcó el nuevo organismo, encargado de la antigua función, al redactar el primer tomo de esta "Historia de las Campañas de Marruecos".

Por último, en lo que se refiere en el presente volumen, a la cuarta parte de la obra o "Historia de la Campaña del Rif de 1909", se aprecia muy claramente que ha sido intención del Servicio Histórico Militar que su narración se hiciera con especial minuciosidad y marcado detalle. La abundancia y el valor de la documentación existente debió seguramente facilitar tal propósito; mas por ello mismo tiene especial mérito el haber sabido conservar el fiel espíritu de su contenido, empleándolos no obstante en forma muy discreta y hábilmente limitada, aunque siempre se hayan apreciado en su justo valor y en ciertos momentos ayudasen a la redacción, que, por estar basada en las mismas fuentes, presenta lógicas e inevitables semejanzas.

Puede vanagloriarse el Servicio Histórico Militar de haber logrado su propósito plenamente, al publicar este segundo tomo, tan interesan-

te como ameno, de la "Historia de las Campañas de Marruecos".

EL PILOTO MAYOR Y COSMOGRAFOS DE LA CASA DE LA CONTRATACION DE INDIAS, por José Pulido Rubio.

La Escuela de Estudios Hispanoamericanos de Sevilla enriquece su ya larga y selecta serie de publicaciones con la obra titulada "El piloto mayor y cosmógrafos de la Casa de la Contratación de Indias", cuyo autor, don José Pulido Rubio, es Catedrático del Instituto Murillo, de Sevilla, ex vicepresidente de la Sociedad Colombina Onubense, miembro de la Real Sociedad Geográfica y colaborador de aquella Escuela.

Este libro representa el resultado de la labor investigadora a que el autor ha dedicado gran parte de su vida.

El cargo de piloto mayor tiene una importancia trascendental, porque constituye el centro nervioso de los estudios geográficos de aquella Casa de la Contratación de Sevilla.

Aunque dividida en dos partes, tiene una sólida unidad, que recibe del estudio de tan importante oficio. Este es historiado desde su creación hasta que en 1717 desaparece de Sevilla, por haber sido trasladada la Casa de la Contratación a Cádiz.

Si bien Pulido Rubio publicó en sus años juveniles un estudio, hoy completamente agotado—sobre el mismo tema—, no es esta que hoy ofrece una mera reedición. El autor no ha cesado

de depurar y aquilatar su trabajo. Fruto de esta larga elaboración en el Archivo General de Indias es esta obra, que podemos muy bien considerar definitiva.

En la primera parte estudia la institución del piloto mayor, con todo el detenimiento y profundidad que exige tan importante cargo. La segunda parte no desmerece de la que le precede, pues en ella traza una biografía documentadísima de los pilotos que se suceden en el cargo: Américo Vespucio, Juan Díaz de Solís, Alonso de Chaves, Rodrigo Zamorano, Diego Rodríguez de Arellano...

Unas muy completas y precisas tablas cronológicas, donde se da un rápido resumen de las actividades de cada uno de los pilotos mayores, arqueadores y medidores de naos, Pilotos mayores Catedráticos de Artillería, Fortificaciones y Escuadrones, Catedráticos de Arte de la Navegación y Cosmografía de la Casa de la Contratación, y Cosmógrafos, de hacer cartas y fabricar instrumentos para la navegación, avaloran aún más esta obra conjuntamente con una interesante y bien seleccionada serie de documentos.

El Capitán de Navío Julio F. Guillén, de la Real Academia de la Historia, Director del Instituto Histórico de Marina, es autor del INDICE DE LOS EXPEDIENTES Y PAPELES DE LA SECCION DE INDIFERENTE DEL ARCHIVO CENTRAL DE MARINA (1730-1794, publicado por el Instituto Histórico de Marina.

Los legajos inventariados bajo el epigrafe de "Indiferente"; en el Archivo Central de Marina, contienen sin fin de papeles por demás interesantes; sólo la consideración de que la Secretaría del Despacho de Marina, y después Ministerio, lo fué también de Indias o de Ultramar, y de Comercio, permite considerar la urgente cantidad de asuntos que abarca fuera del ámbito especifi-

camente militar; pero además, el buque, como vehículo, interviene en otros de indole insospechada, que tiene reflejo en estos legajos. Téngase en cuenta, por otra parte, que la Armada, como Cuerpo facultativo, antes de existir los de Ingenieros de Caminos, de Telégrafos y otros, intervino activamente en muchos servicios y quehaceres muy ajenos a lo adjetivamente profesional.

El Instituto Histórico de Marina ha emprendido la labor, tan necesaria, de publicar inventarios y catálogos, iniciada ya con el de la "Colección Navarrete", al que le sigue este de los legajos de "Indiferente" del mencionado Archivo, que constará de varios volúmenes.

El análisis de estos fondos ha aconsejado como más apropiada la catalogación con arreglo a la estructura que su autor le ha dado a modo de índice; en el último volumen se insertarán los más detallados, de asuntos, onomásticos de personas, buques y geográficos.

Y precisamente para no multiplicar éstos inútilmente, las necesarias papeletas de referencia, muy repartidas en este catálogo, van en cursiva, mientras la principal se imprime en carácter corriente o redondo.

LOS MARISCALES ROJOS HABLAN, por el Coronel Kalinov. Un volumen de 380 páginas, de 20 por 14 centímetros. En rústica, 25 pesetas. Madrid. Estados. Evaristo San Miguel, 8.

En este incesante trasiego, verdadera ósmosis humana a través del telón de acero, Occidente está, desde luego, resultando beneficiado en el balance en cuanto a la cantidad, pero en modo alguno en la calidad de los que tan a menudo lo traspasan. Esa larga lista que comienza en Fusch y Pontecorvo y concluye en esa pareja de galanes hace poco escapados del Foreign Office, no ha tenido hasta ahora una contrapartida decorosa en los que nos llegan desde allá, dis-

puestos unos a sacarle dinero a su anticomunismo de última hora, y otros, quizá más desinteresados, como el Coronel Kalinov, autor de este libro, segregando a través de sus páginas su incontenible admiración por la U. R. S. S., que hizo—dice él—del huérfano famélico que era, un alto jefe de Estado Mayor.

Resulta interesante la psicología del autor, que huye del régimen soviético "para vivir su vida", con frase de burguesita casquivana de provincias, sin duda porque ello le imponía la obligación de salvarla primero, y es incapaz del menor juicio adverso, ni para los políticos ni para los militares que lo inspiran y lo mantienen.

De estos últimos, verdaderos protagonistas del libro, canta su epopeya, considerando a sus mariscales como prodigiosos estrategas, quizá porque vencieron a ocho millones de hombres de la Werhmacht tan sólo con cuarenta millones de bajas soviéticas.

Pero tal vez no resulte esto tan sorprendente en quien, a fuerza de no poder ejercitar las más elementales dotes dialécticas, padece, sin duda, una atrofia mental, que le incapacita para todo juicio. Es un caso típico de adaptación al medio, que nos hace recordar el de aquel oso escapado de un circo y que, tras vagar algún tiempo fuera del ambiente en que siempre había vivido, e incapaz de hacer uso de la libertad que había buscado, acabó por volver a él, aunque, claro está, en este caso el oso tiene demasiado miedo al domador.

El libro hace, pues, del régimen soviético, de sus políticos, de sus militares, de su industria y de su economía, una apología un tanto ingenua, pese a lo cual, o quizá por eso mismo, resulta altamente aleccionador.

Es preciso acostumbrarse a verle la cara al enemigo si queremos evitar el tenerle que enseñar involuntariamente la espalda. Y un ejército que después de sufrir cuaren-

ta millones de bajas es capaz de seguir luchando, una economía y una industria creadas y mantenidas permanentemente para la guerra, reduciendo al mínimo vital el consumo de la población civil; una política que sabe lo que quiere, que no vacila en procedimientos y que mantiene sucursales en todos los países, es algo muy serio; sobre todo si frente a esto sólo hay unas masas carcomidas de marxismo, en todas sus acepciones, y dispuestas a todo con tal de no luchar, como asimismo una economía de guerra que, frente a la soviética (llena de lógica dentro de su monstruosidad), sólo utiliza para la potencia militar lo que sobra después de que el lucro privado, el lujo y el placer han sido satisfechos, y una política torpe, cobarde y miope, sólo atenta a halagar a la clientela electoral con lametones demagógicos.

Para este Occidente, en que la estupidez empieza a ser eso que ahora se llama una constante histórica, este libro está lleno de grandes enseñanzas.

ESTUDIO SOBRE EQUIPOS MAGNETICOS PARA DETERMINACION DE VALORES ABSOLUTOS, por Yrizar, Méndez de Vigo, Peña y Munuera, Ingenieros Geógrafos. 116 páginas de 22 por 15 centímetros, con 25 figuras. Instituto Geográfico y Catastral. Madrid, 1950.

Se limita este trabajo a dar cuenta del estado de dos pares de equipos de instrumentos de tipo Kew, destinados a la determinación de los valores de la intensidad del campo magnético terrestre, en su componente horizontal, y a los de la declinación e inclinación magnéticas, y que después de haber sido empleados según el método Lamont, tal como se expone en la obra de Azpiazu y Gil, "Magnetismo terrestre", permanecían abandonados desde 1936 a 1944, y que a falta de más moderno instrumental, han sido reparados, y pues-

tos en vuesto por los autores, determinando sus constantes errores y su corrección, en lo que cabe.

Es, pues, obra que para su comprensión requiere estar especializado en el trabajo y que debe considerarse como un complemento de la obra del que fué Jefe del Servicio, Ignacio Fossi, "Manual de Magnetismo Terrestre" (240 páginas. I. G. y C., 1940), detallando completamente la determinación y trascendencia de los errores instrumentales en ese tipo de aparato y método de trabajo.

EL PATRONATO "JUAN DE LA CIERVA", DE INVESTIGACIONES TECNICAS, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, acaba de publicar la "Memoria" de las actividades desarrolladas durante el año 1950, tan completa e interesante como las anteriores, avalada por un interesantísimo y documentado informe, a guisa de prólogo, del Presidente del Patronato, Excmo. Sr. don Juan Antonio Suances.

MEMORIA ANUAL (1950) DEL CONSEJO SUPERIOR DE INDUSTRIA, DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO, SOBRE PRODUCCION Y CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN ESPAÑA Y APORTACION AL ESTUDIO DE LA INDUSTRIA QUIMICA Y ELECTROQUIMICA.

Se recoge como primer tema del trabajo presente, los datos relativos a la producción, consumo, importación y exportación de energía eléctrica en las diferentes provincias y zonas del territorio español durante el año 1950.

Es interesante hacer destacar las cifras globales de consumo y pérdidas de energía eléctrica correspondientes al referido año 1950.

Con el fin de considerar la publicación editada en el año 1946 por los Servicios de Estadística Industrial de la Dirección General de Industria (relativa a las industrias de

las piedras y tierras), se refiere también este estudio a tal epigrafe, si bien limitándose a los siguientes apartados:

1.º *Aprovechamiento de Tierras Industriales.* 2.º *Hornos de cal, margas calcáreas, yesos y escayolas.* 3.º *Alfarería, Gres, productos refractarios.* 4.º *Ladrillos, tejas, material cerámico basto.* 5.º *Cerámica fina, porcelana y loza.* 6.º *Vidrio, espejos y biselados.* 7.º *Elementos prefabricados para la construcción de edificios.* 8.º *Lozas, azulejos y piedra artificial.* 9.º *Materiales de saneamiento y tubería centrifugada, y* 10. *Aisladores u otros materiales eléctricos de porcelana o vidrio.*

Continúa transcribiendo un resumen informativo por provincias de la situación, desarrollo y estimación de las producciones industriales durante el mismo año, en relación con los diferentes grupos de la Industria Química y la Electroquímica.

Los informes recibidos de las Delegaciones de Industria —revisados con todo detalle para darles la uniformidad obligada, y limitada su extensión a lo que una publicación de esta clase permite— aparecen en lugar oportuno.

WORLD AIRLINE RECORD 1950-51.

Cuidadosamente presentada por Roy R. Roadcap, de Chicago, esta primera edición del World Airline Record presenta una amplia recopilación de datos acerca de las principales líneas aéreas del mundo. Aproximadamente un 75 por 100 de los servicios regulares existentes sobre la superficie del globo figuran en ella.

Los datos de cada línea aérea abarcan las rutas servidas, su historial, estadísticas de tráfico, balances, financiamiento y, finalmente, un sumario histórico-financiero.

El libro constituye un valioso auxiliar para todo aquél que desee estar al día y profundizar en la organización de las líneas aéreas y en su complicado aspecto económico.

CURSO DE ASTRONOMIA GEODESICA. 2.º y 3.º fascículos, de 260 y 276 páginas, de 24 por 17 centímetros, con 74 y 50 figuras y X tablas, por el Servicio Geográfico. Madrid, 1949.

Constituyen estos fascículos los segundo y tercero del curso que se sigue en la Escuela de Geodesia y Topografía del Ejército de Tierra, y aunque aparecen como anónimos, por el prólogo que al primero puso el Coronel Lombardero, Director del Servicio, conocemos quién es el autor de esta meritoria obra, el Profesor de la asignatura, Teniente Coronel de Estado Mayor don Arturo Campos Albuerno, y del que oportunamente (núm. 95, de octubre de 1948) dimos cuenta.

El fascículo II tiene dos partes independientes; la primera, operatoria, y la segunda descriptiva del material y del detalle de su manejo.

Se ocupa la primera, de la orientación astronómica de una dirección, desde los métodos más elementales y groseros, propios del explorador, a los más precisos de alturas correspondientes de un astro, con sus correcciones, cuando se trata del Sol y de azimutes de la Polar, y en los Capítulos VIII al X. (viene en numeración arrastrada del primer fascículo), de la determinación astronómica de la posición geográfica de un punto, determinando previamente la marcha del cronómetro y la hora local. Los métodos se separan, en los que proporcionan latitud y

longitud independientemente, y aquellos en que ambos datos se logran simultáneamente.

El estudio de los teodolitos Kern, Bamberg y, sobre todo, el Wild, como del Cronómetro y cronógrafos eléctricos registradores, es completo, previo un recordatorio de óptica instrumental y de los niveles y graduaciones de rumbos y microscopios que forman parte tan esencial de los instrumentos.

Se ocupa el fascículo III, de las determinaciones de precisión, detallando las formas de observar y de calcular, tanto la hora local de la que depende la longitud, como la latitud y el azimut definidor, éste, de la orientación, terminando con la descripción del astrolabio de prisma (que no hay que confundir con los astrolabios antiguos de aplicación extensísima), y que midiendo rigida, pero con absoluta seguridad, un ángulo de unos 60º, proporciona múltiples rectas de altura, que envuelven, como las que empleamos en Aviación, al centro cuya situación se determine.

Este precioso instrumento ha permitido sustituir una red de amplios triángulos, por constelaciones de puntos determinados astronómicamente, a que ligar los itinerarios de relleno en la topografía de países, como nuestro Sáhara.

Interesante esta obra por la aplicación que en la navegación astronómica aérea tienen los instrumentos y, sobre todo, por su tema. Está

escrita con la claridad, sencillez y precisión, tan difíciles de hermanar, a que ya nos tiene, el autor, acostumbrados.

PRONTUARIO TECNICO DEL INDUSTRIAL, por T. Costa Coll. Un volumen de XXIV más 520 páginas, de 21,5 por 15,5 cm. En tela, 150 pesetas. Barcelona, 1951. Casa Editorial Bosch.

Hacia falta un formulario de carácter elemental que pueda servir como auxiliar a quienes ocupando cargos de responsabilidad en industrias y talleres carecen de estudios superiores. El ingeniero industrial señor Costa Coll se ha decidido a emprender esta tarea y la ha llevado a cabo con el mayor éxito, al recopilar en un valioso volumen todas las materias de carácter técnico general indispensables no sólo para los jefes de industria, sino también para cuantos tengan a su cargo la misión de dirigir, proyectar o ampliar cualquier instalación, y así expone conocimientos de matemáticas, mecánica, termodinámica, electricidad y química, a los que ha dado un carácter eminentemente práctico de forma que en todo momento pueda obtenerse una clara visión del problema o cuestión a resolver, sin necesidad de tener que acudir a la consulta de obras de carácter superior, no siempre asequibles para quienes no cuentan con suficiente preparación científica.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Ciencia y Técnica de la Soldadura, número 1.—Hace su presentación con este número esta Revista, dedicada a información, técnica de soldadura, publicada por el Instituto de la Soldadura del Patronato Juan de la Cierva, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Circunscrita a tema tan específico y de importancia vital en la moderna fabricación, consideramos su aparición como un acierto desde todos los puntos de vista.

De su abundante editorial señalamos

un artículo dedicado al estudio comparativo de la soldadura y remachado en la construcción naval, mostrando patentemente las ventajas del primer método, y otro trabajo muy interesante de soldadura de metales ligeros. Asimismo inicia la publicación de un proyecto de normas de soldabilidad.

Completa el número una amplia información general y una primera serie de fichas que inician un fichero de artículos de Revistas técnicas de soldadura, el cual lo consideramos como un gran acierto.

Los diversos artículos y secciones aparecen clasificados con arreglo a un

original código que facilita la clasificación de los mismos.

Muy esmerada la presentación y atractiva la tipografía. Cabe destacar la forma de encuadernación, tipo espiral, muy cómoda para su manejo y archivo.

Avión, número 65, julio.—Raid Aéreo Internacional.—Noticiero de Aviación comercial.—Boletín Oficial del Real Aero Club de España.—Noticias de todo el mundo.—El Aeropuerto Club de Madrid.—¿Está usted seguro?—El XIX Salón Aeronáutico Internacional.—Inercia!—Noticiero diverso.—Simpli-

ficación de la inspección sanitaria en los aeropuertos.—Buzón de intercambios.—Disposiciones del Ministerio del Aire.—Lo que es "Air France".—Confusión sobre las marcas de permanencia de V. S. M.—Nuevas líneas de "Aviación y Comercio".—Los helicópteros de la B. E. A.—Elección de España para el Consejo de la O. A. C. I. La "Civil Air Patrol".—El "Team-Racing".—El "Dyna-Jet".—Hombre, no me digas.—Libros.—Última hora: Viaje del Ministro del Aire a Filipinas y Norteamérica.—Pasatiempos y Varios.

Ingeniería Aeronáutica, número 10, al 11 junio.—El Titania, metal del porvenir.—Movimiento de un fluido con aportación de calor en toberas de sección variable.—Ecuación del potencial de velocidades del movimiento irrotacional, isentrópico, no estacionario, de un gas ideal.—El problema de la pintura sobre aluminio y sus aleaciones.—Aceleración del transporte aéreo. Cómo reducir la duración de las operaciones.—La Asociación de Ingenieros Aeronáuticos en el Instituto de Ingenieros Civiles.—Primer concurso.—Exposición de Aeromodelismo.—Patentes y marcas.—Publicaciones recibidas.—Ciclo de Conferencias en el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica Esteban Terrada.—Novedades técnicas.—Libros.

Revista General de Marina, julio de 1951.—A la Marina le van a poner los Reyes.—España y el Pacto del Atlántico.—El concepto de traición en el Renacimiento.—Las modernas comunicaciones radioeléctricas en un puerto comercial inglés de intenso tráfico.—Notas profesionales.—Papúa: Una lección del Poder Naval.—Comentario japonés sobre Guadalcanal.—Los Estados Unidos necesitan importar materias primas del extranjero.—Historias de la mar: Sobresalto justificado.—Una información.—Crónica de un viaje por la Guinea Española.

Revista Marconi, número 18, julio.—El equipo Decca para Aviación.—Antenas ocultas para aviones.—A través del Atlántico en un "Canberra".—Lancha controlada por radio.—Detectores de efectos.—Acondicionamiento de la iluminación en el hogar.—Marconi Española en la XIX Feria Internacional de Muestras en Barcelona.—La radio en el mar.—Fabricación de orthigon de imagen.—Fotografías del sonido.—Control eléctrico a distancia y sistemas indicadores en equipos de radio a bordo de aviones.—Radio para aviones de reacción.—Medidas de la velocidad de circulación de gases por tuberías.—Bibliografía.—Selección de Revistas.—Novedades gráficas.—Noticias breves.

ARGENTINA

Boletín del Centro Naval, número 597, marzo-abril de 1951.—Distancia.—La preparación para la guerra de los submarinos de la Flota del Pacífico.—El problema logístico en la preparación de la defensa nacional.—Transporte de tropas.—Unidades anfibia.—Aviación Naval.—¿Se rompen los timpanos?—La visión debajo del agua.—La Aviación de a bordo en la batalla del Atlántico.—La Infantería de Marina de los Estados Unidos de Norteamérica.—El fantasma de Doulet.—Notas profesionales.—Necrología.—Asuntos internos.—Biblioteca del Oficial de Marina.

Revista Nacional de Aeronáutica, número 109, abril.—Editorial.—Aeronoti-

cias.—Comentarios aeronáuticos.—El Convair Liner 340.—La llave del futuro.—Visitó la Argentina el Conte Aéreo norteamericano de la zona del Caribe.—La irrupción de cruceros alemanes a través del Canal de la Mancha.—Bombarderos soviéticos.—La "Pulga del Cielo".—Un vuelo extraordinario para unir dos continentes.—La aviación de cooperación en la guerra terrestre.—El XB-51, bombardero de apoyo.—Cintas transportadoras militares.—En alas del recuerdo: Es usted el primero que pasa, señor.—Victor Hugo, novelista, aeronauta y profeta.—La coordinación triangular de las fuerzas armadas.—Volovelismo.—Aeromodelismo.—Diséñelo usted.—Revista de revistas.—Los libros.

BELGICA

L'Echo des Ailes, número 13, 10 de julio.—El Aero Club de Bélgica celebra su 50 aniversario.—La gran parada aérea de Bourget.—El coloso soviético.—Nuestra aviación militar.—Sobre las rutas del aire.—Lo que no dice la costumbre.—Los deportes aéreos.—A vuelo de pájaro.

L'Echo des Ailes número 14, 25 de julio.—Al asalto del record de velocidad.—El servicio postal de helicópteros de la Sabena.—Sobre las rutas del aire.—Nuestra aviación militar.—Nuestro carnet de siluetas.—Las Fuerzas Aéreas.—El coloso aéreo soviético.—El biplaza Piaggio P-248.—Aniversario del Aero Club Royal de Bélgica.—A vista de pájaro.

CHILE

Chile Aéreo, marzo.—Cómo trabaja la Federación Aérea de Chile.—Anotaciones brillantes de la historia de la Línea Aérea Nacional.—Material de vuelo usado por la LAN en sus veintidós años de vida.—Rosa Velasco, la auxiliar de a bordo más antigua de la LAN.—Breve reseña histórica de la Línea Aérea Nacional.—Artífices de una Empresa de transporte aéreo nacional, orgullo de todo Chile y de gran prestigio en el extranjero.—Los históricos Moth.—Fructifera resultó la visita de un avión francés de turismo a Chile.—La Línea Aérea Nacional y su política de aeródromos.—La propulsión a chorro en los planeadores.

Revista de la Fuerza Aérea, número 40, primer trimestre de 1951.—Medición de vuelo en pilotos de la Fuerza Aérea de Chile.—La guerra en las tres dimensiones.—Las experiencias con bombas atómicas.—Historia de la Luftwaffe.—Algunas consideraciones sobre los problemas de la aviación embarcada.—Las potencias aéreas durante 1950.—Turbinas de gas y propulsión a chorro para la Aviación.—La captura de la Lae.—La Fuerza Aérea soviética.—El poder aéreo.—El trágico destino del Mariscal Rommel.—El Día de la Fuerza Aérea de Chile.

ESTADOS UNIDOS

Aviation Week, 4 de junio.—La industria se prepara para acelerar la subcontratación.—El primer cuatrimestro de bombardeo de propulsión a chorro producido en serie por los ingleses.—Vandenberg dice que los cazas rojos son mejores.—El embalaje facilita el manejo de la carga.—El motor atómico: la desintegración.—Procedimientos de la Northrop para rebajar los costes de producción.—Patines de frenado para mejorar éste.—Las tari-

fas de transporte de correo aéreo deben bajar.—La ANDB revisa la lista de proyectos para 1952.

Aviation Week, 11 de junio.—Transporte lucrativo de carga por 11 centavos la tonelada-milla.—Producción de proyectiles dirigidos para la Marina.—El XC-120 marcha a Eglin para realizar sus pruebas.—Lo que Vandenberg dijo a los sonadores.—El avión atómico: Primero el hidro de caño.—Estudio de proyección del Hawker P. 1052 esquema.—El primer helicóptero "certificado" del Canadá (SG-VL).—Cómo conseguir subcontratos.—Un dispositivo que elimina las explosiones de los depósitos de combustible.—La MCA recurre al público para ampliar sus actividades.—¿Un nuevo plan de pagas de vuelo?—Plan de fusión de la Robinson y la Wiggins.

Aviation Week, 18 de junio de 1951. Cómo encajan los "Thunderjet" el fuego enemigo.—Se espera que Vandenberg cese pronto en su cargo.—El nuevo F-84 acondicionado para el aprovisionamiento en vuelo.—Un avión que varía en vuelo la "flecha" de sus alas: el Bell X-5.—Reactores J-47 de la General Electric con potencia mayor.—Primero: detalles de los planes de transportes de reacción estadounidenses (Boeing 473 y Lockheed L-193, entre otros).—La fabricación de aparatos ópticos se enfrenta con su máxima prueba.—Nuevo instrumento para el estudio de "rachas".—Nuevos aparatos instructores de radar para la USAF.—El panorama financiero de la fabricación de helicópteros.—El "Skydrol", fluido hidráulico anticombustible.—Las Empresas de líneas aéreas explican cómo puede ganarse dinero con aviones de reacción.

Military Review, julio de 1951.—Nuestros autores.—Apoyo logístico para un Mando unificado y un teatro de operaciones de ultramar.—La toma de contacto de un Cuerpo de Ejército.—La Guettar: ¿Victoria o estancamiento?—Para el próximo mes: ¿Puede reducirse la proporción divisionaria de apoyo?—Las ventajas de la manipulación de abastecimientos.—Asegurados a plataforma.—La operación Aitape.—La proporción de tropas de servicio y combate.—Notas militares mundiales.—Recopilaciones militares extranjeras.—La evolución del blindaje como arma en Alemania de 1935 a 1945.—La Real Fuerza Aérea de hoy.—Un estudio general de los ataques en gran escala sobre Helsinki en febrero de 1944.—Informe sobre el Ejército de un país neutral: Suiza.—La máquina y el hombre en las operaciones militares modernas.—La Psicología en la adquisición de conocimientos.—La batalla de Anzio y sus lecciones.—Adiestramiento de la Fuerza Aérea danesa.—Factores en la defensa del Occidente.—Libros de interés para el militar.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, número 58, julio de 1951.—El frente aéreo.—Oficiales técnicos.—Es invierno.—El Ejército del Aire y sus servicios.—Los programas de materiales aéreos.—Estudios y documentos.—Crónicas.—Técnica aeronáutica.—Aviaciones extranjeras.—Aeronáutica militar (Francia).—Aviación comercial.—Bibliografía.

Les Ailes, número 1328, 14 de julio de 1951.—Política aérea.—Editorial.—Para una concentración de esfuerzos.

Deseamos que la lección de Bourget sea saludable.—Vida aérea.—El Comandante Piétu, mecánico de avión.—El Coronel Steff.—Algunas manifestaciones de actividad sobre los terrenos de Francia.—Aviación militar.—Técnica.—El interceptor "todo tiempo". Northrop "Scorpion".—El dominio de ideas.—El freno aerodinámico de la S. N. C. A. S. O.—El dispositivo "antisustentador" "Latécoère".—Reglaje cíclico de la alimentación de helicópteros de estado reactores.—Aviación comercial.—Lo que será Orly dentro de cinco años.—Aviación ligera.—De Cahors a Casablanca a bordo de un "biplaza R. A. 14 de aficionado".—La Copa de las Alas.—Situación bastante mejor que en 1950.—Vuelo a Vela. Dos vuelos de distancia sobre el Bréguet 900.—De Nancy a Rodez en vuelo a Vela

Les Ailes, número 1.329, 21 de julio de 1951.—Política aérea.—Editorial.—Del Ministerio del Aire a la pista de Metz.—Vida aérea.—Una importante promoción de la Medalla de la Aeronáutica.—En Escoubal, con los 35 aviones del rally Londres-La Baule.—Técnica.—Cuando la O. N. E. R. A. revele algunos de sus trabajos.—El Bréguet-960 "Vulvur".—Una versión americana de los vuelos del Douglas "Skyrocket".—Aviación militar.—¿Por qué Italia no tuvo en 1940 la Aviación militar que esperaba? Declaraciones del General Valle.—Aviación comercial.—Un Decreto gubernamental acaba de instituir el Consejo Superior de la Aviación Comercial.—Aviación ligera.—De Cahors a Casablanca a bordo de un R. A. 14, de aficionados.—La Copa de las Alas.—Vuelo a vela.—El S. A. L. S. organiza en Beynes las "Jornadas experimentales".

Les Ailes, número 1.330, 28 de julio de 1951.—Política aérea.—Editorial.—Vida aérea.—Lo que no se conoce aún. Las maravillas de Marruecos vistas desde un avión.—Técnica.—Después de los trabajos de la O. N. E. R. A. se harán los del arsenal.—El helicóptero S. O. 1120 "Ariel III".—El dominio de las ideas.—El amortizador Behn para paracaidistas. Reglaje de la sección de salida de una tobera.—Aviación militar.—¿Por qué Italia en 1940 no tuvo la Aviación que esperaba?—¿Por qué es poca la eficacia de tiro en los combates aéreos modernos?—Aviación comercial.—El personal navegante tiene el honor.—De Londres a Johannesburgo en 17 horas 31 minutos.—Los libros.—La Aviación vista por tres poetas.—Vistas del Sena.—Las primeras alas.—Fotografías aéreas.—Aviación ligera.—Primeros resultados de la semana italiana.—En el rally aéreo de la "Montre Suisse".—Después de 3.800 kilómetros en "Courlis".—La copa de las Alas.—Modelos reducidos.

L'Air, número 654, agosto.—La manifestación aérea de Bourget.—Visita a la patrulla acrobática de Friedrischaffén.—La construcción en serie de "Vampires" franceses.—Aviones ligeros a reacción.—La aviación comercial.—Las novedades del aire.—Todas nuestras firmas habituales.

Science et Vie, número 407, agosto.—El prodigioso rendimiento del maíz híbrido.—La piedra también tiene sus enfermedades.—Hablando de submarinos.—El arpa sobrevivirá si su fabricación se moderniza.—En el Havre se edifica nuestro "Porte Océane".—Los antibióticos son eficaces contra los mi-

crobios.—Tres convertibles encargados para los Estados Unidos.—Una misión canadiense se cruza el "Gran Pasaje". El relieve en el cine será resultado de la proyección.—Una "casa de fieras" para los filatélicos.—Palas de hélice en acero hueco.—Inventos prácticos.—Los libros.—Para telefonar a los atípodos.—Esquema de una unión radio. La vida de la Ciencia.—Un motor cuyos cilindros giran.

INGLATERRA

Flight, número 2.216, 13 de julio.—El vuelo de entrenamiento en los aparatos de reacción.—Desde todas partes. De aquí y de allá.—La aviación de turismo americana.—Viajeros del África occidental.—Técnicas francesas.—Evolución del proyectil dirigido.—Un motor ya empleado en 1903.—Correspondencia.—Aviación civil.—Aviación militar.

Flight, número 2.217, 20 de julio.—La carrera aérea de Bristol.—Desde todas partes.—De aquí y de allá.—Los creadores de la Industria Aeronáutica inglesa.—La historia del Real Aero Club.—Cincuenta años volando.—Aviación civil.—El trabajo de la A. R. B.—Aviación militar.—Correspondencia.—Algo sobre nosotros mismos.—Un alegre profesional del vuelo.—En los tiempos de la aerostación.

Flight, número 2.218, 27 de julio.—El sábado en Hendon.—Desde todas partes.—De aquí y de allá.—Leyendo a Sikorsky.—Proyecto de avión en delta transformable.—La meta del Polo Norte.—Miscelánea de actualidad.—Estación meteorológica lanzable.—Evolución de los proyectiles dirigidos.—Cincuenta años de aviación en Hendon.—Aviación civil.—Aviación militar.—Correspondencia.

Flight, número 2.219, 3 de agosto.—El Heron en el aire.—Desde todas partes.—De aquí y de allá.—Comentarios sobre aviación comercial.—Historia de la Mew Gull de la Percival.—Alumbrado de aproximación para todo tiempo.—Evolución del proyectil dirigido.—Correspondencia.—El Hawker P. 1067.—Examen y medición de los esfuerzos en los álabes de turbina.—El mando naval y de costa.—El Brabazon en el aire.—Aviación militar.—Aviación civil.—El "Bienne Rally".—Competición nacional de Vuelo sin Motor.

The Aeroplane, número 2.085, 6 julio.—Sobre la exhibición aérea francesa.—Cosas de actualidad.—El festival aéreo francés.—Las armas combatientes.—Entrenamiento de los pilotos de guerra británicos.—Acondicionamiento de aire en un caza americano.—El Vampire de entrenamiento de alta velocidad y asientos en línea.—Fundaciones hacia el progreso.—El túnel transónico de la N. A. C. A. en Langley Field.—Transporte aéreo.—Cuestiones de transporte aéreo.—Aviación de turismo.—Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.086, 13 julio.—Las cadenas de radar, caballo de Troya de la navegación.—Cosas de actualidad.—Las armas combatientes.—El avión convertible: Convertiplano (III). El Skyrocket: el avión de reacción más rápido y que vuela a más altura.—La carrera aérea en la práctica.—Transporte aéreo.—Evolución de las líneas aéreas escandinavas.—Novedades de la industria.—Renace el Vuelo sin Motor en Alemania.—Correspondencia.

The Aeroplane, número 2.087, 20 julio.—En relación con los accidentes.—Cosas de actualidad.—Las armas combatientes.—El más nuevo avión de entrenamiento holandés.—El B-47 en el vasto proyecto de construcción de bombarderos norteamericano.—Un motor barato para un avión ligero (III).—Transporte aéreo.—La carrera fin de semana en Bristol.—Correspondencia.

ITALIA

Alata, número 6, junio.—La Aviación del mañana.—Torre de control.—¿Util, bueno o nulo? — Proyectos para la unión aérea.—La vida del aire.—El "aerotractor" del automóvil.—La Civil Air Patrol invita a la juventud.—Tres zonas defensivas con radar y caza de reacción.—Italia pide aviones. Actualidad.—La "estación" de los helicópteros.—Aero Clubs.

Revista Aeronautica, número 2.—El helicóptero.—Concepto de ordenamiento.—Las reuniones para las atribuciones de las radiocomunicaciones del servicio móvil aeronáutico en las regiones de África.—Océano Indico y medio Oriente.—Radionavegación del piloto.—La defensa del Estado.—La ofensiva aérea italo-germánica contra Malta en 1941.—Cuestiones políticas y militares.—Aerotecnica.—Piloteaje y navegación.—Aviación civil.—Documental.—Libros nuevos.—Biblioteca.

PERU

Aviación, número 179, marzo.—Celebración de un Centenario.—Sucesos de la FAP.—Divulgación; aeronáuticas: Las alas naturales y el vuelo humano.—El indivisible Poder Aéreo. El reconocimiento fotográfico.—A caza de truenos. El banco de pruebas de Corea.—Cohetes y despegue con ayuda. Diversos: La capacidad para pensar.—Cómo se destruye y cómo se cura el complejo de inferioridad.—El cuidado del material salvavidas.—El deber del empleado público.—Los seis tipos de rusos que conozco.—La fase aérea de una guerra futura.—La logística a través de los siglos.—Barreras del entrenamiento.—Ideas y palabras.

PORTUGAL

Revista do Ar, número 150, abril.—El sistema de navegación "Decca".—Estudio en el gráfico de ruta.—Establecimiento de la Línea aérea Luanda-Lorenço Marques.—Respiración artificial.—Nuevo avión de socorro "Neptune" ARS.—Propulsión por cohete.—Medicina aeronáutica.—A la deriva.—Volando.

VENEZUELA

Revista de las Fuerzas Armadas, número 58, abril.—Editorial.—Técnicas. Apuntes de Estado Mayor.—El entrenamiento para el tiro y su efecto psicológico.—Introducción al estudio de la táctica.—La caballería blindada.—Decidir.—Determinación de l prisma empuje en los muros de sostenimiento.—Ataque nocturno.—Introducción a la medicina preventiva militar.—El timón y la hélice, desterrados por los propulsores ciclocladales.—El recluta y sus problemas.—Estrategia del General Sucre en las campañas ecuatorianas.—El gran empleo de la artillería. Ciencias sociales.—Información Nacional.—Información extranjera.—Miscelánea.