

Hipótesis Nc

1947 / La Explosión de Cádiz Notas para una explicación del origen

Miguel Ángel López Moreno

BORRADOR 080810

INTRODUCCIÓN

Aceptado el origen accidental de la explosión ocurrida en el Depósito de Armas Submarinas de Cádiz, el 18 de agosto de 1947, el juez auditor del Departamento de Cádiz, Fernando Rodríguez, incluyó en su dictamen que la causa inicial probable de la misma fue la ofrecida por la Comisión Pericial de la Armada:

“...la explosión debió ser provocada por una causa inicial probablemente ajena a los explosivos, aunque no pudiendo asegurarlo por la procedencia extranjera de los mismos.”

Ambigüedad, seguramente calculada, que deja abierta cualquier hipótesis para explicar el origen de la explosión.

Más de sesenta años después, la exhaustiva investigación de José Antonio Aparicio, utilizando fuentes primarias intocadas hasta el momento, saca a relucir datos irrefutables que permiten diseñar una hipótesis verosímil para explicar el origen de la explosión. Esta suposición, que hemos denominado *Hipótesis Nc*, es una consecuencia de los datos e informaciones aportados por Aparicio, y parte de hechos probados y aceptados por todos los investigadores. Se fundamenta en la inestabilidad química inherente a la nitrocelulosa (Nc), sustancia explosiva presente en cincuenta cargas de profundidad modelo WBD que se almacenaron en el Depósito de Armas Submarinas de Cádiz. La presencia de nitrocelulosa en esas cargas había pasado desapercibida hasta este momento.

PUNTO DE PARTIDA

La explosión se inicia en el Almacén nº 1, concretamente en el lugar donde se estibarón 596 cargas de profundidad de distintos tipos. La localización de la primera gran explosión no plantea discusiones, tanto la primera inspección dirigida por el juez Mariano de las Mulas Mesones, como la posterior investigación que realizó la Comisión Pericial de la Armada, coinciden en localizarla sobre un enorme socavón de entre diez y catorce metros de diámetro y de uno a dos de profundidad. Justo donde se estibarón las Cargas de Profundidad. Posteriormente, por simpatía, detonaron minas y torpedos del mismo almacén, afortunadamente no todos.

También hay coincidencia en ubicar, muy cerca de las Cargas de Profundidad, sobre dos habitáculos situados en un piso superior¹, un número indeterminado de detonadores, multiplicadores y espoletas procedentes de las minas, cargas de profundidad y torpedos².

LA IMPROBABLE EXPLOSIÓN ACCIDENTAL EN EL PEQUEÑO ALMACÉN

Una caída imposible

Para explicar la explosión primigenia no es descaminado pensar en la detonación accidental de algún explosivo más sensible, justamente algunos de los almacenados encima de las cargas de profundidad³.

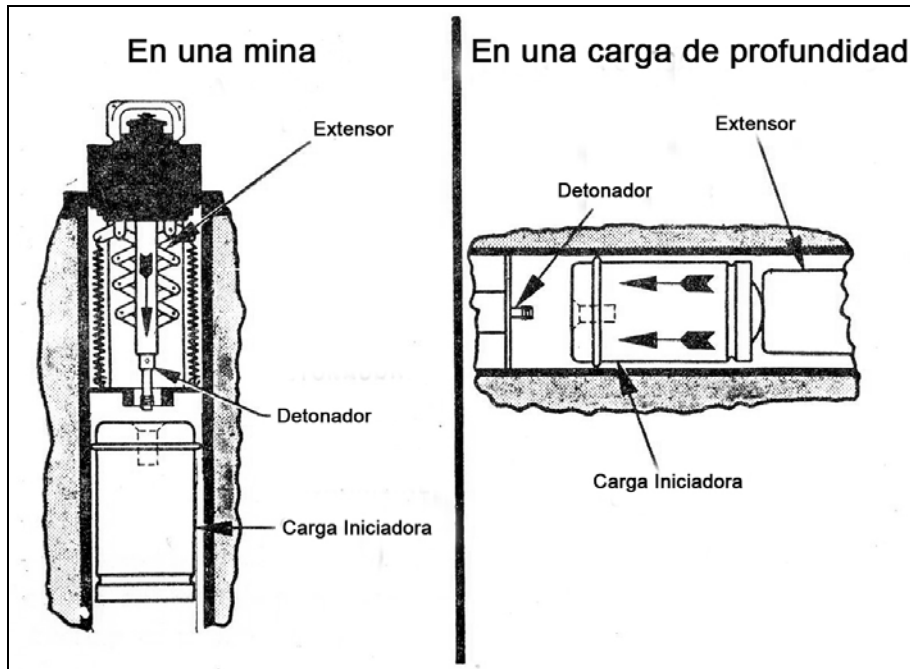
Todos los informes y declaraciones hablan del buen embalaje de las espoletas (“primorosamente embalados” se dice textualmente). Esto implica que cada espoleta se almacenaba embutida en su caja/contenedor diseñado específicamente para amortiguar los efectos de caídas accidentales, y para impedir cualquier desplazamiento, golpe o roce en el interior de la caja. En todo caso, en este tipo de armas submarinas, el conjunto formado por el detonador de fulminato de mercurio y el multiplicador de tetralita/trilita nunca entra en contacto con la carga iniciadora hasta el armado de la espoleta, y eso ocurre sólo cuando la presión del agua es al menos la que se alcanza a los tres o seis metros de profundidad. Para mayor seguridad, las espoletas almacenadas, en tierra o a bordo, se gradúan para detonar a la máxima profundidad. Esto implica que el detonador/multiplicador y la carga iniciadora quedan físicamente separados y asegurados y, en caso de fractura del seguro, será precisa una altísima presión para que los elementos del tren de encendido entren en contacto. De esta forma la explosión accidental del detonador/multiplicador dentro de una espoleta no armada, no podría proporcionar la suficiente energía para hacer estallar ni siquiera la carga iniciadora⁴.

¹ Del “Informe referente a la catástrofe de Cádiz”, Almirante Estrada, Archivo personal de Miguel García Díaz.: "Directamente encima de la pirámide formada por las cargas de profundidad, y en planta superior, un local en el cual se encontraban almacenados una determinada cantidad, de cebos de fulminato, multiplicadores, y artificios varios".

² Recordemos que la espoleta es el mecanismo que hace detonar la carga explosiva principal. Las que nos ocupa estaban formadas por un detonador de fulminato de mercurio que se inicia por percusión. La primera detonación se transmite a un pequeño cartucho de tetralita (multiplicador), que a su vez hace detonar la carga iniciadora formada por pastillas de tetralita/trilita. Esta última es la que proporciona la suficiente energía para hacer explotar la carga explosiva principal. Estas espoletas de armas submarinas se almacenan separadas de la carga principal, y en situación de reposo el detonador/multiplicador queda separado de la carga iniciadora. Únicamente cuando están montadas en el cuerpo del arma submarina, y sumergidas a suficiente profundidad, entra en contacto el detonador/multiplicador con la carga iniciadora.

³ Así lo estimó el almirante Estrada en su informe. Citado por J. A. Aparicio.

⁴ “En estas cargas tipo ‘D’ queda excluido en cierto grado el peligro de una avería en el buque, aún estando puesta la carga iniciadora y el dispositivo de encendido con el detonador, pues la explosión anticipada de este no hace efecto sobre la carga en posición de seguro y la anticipada de la carga iniciadora no se extiende a la carga principal, pero sí será ésta destruida completamente, por lo que se colocará la carga iniciadora solamente cuando se vaya a emplear pronto la carga de profundidad.” Pero el manual es aún más explícito en la descripción de la carga, que se diseña para evitar “...que se inicie la carga al explotar inesperadamente la capsula de fulminato de mercurio”. (Manual de Cargas de Profundidad. Cargas de profundidad “W.B.D.”, “W.B.D. II” y “F”, pág. 4 y 5)



Disposición de seguro del detonador y la carga iniciadora en una mina y en una carga de profundidad.

De los explosivos presentes en las espoletas que nos ocupa, sólo los detonadores de fulminato de mercurio se acercan a la posibilidad de una detonación accidental por percusión —en el supuesto caso de que estuviesen separados del resto del mecanismo de encendido y almacenados sin la debida protección en los habitáculos de la entreplanta—. Los otros explosivos presentes, pastillas de tetralita y trilita de cargas iniciadoras y multiplicadores, no son lo suficientemente sensibles al choque o fricción.

La sensibilidad a la percusión de un explosivo se mide generalmente dejando caer verticalmente una masa de dos kilogramos sobre un detonador metálico estándar que contiene diez gramos del explosivo que se quiere ensayar. El detonador se apoya sobre un yunque. La altura necesaria para provocar la explosión, expresada en centímetros, es una medida muy visual de la sensibilidad del explosivo a la percusión. Con la trilita se necesita elevar la masa noventa centímetros; con la tetralita, cuarenta; con el algodón pólvora (Nc), veinte; y con el fulminato de mercurio solamente cuatro⁵. ¿Podría ser este el causante de la explosión inicial?

Sabido este comportamiento no es difícil invertir la situación para imaginar qué pudo pasar el 18 de Agosto de 1947 en ese pequeño almacén: Si tomáramos ese mismo detonador estándar (no muy alejado de los detonadores reales) que contiene diez gramos de fulminato de mercurio, ¿desde qué altura debería caer verticalmente para detonar? Un razonamiento somero nos demuestra que si queremos hacerlo explotar debería alcanzar en el suelo la misma energía cinética que la masa de dos kilos al caer desde una altura de cuatro centímetros; y un cálculo rápido nos permite deducir que debe caer desde una altura de ocho metros. El mismo supuesto detonador cargado con tetralita debería caer desde una altura de 80 metros; y otro de trilita, desde 180 metros.

⁵ Los datos de la sensibilidad a la percusión están extraídos del “Explosivos y Municiones”, Publicación 340, Escuela Naval Militar, 1976. Pág. II-6

J. A. Aparicio describe meticulosamente las dimensiones del Almacén nº 1. La entreplanta donde se dispuso el pequeño almacén de artificios se alzaba a cuatro metros del suelo, y la altura del habitáculo era de 3'8 m. Un hipotético detonador estándar cargado con diez gramos de fulminato de mercurio sólo habría explotado si descende en caída libre desde el techo del pequeño almacén hasta el suelo de la nave, atravesando limpiamente el piso de la entreplanta. Cosa altamente improbable, además de imposible.

Concluimos que es extraordinariamente improbable que la explosión inicial se debiera a la caída de algún artefacto detonador almacenado en el pequeño almacén de la entreplanta⁶, entre otras cosas porque debería explotar precisamente en el seno de una masa suficiente de alto explosivo.

La alta temperatura ambiental, tampoco

Si la hipotética explosión primigenia no pudo deberse a la caída accidental de algún detonador de fulminato de mercurio, ¿podría la relativamente alta temperatura ambiental del Almacén nº 1 desencadenar una reacción explosiva en cadena?

Cada explosivo tiene una sensibilidad al calor definida como la temperatura en grados centígrados a la cual se inicia la explosión. Este *material sensible* almacenado encima de las cargas de profundidad está formado, recordemos, por cápsulas de fulminato de mercurio para los detonadores, y pastillas de tetralita y/o trilita para los multiplicadores y cargas iniciadoras. ¿Pueden estas especies explosivas detonar espontáneamente en las condiciones en las que estaban ese día?

El fulminato de mercurio tiene una temperatura de inflamación que oscila entre 187° y 190° C, ¡siempre que el calentamiento sea rápido! Si bien es cierto que a 50° C comienza a descomponerse, lo hace para perder capacidad de explosión; de forma que si realmente el almacén hubiera alcanzado ese régimen de temperaturas durante un número significativo de días se habría reducido su capacidad explosiva.

En cuanto a la trilita (TNT), es muy resistente al calor, de forma que hasta los 160° C no se observa formación de productos gaseosos propios de la descomposición. Detona muy por encima de los 260° C. Incluso los aceites explosivos presentes en el exudado de algunas minas de trilita (mezcla de isómeros mononitrados y dinitrados del tolueno), tienen una alta estabilidad al calor.

Igual pasaría con la tetralita, estable hasta los 100° C, y a partir de esa temperatura se va descomponiendo con la formación de óxidos de nitrógeno y formaldehído. El punto de inflamación lo alcanza a 196° C.

⁶ Recordemos que en opinión del general don Manuel Vela Bermúdez (presidente de la comisión de investigación que surgió de la Orden Ministerial 449/47, de 14 de Octubre), la hipotética explosión accidental de algún artefacto (detonador o multiplicador) no podría hacer detonar la carga principal de ninguna mina, carga o torpedo.

El ácido pícrico es aún más difícil: hay que calentarlo durante media hora a 260° C para provocar la explosión. Y el picrato amónico detona entre los 257 y 259° C siempre que se caliente a un gradiente de 20° C por minuto⁷.

En todos los casos, la temperatura máxima imaginable para el interior del Almacén nº 1 en ese día estaría muy lejos de provocar la autoignición del fulminato de mercurio, de trilita, tetralita, ácido pícrico o picratos, tanto contenido en los mecanismos iniciadores como en la carga principal de minas, Cargas de Profundidad y torpedos.

Concluimos, por tanto, que es extraordinariamente improbable que se pudiera producir una pequeña explosión inicial en el almacén de la entreplanta —ni por ignición espontánea debida al calor, ni por percusión— que se propagara al resto y a las cargas de profundidad situadas inmediatamente debajo.

LA CARGA OCULTA



El mismo razonamiento anterior habría que aplicar a los explosivos incluidos en minas, torpedos y cargas de profundidad (trilita, mezclas de trilita y otros, ácido pícrico o picratos), que la temperatura ambiental del almacén en un día caluroso de agosto, como única causa, jamás podría hacerlas detonar.

Sin embargo la explosión inicial, la que se propagó al resto de minas y torpedos, ocurrió entre las cargas de profundidad. ¿Por qué? ¿Qué había en esa estiba lo suficientemente peligroso como para provocar la detonación inicial?

La información aportada por Aparicio demuestra que el explosivo de esas cargas era trilita fundida, pura o mezclada con otros explosivos, excepto en las cincuenta unidades alemanas del tipo WBD⁸ (o simplemente D) que estuvieron depositadas en la Base de Defensas Submarinas de Cádiz desde Julio de 1943⁹. Estas Cargas de Profundidad WBD contenían 125 kg de algodón pólvora cada una¹⁰. Este dato, hasta ahora inédito, introduce un parámetro enormemente significativo que no se puede obviar en el intento de explicar el origen de la explosión que nos ocupa.

⁷ MTE (Manual Técnico de Explosivos) (1992) Fulminato de mercurio en pág. 310. Trilita en pág. 105. Tetralita en pág. 122. Ácido pícrico en pág. 132

⁸ WBD es el acrónimo alemán de “Wasser Bombe”, modelo D

⁹ Otras 28 unidades del tipo WBF, idénticas a las WBD, pero algo menores, estuvieron depositadas desde finales de 1943. Sin embargo, estas ya no estaban presentes en el momento de la explosión.

¹⁰ “La Carga Principal de las Cargas de Profundidad modelo WBD está constituida por 125 Kgs. De algodón pólvora 18, en 18 piezas fabricadas en moldes de fundición y colocadas en dos capas una encima de otra. En las cargas “D.II” la carga principal es también de 125 Kgs., pero de algodón pólvora 36 ó de trilita, y va toda ella fundida dentro de la envuelta. Para mejor encendido de la carga iniciadora a la carga principal, el tubo (6) va rodeado de una capa de algodón pólvora 18, fundida en forma de aro, siendo el peso de esta pieza de carga 14 Kgs”. Extraído de “Material de Cargas de Profundidad”, 1950

El primer diseño de Carga de Profundidad fue desarrollado por Royal Navy en 1916, en un tiempo en el que ya estaba en franca regresión el uso de algodón pólvora como explosivo principal de torpedos y minas¹¹. Por tanto, si las WBD presentes en Cádiz cargaban algodón pólvora se pudo deber a dos posibles causas. Eran relativamente modernas —es decir, fabricadas en los años treinta, poco antes de su adquisición durante la Guerra Civil—, pero configuradas para ser utilizadas *inevitablemente* en corto lapso de tiempo, de ahí que se cargaran con algodón pólvora, explosivo inestable —consideración que abordaremos a continuación— y en franca desventaja frente a la trilita. O bien estaban fabricadas con anterioridad, cuando aún era usual utilizar algodón pólvora en las armas submarinas. En ambos supuestos, las WBD estaban en aparente buen estado exterior, y seguían en servicio en la Armada en las décadas de los años 50 y 60.



Soldado alemán haciendo rodar una carga de profundidad (Wasser Bombe)

Mucha de la información sobre cargas de profundidad y minas submarinas que ofrece Aparicio está extraída de dos manuales editados por la Escuela de Armas Submarinas en 1950, sólo tres años después de la explosión. Y en ellos, en ningún caso, entre las labores de mantenimiento descritos en los *Manuales de a Bordo*, se indica cómo efectuar una vigilancia que detecte descomposición y/o inestabilidad química del explosivo. Y esto era así porque la inmensa mayoría de las armas submarinas y municiones tipo bomba que se utilizaron en la Guerra Civil, o se adquirieron posteriormente, se las suponía cargadas con TNT o mezclas de TNT y otras sustancias; todos ellos explosivos perfectamente estables. Tanto es así, que desde el punto de vista del mantenimiento son especies químicas de *fabricar, cargar y olvidar*.

Pero este no debió ser el caso de las cargas de profundidad WBD, cargadas con 125 kg de algodón pólvora (fulmicotón, nitrocelulosa de alto contenido en nitrógeno) Un explosivo militar inestable que prácticamente dejó de usarse durante la Primera Guerra Mundial.

LA INESTABILIDAD DE LA NITROCELULOSA

La descubrió accidentalmente C. Schönbein en el año 1847. Se obtiene nitrando celulosa en una mezcla sulfonítrica. El producto así obtenido es una mezcla de nitrocelulosas con distintos grados de nitración. Las que contienen de un 10 a un 12%

¹¹ Ladreda (1920), pág. 252. “...presumo que la actual contienda europea [se refiere a la Primera Guerra Mundial] es la última que lo emplea [el algodón pólvora] en dicha forma, dado los inconvenientes que presenta”. Es la misma información que deja escrita Ortega y Villergas en 1927: “Todas estas buenas propiedades (de la trilita) lo hacen muy superior para el servicio de torpedos al algodón pólvora, al que va sustituyendo con ventaja”. [Ortega (1927), pág. 216]

de nitrógeno se denominan piroxilinas y se utilizan para la fabricación de pólvoras sin humo. Las nitrocelulosas con un contenido en nitrógeno del 12 al 13'5% se denominan algodón pólvora o fulmicotón.

Pero el producto recién fabricado es tan inestable que, una vez seco, se descompone rápidamente; o se inflama espontáneamente en una estufa. En estas condiciones no tiene utilidad. Es necesario estabilizar la nitrocelulosa mediante la neutralización de todo vestigio ácido. Pero aún así, neutralizada y estabilizada, es un *explosivo rompedor* muy peligroso, susceptible a detonar al mínimo choque o fricción cuando está seca, tanto más cuanto mayor sea el contenido en nitrógeno¹². Su uso militar como *explosivo rompedor* (algodón pólvora) se limitó a la carga de torpedos y minas submarinas en forma de cuerpos prensados y parafinados, con un contenido en agua que oscilaba entre el 15 y el 20%, sólo así, suficientemente húmeda, es aceptablemente manejable y segura¹³. Ese porcentaje de agua debe alcanzar el 25-30% si va a ser transportada¹⁴. Sin embargo, la nitrocelulosa, pese a estar lavada y neutralizada, no es una sustancia estable y se descompone con facilidad debido a la imposibilidad práctica de eliminar las impurezas propias de la celulosa original. Estas características de baja estabilidad, alta peligrosidad y fácil deterioro, hizo que muy pronto se sustituyera inicialmente por ácido pícrico y finalmente por trinitrotolueno (TNT), ambos mucho más estables, fiables y duraderos.

El proceso de descomposición de las nitrocelulosas de alto contenido en nitrógeno (algodón pólvora y piroxilinas) es inherente a la propia especie química, y se inicia inmediatamente después de su síntesis con la emisión de vapores nitrosos. Es un proceso exotérmico y autocatalítico, es decir, se acelera a sí mismo y, si la masa crítica supera un mínimo y está suficientemente aislada térmicamente, acaba por inflamarse.

Esta preocupación es manifiesta a principios del siglo XX, cuando la pólvora nitrocelulósica ha sustituido a la pólvora negra y ya se utiliza masivamente:

“...y por lo que respecta á la estabilidad, no debo dejar de expresar la impresión relativa á los procedimientos de prueba, tanto con los fulmicotones como con las pólvoras; los cuales, reflejo de los empleados en Inglaterra, no pueden compararse con los duros ensayos implantados por los fabricantes alemanes, que, según tengo manifestado, marchan á la cabeza en este ramo de la industria, cuyos ensayos han sido también aceptados en nuestra fábrica (de Granada), adoptando números todavía más elevados”¹⁵

Es decir, hay que someter la nitrocelulosa a pruebas y ensayos que determinen su estabilidad. No es precisamente, por tanto, un explosivo para *fabricar, cargar y olvidar*. Y aunque esto era perfectamente conocido, siguió utilizándose hasta la aparición de la trilita¹⁶. Sólo entonces se abandonó el uso del algodón pólvora como explosivo militar.

¹² L. Merenciano (1991), 72

¹³ En algún momento la Armada española también la utilizo, mezclada con limaduras de hierro, en la carga de estopines iniciadores de minas MK-3 Mod. 0

¹⁴ Kast (1953), 389

¹⁵ Aranaz e Izaguirre (1904), pág. 203

¹⁶ La trilita se fabrica industrialmente como explosivo desde 1901. Colver (1918), pág.20

En 1915 lo expresaban de esta manera Martínez Vivas, Rojas Feigenspán y Fernández Ladreda:

“Debe observarse, sin embargo, por lo que respecta al fulmicotón en su calidad de explosivo, que en estos treinta y nueve últimos años ha tenido lugar su evolución completa de nacer, vivir y morir, porque presumo que la actual contienda europea [se refiere a la I Guerra Mundial] es la última que lo emplea en dicha forma, dados los inconvenientes que presenta, entre los cuales el principal es su peligroso e inseguro manejo, y dadas también las grandes ventajas del que ya puede decirse que tiene la exclusiva, que es nuestra trilita, o trinitrotolueno por otro nombre, que ha conseguido desbancar al fulmicotón y al ácido pícrico...”¹⁷

Ramón Agacino, tal vez la máxima autoridad española en explosivos militares por ese tiempo, decía algo muy parecido, pero enfatizaba el problema de la inestabilidad:

“Tal descomposición [la del algodón pólvora] tiene poca importancia en tiempo de guerra (y aún en países ricos), pues entre su fabricación y su empleo como explosivo no transcurre tiempo suficiente para que aquella descomposición se manifieste con caracteres alarmantes. Pero en los países pobres, el tiempo transcurrido entre la fabricación y el empleo del explosivo es muy grande y tiene mucha importancia los medios empleados para su conservación”.¹⁸

(Recordemos que precisamente el vicealmirante Ramón Agacino y Armas fue capitán general del Departamento entre 1941 y 1944, periodo en el que llegaron a Cádiz las cargas WBD. ¿Llegó a conocer este gran especialista el explosivo que cargaban?)

Para paliar el peligro que suponía almacenar algodón pólvora por largo tiempo —tanto en la forma de explosivo rompedor como formando parte de la pólvora sin humo—, las autoridades españolas adoptaron un *Reglamento para las Pruebas de Pólvoras y Explosivos* que obligaba a una exhaustiva revisión periódica, con pruebas físicas y químicas, de todas estas sustancias. Este primer reglamento se publicó bajo la forma de Real Orden de 13 de Julio de 1904, en el Diario Oficial nº 155¹⁹.

Poco después, los militares de la Armada Española acotaron aún más el problema y establecieron unas *Instrucciones para el reconocimiento, durante la conservación, del algodón pólvora en las Brigadas Torpedistas*²⁰ (parte de un reglamento más amplio) que ordenaba una vigilancia muy severa sobre el explosivo en servicio.

Estas instrucciones detallaban que las municiones que contuviesen algodón pólvora no se podrían aceptar definitivamente hasta que un centro oficial certificara su buen estado. Y una vez almacenadas, debían muestrearse cada tres meses, de forma exhaustiva, “abriendo toda clase de envase que contenga algodón pólvora”, y extrayendo las muestras de forma que el resultado fuese representativo de todo el lote. A estas muestras

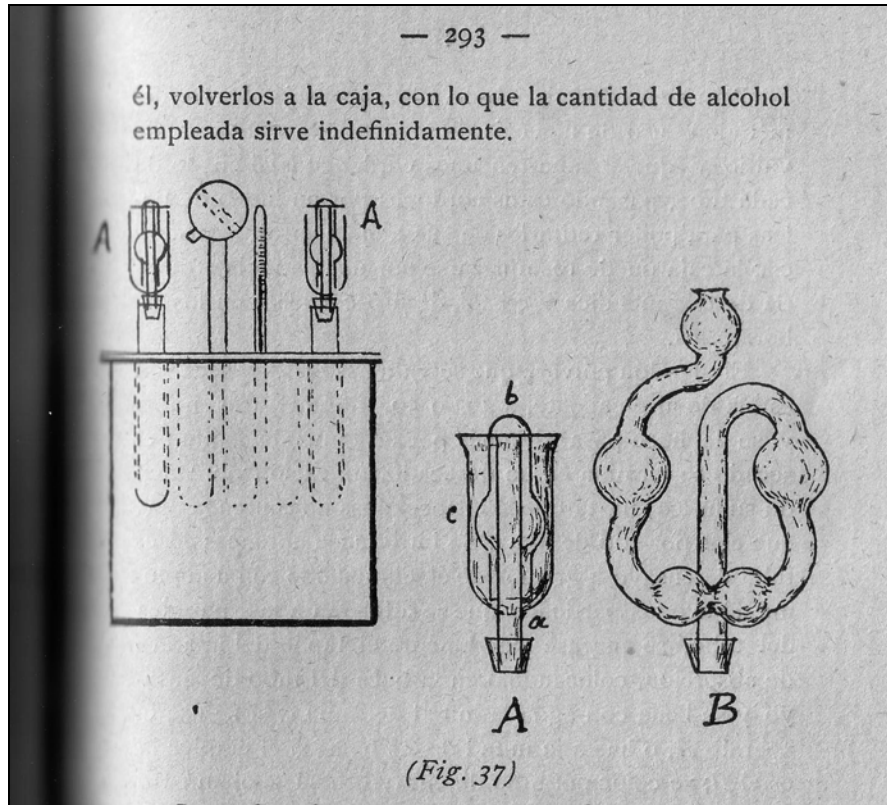
¹⁷ Martínez Vivas et aliter (Zaragoza, 1915-1920), pág. 252

¹⁸ Agacino (1923), pág. 267

¹⁹ Se ajustó literalmente a la propuesta presentada por Aranaz e Izaguirre en el capítulo IX de su publicación (Granada, 1904), pág. 263

²⁰ Idem, pág. 268

tomadas cada trimestre se las sometía a un examen físico y a ensayos en laboratorio que incluían pruebas de acidez, estabilidad y explosión²¹. Como resultado de todas estas pruebas, el algodón pólvora debía clasificarse como Excelente, de Servicio, de Consumo Inmediato o Peligroso. ¿Se vigiló de esta forma el algodón pólvora almacenado en la Base de Defensas Submarinas de Cádiz entre 1943 y 1947?



El Reglamento para las Pruebas de Pólvoras y Explosivos incluía la descripción detallada del material necesario para efectuar la vigilancia química de las nitrocelulosas

En el año 1950, sólo tres años después de la Explosión —a pesar de la vigencia de instrucciones y reglamentos que obligaban a vigilar la estabilidad de las pólvoras nitrocelulósicas—, el manual de mantenimiento e instrucción de las cargas de profundidad de servicio en la Armada Española (incluidas todas las alemanas del tipo WB) no contemplaba la vigilancia del explosivo principal aún conociéndose que las del modelo “D” cargaban algodón pólvora²².

Por esa razón aseguramos que todas las Cargas de Profundidad que se almacenaron por tiempo de cuatro años (1943 – 1947) en el Almacén nº 1 de la Base de Defensas Submarinas de Cádiz, no tuvieron ese tipo de vigilancia. ¿Por qué esta omisión en los manuales oficiales de algo que siempre ha estado tan severamente cuidado? De hecho, si dejó de vigilarse la estabilidad del algodón pólvora no fue por falta de medios técnicos para realizar el muestreo y los análisis puesto que, por esos años, el Laboratorio Químico de la Junta Facultativa de Artillería efectuaba el reconocimiento

²¹ Las muestras de algodón pólvora procedentes del sur se remitían al Laboratorio Químico que la Junta Facultativa de Artillería de la Armada tenía en San Fernando, Cádiz.

²² Esta situación vuelve a repetirse años más tarde en el manual de armas antisubmarinas de uso en los años 60, en el que se da a entender que aún siguen en servicio las WBD, pero no se describen. En su lugar se explica ampliamente su gemela de menor tamaño, la WBF, también cargada sorpresivamente con sesenta kilos de algodón pólvora cada una. C. C. OBRADOR (1960), Cap. V, pág. 1

periódico de todas las pólvoras de base nitrocelulósica de la Armada. Las pruebas que se efectuaban a las pólvoras sin humo eran idénticas a la que se habrían de efectuar al algodón pólvora. Si no se hizo fue por otras causas.

La sustitución de algodón pólvora por trilita antes de finalizar la segunda década del siglo pasado fue tan universal, rápida y rotunda que veinte años más tarde, y una Guerra Civil de por medio, las municiones antisubmarinas cargadas con algodón pólvora (Nc) estaban obsoletas; eran historia, puro anacronismo. Y, en todo caso, es un hecho palpable que en los años 50 y 60 los manuales de armas antisubmarinas son exhaustivos en el mantenimiento y vigilancia de todos los componentes de una munición compleja como es el caso de minas, torpedos y Cargas de Profundidad... excepto en lo que atañe a la carga explosiva principal, que se obvia totalmente. Y eso es así porque el TNT es un explosivo de *fabricar, cargar y olvidar*, y tal seguridad se asumía y se extendía a todas las municiones *vivas* de ese tiempo²³.

Y a pesar de la peligrosidad de la nitrocelulosa, se sigue utilizando actualmente en la fabricación de pólvora sin humo, prácticamente el único *explosivo propulsor* de uso en el planeta. Este hecho implica que todos los ejércitos nacionales —y especialmente los integrados en la OTAN— ejerzan una severa vigilancia, homologada y estandarizada, que incluye revisiones físicas, químicas y balísticas para detectar el mínimo asomo de inestabilidad en todos aquellos artilugios militares que usen nitrocelulosa entre sus componentes. Preocupación que parece sacada literalmente de los criterios que ya se manejaban a principios del siglo XX. La normativa de obligado cumplimiento, tanto nacional como internacional, para la vigilancia de pólvoras de base nitrocelulósica ha seguido vigente desde entonces, y actualmente es muy extensa, detallada, exhaustiva y sujeta a constantes investigaciones y mejoras.

EL DESENLACE

El 18 de Agosto de 1947, en el Almacén nº 1 de la Base de Defensas Submarinas de Cádiz, se guardaban desde hacia cuatro años 6.250 kilogramos de nitrocelulosa comprimida. Estaban contenidos en cincuenta Cargas de Profundidad del tipo WBD (o simplemente D) compradas a Alemania durante la Guerra Civil española. Eran parte de una estiba piramidal construida con 596 Cargas de Profundidad, en contacto físico unas con otras, que sumaban un total de 33.739 kilogramos de alto explosivo.

Los jefes de la Base de Defensas se venían quejando de la falta de personal y medios para realizar las mínimas labores de mantenimiento de la munición almacenada. Y, en todo caso, aunque hubiesen tenido medios y personal, los manuales de mantenimiento no contemplaban el muestreo y vigilancia del explosivo principal de ninguna de las Cargas de Profundidad, incluidas las WBD, por supuesto, cargadas con algodón pólvora.

²³ Sorprende que en un manual usado en los años 60 se indique expresamente que “*El explosivo de las cargas generales ha sido normalmente TNT fundida, pero las más modernas se cargan ya con HBX*”. Es decir, las cargas con trilita ya eran antiguas a mitad de los 60; sin embargo, al mismo tiempo, en páginas anteriores se indica que las WBD y WBF cargan respectivamente 125 y 60 Kg de algodón pólvora! C. C. OBRADOR (1960), Cap. X, pág. 1

Estábamos en una dura posguerra. El Almacén n° 1, reconvertido en polvorín de fortuna, no disponía de sistema de calefacción para los días fríos, ni refrigeración para días calurosos. Lo cubría un techo de uralita con una superficie superior a 2.900 metros cuadrados, sometida al sol inmisericorde de agosto, capaz de irradiar el interior y calentar el aire en una medida notable; y tenía, además, grandes superficies laterales cubiertas de cristales que provocarían en el interior un efecto invernadero nada despreciable. Es decir, la temperatura constante ideal para conservar la nitrocelulosa, entre 14 y 16° C, era una entelequia. Al menos, durante los últimos cuatro años, los 6.250 kilos de algodón pólvora —desconocemos las vicisitudes anteriores— estuvieron sometidos sin ningún control a picos de temperatura máxima y mínima nada oportunos para su estabilidad química.

Hacía tiempo que comenzó en una de ellas —posiblemente en muchas a la vez— un proceso químico sin vuelta atrás. Las trazas de impurezas en la fibra vegetal que se utilizó para fabricar la nitrocelulosa, los restos ácidos y la alta temperatura del almacén cualquier día de un verano anterior, provocaron la rotura de enlaces y la formación de vapores nitrosos. Estas roturas iniciales desprendieron calor, calentó levemente el entorno y sirvió para aumentar la velocidad del proceso de ruptura; que a su vez desprendió más calor y calentó más intensamente la masa de nitrocelulosa. Por su lado los vapores nitrosos catalizaron la propia descomposición, es decir, los grupos nitrosos producidos en las primeras roturas sirvieron para provocar más rupturas de enlaces, que provocaron más grupos nitrosos. Otros de estos grupos se combinaron con el agua presente en el explosivo y regeneraron ácido nítrico y nitroso, que a su vez sirvieron para producir roturas más violentas, y más calor en el seno del algodón pólvora. Todo el proceso se encaminaba poco a poco hacia una reacción en cadena, exotérmica, cada vez más rápida y masiva, sin vuelta atrás; pero las noches y los días fríos jugaban a ralentizar del proceso.

Los días de agosto de 1947 fueron calurosos. Las noches no lograban disipar el calor acumulado durante las horas de sol. Fácilmente en el interior del Almacén n° 1 se podrían alcanzar los 32° C. Aunque la nitrocelulosa hubiese estado bien conservada, justo a esa temperatura comenzaría a inestabilizarse con rapidez, pero este no era el caso: *llovía sobre mojado*, el algodón pólvora ya era extremadamente peligroso. Finalmente a las 21:45 del día 18, la presión de los gases nitrosos retenidos en el interior de una de las cargas WBD fue tal que elevó aún más temperatura en el interior del explosivo hasta alcanzar el punto de inflamación. La primera carga de profundidad detonó, e inició la explosión simultánea de la demás... siguió el infierno.

BIBLIOGRAFÍA

Propulsantes de proyectiles y misiles

J. Felipe López Merenciano

Ministerio de Defensa, 1991

ISBN: 84-7823-148-X

Examen químico de las materias explosivas.

Pólvoras, explosivos, iniciadores, materias pirotécnicas y fósforos.

Hermann Kast y Ludwig Metz

Aguilar, 1959

Estudio de los explosivos industriales

Emilio Llorente Gómez

Ed. Interciencias, Madrid, 1963

Manual Técnico de Explosivos T-O-7-5

Ministerio de Defensa. Secretaria General Técnica, 1992

Material de Cargas de Profundidad

Escuela de Armas Submarinas

Armada Española, 1950

Material de Minas

Escuela de Armas Submarinas

Armada Española, 1950

Explosivos

Ramón Agacino y Joaquín M^a Gámez

Texto en la Escuela Naval Militar

2^a Edición. Cádiz, 1923

Pólvoras y Explosivos

J. Martínez Vivas, J. Rojas Feigenspan y J. Fernández Ladreda

3^a Ed. Zaragoza, 1920

Armas Antisubmarinas

Escuela de Armas Submarinas

C.C. Obrador. Apróx. 1960

Material naval a flote y en tierra. Nomenclatura y descripción

Rafael Ortega y Villergas

Imprenta del Ministerio de Marina

Madrid, 1927

Explosivos y Municiones

Publicación 340

Escuela Naval Militar de Marín, 1976

Los Explosivos Militares

Memoria escrita como resultado de la Comisión desempeñada en el extranjero por...

Ricardo Aranaz e Izaguirre.

Granada, 1904

High Explosives

W.S. Colver

London, 1918