

L a b o m b a a t ó m i c a

Por el Coronel RICARDO MUNAIZ DE BREA

VI

La bomba: Su proyecto y fabricación.

En el lenguaje convenido de la guerra, el "Manhattan project" (proyecto Manhattan) significó la elaboración de la bomba atómica. Conocemos ya una parte de los establecimientos en que el sensacional proyecto se había ido elaborando. Nos falta hablar de la fábrica propiamente dicha. Como es lógico, el secreto en que se halla envuelta es mayor todavía que el referente a las "plantas" de Clinton, Hanford, etc.

El establecimiento más importante del proyecto Manhattan fué, indudablemente, el Laboratorio Atómico de Los Alamos (Nuevo Méjico), donde fué proyectada y construída la primera bomba, y probablemente se han seguido montando las sucesivas.

Comoquiera que desde años antes de la guerra diversos establecimientos científicos y docentes, con la colaboración de eminentes hombres de ciencia, venían trabajando en las investigaciones nucleares—y más concretamente, en la desintegración del átomo—, a fines de 1942 se creyó conveniente reunir todos estos esfuerzos dispersos y centralizar los trabajos. Después de establecer contacto con los investigadores británicos y acordar—como ya sabemos—la unificación de estas tareas, se procedió a buscar un lugar suficientemente desierto, tanto por razones de secreto militar como de seguridad para la población civil. Las sabanas del Sudoeste dieron la solución. Las tareas de California, Princeton, Chicago, el Manhattan District, etc., serían continuadas

en Los Alamos, lugar en donde no existía más que un grupo escolar con internado. La población más próxima, Santa Fe, distaba 30 kilómetros. No había energía eléctrica, ni siquiera buenas comunicaciones. Apenas una mala carretera de montaña.

Confióse la dirección del nuevo centro al profesor J. R. Oppenheimer, quien comenzó por llevar allí a prestigiosas figuras de la ciencia (tanto americanos como extranjeros), que por una u otra razón se encontraban en Estados Unidos, como Anderson, Bohr, Compton, Chadwick, Einstein, Fermi, Lawrence, Lisa Meitner, Millikan y otros.

Pronto se edificó en Los Alamos cuanto era necesario: se mejoraron las comunicaciones y se llevó abundante energía eléctrica. Allí se llevaron sucesivamente un ciclotrón de California, otro de Harvard, dos generadores Van de Graaf (de Wisconsin), un dispositivo de alto voltaje Cockroft-Walton (de Illinois) y otros no menos importantes elementos. Cuéntase que a los tres meses de llegar allí el pesadísimo electroimán del ciclotrón californiano (mediados de 1943) se trabajaba ya con el aparato. Hoy es Los Alamos probablemente el laboratorio mejor equipado del mundo para Física nuclear e investigación en general.

No tardó en ser ampliado aquel establecimiento, ya con vistas a la fabricación, y se edificaron cuatro grandes fábricas, separadas 30 kilómetros entre sí y de toda ciudad. Cada una tiene su correspondiente población obrera, que vive prácticamente comunicada.

En un principio, el fruto de los trabajos de Los Alamos iba siendo aplicado en las instalaciones de Clinton y Hanford. Después, cuando éstas comenzaron a suministrar uranio y plutonio, en Los Alamos pudo ya procederse al montaje, ensayo y fabricación de la bomba atómica propiamente dicha. Actualmente, aunque las investigaciones continúan, la misión concreta y primordial del establecimiento es llevar a cabo todas las operaciones necesarias, desde la recepción del explosivo (U_{235} ó P_{239}) hasta el empleo de la bomba.

El trabajo en Los Alamos está perfectamente dividido y sistematizado. El laboratorio comprende siete divisiones principales, a saber: Física Nuclear Experimental,

Química y Metalurgia, Artillería, Explosivos, Física de la Bomba, Desarrollo Adelantado, y Física Teórica. Al frente de cada división se encuentra un prestigioso técnico, y además colaboran especialmente en estas investigaciones el inglés Chadwick y el danés Bohr. Inútil es decir que casi todo el trabajo del laboratorio se ha conservado en el más riguroso secreto.

Muy ligeramente descorre este velo el informe del profesor Smyth, al que tan valiosa contribución debe el presente trabajo. Según él, una de las primeras "pegas" que fué preciso resolver en Los Alamos era la necesidad de investigar el comportamiento de sustancias casi desconocidas, sin disponer de cantidades adecuadas de uranio ni de plutonio. Todo había de basarse en teorías y cálculos. Tampoco era posible siquiera ensayar el uranio como explosivo en muy pequeña dosis para obtener una explosión en pequeña escala, cuya observación y medición inmediata entrase dentro de lo factible; por debajo del tamaño crítico no hay explosión posible, y así hubo que ir de primera intención al proyecto y fabricación de una bomba atómica "auténtica", de tamaño natural, sin saber "a priori" si aquello funcionaría ni lo que iba a suceder aproximadamente. No había más solución que hacerlo y verlo, pero... desde muy lejos. A ello fueron resueltamente los hombres de Los Alamos, ante cuyo valor, responsabilidad y decisión hay que descubrirse.

Los elementos constitutivos de la bomba fueron proyectados y empezados a fabricar en cantidad (por ejemplo, el "cañón") sin saber si todo ello llegaría jamás a funcionar.

El reparto del explosivo atómico en varias porciones (las que hacen de proyectil y las que hacen de blanco), el peso de cada una, la velocidad del proyectil, el momento en que se alcanzarían las condiciones críticas, la duración de las reacciones..., todo tuvo que ser calculado teórica y anticipadamente. Las Divisiones de Física Teórica y de Física Nuclear resolvieron todos esos arduos problemas—y otros muchos—con el acierto que conocemos, llevando a cabo una labor valiosa para el orden general de conocimientos nucleares que algún día aprovecharemos en aplicaciones pacíficas.

El rigurosísimo secreto que envuelve toda la fabricación de la bomba está sujeto

a las decisiones de los altos organismos internacionales, de las cuales no se puede adelantar nada. La única táctica aparente es la de ir "dando largas" (todas las posibles) a la divulgación del peligroso ingenio. Y aun los trabajos de espionaje recientemente descubiertos, parecen haberse estrellado contra las previsoras medidas del contraespionaje, en virtud de las cuales, los informes logrados por los espías estarían, en su mayoría, basados en datos erróneos.

No cabe tampoco descartar la posibilidad contraria—y paralela—de que las autoridades norteamericanas divulguen o hagan publicar información más o menos apartada de la realidad, con el mismo y deliberado fin de sigilo. O bien, que se exageren oficialmente resultados, efectos, costes, cifras de producción y demás aspectos del asunto.

Así, a principios de 1946 se aseguraba que se producen diariamente tres bombas atómicas, y que el "stock" almacenado de las mismas se cifraba alrededor de un millar y medio. Al propio tiempo se reconoce la posibilidad de que otra potencia pueda obtener la bomba hacia 1952-53.

Las bombas norteamericanas—sean muchas o pocas—se conservan hoy fraccionadas a medio montar, y sus diversos elementos se guardan en lugares desconocidos y muy distantes entre sí.

Con todo, si consideramos esta ligerísima reseña de la labor—evidentemente, considerable—que se viene desarrollando en Estados Unidos durante el último quinquenio, e incluso en el penúltimo también, y de la cual sólo conocemos una pequeña parte, no parece excesiva la cifra de 2.500 millones de dólares que se dicen invertidos en ella, ni tampoco el millón diario que actualmente dicen seguir gastando.

Detonación de la bomba atómica.

Cuando una masa de explosivo desintegrable excede de las llamadas dimensiones críticas, es imposible garantizar que podrá evitarse la iniciación indeseada de una reacción en cadena, violenta. Procedentes de los rayos cósmicos, de una espontánea reacción con fisura, o de reacciones inducidas en las impurezas por partículas α en libertad, siempre podrán concurrir neutrones errantes suficientes para iniciar intempestivamente una reacción en cadena.

Por ello, con anterioridad al momento en que se desee la detonación, la bomba tiene que estar "sin terminar", dividida en un cierto número de piezas separadas, todas y cada una de las cuales estarán por debajo de las condiciones críticas, bien a causa de su forma desfavorable, bien a causa de su tamaño insuficiente. Para estar en condiciones de obtener la detonación, estas porciones de la bomba han de reunirse y acoplarse con una rapidez enorme.

En el curso de este proceso de reunión, es posible que—por la presencia de los aludidos neutrones dispersos—se inicie la reacción en cadena antes de que la bomba haya terminado de alcanzar su forma definitiva y compacta, de reacción eficaz. En tal caso, la prematura explosión se produciría, impidiendo que la bomba llegase a quedar completamente formada. De ocurrir esto, es probable que la explosión sea tan eficaz que resulte prácticamente inaprovechable por su distancia al objetivo, por la dirección de la onda expansiva, etc. El problema, por consiguiente, presenta aquí dos aspectos a resolver:

a) Reducir al mínimo el tiempo de reunión y acoplo de las varias partes de la bomba.

b) Reducir al mínimo el número de neutrones extraños, cuya intempestiva presencia podría iniciar la predetonación.

Al enfrentarse con estos problemas, es preciso pensar también en la posibilidad de que una detonación prematura resulte tan ineficaz que incluso la misma bomba no quedase totalmente destruída. Ello supondría hacer al enemigo el regalo de un material de incalculable valor militar. Y esto hay que evitarlo a todo trance.

Métodos de reunión en la bomba.

Desde que fué posible calcular la velocidad con que debían reunirse las masas—con dimensiones infracríticas—de U_{235} ó de Pu_{239} para evitar la predetonación, vióse que el tiempo disponible para efectuar esta aproximación y ajuste de piezas era sumamente corto, y hubo que estudiar muy diversos dispositivos para lograrlo en el plazo conveniente.

Llegóse así a una conclusión elemental: el procedimiento más rápido de reunión sería "disparar" una de las masas uránicas —como proyectil— sobre la otra, como blanco. Pero la masa y velocidad del proyectil y el calibre de la pieza no resultarían muy diferentes de las dimensiones corrientes en Artillería de campaña. Y además, el pretendido disparo había de tener un final prefijado y preciso: el instantáneo y perfecto contacto total entre proyectil y blanco.

Y aún quedaban otras dos exigencias que suponen nuevas complicaciones: la conocida necesidad de incorporar deflectores o dispositivos de absorción, y la realización, en conjunto, de un ingenio que fuese relativamente portátil y adecuado para su empleo en Aviación. Evidentemente, la técnica ha logrado conciliar todas estas exigencias.

Hase previsto, por otro lado, la posibilidad de incorporar a la bomba elementos absorbentes de neutrones que reduzcan la actividad de las primeras etapas de la reacción en cadena. Con ello se reducirá a un mínimo la peligrosa tendencia de la bomba a detonar prematuramente. Estos dispositivos serían, probablemente, de tipo autocatalítico.

Se sabe también que intercalando elementos separadores de cadmio o de acroboro, la reacción queda interrumpida. La simple retirada de estos separadores por un mando adecuado (fácil de funcionar a tiempos) provocaría automáticamente la explosión.

¿Cuál de ambos procedimientos: el disparo de una parte sobre otra, o la retirada de separadores, es el adoptado en la bomba americana?... Nosotros no lo sabemos. El informe oficial habla de pasada de los separadores, y en cambio, insistió mucho en lo del disparo. Nosotros tenemos una preferencia, que nos reservamos por no creernos con suficiente autoridad para brindarla a los demás. Cada uno, pues, debe sacar aquí sus propias consecuencias o conjeturas. Pero el detalle exacto de este importante dispositivo pertenece evidentemente a lo más secreto del "sumario".

¿Cómo es la bomba atómica?

Sobre ello, naturalmente, cae el más tupido velo del sigilo internacional. No sólo esto, sino que (como hemos dicho) parece evidente que los medios informativos oficiales de Estados Unidos han divulgado intencionadamente informaciones del todo diferentes de la verdad. Un poco a ciegas examina el mundo esta situación, y los técnicos de los demás países se abstienen de formular hipótesis.

No quedaría, con todo, completo este trabajo si no recogiésemos aquí algunos de los muchos esquemas de la bomba atómica que diversos comentaristas han elaborado y divulgado.

La figura 13 reproduce el croquis publicado por una revista norteamericana, que tuvo mucho éxito y fué reproducido en Europa con ligeras variantes. En la figura, (1 y 2) es una caperuza con aletas, largable, que aloja un paracaídas, del que

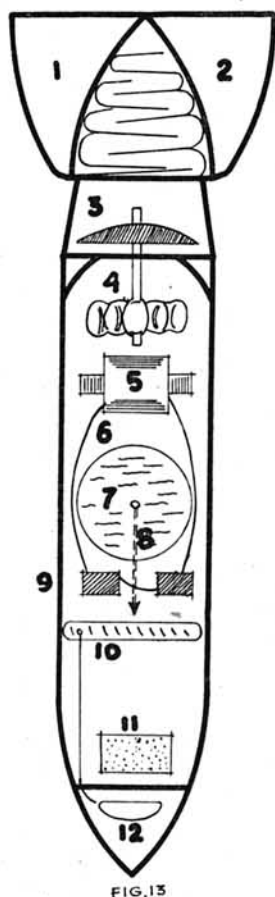


FIG. 13

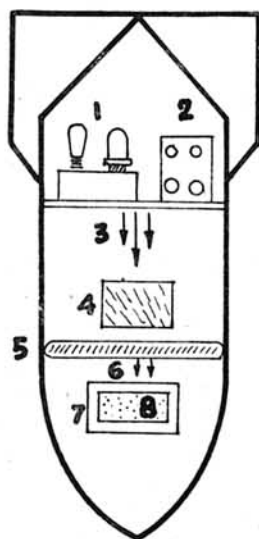


FIG. 14

Dos esquemas de la bomba atómica, según publicaciones técnicas.

queda pendiente la bomba al desprenderse aquélla.

Un molinete (3), movido por la corriente de aire, acciona un generador eléctrico (4), productor de corriente que, modificada a través del transformador (5), va al electroimán (9) por conductores de plomo (6).

El electroimán atraviesa un recipiente con deuterio o con agua pesada (7), excitando una corriente de deuterones o de neutrones, que se dirige por (8) hacia una cápsula con uranio (11), encontrando en su camino una pantalla de plomo (10).

En la ojiva de la bomba existe una palanca con contrapeso y mando eléctrico (12), cuya maniobra hace caer la pantalla de plomo, permitiendo que el haz de neutrones incida en el uranio, produciendo la explosión de la bomba.

Aún nos ofrece el autor mayores precisiones. Cuando la velocidad de caída de la bomba alcanza a unos 260 m/s., el molinete gira a 6.000 r. p. m., produciendo en el generador una corriente bastante intensa. Y cuando el haz de neutrones tiene suficiente intensidad, el contrapeso eléctrico provoca el disparo.

Nos parece un poco aleatorio el mecanismo de disparo en cuanto al momento impreciso de su funcionamiento. Además, el paracaídas está un poco reñido con la velocidad-límite supuesta para la bomba.

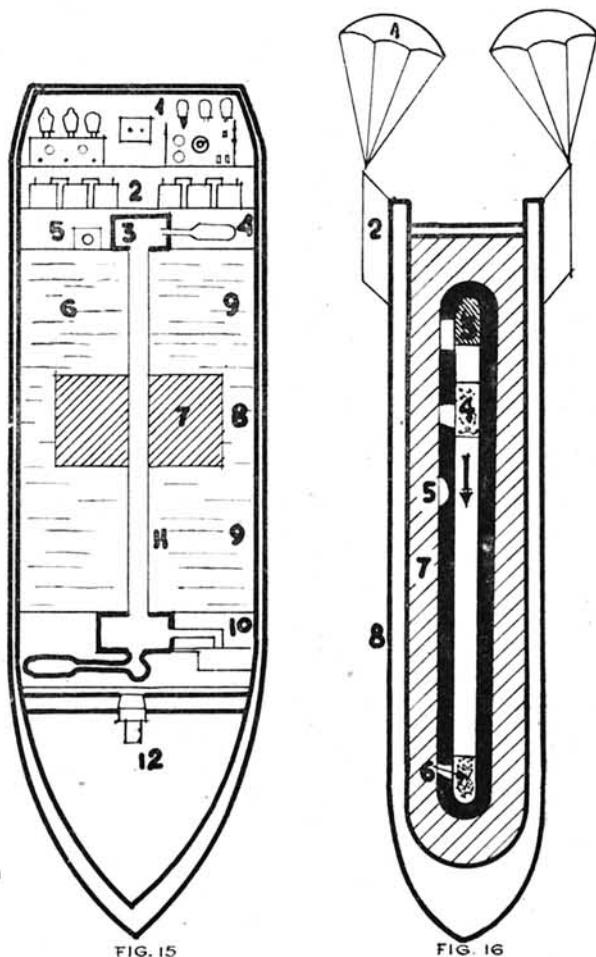
La figura 14 recoge otra versión de la bomba, publicada en el folleto titulado "Hiroshima". De arriba abajo presenta los siguientes elementos:

Un generador de radiaciones (1), que puede ser un circuito con válvulas electrónicas, radón, etc.; un aparato de control para el mismo (2); se produce y encamina hacia abajo un haz de rayos (3) que van a incidir en una cápsula de berilio (4), provocando el desprendimiento de neutrones rápidos (6), que son detenidos por una pantalla-obturador de plomo (5), que se descubre parcialmente en el momento de la explosión, dando paso a los neutrones hasta una cápsula de U_{235} (8) envuelta en parafina (7). Al atravesar este moderador, los neutrones se refrenan e inciden en el uranio con la velocidad justa para provocar la

explosión, cuyo momento preciso nos sigue pareciendo aleatorio también en este modelo. Estima el autor que todo este artefacto puede pesar de cinco a diez kilogramos, y que no necesita paracaídas.

A simple vista se observa el parentesco del modelo anterior con el proyecto ruso de bomba, recogido en la figura 15.

En esta nueva versión, mucho más elaborada y compleja, se supone que el bombardero atómico lleva un emisor de "radar" capaz de seguir a la bomba en su caída. El haz pulsatorio del rayo radárico es recogido en el receptor (1) seguido de amplificador y relevador, que accionan ya con suficiente fuerza los servomotores de maniobra. Inmediatamente debajo existe un departamento con baterías de alimentación



Proyecto ruso de bomba atómica y esquema de la misma, según una publicación británica.

para las válvulas electrónicas precedentes (2).

Debajo se aloja: una cápsula (3) de cloruro de berilio, productor de neutrones y mantenido en forma gaseosa por la presión de un gas almacenado en la botella (4). Y (5) es un servomotor que acciona la llave de paso de los gases al tubo mezclador (6). Este tubo atraviesa una cápsula (7) cargada con Uranio 235 y aislada mediante un deflector o "tamper" (8) de parafina. Este conjunto va en el seno de una masa de parafina de deuterio (9), moderadora de la velocidad de los neutrones; (10) es una fuente radioactiva no detallada, que envía un haz neutrónico hacia el uranio por dentro del tubo mezclador (11), iniciándose así la explosión. Este mecanismo es mandado y puesto en marcha en el momento preciso por la emisión del "radar" del avión lanzador. Y por si fallase, la bomba termina en una reforzada ojiva cargada de alto explosivo ordinario (12), con un cebo y una espoleta de percusión o por inercia, que asegura la total destrucción de la bomba si llegase al suelo sin haber logrado la explosión nuclear.

Los peritos más optimistas calculan que la U. R. S. S. no podrá producir (pese a este proyecto) bombas atómicas hasta dentro de dos o tres años. Otros le calculan de diez a veinte, y hay quien niega la capacidad necesaria a la mano de obra soviética. El lector puede adherirse a la opinión que más le agrade.

Reproduzcamos a continuación el proyecto publicado en la Prensa británica, inspirado en la información oficiosa norteamericana a que tanto hemos aludido páginas atrás.

La bomba (fig. 16) es de gran alargamiento. Lleva unas pequeñas aletas directrices (2) por las que pende de dos pequeños paracaídas (1), cuyo objeto es mantener una velocidad-límite conveniente. El eje de la bomba está constituido por un cañón (5) de acero, en cuya parte superior hay una carga de explosivo de proyección ordinario (3), que detona por un mando a tiempos no especificado. Esta explosión dispara un proyectil de 25 kilogramos de plutonio (4) contra otra masa infracrítica o blanco, del mismo metal y peso (6), alojada en el otro extremo del cañón. El con-

tacto de ambas masas produce la explosión nuclear. Para evitar al personal de Aviación la radioactividad del plutonio, el "cañón" de la bomba va envuelto en una espesa funda de plomo (7). Y el conjunto se aloja en una fuerte ojiva de acero (8) de la forma habitual en las bombas. Añade la referen-

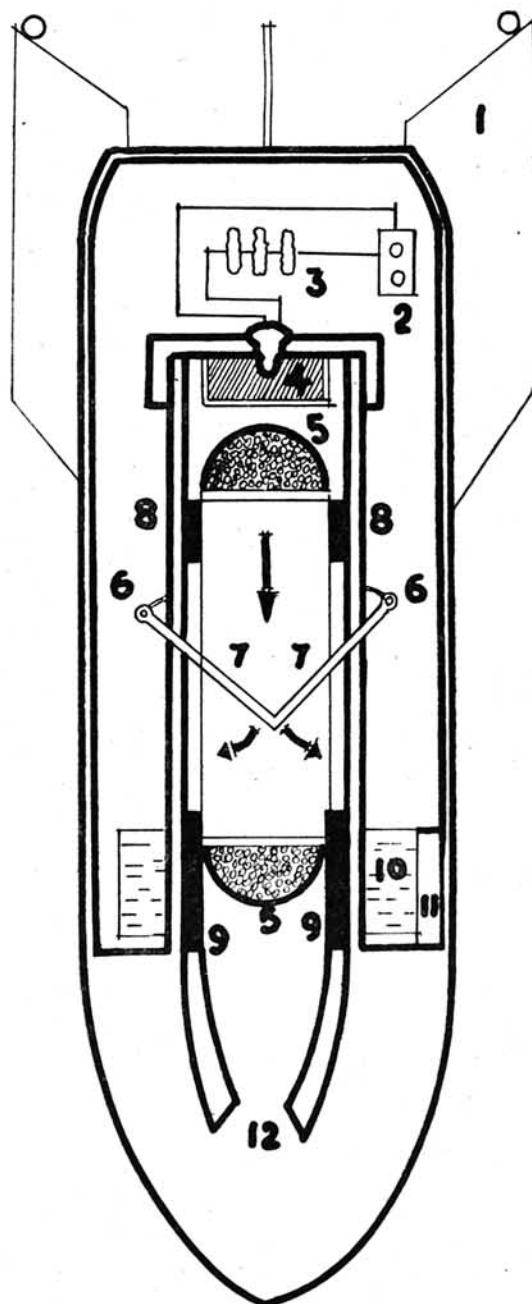


FIG. 17

La bomba, según una revista técnica británica.

cia que esta bomba mide 7,50 metros de longitud, y que pesa 4.077 kilogramos.

Esta versión nos parece mucho más verosímil, y más todavía la siguiente, tomada de una publicación técnica británica, y en la que parecen recogidas las más recientes referencias que—mejor o peor—se van filtrando por entre las mallas del secreto oficial.

La bomba (fig. 17) se supone de forma ortodoxa, pendiente de dos a ocho pequeños paracaídas reguladores de velocidad, no representados en el croquis. La esencia de la bomba se basa en el informe oficial americano, admitiendo la existencia del cañón, con proyectil y blanco de uranio o plutonio. De acuerdo con los últimos informes, el explosivo nuclear está fraccionado en dos masas infracríticas, formadas por granalla triturada de U_{235} ó Pu_{239} , en cantidad de nueve kilogramos cada fracción. Ambas masas se hallan herméticamente encerradas en sendas cápsulas de plomo hemisféricas (5), de las que la superior hace de proyectil, y la inferior, de blanco. Las paredes del cañón son dobles, la exterior más resistente, y tienen dos aberturas laterales, por las que juegan las dos hojas (7) de una pantalla de plomo, articulada en los puntos (6). La cápsula uránica inferior está rodeada por un depósito tubular (10) con parafina de deuterio, moderador de los neutrones desprendidos de otra cápsula exterior (11), cuyo contenido no se revela. Estos neutrones no pueden llegar al uranio, por impedirlo una pantalla cilíndrica de plomo (9), que rodea al ánima del cañón por entre la doble pared, en la zona interesada. Otro grueso anillo de acero (8) se halla también envolviendo en la misma forma al cañón, pero por la parte superior. Sobre la cápsula-proyectil de uranio descansa otra (4) cargada de cordita, en la que penetra una bujía de ignición eléctrica. En el circuito de la misma se halla una batería (2) y un altímetro aneroide (3). Por último, (1) son las aletas directoras de las que se enganchan los paracaídas, y (12) es la ojiva de la bomba, maciza, pero con una canal en forma de embudo curvado, cuyo objeto luego se verá. El funcionamiento es el siguiente:

Se prepara la bomba, ajustando el interruptor de la batería para que se cierre el

circuito a una determinada presión, correspondiente a la altura de explosión deseada. Llegada la pasada de bombardeo, se lanza la bomba, haciendo la puntería con un visor especial, ajustado al tiempo de caída, deducido de la velocidad-límite asegurada por los paracaídas.

En el descenso de la bomba, al alcanzar la altura prefijada, la prevista y calculada contracción de la cápsula barométrica (3) cierra el circuito de la batería (2), haciendo saltar una chispa (o poniendo incandescente, simplemente) el detonador de la cordita, y provocando instatáneamente la explosión de ésta. Queda así disparado el cañón, y los efectos de este disparo son los que siguen. La cápsula uránica (5) es proyectada hacia abajo, arrastrando al anillo de acero (8), que baja resbalando entre las dos paredes concéntricas que forman el cañón. Este anillo tropieza pronto con las pantallas (7), a las que abre violentamente, dando paso así al proyectil de uranio o plutonio, el cual incide de plano con la masa similar de la cápsula inferior. Pero antes de esto, el anillo de acero (8), que sigue impulsado por el disparo de la cordita, encuentra entre ambas paredes del cañón al anillo de plomo (9) y se lo lleva por delante, embutiéndole, con deformación, en las ranuras (12) de la ojiva, donde ambos quedan detenidos. Con esta maniobra ha desaparecido la pantalla que impedía el acceso al uranio de los neutrones de (11), los cuales ahora caen sobre la masa total del explosivo nuclear, cebando la reacción en cadena si ésta no se hubiese ya producido. Mas como la cápsula inferior (5) va embutida en la parte maciza de la ojiva, el contacto entre ambas porciones es terriblemente violento, ya que el impulso del disparo de cordita no ha cesado, porque este "cañón" está igualmente cerrado por la recámara y por la boca, o mejor dicho, no tiene boca. Es indudable que los gránulos de explosivo nuclear han de aplastarse materialmente unos contra otros, estableciendo en una ínfima fracción de segundo un estrecho contacto por una superficie considerable, la total de todos los granos, hasta llegar a formar una sola masa homogénea y compacta. Y siendo, como es, muy superior a las dimensiones críticas, la explosión nuclear sobreviene, aun sin necesidad de los

neutrones auxiliares. De no ocurrir así, la acción de la cordita hará reventar el cañón y destruirá el resto de la bomba.

El peso de ésta es del orden de dos toneladas.

Parece evidente que este proyecto tiene aspecto de cosa muy viable, que acaso no se aparte mucho de la realidad. Es lo suficientemente sencillo para ser de fácil regulación, y el ajuste elemental por medio de la presión atmosférica permite graduar con bastante exactitud la altura de explosión deseada. La parte eléctrica se reduce al mínimo, y la electrónica, a cero. Todo el funcionamiento es mecánico y balístico, a base de componentes sencillos y robustos. Mas, con todo, oficialmente esto no pasa de ser una posibilidad.

* * *

¿Qué se debe pensar, en definitiva? En primer lugar, qué ha existido una gran desorientación (que irá desapareciendo) sobre las dimensiones y peso de la bomba.

En noviembre de 1945, un diario suizo publicó un pintoresco relato del Capitán Cheshire, aviador norteamericano que tomó parte en el bombardeo de Nagasaki, según el cual, la bomba atómica allí lanzada fue llevada por dos Oficiales a través de toda América y el Pacífico, incluida en su equipaje personal, acondicionada en una caja de cartón, de la que no se separaban ni para comer. Esto supone un peso de pocos kilogramos, y acaso se refiera solamente a alguna parte muy delicada de la bomba.

Informaciones más modernas suponen a la bomba un peso de 150 a 200 kilogramos, siendo así transportable por cualquier cazabombardero de gran radio de acción, como, por ejemplo, los tipos "Mustang" y "Mosquito", con depósitos supletorios.

Nos parece más verosímil otra versión, más reciente, admitida en Inglaterra, según la cual el peso de la bomba se sitúa entre las dos y las cuatro toneladas. La longitud correspondiente sería de 7,5 a 9 metros. Estas cifras se ajustan mejor a la referencia que aseguró (en Estados Unidos) que todas las Superfortalezas "B-29" habían sido acondicionadas, en sus departamentos de bombas, en forma que podrían llevar la bomba atómica, incluso de tipo

más potente que las del Japón. Y así debe de ser, por lo que sabemos del experimento de Bikini.

Se concede hoy gran importancia al deflector o "tamper" de la bomba, porque si no resulta eficaz, sólo se desintegra el 1 por 1.000 del explosivo nuclear, desfiltrándose casi su totalidad. Y si el "tamper" funciona bien, se desintegra mucho más: un 3 por 100, malgastándose en pura pérdida el 97 por 100 del uranio en los modelos actuales de bomba.

Parece ser que el mejor deflector, hasta ahora, va formado por una masa de berilio en la parte interior, y de tungsteno en la exterior. También se le puede añadir boro.

Recientemente se ha dado a conocer un nuevo isótopo del uranio, el U_{233} , obtenido partiéndose del torio y operando con un grafito extraordinariamente puro. Pero no conocemos detalles sobre sus propiedades explosivas.

En cuanto a las cantidades de explosivo empleadas, se suponen de dos a tres kilogramos de uranio en Hiroshima, y de tres a cuatro de plutonio en Nagasaki. En el ensayo de Alamo Gordo debió de emplearse una cantidad mucho menor. En Bikini se habló de 75 kilogramos de plutonio; pero la realidad es que no sabemos nada. En los proyectos que hemos reproducido y comentado más arriba, se suponen 18 kilogramos en uno y 50 en el otro.

Lanzamiento de la bomba.

Otra cuestión muy dudosa es la del paracaídas. Las primeras noticias hablaban de él y de la terrible bomba cerniéndose amenazadora sobre Hiroshima. Pero a fines de noviembre de 1945 salía de los "círculos militares" de Washington la noticia de que las bombas del Japón habían sido lanzadas sin paracaídas, desmintiendo en tal sentido los informes anteriores. ¿Qué debemos creer? El informe oficioso del doctor Smith expone atendibles razones, pros y contras, sobre la explosión de la bomba a una cierta altura del suelo. Dado el complicado proceso que provoca la preparación y explosión de la masa radioactiva y la delicada constitución interior de la bomba, ¿no debe pensarse que el impacto de ésta

sobre el objetivo la destrozaría fatalmente antes de comenzar siquiera la reacción en cadena?... No es probable que el Mando norteamericano haya querido correr ese riesgo.

La explosión a tiempos puede estar minuciosamente preparada; incluso ser mandada por radio o por "radar". No cabe duda de que ninguna de las bombas lanzadas falló (que se sepa). Los ensayos de Nuevo Méjico y Bikini completan la experiencia sobre ello. La gran altura a que son lanzadas las bombas, cerca del techo del bombardero, parece indicar también el deseo de prolongar la duración de la trayectoria, asegurando un buen margen aprovechable para el punto de explosión. En cuanto a la seguridad del bombardero, podría lograrse también lanzando a menor altura.

Contra el empleo del paracaídas puede alegarse que aumentará la imprecisión del tiro por la posible deriva del conjunto. Pero ello no es prohibitivo (dado el enorme radio de acción de la bomba) cuando se trata de batir objetivos estratégicos con superficie de varios kilómetros. Y de hecho sabemos que la precisión en Bikini dejó bastante que desear. El tiro antiaéreo podrá intentarse mejor contra la bomba de paracaídas, pero su eficacia está por comprobar. Parece, pues, lógico creer en el paracaídas, bien sea de apertura retardada, en

cuyo caso su mismo "tirón" podría cebar el mecanismo de disparo, o bien en el sistema de uno o varios paracaídas pequeños, suficientes para asegurar un descenso a marcha uniforme sin gran detrimento de la precisión.

La envuelta metálica de la bomba es de una aleación secreta, cuya misión no es detener radiaciones, sino contener los elementos internos y reflejar los neutrones incidentes.

Resumiendo: respecto al contenido de la bomba, creemos que lo único que puede darse por seguro es la presencia de dos o más masas infracríticas de explosivo nuclear, encerradas bajo blindajes de plomo y separadas convenientemente entre sí, con alguna envuelta de grafito u otro deflector adecuado; explosión de estas masas por contacto, previo disparo de una sobre otra, o por eliminación de los separadores de cadmio; una fuente adicional de neutrones como cebo de seguridad; órganos de mando para regular la explosión a tiempos, el largado y apertura del paracaídas, etc.; y dispositivo destructor de la bomba para caso de explosión fallida. Más allá de estas conjeturas, no es posible, ni sería discreto, llegar.

En cuanto a conocer la bomba por su acción y efectos, lo intentaremos en el próximo y último trabajo de esta serie.

