

ALGUNOS ASPECTOS SOBRE EXPLOSIVOS Y BOMBAS

Lic. Rigoberto Blanco S.

Laboratorio de Ciencias Forenses,
Organismo de Investigación Judicial
Centro de Electroquímica y Energía
Química y Escuela de Química,
Universidad de Costa Rica.

M.Sc. Pablo Zúñiga A.

Centro de Electroquímica y Ener-
gía Química y Escuela de Química
Universidad de Costa Rica.

El servidor judicial, en algunas ocasiones y por la naturaleza de sus funciones, se ve ante la necesidad de manipular o resguardar explosivos o artefactos sospechosos de ser bombas. Este tipo de indicio requiere un manejo especial, dada la peligrosidad intrínseca de los mismos. Se pretende aquí dar las nociones mínimas sobre las medidas de seguridad y los riesgos que se deben considerar al tratar con explosivos o bombas. Los conceptos aquí vertidos no capacitan para el manejo indiscriminado de este tipo de material, pero son una guía que es conveniente observar.

TIPOS DE EXPLOSIONES

Una explosión puede definirse como un estallido o expansión violenta, resultado de una súbita producción o disminución de presión. Siempre está acompañada de un fuerte ruido, la mayoría de las veces por alta temperatura y generalmente por la producción de un gran volumen de gas.

Las explosiones se clasifican en tres tipos:

1. **Mecánicas:** Cuando por rotura de un recipiente que contiene un gas a presión ocurre una súbita liberación del mismo, se dice que puede ocurrir una explosión mecánica.

2. **Químicas:** Cuando se presenta una extremadamente rápida conversión de un compuesto sólido o líquido en gases. Este cambio instantáneo se denomina detonación o deflagración. Las explosiones químicas están normalmente acompañadas de gran ruido, extremo calor y en algunos casos por violento choque.

3. **Nucleares:** (explosión atómica) Este tipo de explosiones ocurre cuando el núcleo de un átomo se parte despidiendo una tremenda cantidad de energía; esta explosión está acompañada por calor extremo, gran ruido, choque violento y efectos radiactivos.

TIPOS DE EXPLOSIVOS

Los explosivos son compuestos químicos inestables, sólidos, líquidos o gaseosos, que cuando se calientan, se golpean o son percutidos por otro explosivo, producen una explosión por liberación de gran cantidad de gases.

Son sustancias inestables, con gran tendencia a transformarse en otros productos. Para que esto ocurra, se requiere una etapa previa llamada inicia-

ción. Una vez sometidos a una iniciación apropiada, deflagran o detonan (combustionan instantáneamente) dependiendo, por supuesto, del tipo de explosivo.

Los tipos de explosivos se clasifican de acuerdo con la velocidad con la que se descompongan o exploten:

1. *Explosivos de bajo poder*

Estos son los llamados explosivos combustibles, tales como la pólvora negra, la pólvora de fusil, etcétera. Se han fabricado no para explotar violentamente, sino para impulsar proyectiles y balas. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias de confinamiento pueden detonar o explotar violentamente. Los sabotadores prefieren este tipo de explosivo dada su accesibilidad y facilidad de iniciación (basta una simple llama o chispa en la mayoría de los casos).

2. *Explosivos primarios de alto poder*

Estas sustancias son extremadamente sensibles al calor, choque o fricción y bajo condiciones normales, detonan violentamente en lugar de quemarse. Se les conoce como cebadores o fulminantes y son el ingrediente principal de las cápsulas detonantes. Debido a su naturaleza sensible y violenta, estos explosivos deben manejarse con el máximo cuidado.

3. *Explosivos secundarios de alto poder*

Esta categoría incluye un vasto número de explosivos de alto poder que son relativamente insensibles al calor, choque o fricción y que generalmente se queman en lugar de detonar, si su combustión es en pequeñas cantidades y al aire libre, pero que en caso contrario explotan con gran poder. Por esta razón son utilizados como cargas rompedoras o generadoras en la mayoría de los casos. Algunos ejemplos de este tipo son: TNT, nitrato de amonio, distintos tipos de dinamita.

Los explosivos secundarios de alto poder son difíciles de manufacturar e improvisar fuera de condiciones controladas de laboratorio; sin embargo, se han dado casos de ciertos individuos que han elaborado ilegalmente nitroglicerina y han fabricado un explosivo con ella.

INICIACION DE EXPLOSIVOS Y EXPLOSIONES

En todas las explosiones debe haber un inicia-

dor o acción iniciadora para inducir o empezar la explosión o la cadena de eventos que conduce a ella.

Los métodos usuales de iniciación son:

1. *Ignición*

El explosivo se enciende por un alambre calentado eléctricamente, de manera similar al encendido de un automóvil que hace explotar la mezcla gaseosa.

2. *Inflamación*

El explosivo se quema por una llama producida por una llama similar a la de un triquitraque.

3. *Percusión*

La explosión se inicia mediante una cápsula detonante de percusión, de la misma manera como el propelente es encendido por la acción del percutor del arma sobre la cápsula percutora de una bala.

4. *Fricción*

El principio es el mismo del encendido de un fósforo.

5. *Detonación*

La onda de choque tan fuerte producida por los explosivos primarios y secundarios de alto poder es capaz de hacer que el explosivo detone a su máxima velocidad; un buen ejemplo de iniciación por detonación es una candela de dinamita cebada con una cápsula detonante que al prenderse causará una inmediata explosión.

6. *Explosión con alambre detonante*

Este es un método algo complejo, que consiste prácticamente en vaporizar un alambre delgado por medio de una corriente de alto voltaje, y provocar de esta manera una explosión.

SENSIBILIDAD DE LOS EXPLOSIVOS

La sensibilidad de los explosivos está normalmente determinada por la facilidad con la cual puedan ser iniciados. La nitroglicerina, por ejemplo, puede ser iniciada goteándola sobre una superficie dura, mientras que el TNT, un explosivo desensibilizado, requiere normalmente un fuerte choque.

La mayoría de los explosivos se desensibilizan en algún grado en el proceso de manufactura, pero

ciertas circunstancias pueden causar un cambio químico que produzca un compuesto explosivo tan sensible que el calor del cuerpo humano sea capaz de detonarlo. Un ejemplo de esto es la nitroglicerina descompuesta en un recipiente metálico.

Los factores que pueden afectar la sensibilidad de un explosivo son:

- a. tamaño del cristal
- b. densidad
- c. temperatura
- ch. humedad
- d. revestimiento de los cristales
- e. distorsión de los metales

Los explosivos secundarios de alto poder para uso militar deben cumplir ciertas especificaciones para hacerlos insensibles al calor, choque o fricción, pero ciertos explosivos comerciales de alto poder son muy sensibles.

Nunca se debe subestimar la sensibilidad de un explosivo, a pesar de sus especificaciones, puesto que éstas no son más que una guía para los usuarios y pueden, por muchas causas, estar por debajo de sus límites.

Algunos factores que pueden causar ciertos cambios químicos que hagan al explosivo peligroso para su manipulación son:

1. *Reacción con ciertos metales:* se forman sales sensibles.
2. *Cambios de temperatura:* el extremo frío o calor.
3. *La pulverización de los explosivos:* la manipulación brusca puede causar la pulverización de los explosivos, lo que puede ser extremadamente peligroso.
4. *Reacciones químicas:* ciertos compuestos bajo períodos prolongados de almacenamiento inestable, pueden formar gases explosivos y sales, las cuales pueden causar una ignición espontánea o la detonación, y ser hipersensibles a la manipulación debido a su naturaleza errática.

BOMBAS

Una bomba es un artefacto diseñado para explotar de una cierta manera. Toda bomba consiste de tres partes básicas: el iniciador o disparador, que determina el momento de la explosión actuan-

do sobre el detonador, que a su vez actúa sobre la carga explosiva principal.

Desmantelar una bomba abierta o parcialmente abierta es generalmente simple, pero una bomba cerrada puede considerarse como extremadamente riesgosa. Sólo una persona sin experiencia puede creer que todas las bombas pueden ser desmanteladas.

Por ser tan variadas las maneras en que se puede iniciar una explosión, las posibilidades mecánicas de hacer explotar una bomba son muchísimas, y cada artefacto explosivo tiene sus características propias. Tres son las maneras generales en que se puede hacer explotar una bomba:

1. por un mecanismo de retardación
2. por movimiento
3. por control remoto

Una explosión se puede retardar de las siguientes maneras:

- a. Por deflagración (quemando pólvora negra, mechas o cordón explosivo)
- b. Por corrosión (utilizando ácido sulfúrico en un recipiente metálico delgado)
- c. Por electricidad (una batería que poco a poco pierde su potencia)
- ch. Mecánicamente (un resorte que se fatiga, un reloj despertador que suena la alarma)

Las bombas que detonan por movimiento son las típicas trampas de bobos. Los tipos de movimientos son tridimensionales: arriba-abajo, izquierda-derecha, adelante-atrás. Generalmente se requiere una combinación de movimientos para que la explosión ocurra: doblar o ladear, desenvolver un paquete o desenroscar una tapa. Este tipo de conmutador requiere muchas veces un movimiento rápido o brusco; o bien, uno lento, como un interruptor de mercurio. Hay cuatro maneras como puede funcionar un detonador de movimiento:

- a) al apretarlo
- b) por pérdida de tensión
- c) por presión
- ch) por pérdida de presión

El tercer método de iniciación es por control remoto, y generalmente consiste en alguno de los tres procesos siguientes:

- a) electrónica (un aparato de radiofrecuencia)
- b) eléctrico (un alambre conduce una chispa desde una batería u otra fuente de poder)
- c) mecánico (utilizando una cuerda o alambre)

Resulta evidente que son tantas y tan variadas las formas en que puede explotar una bomba que

la primera regla de seguridad es no hacer nada, no tocar nada y buscar ayuda técnica inmediatamente.

Las características tan especiales de los materiales explosivos y de los artefactos fabricados con ellos, hacen que sea necesario seguir una serie de reglas para su manejo, transporte y almacenaje.

A P E N D I C E

LOS "NUNCAS" Y LOS "SIEMPRES" EN EL MANEJO DE EXPLOSIVOS Y ARTEFACTOS EXPLOSIVOS

Paquetes sospechosos

1. Nunca sumergir en agua, debido a la conductividad de circuitos eléctricos y posibilidad de reacción violenta con agentes químicos.
2. Nunca llevar una bomba o paquete sospechoso dentro de una bodega o edificio deshabitado.
3. Nunca golpear o agitar indiscriminadamente el paquete durante el transporte.
4. Nunca intentar abrir el paquete con la mano; siempre se deben utilizar medios remotos cuando sea posible.
5. Nunca cortar una cuerda o cinta adhesiva de una caja o paquete con la mano debido a la posibilidad de un detonador de presión.
6. Nunca invertir una caja u objeto cilíndrico con la mano, debido a la posibilidad de un detonador de deslizamiento, conmutadores de mercurio, o sistemas de encendido por péndulo.
7. Nunca transportar lo que se sospeche como nitroglicerina en recipientes metálicos. Utilizar recipientes limpios de vidrio o plástico bien acolchados, si es necesario el transporte.
8. Nunca colocar una botella de lado, porque puede ocurrir que sustancias químicas se mezclen ocasionando una explosión mecánica o reaccionando violentamente.
9. Nunca pinche o corte una caja con un objeto metálico, debido a la posibilidad de

interrumpir o activar un circuito eléctrico.

10. Nunca aceptar como legítimas las etiquetas de identificación que pueda haber sobre el paquete.
11. Nunca clasificar el contenido indiscriminadamente como explosivo cuando puede ser una bomba incendiaria.
12. Nunca transportar una bomba a través de áreas congestionadas.
13. Nunca permitir emisiones de radio en las cercanías de un paquete sospechoso.
14. Nunca pasar alambres metálicos sobre o por las cercanías de un paquete sospechoso hasta haber desechado la posibilidad de un artefacto magnético.
15. Nunca gritar o hablar frente a cualquier paquete sospechoso debido a la posibilidad de un detonador sensible al sonido.
16. Nunca debe trabajar más de un hombre y como máximo dos en cada paquete sospechoso.
17. Utilizar siempre ropa protectora y anteojos de seguridad en las cercanías de cualquier paquete sospechoso.
18. Nunca cortar dos alambres al mismo tiempo o un alambre doblemente arrollado y utilizar siempre guantes de hule cuando se trabaje con circuitos eléctricos.
19. Nunca abrir tubos de cañería con las manos.
20. Preparar siempre bomberos y personal médico en todos los casos de paquetes sospechosos.
21. Nunca tocar un paquete sino hasta que

- haya sido sacudido y golpeado desde lejos debido a la posibilidad de un interruptor sensible a las vibraciones.
22. Nunca realizar actos heroicos; un edificio es reemplazable, una vida humana, no.
 23. Nunca prejuiciarse por experiencias pasadas, cada artefacto explosivo es único y debe tratarse con todo el cuidado hasta que sea identificado debidamente.
 24. Nunca tratar de hacer explotar explosivos sin antes no consultar con gente experimentada o haber aprobado un curso sobre manejo de explosivos.
 25. Utilizar siempre ropa protectora contra reactivos químicos cuando se maneje cualquier agente químico peligroso.
 26. Nunca transportar un paquete sospechoso o explosivos en el mismo vehículo que el conductor, utilizar siempre otro vehículo, como un remolque lleno con arena o un vehículo para acarrear bombas.
 27. Nunca transportar cápsulas detonantes, paquetes sospechosos o explosivos en vehículos que no hayan sido protegidos contra la electricidad estática.
 28. Nunca cortar ningún alambre de un circuito hasta haber identificado el circuito, por la posibilidad de un detonador de encendido eléctrico.
 29. Nunca mover ningún componente explosivo con la mano o retirar ningún componente de una bomba abierta debido a la posibilidad de trampas para bobos, aún en el artefacto más pequeño.
 30. Nunca utilizar ropa de nailon cuando se trabaje con un paquete sospechoso, debido a la alta carga estática que puede acumular.
 31. Nunca trabajar cerca de fajas transportadoras, tuberías de vapor o escaleras eléctricas debido a la posibilidad de cargas estáticas.
 32. Nunca dar información sobre el artefacto o los métodos de trabajo a personas no autorizadas, esto puede volverse en su contra. Considerar todos los atentados y técnicas como confidenciales.
 33. Trabajar siempre en forma coordinada con personal autorizado disponible en tanto que esta gente sea esencial en cualquier situación de movilización.
 34. Nunca tomar decisiones apresuradas, utilizar toda la información disponible en referencias. Consultar con otros expertos si se presenta una situación poco usual y es necesario improvisar algún procedimiento seguro.
 35. Nunca subestimar las distancias de seguridad o el tiempo de espera. Siempre es mejor sobreestimar las distancias de evacuación y el tiempo de espera; una regla práctica es considerar un cincuenta por ciento más del tiempo y de la distancia de evacuación. Sin embargo, el tiempo es esencial en el manejo de una bomba, puesto que esta puede explotar en cualquier momento durante las operaciones.
 36. Nunca subestimar una bomba o paquete explosivo por su tamaño, una carga del tamaño de un encendedor de cigarrillos es suficiente para matar o herir gravemente a una persona.
 37. Nunca someter un paquete a rayos X si se oye la presencia de un sistema de relojería; es más importante abrirlo y neutralizarlo por medios remotos debido al factor tiempo.
 38. Nunca juegue cuando trate con explosivos.
 39. Nunca se es demasiado escrupuloso cuando se trabaja con bombas o explosivos, pues el primer error será probablemente el último.

Transporte de explosivos

1. Obedecer todas las reglas y leyes al respecto.
2. Asegurarse que cualquier vehículo utilizado esté en perfectas condiciones, que esté protegido contra cargas eléctricas estáticas, que tenga piso de madera, que no hayan partes metálicas descubiertas, y que tenga protecciones que impidan que el explosivo pueda caerse. Debe contarse por lo menos con dos extintores y el vehículo debe marcarse apropiadamente para indicar que transporta explosivos.
3. Nunca permitir que un metal entre en contacto con un explosivo.
4. Nunca permitir gente fumando o no autorizada en las cercanías del vehículo.
5. Cargue y descargue los explosivos con

gran cuidado. Nunca tirar los explosivos en el camión.

6. Nunca transportar en el mismo vehículo cápsulas detonantes y explosivos.
7. Nunca conducir vehículos que transportan explosivos por áreas pobladas, ni estacionarlos cerca de restaurantes, estaciones de gasolina, etcétera.
8. Nunca combatir fuegos antes de que hayan entrado en contacto con explosivos.
9. Retirar todo el personal a una distancia segura y resguardar el área de intrusos.

Almacenamiento de explosivos

1. Guardar los explosivos de acuerdo con las leyes y regulaciones vigentes.
2. Guardar los explosivos en un polvorín que sea limpio, seco, bien ventilado, razonablemente frío, apropiadamente localizado, sólidamente construido, a prueba de bala y fuego, y bien resguardado.
3. Nunca guardar cápsulas detonantes, cápsulas detonantes eléctricas, iniciadores en la misma caja, recipiente o polvorín. Los fusiles detonantes no deben guardarse junto con cápsulas detonantes de ningún tipo.

4. Nunca guardar explosivos, fusibles o cápsulas detonantes en un lugar húmedo o mojado; ni cerca de aceite, gasolina, soluciones limpiadoras o solventes; ni cerca de ninguna fuente de calor: calderas, radiadores, etcétera.
5. Nunca guardar metales activos (aluminio, magnesio, calcio) en un polvorín.
6. Nunca fumar o tener fósforos o cualquier fuente de fuego en o cerca de un polvorín.
7. Nunca permitir que se acumule grasa, basura o desechos en un radio de diez metros alrededor de un polvorín.
8. Nunca permitir la descarga de armas de fuego en las cercanías del polvorín.
9. Consultar con el fabricante si la nitroglicerina de explosivos deteriorados ha caído al suelo o se ha derramado. El suelo debe ser desensibilizado lavando copiosamente con un agente apropiado para este propósito.
10. Localizar los polvorines en los lugares más aislados que sea posible. Deben estar lo más separados uno de otro que sea posible, así como de edificios, deshabitados, puentes o vías de ferrocarril. Existen disposiciones recomendadas por expertos.

* * *