

## Consideraciones para el estudio de una defensa antiaérea

(Según el artículo del COAST ARTILLERY JOURNAL  
"Defensa antiaérea de Washington".)

Por el Coronel EARL WENTWORTH THOMSON, Ca-Res.

(Traducido por el Capitán de Corbeta CARLOS MARTINEZ-VALVERDE)

Al principio de 1944, conforme aumentaban los bombardeos estratégicos llevados a cabo por los aliados—enorme cantidad de toneladas de explosivos, arrojados de noche por la RAF sobre las más importantes ciudades, y con gran precisión, durante el día, por la octava y decimoquinta fuerzas aéreas de los Estados Unidos sobre importantes objetivos de poca extensión—, el Alto Mando alemán reforzó sus defensas antiaéreas periféricas y protegió sus mejores ciudades y centros importantes con el mayor lujo de elementos. Esta "concentración centrípeta" fué favorecida geográficamente por la invasión de Francia por los aliados, y pudo ser llevada a cabo gracias a las pocas bajas sufridas por el personal de la defensa antiaérea alemana y por la producción sostenida de cañones antiaéreos y de otro material necesario al caso.

### Defensas de Berlín.

En junio de 1944 las defensas de Berlín estaban integradas por 400 cañones, la mayor parte de ellos del tipo del famoso 88 mm., y 400 armas automáticas. Cuando se ocupó por los aliados se contaron 785 emplazamientos para cañones. Había 88 baterías, que variaban desde las normales de cuatro cañones, a las "grosse batterien" de 16, 18, 22 y 24 cañones. Esta defensa se extendía 35 millas en dirección Este-Oeste y 33 millas en dirección Norte-Sur. Esta era, probablemente, la única defensa de este tipo ("extendido") en Alemania. Esta disposición de los cañones parecía orientada a defender la extensa ciudad, más bien que directamen-

te las industrias contenidas en ella, como era la idea usual en otros lugares. La densidad artillera en Berlín era considerablemente menor que en otros muchos objetivos industriales, tales como Schweinfurt y las instalaciones productoras de combustible sintético, pese a que el número total de cañones era en la capital mucho mayor que en estos blancos más reducidos.

En el centro de Berlín había tres torres antiaéreas, con cuatro montajes dobles de 128 mm. en cada una. Cerca del 40 por 100 del resto de los cañones eran del tipo 88 mm. mejorado (Flak 41), muy superior al 88 mm. antiguo (Flak 37). Este nuevo cañón tenía una velocidad inicial de 3.350 pies (1.117 metros) por segundo y un alcance vertical efectivo de 13.200 yardas (12.600 metros). Esta magnífica artillería fué emplazada en el anillo interior de la defensa, cerca de los objetivos.

Este área de defensa de Berlín fué, probablemente establecida orientada a impedir la acción nocturna de la RAF con sus bombas incendiarias. Muchos de los cañones estaban dedicados exclusivamente para el tiro de barrera. No obstante el número de cañones, ésta no era la mejor defensa contra el bombardeo diurno, en el que los aparatos se aproximaban por un sector estrecho.

Esta defensa, tan extendida, permitía a los aparatos aliados atacar y retirarse por derroteros tales, que no eran batidos sino por la tercera parte de los cañones de la defensa.

El Teniente Coronel Gregory, en su artículo "Flak Intelligence Memories", en el *Coast Artillery Journal* de mayo-junio, decía: "El número de cañones en Schweinfurt aumentó después de nuestro primer ataque. Más tarde, en menos de un año, el número de cañones de la defensa de las instalaciones productoras de combustible aumentó de 270 a 1.000. Antes del día VE había más de 700 cañones en una de esas instalaciones, cerca de Merseburg.

Ciertamente, conforme profundizaron los bombardeos aliados sus incursiones sobre Alemania, fueron encontrando mayor densidad de fuego antiaéreo; y según, naturalmente, la importancia del blanco.

### La defensa de Hamburgo.

Una de las defensas antiaéreas mejor planeadas en Alemania era la de Hamburgo. El mayor puerto de Alemania, con una población anterior a la guerra de 1.800.000 habitantes, Hamburgo era el centro de grandes intereses comerciales e industriales. Entre otros importantes objetivos, en la ciudad había refinerías de combustible, depósitos, diques secos, muelles y grúas, refugios para submarinos, puentes, instalaciones ferroviarias y grandes almacenes de mercancías. Después de los intensos bombardeos de principios de 1943, la defensa del área total de la ciudad se abandonó algo en favor de la del grupo de instalaciones más valiosas. Se trasladaron las baterías hacia una zona de forma elíptica, si bien muy irregular, de seis millas por diez de tamaño, con su eje mayor casi en dirección Este-Oeste. Así se puede ver en la figura 1. En la época de la máxima intensidad defensiva, en 1943, estaban emplazados 398 cañones en las defensas de la ciudad (278 de 88 mm.; 104 de 105 mm.; seis baterías montadas en ferrocarril y ocho montajes dobles de 128 mm. en las torres antiaéreas). Estaban emplazados repartidos en 45 posiciones artilleras, variando éstas de cuatro a veinte cañones.

La figura 1 muestra la defensa de Hamburgo, y la 1 bis, a la misma escala, un mapa aproximado de Washington. Se ve una zona defensiva propuesta análoga a la de Hamburgo. Incluye la mayor parte de los edificios del Gobierno, el Pentágono, los puentes sobre el Potomac, los aeródromos principales y los depósitos de Washington y Potomac. Para orientar algo las áreas defensivas, la de Hamburgo ha sido girada 75° en el sentido de giro de las manecillas del reloj. (Véanse las respectivas flechas Norte.)

Las suposiciones hechas por los alemanes en cuanto a altura de vuelo y velocidad de los aparatos aliados eran algo altas. Una velocidad sobre el suelo de 325 millas (520 kms.) por hora y una cota de vuelo de 26.200 pies (9.000 metros). La línea inicial de lanzamiento de las bombas, que para esos supuestos datos es de 6.500 yardas, se puede observar en la mencionada figura 1. Los ataques de la RAF y de las AAF fueron efectuados de 240 a 250 millas (400 kms.) por hora y a alturas de 20.000 a 26.000 pies (8.000 metros).

### Plan de defensa alemán.

El plan de defensa alemán consistía esencialmente en un anillo principal exterior de cañones en la línea de lanzamiento de las bombas o cerca de ella, y un anillo interior cerca del límite de la zona defendida. En la defensa de Hamburgo—que muestra la figura 1—se ve que el anillo principal constaba de 17 posiciones artilleras, con 30 baterías y 176 cañones, la mayor parte de ellos, los más viejos, de 88 mm. El anillo interior consistía en siete posiciones, con 13 baterías y 62 cañones. Treinta de éstos del anillo interior eran de 105 mm.; y había en este anillo una torre antiaérea con cañones de 128 milímetros.

Entre los dos anillos, interior y exterior, había dos líneas de baterías formando un anillo intermedio en los sectores Norte y Sureste de la defensa de Hamburgo. Se ven en la figura, en los sectores Este y Suroeste. Este anillo incompleto consistía en ocho posiciones artilleras con 14 baterías y 70 cañones; tres de las baterías, de 105 mm., montadas en ferrocarril.

Además de la periferia de la defensa, había dos líneas artilleras débiles, formando un anillo más exterior. La mayor parte de éstas, en la defensa de Hamburgo, era hacia el Norte, cortando la línea de los ataques nocturnos ingleses. Estos cañones, más exteriores, estaban dispuestos principalmente para el fuego de barrera, para ser usados más para evitar los ataques que para abatir aparatos. Había calculadas 26 barreras sobre Hamburgo para cuando la visibilidad fuese escasa a los radars estuviesen destrizados. Alrededor de un 25 por 100 del fuego nocturno era de barrera, aunque fuese considerado relativamente ineficaz. Conforme recuerdo, durante el planeamiento de las operaciones de la Octava Fuerza Aérea, considerábamos ese fuego de barrera como de una eficacia un 10 por 100 de la del fuego de puntería directa.

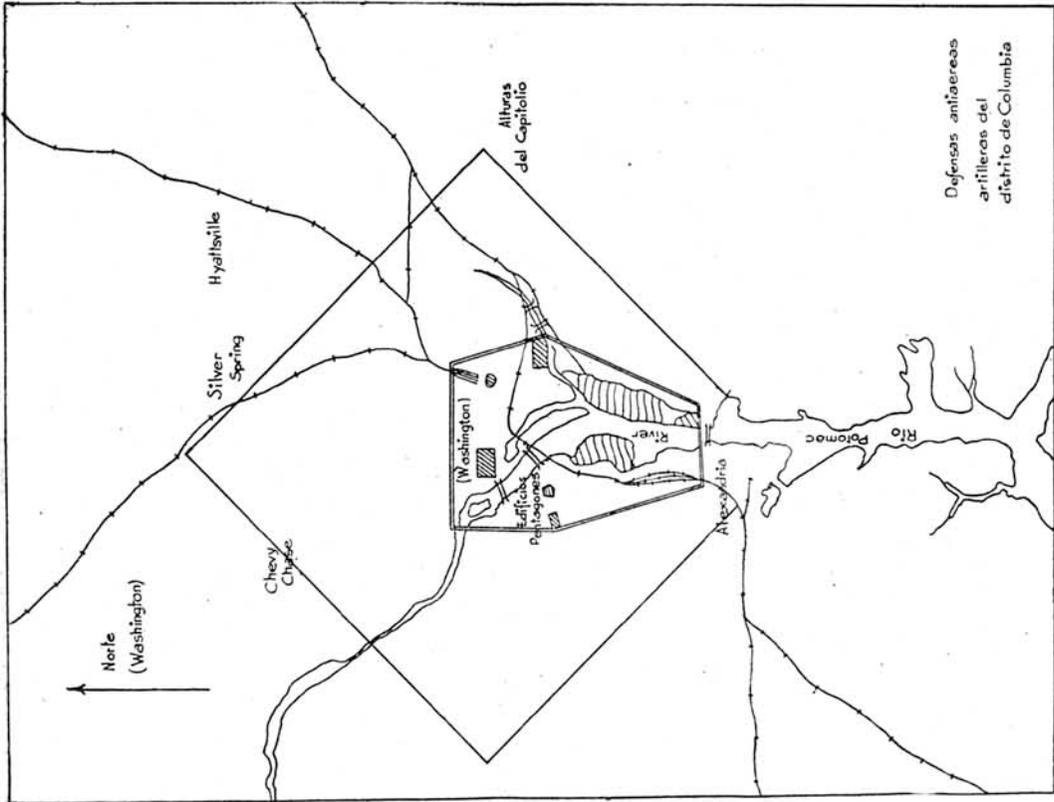


Figura 1 bis.

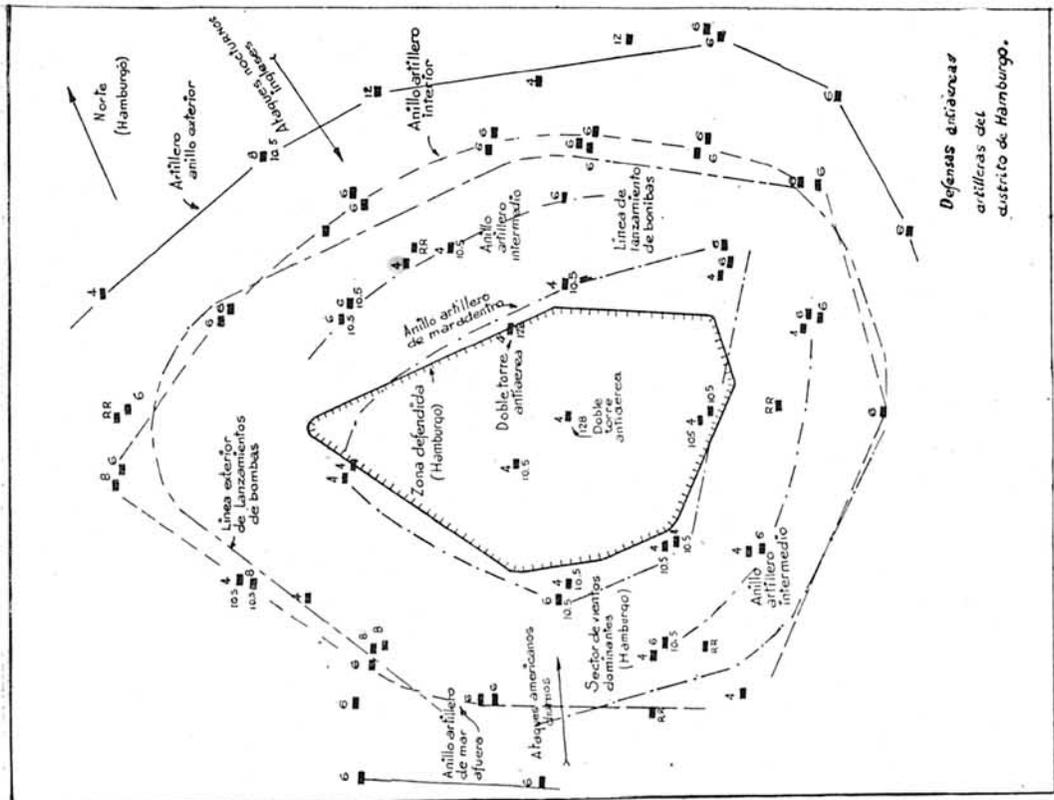


Figura 1.

En el plan de la defensa alemán colocaban las baterías de 88 mm. (Flak 37) de modo que tuvieran un mutuo apoyo lo más a 4.400 yardas; las de 88 mm. (Flak 41), de modo que lo tuvieran a 4.900 yardas; las de 105 mm., a 4.500 yardas, y las de 128 mm., a 6.000 yardas.

**"Grosse Batterien".**

Se obtenía una gran concentración de explosiones teniendo varias baterías en una misma posición; esto dió lugar a las "grosse batterien".

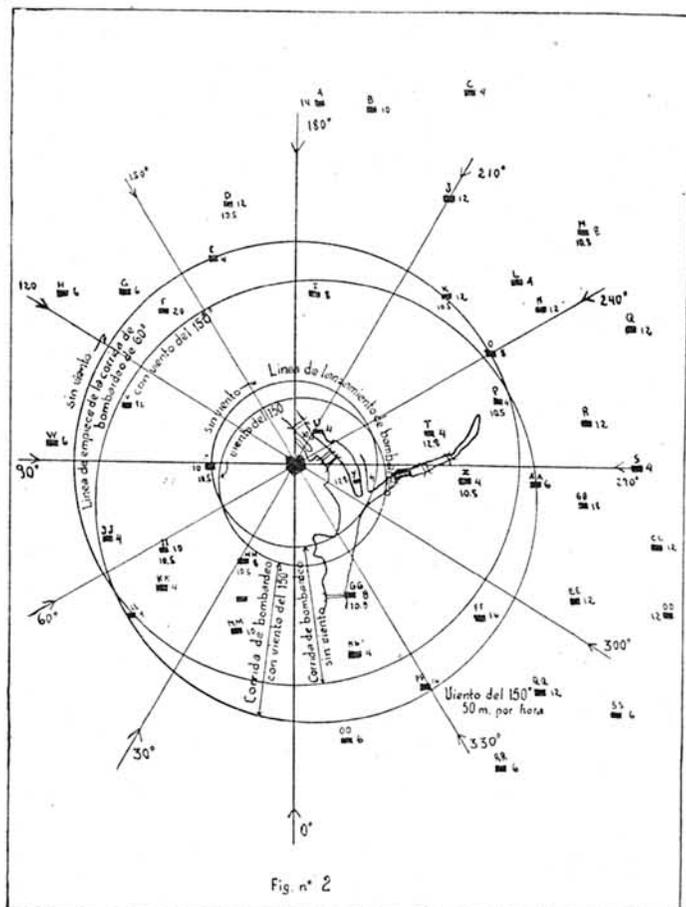
común. Se usaba otro radar para buscar la posición del blanco que había de suceder a la que se estaba batiendo. Por medio de un cajón de mecanismo apropiado, un conmutador actuaba en los dos radars y se podía tirar en un tiempo de quince a veinte segundos sobre el nuevo blanco (ya seguido con anterioridad, como queda dicho). En la figura 2 hay numerosos ejemplos de tales baterías: por ejemplo, las baterías D y K, de 105 mm., y EE y QQ, de 88 milímetros.

La "triple batería" ("grosse") consistía en tres baterías de ocho cañones de 88 mm. o tres de seis cañones de 105 mm., con tres directores y tres radars. El procedimiento para cambiar de blanco era el mismo que para la "batería doble". Se ven ejemplos de este tipo en la figura 2: las baterías FF y PP, de 16; las baterías BB, de 18, y la F, de 20 cañones.

La batería "block" consistía en ocho cañones de 88 ó 105 milímetros, con dos directores y dos radars. Durante el tiempo que un director dirigía todos los cañones a un blanco visible, el otro, con radar, buscaba o seguía al próximo blanco. El tiempo que se invertía en cambiar de blanco y romper el fuego contra el nuevo era, por este método, de siete a doce segundos. Las baterías GG y HH de la figura 2 son, probablemente, de este tipo.

Los alemanes, en su defensa primitiva, habían planeado usar 24 cañones contra el mismo blanco, usando dos circuitos de dirección de tiro. La experiencia demostró, sin embargo, que no debe haber más de 12 cañones conectados a un solo director, ni más de tres directores a un radar. Esta limitación fué consecuencia deducida de la defensa de Hamburgo.

El Teniente Coronel Gregory, en su reciente artículo, habla de una posición artillera de 36 cañones, compuesta de tres grupos de 12 cañones. Cita palabras del General Wolz, que mandaba la defensa de Hamburgo: "Se debe conseguir una densa concentración de fuego. Sus bombarderos son difíciles de derribar; se debe conseguir, sí, una densa concentración de fuego." Aunque es deseable la concentración, la



En la defensa de Hamburgo había tres tipos de estas baterías múltiples: la batería "doble", la triple o "grosse" y la batería "block".

La "batería doble" consistía normalmente en dos baterías de ocho cañones de 88 mm., o dos baterías de seis cañones de 105 mm., formando, pues, un total de 10 ó 12 cañones en cada posición. Cada batería estaba conectada con su dirección de tiro propia; pero ambas recibían los datos sobre el blanco enemigo de un radar

mayor ventaja de la "grosse batterien" parece ser la facultad de asegurar esta concentración sobre blancos sucesivos en un tiempo mínimo, usando varios aparatos directores y varios radares en cada batería. Ciertamente, la idea americana de usar baterías de cuatro cañones con un solo director y un solo radar, debe ser desechada, particularmente por cuanto lo aconsejan las experiencias alemana y japonesa, que no podemos negar que son dignas de tenerse en cuenta.

En las posiciones artilleras alemanas, los cañones estaban situados a 38 yardas de distancia unos de otros. Los cañones, aun en las posiciones de 18 cañones, se apuntaban paralelamente. Sin embargo, cada cañón estaba convenientemente corregido y todos conectados a un mismo director (sólo, naturalmente, los de iguales características).

En la defensa de Hamburgo, el 85 por 100 de los cañones eran fijos, pudiendo ser solamente un 15 por 100 trasladado según la dirección del ataque o del viento reinante. Según opinión del General Wolf, fué una gran equivocación esta dosificación de elementos fijos y móviles, y opina que para que fuese la debida debió haber igual número de unos que de otros.

Después de 1943, para aumentar la defensa alrededor de las instalaciones de combustible sintético y de otras de valor militar, en Alemania, se redujeron las baterías triples a dobles; las de ocho cañones, a seis, y las de seis, a cuatro, y así sucesivamente. Sin embargo, fué mantenido el gran porcentaje de cañones fijos.

Por el estudio del plano, con reconocimientos y con el radar, se determinaron las mejores posiciones verdaderas de los cañones.

### Organización.

La defensa antiaérea del Reich era de la incumbencia de la Aviación alemana (Luftwaffe). Esta defensa consistía esencialmente en la "Flugmeldedienst", o servicio de señales de alarma, la aviación de caza y combate, y la "Flak", o artillería antiaérea. La "Flak" era el elemento principal de la defensa de Hamburgo, porque éste había sido declarado zona "Flak" o artillera; los aparatos de caza fueron dedicados a operar fuera del área. Cuando llegaron al máximo las defensas de Hamburgo, fueron las siguientes:

— Antiaérea "pesada" (cañones de 88, 105 y 128 mm.):

Cuatro grupos, con un total de 73 baterías, con 40 radares directores.

Dos baterías de 105 mm., sobre ferrocarril, "Flak".

— Antiaérea "media y ligera" (37 y 20 milímetros AW'S y 7,9 mm. MG'S.):

Ocho baterías.

Proyectores:

Dos grupos de 16 baterías en total, 350 proyectores y 64 radares directores.

— Globos:

Dos batallones, de seis baterías cada uno, con un total de 288 globos.

— Tropas fumígenas:

Un batallón con 1.400 generadores, cada uno de 700 libras de capacidad.

Las defensas antiaéreas, ligera y media, se dedicaban principalmente a la protección de las posiciones de la antiaérea pesada y de los proyectores. Los alemanes no consideraron nunca esta defensa como eficaz.

### Acción "Anti-Flak".

Después de la guerra los alemanes manifestaron su sorpresa al ver que las posiciones de antiaérea pesada no fueron atacadas directamente por los aparatos de bombardeo en picado o por los caza-bombarderos del tipo A-20 ó A-26; estos ataques no fueron ordenados por los mandos de la Octava Fuerza Aérea hasta ya muy avanzada la guerra. Ciertamente, el volumen y precisión del fuego se hubiese reducido considerablemente si las posiciones antiaéreas hubiesen sido sometidas a ataques aéreos coordinados y a una acción concentrada.

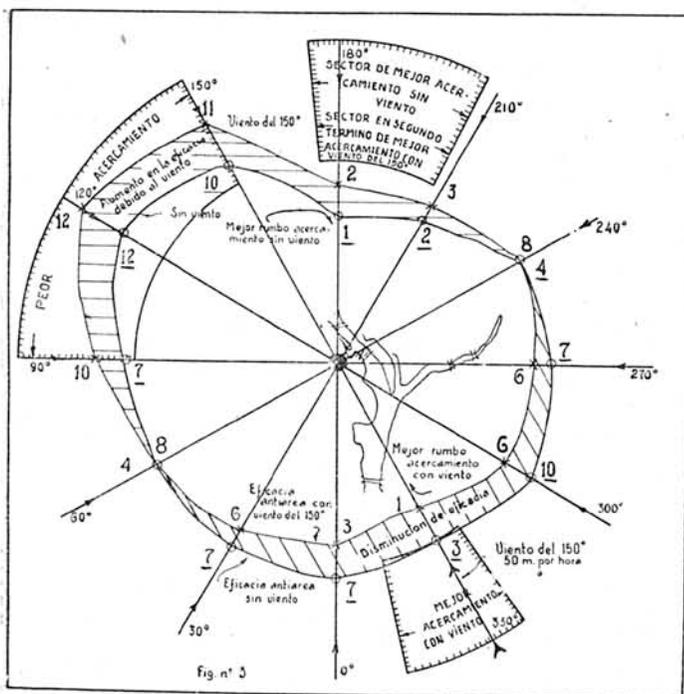
En el órgano de información *Pacific Ocean Areas* publicamos en 1945 un memorándum de información contra-antiaérea, que se fundaba esencialmente en la acción contra las posiciones "Flak" o antiaéreas. La Marina de Guerra, en el Pacífico, era suficientemente fuerte en cazas, bombarderos en picado y de alta cota para llevar a cabo tal acción, que hubiese sido efectuada si la guerra hubiese continuado durante más tiempo.

La eficacia de las punterías por radar fué reducida notablemente durante los ataques aéreos aliados por anulación de los radares con el empleo de los "Window" y "carpet". La defensa fué corrientemente "saturada" en los grandes "raids". Las formaciones cerradas de los bombarderos proporcionaban mejor protec-

ción contra los cazas enemigos, y era de mejor protección por su propio "Window". Sin embargo, cuanto más cerrada era la formación, tanto mayores eran las pérdidas causadas por la "Flak".

La eficacia de las defensas de Hamburgo pueden ser juzgadas por dos hechos:

- 1.º Estas defensas consiguieron destruir 350 aparatos aliados.



- 2.º El sistema de alarma fué tan eficaz, que la defensa nunca se vió sorprendida por ataque alguno.

**Hamburgo, comparado con Wáshington.**

Para el propósito de este artículo, hay que suponer que las defensas antiaéreas pesadas de Hamburgo se trasladasen totalmente y en su colocación relativa sobre Wáshington, para proteger las instalaciones de esta capital contra las acciones de bombardeo de un enemigo. La defensa se supone supepuesta, sin atender a la natural posibilidad de emplazamiento de los cañones en un nuevo terreno; solamente la torre antiaérea, que caería en medio del río Potomac, se debe suponer cambiada a una más sólida base en Hains Point. Esto coloca la otra torre antiaérea cerca de la Avenida de Pennsylvania, al SE., en la zona Arsenal-puente de Sousa.

Estas dos torres antiaéreas, por estar dentro del área defendida, pueden considerarse como uno de los elementos más vitales de la defensa.

**Análisis de la defensa antiaérea.**

Para propósitos analíticos, cada posición artillera tiene en la figura 2 su letra correspondiente; así, tenemos desde la batería A, de 14 cañones, en el Norte, hasta la batería SS., de 6, en el anillo exterior, en el Sureste. Se supone que el enemigo ataca el edificio Pentagonal desde 20.000 pies de altura a 250 millas por hora, en dos condiciones diferentes: primero, sin viento, y segundo, con viento de 50 millas por hora y del 150° (S. 30° E.). Se supone un director de tiro para cañones de 120 mm., centrado en el blanco, que tiene un círculo eficaz de 10.000 yardas para aviones a 20.000 pies de altura de vuelo. Se supone una línea de bombardeo (línea en que se sueltan las bombas) de 4.600 yardas. Contrariamente a lo que suponíamos en el Mando de la Octava Fuerza Aérea, el director de tiro alemán no servía para derrotas curvas o cambios de altitud.

La eficacia antiaérea para diferentes ángulos de acercamiento está marcada en la figura 3; las prioridades de acercamiento están subrayadas. Vemos que el mejor acercamiento sería desde el Norte, a rumbo 180°, y que el peor, que proporcionaría, al menos, 75 por 100 de bajas, desde el Noroeste y a rumbo 120°.

Se supone ahora, a 20.000 pies de altura, un viento del 150° y de 50 millas por hora. Esto produciría una velocidad sobre el suelo de 300 millas por hora al rumbo de 330° (250 del aparato y 50 del viento) y de 200 millas por hora al rumbo 150°. Esto representa una disminución de eficacia de la defensa antiaérea de, aproximadamente, 16 por 100 para ese rumbo del enemigo, 330° a favor del viento, o un aumento de casi un 25 por 100 al rumbo 150° contra el viento.

Puede verse en la figura 3 el diagrama polar para este viento de dirección 150°; las prioridades son los números no subrayados. Se ve que la núm. 1 cambia ahora desde el Norte a rumbo 180°; a ser del Sureste, con rumbo 330°.

El peor acercamiento, con un aumento de eficacia de los cañones del 20 por 100, sigue aún al Noroeste, y es con rumbo 120°.

La disminución de eficacia en el sector del Sureste y el aumento de la eficacia de la defensa en el sector Noroeste, quedan marcados por las áreas rayadas.

### Efecto de las defensas adyacentes.

Suponiendo defensas antiaéreas en Baltimore para el rumbo 210° y en Anápolis para el rumbo 240°, el mejor acercamiento del enemigo a Washington sería por la mar, con un punto de reunión sobre Cabo May.

Su plan, en condiciones sin viento, sería acudir sobre un punto al Norte de Washington y acercarse al rumbo 180°. Con esta derrota de acercamiento evitaría las defensas de Baltimore y de Anápolis. Con un viento predominante del Sureste o del Suroeste, de 50 millas por hora, su acercamiento sería por el sector Sur, con los rumbos del 330° al 30°, pasando por el Norte. Un segundo análisis de la defensa nos daría la mejor derrota de retirada, y el plan llevaría consigo una metida (viraje) de lo menos 45°, una vez soltadas las bombas.

Antes de emplazar los cañones, un concienzudo análisis del Jefe de la defensa antiaérea evitaría tan desigual reparto de las armas. Teniendo en cuenta las defensas de Baltimore y de Anápolis, la menor eficacia de la defensa sería entre los rumbos de acercamiento de 210 y 240°.

### Efecto del viento.

Este efecto del viento alto en la eficacia de una defensa antiaérea ha sido notado por los oficiales de la artillería antiaérea inglesa agregados al bombardeo pesado americano. Los primeros calculadores antiaéreos eran sencillos aparatos, que daban fácilmente el sector suma del de la velocidad con respecto al aire y del viento alto, a fin de encontrar la velocidad con respecto al terreno.

El factor de más influencia es el viento en las altas cotas. Permanece constante durante largos períodos en las cotas de los bombarderos pesados.

### Consecuencias sacadas del análisis.

Analizando el plan alemán de la defensa, son dignos de hacerse notar algunos factores:

a) Las baterías U, X, Y y HH, situadas en la zona defendida o cerca del blanco escogido (el edificio Pentagonal), son aptas para entenderse con los aparatos de cualquier rumbo de acercamiento. Esto es una de las grandes ventajas de una defensa centripeta tal que aumente su densidad de armas hacia el centro. La idea de que se debe extender una defensa antiaérea es sólo admisible cuando se crea que es más importante el que sirva para disuadir al enemigo de sus ataques que no el que sirva eficazmente destruyéndole. En la defensa considerada sin viento, la batería Y es la más eficaz; la U, en segundo lugar; la X, en tercer lugar, y la T, en cuarto.

b) Las baterías A, B, C, U, Q, CC, DD, RR y SS de la línea exterior de defensa, tienen poco o ningún efecto destructor, si los aparatos toman rumbo de evasión no bien suelten sus bombas. De hecho, la batería CC está tan lejos, que no puede batir ninguno de los ejes del ataque. Estas baterías se usan para mantener fuego de barrera, existiendo 26 de éstas.

c) Algunas baterías estaban situadas para hacer sentir su mayor eficacia a lo largo de los rumbos de acercamiento. Se puede mencionar particularmente la batería F, de 20 cañones, para los rumbos comprendidos entre 150 y 120°; la batería T, la torre antiaérea, entre 240 y 270°; la batería V, de 12 cañones, entre 120 y 90°; y la batería MM, de 10 cañones, entre 0 y 30°. Una razón para el acercamiento a rumbo 180° es que sólo la batería I, y posiblemente la D, producen máximo efecto en él; aunque las A, B, E, F, G, J, K, T, U, V, X, Y y HH pueden batir algo estos rumbos de aproximación.

### Influencia del emplazamiento artillero.

Depende mucho la eficacia de una batería de su distancia al objetivo que defiende. Se ha hecho un estudio de esto, y los resultados están registrados en la figura 4. Las baterías U, Y, X, HH, T y GG (es decir, las más cercanas al blanco) tienen la mayor eficacia según los doce rumbos cardinales. Después que el aparato ha pasado la línea de lanzamiento de la bomba, la eficacia por cañón disminuye rápidamente; la eficacia disminuye a un tercio de su máximo valor. Esto indica que se debe colocar el máximo número de cañones a unas 3.000 yardas, por dentro de la línea de lanzamiento de la bomba, en cada blanco. Se sabe que la defensa de Hamburgo estaba montada para una línea de lanzamiento 6.500 yardas por fuera del área defen-

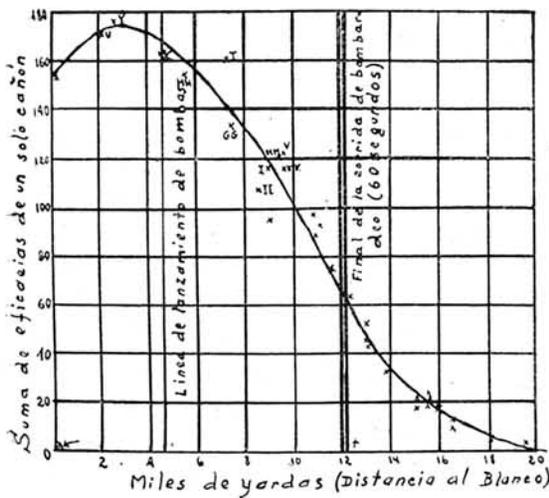


Fig. nº 4

didada. Se cree que una línea de lanzamiento mejor hubiese sido un casi círculo, compuestos sus arcos dibujándolos tomando como centros los tres blancos principales del área. La defensa hubiese tenido que ser más centralizada, con más baterías cerca o dentro de la zona defendida. El pensamiento táctico americano debería ser modernizado, adoptando los métodos de análisis de defensa antiaérea para estudiar una mayor eficacia en ella.

Siguiendo la teoría de la distancia de mutuo apoyo de las baterías, caemos en el error de reducir nuestras defensas conforme nos acercamos al objetivo a defender. Por ejemplo, supóngase que cinco baterías están colocadas en una "B. R. L." (línea de lanzamiento de la bomba) de 4.500 yardas de radio; esto da una distancia de apoyo mutuo de 5.280 yardas. Si se emplease otra línea de baterías, con un radio de 9.000 yardas, se necesitarían diez u once baterías para mantener la misma distancia de apoyo mutuo. Mucha mejor solución, de acuerdo con los resultados obtenidos del análisis antiaéreo, sería dividir la defensa: ocho baterías en cada una de las líneas, de más adentro a más afuera. Si tenemos que supeditarnos a la exigencia de la distancia de mutuo apoyo, las ocho baterías de la línea exterior deben ser traídas hacia el centro del sistema y mover el anillo interior de igual modo.

La doctrina alemana, de acuerdo con la defensa de pequeños objetivos, requería en absoluto un mínimo de seis baterías, prefiriéndose ocho. La nuestra ha recomendado siempre to-

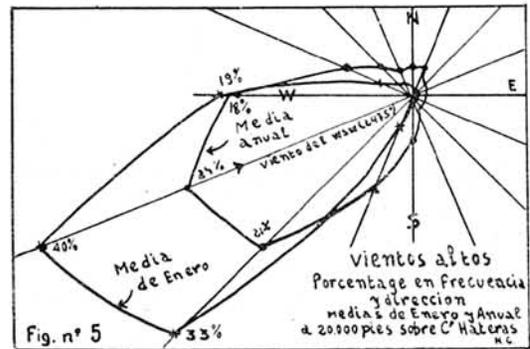
mar esto como demasiado poco. Nuestro tiro no es mucho mejor que el de los alemanes, ciertamente.

**Vientos altos predominantes.**

Uno de los argumentos usados contra el tener en cuenta el efecto de los vientos reinantes sobre nuestras ciudades, al planear sus defensas antiaéreas, ha sido la no persistencia de aquéllos. Esto es definitivamente falso. Se tienen datos de los vientos a 6.000, 7.000 y 8.000 metros sobre el Cabo Hatteras (N. C.).

Veamos esto: Se observa una variación de los vientos altos, según la estación, pero que hay persistencia en períodos de seis meses, particularmente de noviembre a abril. Los resultados para enero 1946-47-48 pueden verse en la figura 5, que indica que el 92 por 100 de los vientos altos están en el sector de los 45° (desde el W-WSW-SW). Entre julio y octubre caen a 38 por 100; pero el tanto por ciento medio para este mismo sector es 63 por 100. La velocidad media para este período es de 37 millas por hora, con un 2 por 100 de calmas y un 1 por 100 de vientos de más de 100 millas por hora.

Con tal persistencia de los vientos sobre nuestra costa oriental, todo el planeamiento de las defensas antiaéreas debe incluir el efecto de los vientos altos. Tal estudio debe combinarse con el del radar de las posiciones auxiliares. El Mando



de la defensa antiaérea deberá tener preparadas posiciones auxiliares, estudiadas para diferentes direcciones del viento, y ordenar así el emplazamiento eventual en ellas de un cierto número de baterías cuando se prediga la variación de dirección de los vientos altos. Mientras no haya que guarnecerlas, estas posiciones deben mantenerse como de engaño.

En Kyushu y Honshu, los japoneses se die-

ron tal traza en preparar estas posiciones ("de pega" por el momento) que en la interpretación fotográfica se hacía casi imposible distinguir las posiciones verdaderas de las falsas. La valuación de la defensa era, por tanto, equivocada. El enmascaramiento en muchos casos puede conocerse por una buena interpretación fotográfica; pero, las posiciones falsas bien construidas son difíciles de diferenciar de las reales.

### Lecciones que nos enseña la defensa alemana.

Del análisis de las defensas alemanas se desprenden las siguientes consecuencias:

a) Si Hamburgo estaba mal defendido con 398 cañones pesados y Berlín con 785, nuestras defensas de Nueva York, Washington, Norfolk, Philadelphia, Boston y Bridgefort, mencionando solamente unas ciudades de la costa oriental de los Estados Unidos, están muy lejos de ser adecuadas. Trescientos cañones en una defensa centrípeta de Washington serían lo mínimo necesario. Esto quiere decir que se necesitarían 1.000 cañones para el área de Nueva York, que es mayor.

b) Una defensa centrípeta, con muchos cañones cerca del blanco y de la línea de lanzamiento de bombas, es muy superior a otra cuya densidad de piezas vaya creciendo de dentro a fuera.

c) Las torres antiaéreas son innecesarias, con tal que haya grandes espacios abiertos interiores, tales como Hais Point, La Ellipse y otros parques. Las torres alemanas eran de 140 pies de altura, y 230 pies cuadrados de extensión en la parte alta; eran muy costosas de construir. Los alemanes admitían que el principal empleo de estas torres era como abrigo para la población civil, lo que daba a ésta un gran efecto moral.

d) Los mayores calibres deben ser emplazados en la defensa interior. El 128 mm. alemán de las torres antiaéreas, puede compararse a nuestro excelente 120 mm. Se mostró muy eficaz en la defensa alemana.

e) El efecto de los vientos dominantes y de las defensas adyacentes debe tenerse en cuenta en el planeamiento de la defensa antiaérea.

f) La eficacia de cualquier defensa se aumenta grandemente cuando no existe acción evasiva de los aparatos de bombardeo. Esta acción debe empezarse inmediatamente después de

lanzar las bombas. La práctica de largos "bombing runs" (o regueros de bombardeo), el alargar los cálculos para obtener mayor precisión en el bombardeo y la práctica de continuar hasta el blanco para obtener fotografías, deben prohibírseles a los aviones atacantes, si se quiere reducir las pérdidas a un mínimo.

g) Las barreras de globos son un dispendio de personal y de material. Sólo son aconsejables en pequeños puertos, para la protección de los buques; y realmente dieron muy poco resultado en la defensa de Londres, Berlín o Hamburgo. (Su eficacia es contra ataques en vuelos rasantes.)

h) Es muy discutible la eficacia del enmascaramiento con humo en la defensa. Es muy problemático el que la ocultación del terreno con él sea una mayor desventaja para el aviador que para los artilleros. Sin embargo, muchas veces la exactitud en el bombardeo de la Octava Fuerza Aérea fué muy reducida por las cortinas de humo sobre Bremen, Hamburgo o Berlín. La identificación del blanco es bastante difícil sin que haya que complicarla con el humo. Las nieblas y el humo dificultaron durante mucho tiempo los bombardeos del Rhur.

### Problemas pendientes.

Muchos problemas permanecen aún sin resolver en el terreno del análisis antiaéreo o "Flak analysis". Se enuncian los siguientes para estudio, evaluación y resolución:

a) Un estudio de las disposiciones antiaéreas; hecho sobre la base de probabilidades conocidas de fuego destructor, como muestran los calculadores y métodos, más bien que sobre los viejos métodos de concentración del fuego y distancias de mutuo apoyo.

b) Inclusión de los vientos altos y de las defensas adyacentes como factores para dictar esas disposiciones.

c) Estudio de la altitud de ataque y eficacia del fuego antiaéreo. Usamos como regla que, desde 15.000 a 30.000 pies, un aumento de 5.000 pies en tal altitud reduce la eficacia de la defensa y de las probables pérdidas en un 50 por 100.

d) Estudio del efecto del calibre de las armas y medios de diferenciar esos calibres por fotografía aérea. Nuestra práctica de llamar a todos los cañones "un cañón medio alemán", no era aconsejable, pues, en abril de 1945, el

40 por 100 de los cañones alemanes era el 88 milímetros (Flak 41), pero nuevamente mejorado.

e) Estudio de antiaérea ligera y media (ametralladoras y cañones automáticos) para incluir un método propio de análisis anti-aéreo, basado sobre probabilidades y táctica propias en una misión distinta: la de apoyo de los cañones pesados.

f) Estudio de tiro contra bombarderos en picado y contra aparatos a corta distancia. Esto incluiría, probablemente, algún sistema de espoletas electrónicas.

g) Estudio por nuestra propia Fuerza Aérea de la necesidad de táctica contra antiaérea, de tal modo que las posiciones importantes anti-aéreas fuesen neutralizadas por nuestra Aviación durante el vuelo de bombardeo de los grandes bombarderos pesados.

h) Estudio del tamaño de las formaciones aéreas, como función del probable daño anti-aéreo. Al final de la guerra, la Octava Fuerza volaba en formaciones de 6 y 9 aparatos, en vez de 8 a 22 que constituía en 1943 y 1944.

### Conclusión.

Durante la Segunda Guerra mundial, dictamos algunas normas con respecto a la fuerza y disposición de las defensas antiaéreas. Fuimos

lo bastante afortunados para no tener que aplicarlas en la defensa de nuestras costas, ya que ahora se ve cuán insuficiente era nuestra "fuerte guardia"; ciertamente mucho menor que las concentraciones alemanas alrededor de sus grandes ciudades y objetivos importantes.

El "Flak analysis" fué adoptado durante la guerra por nuestra Fuerza Aérea para analizar las defensas enemigas y encontrar el eje de ataque que prometiese la probabilidad del mínimo daño.

Los métodos de "Flak analysis" pueden emplearse, también, para dictar las disposiciones tácticas en nuestras propias defensas.

Sabemos ahora qué debería haberse hecho en 1945.

El mayor cambio se realizó cuando se adoptó la espoleta VT. El nuevo paso se dió con los proyectiles dirigidos. Nuestra artillería anti-aérea abatió muchas V-1 encima de Londres y de Antwerp. Pero estuvimos indefensos contra la V-2, por su gran altitud y su enorme velocidad de acercamiento.

Y ahora, ¿cómo deben ser nuestros planes futuros para luchar contra los proyectiles dirigidos y las bombas atómicas? Ciertamente que no debemos retroceder a nuestra mentalidad de ante-guerra.

