

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

Por JOSE MARIA DE LA CRUZ LACACI
Alferez 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 unas 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 femeninas 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 delienen 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 solo 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 Psicotecnia, 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. Aquellos 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.	Regimiento de Bombardeo.
75 aviones - 75 equipos	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 nú-

mero 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.

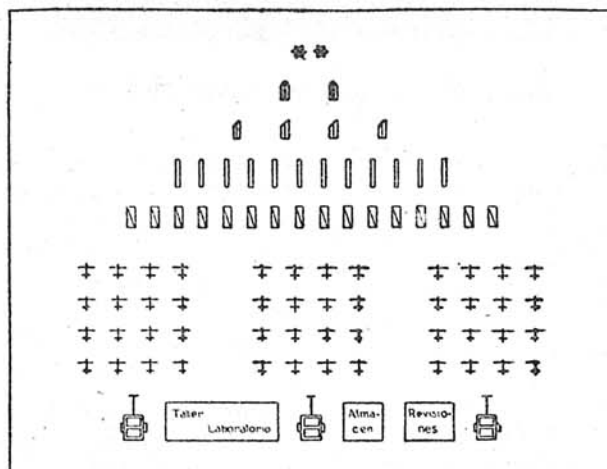
B) Funcionamiento del pequeño taller-laboratorio para reparaciones que requieran desmontar de los aviones los equipos o parte de ellos.

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.

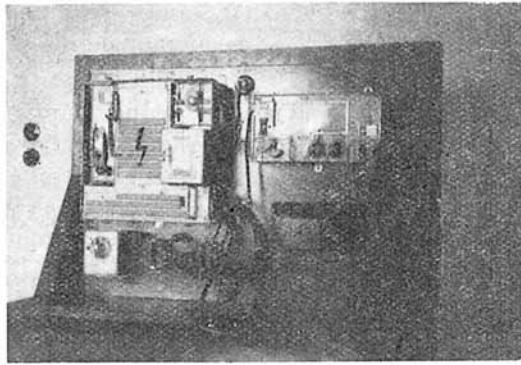
Para la mayor comprensión del hecho, se expone a continuación un caso corriente: un carrillo de tipo normal con batería de 165 amperes-hora de capacidad, que haya arrancado seis u ocho motores de avión, y se trate

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 frabajar el equipo en condiciones anormales. Y no tengamos en cuenta el caso frecuente de que los motores se pongan

“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.



Panel de pruebas para equipo FvG III.

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 locase 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 te-

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.º 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.º 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.º 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.º 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 recargador 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, picó 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 watios 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 peser 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. Cierlo 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 destaparlo, quitarle el polvo y suciedades; limpiar los contactos, comprobar que no hay nada que pueda impedir normalmente su función, y volverlo a lapar. 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.