# Análisis de Siniestros

## Explosión en Pirotecnia

Pirotecnia ...

(  )

02/03/2016

AS 1-2016

BOMBEROS MURCIA

# Análisis de Siniestros

## Explosión en Pirotecnia

( )

AS 1/2016

03/02/2016

**Autor:**
Juan Manuel Bonilla Martínez
Oficial del S.E.I.S.
Área de Intervención

**Fecha de publicación:**
Abril 2016

# ADVERTENCIA

## Nota institucional

El Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento del Ayuntamiento de Murcia no se responsabiliza necesariamente de las opiniones expresadas en este estudio, siendo éstas, exclusiva responsabilidad de la autoría del mismo. Este documento es de carácter explícitamente interno, y por lo tanto solamente puede difundirse dentro de la institución.

Este documento y sus anexos están dirigidos para ser usado(s) por su(s) destinatario(s) exclusivamente y puede contener información confidencial y/o reservada protegida legalmente. Si usted no es el destinatario, se le notifica que cualquier distribución o reproducción del mismo, o de cualquiera de sus anexos, está estrictamente prohibida.

## Nota del autor

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista del autor, que ha llevado a cabo un estudio de este siniestro. Por tanto, las interpretaciones y afirmaciones difundidas en este texto son de la exclusiva responsabilidad de su autor y no se corresponden necesariamente con el pronunciamiento oficial del Servicio de Extinción de Incendios y Salvamento del Ayuntamiento de Murcia.

Esta investigación tiene carácter técnico-operativo. Técnico en base a que se realiza con la finalidad de ampliar el conocimiento existente en siniestros en almacenes o talleres pirotécnicos por parte de éste Cuerpo de Bomberos y operativo para extraer lecciones aprendidas mediante la formulación de recomendaciones que permitan afrontar este tipo de actuaciones con las máximas garantías de seguridad.

No se dirige, por tanto, a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna en el ámbito de la intervención operativa del cuerpo de bomberos que participó en el siniestro, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Tampoco se destina al enjuiciamiento de la actividad industrial, en ninguno de sus ámbitos organizativos y productivos; menos aún valorar la eficacia de las tecnologías o medios previstos para prevenir, limitar y controlar el suceso por parte del titular del establecimiento industrial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la intervención y prevención ante futuros siniestros puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

# Análisis técnico-operativo

## Explosión en Pirotecnia

### ÍNDICE DE CONTENIDOS


1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SINIESTRO. 5
   - 1.1. Registro y clasificación del servicio. 5
   - 1.2. Fecha y hora del siniestro. 5
   - 1.3. Dirección del siniestro. 5
   - 1.4. Titular de la actividad. 6
   - 1.5. Descripción del lugar de la explosión y su entorno. 7
   - 1.6. Características de los productos. 9
   - 1.7. Condiciones metereológicas. 11

2. LA RESPUESTA A LA EMERGENCIA. 13
   - 2.1. Descubrimiento y detección del incendio. 13
   - 2.2. Cronología de la emergencia. 13
   - 2.3. Medios desplazados. 14
   - 2.4. Itinerario. 16
   - 2.5. Tiempos de respuesta. 16
   - 2.6. Primera información y trayecto. 17
   - 2.7. Operaciones realizadas. 17
   - 2.8. Situación al abandonar el siniestro. 24
   - 2.9. Análisis global de la intervención. 24

3. ANÁLISIS DEL SINIESTRO. 25
   - 3.1. Etiología del incendio. 25
   - 3.2. Evaluación de daños. 30

4. LECCIONES APRENDIDAS. 37
   - 4.1. Conclusiones. 37

5. ANEXOS.
   - 5.1. Riesgos y pautas de actuación en pirotecnias. 43
   - 5.2. Características productos en pirotecnias. 47
   - 5.3. Relación de industrias pirotécnicas. 67
   - 5.4. Relación de establecimientos de venta material pirotécnico. 75
   - 5.5. Relación de armerías. 77
   - 5.6. Resumen normativo. 79

# 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SINIESTRO

## 1.1. Registro y clasificación del servicio.

El código de este servicio es 201600640.
A partir de la primera información recibida el siniestro se clasifica como:
INCENDIO DE INDUSTRIA

## 1.2. Fecha y hora del siniestro.

El siniestro tuvo lugar el día Miércoles 2 de Marzo de 2016, por la mañana, instantes antes de las 09:14h. La llamada se recibe en el Centro de Coordinación de Emergencias 112, que la deriva a CEMACOB.

## 1.3. Dirección del siniestro.

Las coordenadas referenciadas al acceso principal del establecimiento industrial son las siguientes:

| Coordenadas (Datum ETRS89) |
| --- |
| [redacted] |

Tabla 1. Coordenadas del establecimiento. Fuente: Visor Iberpix IGN.

### 1.4. Titular de la actividad.

El titular de la actividad industrial es la empresa

La superficie de la zona delimitada por los distintos emplazamientos es de unos 3.000 $m^2$. El establecimiento industrial consiste en:

- Una nave de 200 $m^2$ donde se almacenan inertes, y que en un cuerpo separado aloja una oficina y una zona de venta al público.
- Una nave de almacenamiento de productos químicos y aluminio de 70 $m^2$.
- Una pequeña caseta de almacenamiento de aluminio y combustible (~10$m^2$).
- Una zona de mezcla al aire libre, junto a la que se encuentra una caseta de almacenamiento de producto mezclado.
- Varias casetas de trabajo (~10$m^2$).
- Varias casetas de producto terminado.

El Código Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009) correspondiente a esta actividad industrial es:

| Sección C |
|---|
| Industria manufacturera |
| Subgrupo C20 |
| Industria Química |
| Grupo CNAE Secundario C205 |
| Fabricación de otros productos químicos |
| Categoría CNAE C2059 |
| Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p. |

## 1.5. Descripción del lugar de la explosión y su entorno.

El establecimiento industrial consistía en dos pequeñas naves exteriores, una destinada a almacenamiento de materias inertes y otra destinada al almacenamiento de productos químicos necesarios en los procesos de elaboración de artificios y artículos pirotécnicos. Los cuerpos de estas dos naves dan acceso a un patio, que es donde se encontraban los polvorines y las casetas de trabajo. Este patio era una zona rectangular de tierra compactada de unos 35 metros por 25 metros, elevada respecto al entorno, a modo de meseta. El resto de instalaciones estaban constituidas por almacenes de producto terminado y casetas auxiliares para montaje de cartuchos y artificios.

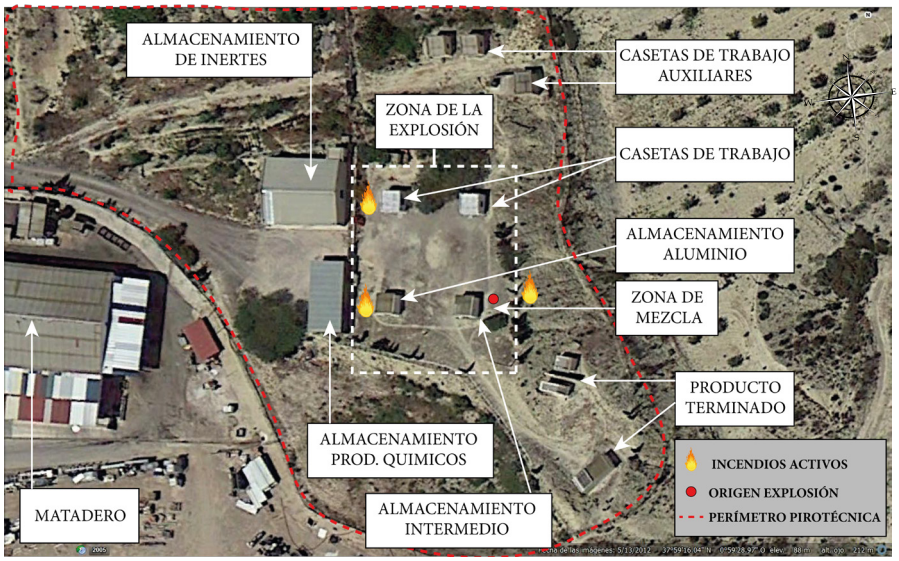



Figura 1. Vista en planta de la Pirotecnia. Fuente: Autor. Elaboración propia.

La explosión se originó al aire libre, en el patio, concretamente en la zona de mezcla, según se indica en la Figura 1. Respecto al entorno de la zona, se caracteriza por ser una una zona de cultivos agrícolas. Anexo a la Pirotecnia, en su parte oeste, se encuentran el .

Figura 2. Zona de la explosión y su entorno.

Fuente: Bomberos Murcia.

### 1.6. Características de los productos.

El producto almacenado en las instalaciones consistía, aproximadamente de las siguientes materias y cantidades:

| Producto | Función | Cantidad (kg) |
|---|---|---|
| Nitrato Potásico (Comburente) | Polvo superfino, utilizado para la fabricación de pólvora negra de elevación y la fabricación de mecha negra. | 50 |
| Azufre (Inflamable) | Fabricación de pólvora negra | 50 |
| Carbón en polvo (Inflamable) | Fabricación de pólvora negra | 300 |
| PVC en polvo (No peligroso) | Utilizado como proveedor de cloro. El cloro es componente de muchos oxidantes, utilizado principalmente en las sales metálicas que producen color. | 10 |
| Dextrina amarilla (No peligroso) | Aglutinante | 20 |
| Betún de judea (Líquido inflamable) | Aglutinante | 5 |
| Nitrato de Bario (Comburente) | Se utiliza comúnmente en la fabricación de efectos de color verde. | 15 |
| Oxalato de Bario (Tóxico) | Colorea la llama de verde y también es utilizado como retardante. | 10 |
| Óxido de hierro rojo | Retardante de llama | 20 |
| Negro de humo (No combustible) | Homogeniza y ralentiza la combustión de la composición en la que se encuentra. Es utilizado para definir y alargar el efecto de composiciones de pólvora negra como las palmeras de caída dorada. | 20 |
| Aluminio negro (Sólido inflamable) (Reacciona con agua) | Utilizado en la fabricación de composiciones de trueno (cascadas, fuentes y cometas) | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| Aluminio magnesio (Sólido inflamable) (Reacciona con agua) | Su utilización es para la aportación de la viveza en la fabricación de color. | 25 |
| Titanio (Sólido inflamable) (Reacciona con agua) | Se recomienda para hacer efectos de chispa blanca. | 20 |
| Perclorato potásico (Comburente) | Favorece la homogenización de la composición pirotécnica y mejora el funcionamiento de efectos especiales, como truenos y coloraciones de larga duración. | 100 |

Tabla 2. Productos almacenados. Fuente: Pirotecnia .

Estos productos sólidos se encontraban almacenados en forma de sacos o bidones.

Figura 3. Bidones de materias primas en la industria afectada.

Fuente: Bomberos Murcia.

## 1.7. Condiciones meteorológicas.

La Delegación Territorial de AEMET en Murcia ha facilitado los datos meteorológicos del día de la explosión en la estación de Guadalupe. La estación dista aproximadamente 16 km del lugar del siniestro.

| T | Presión | Velocidad viento | Humedad | Precipitación |
|---|---|---|---|---|
| ºC | hPa | km/h | % | |
| 13.7 | 1.021,6 | 3.5 | 30 | NO |

Tabla 3. Datos metereológicos registrados por la estación de Guadalupe (7178I). Fuente: AEMET.

A tenor de la magnitud de las variables meteorológicas, se concluye que las condiciones atmosféricas no tuvieron influencia destacable sobre la evolución y propagación del incendio. El incendio posterior a la explosión tuvo lugar al aire libre y en una zona con escasa vegetación y sin zonas próximas con alto riesgo de incendio. Se trataba de un típico día anticiclónico con viento en calma.

# 2 LA RESPUESTA A LA EMERGENCIA

## 2.1. Descubrimiento y detección del incendio.

El incendio fue detectado, en primera instancia, por el hijo del dueño de la empresa, que permanecía trabajando en las proximidades de la zona del siniestro. Esta persona fue la que realizó la llamada al 112, indicando que se había producido una explosión y que existía un incendio activo.

A la hora de la explosión, había dos personas presentes en las instalaciones: la persona que sufrió la explosión y la persona que lo auxilió y alertó a los servicios de emergencia. No se especificó si el herido estaba atrapado.

## 2.2. Cronolología de la emergencia.

| Hora CEMACOB | Acumulado CEMACOB | Evento |
|---|---|---|
| 9:14:30 | 0:00:00 | Se recibe el aviso en CEMACOB |
| 9:19:07 | 0:04:37 | Se moviliza un tren de salida constituido por Autobomba Urbana Pesada (BUP) y Auto-bomba Urbana Ligera (BUL). |
| 9:20:00 | 0:05:30 | Se moviliza un Furgón de Salvamentos Varios (FSV) |
| 9:39:26 | 0:24:56 | El vehículo Furgón de Salvamentos Varios (FSV) comunica su regreso a parque |
| 9:42:15 | 0:27:45 | Se moviliza una autobomba nodriza pesada (BNP) |
| 10:02:41 | 0:48:11 | El vehículo Furgón de Salvamentos Varios (FSV) realiza su entrada en el parque |
| 10:38:04 | 1:23:34 | El vehículo Autobomba Urbana Ligera (BUL) comunica su regreso a parque |

| | | |
|---|---|---|
| 10:59:16 | 1:44:46 | El vehículo Autobomba Urbana Ligera (BUL) realiza su entrada en el parque |
| 11:02:13 | 1:47:43 | El vehículo Autobomba Nodriza Pesada (BNP) comunica su regreso a parque |
| 11:24:21 | 2:09:51 | El vehículo Autobomba Nodriza Pesada (BNP) realiza su entrada en el parque |
| 11:25:20 | 2:10:50 | El vehículo Autobomba Urbana Pesada (BUP) comunica su regreso a parque |
| 11:44:26 | 2:29:56 | El vehículo Autobomba Urbana Pesada (BUP) realiza su entrada en el parque |
| **FIN DE LA EMERGENCIA** | | |

Tabla 4. Desarrollo temporal de la emergencia.
Fuente: Parte de Intervención nº 201600640.

### 2.3. Medios desplazados.

El tren de salida inicial estuvo constituido por dos autobombas (pesada y ligera), apoyadas posteriormente por un furgón de salvamentos varios ante la posibilidad de existir personas atrapadas. Más tarde, se movilizó una cuba para abastecer a las autobombas desplazadas. También se desplazó un vehículo de mando y jefatura con un oficial.

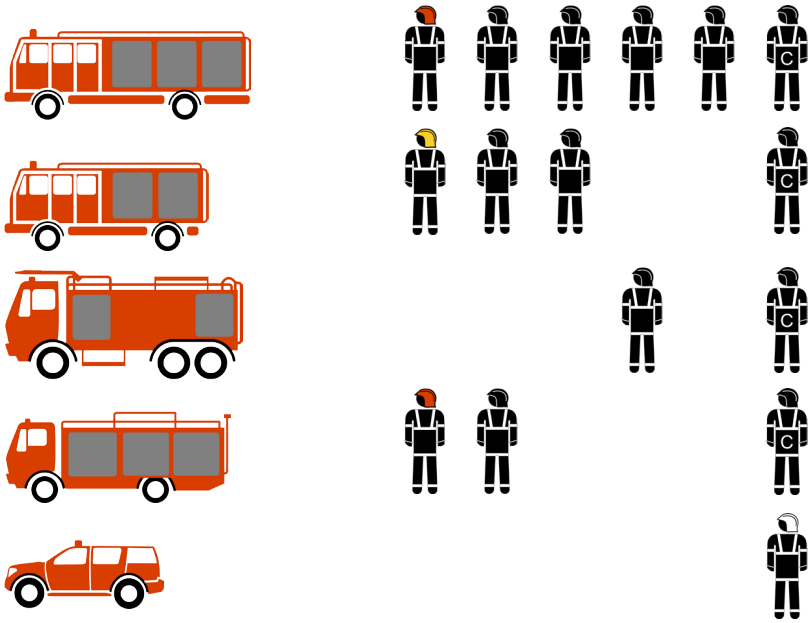
Tren de Salida tipo para incendio en industria.

En un incendio en industria, el S.E.I.S. Murcia tiene protocolizada como salida tipo un tren de salida constituido por dos autobombas y un vehículo nodriza.

Sin embargo, los vehículos desplazados se relacionan a continuación. La dotación del polisocorro fue la integrada por el Servicio Auxiliar (que disponía ese día de dos bomberos), y el bombero remanente de desplazó posteriormente en la cuba.

| RECURSOS MOVILIZADOS<br>S.E.I.S. Ayuntamiento de Murcia | | | |
|---|---|---|---|
| Tipo de vehículo | Descripción | Nominativo | Personal |
| BUP | Autobomba Urbana Pesada | BT-32 | 1CA+4BO+1CO |
| BUL | Autobomba Urbana Ligera | BT-2 | 1SA+2BO+1CO |
| FSV | Furgón Salvamentos Varios | PS-25 | 1CA+1BO+1CO |
| BNP | Autobomba Nodriza Pesada | C-29 | 1BO+1BC |
| UMJ | Unidad de Mando y Jefatura | UMJ-0 | 1OF |
| Total vehículos | | | Total personal |
| 5 vehículos | | | 16 personas |

Tabla 5. Resumen de recursos humanos y materiales.
Fuente: Parte de Intervención nº 201600640.



Completan los recursos movilizados una patrulla de Policía Local (2 personas, 1 vehículo), y dos patrullas de Guardia Civil (4 personas, 2 vehículos). Antes de la llegada de Bomberos, una ambulancia trasladó al herido a la Unidad de Quemados del Hospital Virgen de la Arrixaca.

**2.4. Itinerario.**

El siniestro se encuentra dentro de la zona de cobertura del parque de Infante. El recorrido realizado por los vehículos del S.E.I.S. para llegar al siniestro fue el siguiente:

-Calle Rubén Darío.
-Avenida Infante Juan Manuel.
-Avenida Reino de Murcia.
-Carretera RM-300 (Murcia-Alquerías).
-Núcleos urbanos de Torreaguera y Los Ramos.
-Carretera RM-301 (Alquerías-San Javier).
-Desvío por Carretera RM-F-56.
-Llegada al lugar del siniestro.

**2.5. Tiempos de respuesta.**

La distancia desde el parque de bomberos hasta el lugar del siniestro, a través del itinerario recorrido por las dotaciones, referenciados a la puerta del parque de bomberos, es:

| Distancias (km) | Tiempo (min) | Velocidad media (km/h) |
|---|---|---|
| Parque Infante | No registrado | |
| 13,3 Km | | |

Tabla 6. Distancias y tiempos de respuesta.
Fuente: Autor. Elaboración propia.

Los valores de Mapa de Isócronas desde el Parque de Infante indican tiempos de respuesta inferiores a 20 minutos (15'-20'). Los tiempos de llegada de las dotaciones no fueron registrados, no pudiendo contrastar la desviación respecto a la isócrona.

**2.6. Primera información y trayecto.**

La primera información a toque de timbre es incendio en una pirotecnia, con presencia de una persona afectada-quemada en el interior del recinto. En CEMACOB se busca de manera prioritaria la ubicación de la empresa y se intenta recabar información adicional a través del comunicante, esto último sin éxito. No se dispone de información de los productos implicados.

Durante el trayecto se amplia la información, indicando que se ha producido una explosión en el citado recinto con posterior incendio, el cual permanece activo. Transcurridos unos minutos, se vuelve a recibir información desde CEMACOB indicando que en la pirotecnia se están produciendo explosiones, las cuales son confirmadas por un miembro del S.E.I.S., que en esos momentos se encontraba realizando deporte por la zona. Ante esta información, los mandos de las dotaciones indican la importancia de ser cautos con las distancias de aproximación y en la necesidad de observar el comportamiento del fuego antes de ejecutar ninguna operación.

**2.7. Operaciones realizadas.**

Una vez llegados al lugar, los mandos son recibidos por agentes de la Policía Local que indican el acceso al lugar e informan que la persona que había en el interior ha sido trasladada al Hospital por su propio hijo, que se encontraba en la oficina, presentando quemaduras en varias partes en su cuerpo. Se descarta la presencia de más personas heridas o atrapadas en la zona.

Por tanto, en esos momentos iniciales, no se encontraba presente ninguna persona de la empresa que pudiera aportar información sobre los productos almacenados y sus riesgos. Además, gran parte de los paneles de señalización fueron destruidos o proyectados por la explosión.

El cabo de la dotación de Primera Salida ordena a la dotación esperar junto al vehículo y realiza una inspección general y observa que como consecuencia de la explosión una caseta ha sido destruida y por efecto domino han colapsado otras tres que había en las proximidades.

Se observan 4 focos de incendio, uno de ellos se encontraba aislado fuera de la parcela, con una extensión de unos 10m$^2$, humeando débilmente. Este foco se ha originado por la proyección de fragmentos incandescentes.

Otro de los focos se encuentra junto a la valla que delimita la parte sur del recinto de la pirotecnia, y es la propagación del incendio de la caseta por continuidad del combustible vegetal al terreno colindante.

Figura 4. Origen de la explosión. Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 5. Colapso de casetas adyacentes. Fuente: Bomberos Murcia.

Los otros dos focos son incendios de escasa entidad (~2 $m^2$), con poca llama en presencia de escombros y restos de madera y cartón, localizados en dos casetas.

El personal de Media Salida realiza un tendido de mangueras de ø25mm para la extinción de los incendios de las casetas y el personal de Primera Salida hace un tendido de ø25mm para la extinción de los incendios perimetrales. El incendio se extiende a la vegetación adyacente a la zona siniestrada, siendo extinguida con una de las líneas de ø25mm. Tanto Sargento como Cabo insisten al personal a su cargo de la necesidad de utilizar pantallas faciales en la zona.

Seguidamente, se siguen revisando las instalaciones de la pirotecnia, tanto el almacén de inertes (que contenía utillaje metálico para lanzamiento de cohetes), como una furgoneta (sin panel naranja) aparcada junto a la entrada del patio, que estaba cerrada con llave. Al no haber nadie de la Propiedad, no es posible confirmar zonas que contengan materias peligrosas especialmente sensibles.

A la entrada al patio, se observa una etiqueta de peligro de la clase 1.1.C, junto a otros pictogramas. Un cartel indica claramente que es un taller de pirotecnia.

| División: 1.1. | Clase de compatibilidad: C |
|---|---|
| Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión en masa (se entiende por explosión en masa la que afecta de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga) | Sustancia explosiva propulsora u otra sustancia explosiva deflagrante, u objeto que contenga dicha sustancia explosiva |
| | |

Tabla 7. Características explosivos clase 1.1.C. Fuente: Autor. Elaboración propia.

Durante la extinción del incendio de los restos de una de las casetas, se observa que las materias reaccionan con el agua de extinción, inflamándose con violencia, por lo que el mando ordena detener la aplicación de agua y re-ubicar el personal en zonas más seguras.

Los bomberos 1 y 4 de Primera Salida finalizan la extinción del incendio junto a la valla, y se colocan junto a la puerta de entrada al patio para extinguir los restos humeantes de una de las casetas de trabajo. Los bomberos de Media Salida van a extinguir el incendio aislado fuera del recinto. Los bomberos 2 y 3 de Primera seguirán enfriando los rescoldos de la reacción, pero ahora se decide realizar con espuma CAF (seca).

Seguidamente, los bomberos 1 y 4 concluyen la extinción y recogen la instalación. En cuanto a la extinción con espuma seca se descarta por problemas en su generación, pasando a utilizar rastrillos, palas y capazos con el fin de cubrir de tierra.

Mientras se lleva a cabo la limpieza de la línea de espuma, el agua se proyecta sobre un bidón y se produce un *flash* de llama muy luminoso, indicando la presencia de metales combustibles en los bidones. En el lugar hay un extintor específico (Clase D).

Un bombero consulta a su mando si puede sacar los bidones de la zona para extinguirlos, lo cual se deniega, insistiendo en no tocar nada y que los extintores serán proyectados desde un perímetro exterior.

Un bombero coge el extintor específico (Clase D) y comienza a rociar la zona desde el perímetro establecido, y el otro bombero utiliza un extintor de polvo ABC del camión para proyectarlo sobre la zona de bidones a fin de absorber y fijar la humedad, de manera que al proyectar la tierra se limite la posible reacción del combustible con el remanente de agua de extinción y con las fuentes de calor residual.

En esos instantes, mientras se está rasgando la tierra, dos bomberos se encontraban manipulando uno de los bidones y se produce una deflagración tipo *flash*, ocasionándoles quemaduras en el rostro a ambos. La causa más verosímil es la inflamación de aluminio al haber encontrado una fuente de ignición como consecuencia del movimiento del bidón. Ante esta situación, se evacua a ambos bomberos de la zona, evaluando los daños sufridos, que en principio presentan quemaduras de pequeña extensión que no afectan a ojos ni a vías respiratorias.

De forma paralela se solicita urgentemente la presencia de una ambulancia y aplican apósitos para quemaduras. El otro bombero presenta un pequeño escozor en la cara sin más importancia aparente, por lo que decide él mismo que puede seguir trabajando en la zona. Las tareas de extinción se suspenden momentáneamente.

Figura 6. Fotogramas de la deflagración al reaccionar los metales combustibles.

Fuente: 7 Televisión Pública Región de Murcia.

Producido este accidente, se persona el hijo del dueño de la pirotecnia, el cual permite aclarar que en los recintos que no han sido afectados por la explosión no se almacenan explosivos, salvo las casetas de producto terminado, que se encuentran aisladas a unos 50 metros del patio.

Confirma la presencia de aluminio y titanio en la zona donde se ha producido la deflagración. Ante dicha información, los vehículos son alejados de su posición en prevención.

Se finaliza la extinción de los rescoldos, cubriéndolos totalmente con tierra, operación que se completa con éxito.

Figura 7. Bidones cubiertos de tierra. Fuente: Bomberos Murcia.

En la extinción del incendio se han consumido aproximadamente un total de 10.000 litros de agua.

**2.8. Situación al abandonar el siniestro.**

Al abandonar la zona, quedan en el lugar una persona de la Propiedad, agentes de Guardia Civil y Policía Local. Los Cuerpos de Seguridad son informados de que Bomberos dan por finalizado el servicio y regresan a parque, sin novedad. La Propiedad queda como responsable de la custodia del recinto.

**2.9. Análisis global de la intervención.**

En líneas generales, el desarrollo de la intervención fue realizado de manera correcta en todas sus etapas, aunque el accidente ocurrido ensombreciera en parte el trabajo realizado. Los aspectos más destacados fueron:

-Reconocimiento y evaluación inicial.
-Asignación de tareas. Consignas de seguridad.
-Desarrollo de la extinción.

# 3 ANÁLISIS DEL SINIESTRO

## 3.1. Etiología del incendio.

Para establecer las hipótesis sobre el origen del incendio se describe a continuación el escenario existente antes de producirse el mismo. Un trabajador de la empresa se encontraba manipulando pólvora negra. Según la Real Academia Española, la Pólvora se define como:

| Definición de Pólvora |
| --- |
| Mezcla explosiva de distintas composiciones, originariamente de salitre, azufre y carbón, que a cierto grado de calor se inflama, desprendiendo bruscamente gran cantidad de gases, que se emplea casi siempre en granos y es el principal agente de la pirotecnia. |

La Pólvora Negra, por su parte, es una mezcla de sustancias de acuerdo a la definición anterior que se utiliza principalmente como agente propulsor en proyectiles y con fines acústicos en pirotecnia. A ella se añaden otras sustancias con el fin de modificar sus propiedades, especialmente la velocidad de combustión. Se la conoce como pólvora negra por su color gris oscuro, casi negro. Su composición, es la siguiente:

| Componente | % en peso |
| --- | --- |
| Nitrato de Potasio ($KNO_3$) | 75 |
| Carbono (C) | 15 |
| Azufre (S) | 10 |

Tabla 8. Componentes pólvora negra.

Figura 8. Componentes de la pólvora (salitre-blanco, azufre-amarillo).
Fuente: cienciaenaccion.org

Las reacciones químicas involucradas en la pólvora son complejas, pero se resumen en una mezcla de productos sólidos y gaseosos, junto con una reducida cantidad de agua:

$$10\ KNO_3 + 8\ C + 3\ S \rightarrow 2\ K_2CO_3 + K_2SO_4 + 6\ CO_2 + 5\ N_2$$

El carbono y el azufre se oxidan, mientras que el nitrógeno se reduce. Esta reacción de oxidación-reducción proporciona una coloración amarillo brillante intensa, próxima al blanco en estas explosiones pirotécnicas. El papel que juega cada elemento que constituye la pólvora es el siguiente:

| Elemento | Función |
|---|---|
| Nitrato potásico | Comburente. Proporciona el oxígeno necesario para la reacción al descomponerse a altas temperaturas |
| Carbono | Combustible |
| Azufre | Catalizador<br>Proporciona energía a baja temperatura, reduciendo la temperatura de ignición del carbón |

Tabla 9. Función de los distintos componentes de la pólvora.

La Pólvora Negra es un explosivo deflagrante, que se quema progresivamente a través de un periodo relativamente sostenido, en contraste con los explosivos, los cuales descomponen prácticamente en un instante. La pólvora negra se encuentra entre las más lentas de las que constituyen los explosivos. Tiene principalmente acción de empuje. Sus principales propiedades son:

| Propiedad | Descripción |
|---|---|
| Sensibilidad | Relativamente insensibles al choque, la fricción y la electricidad estática, aunque cualquier chispa puede encenderla. |
| Ignición | Se encienden instantáneamente alrededor de 300ºC (depende composición) |
| Velocidad de detonación | Inferior a 1.000m/s en granulaciones finas |

Tabla 10. Principales propiedades de la pólvora.

El proceso de elaboración de la pólvora negra consiste en mezclar sus tres elementos constituyentes en las proporciones adecuadas en un molino de bolas o similar, con el fin de conseguir una granulometría lo más fina posible. A día de hoy, esta y otras materias se pueden adquirir a través de proveedores industriales de productos químicos.

En el momento de la explosión, el trabajador se encontraba "graneando" la pólvora negra. Es decir, estaba mezclando la pólvora negra fina en un mortero de piedra con pilón de madera, situado a nivel de rasante del patio. Granear la pólvora consiste en humedecer la pólvora negra con el fin de obtener granos de mayor tamaño, los cuales producen un mayor estruendo y proporcionan mayor potencia. La pólvora negra fina arde más rápido, pero con menor potencia.

La principal hipótesis que se baraja es que algún elemento como piedra pequeña, pieza metálica o similar entrase en el mortero en el momento de la compresión de la mezcla, ocasionando una chispa que originaría una deflagración. Sin embargo esta deflagración no fue la que ocasionaría el colapso de las casetas aledañas.

Figura 9. Mortero donde se originó la deflagración la explosión.

Fuente: Bomberos Murcia.

Esta deflagración se propagó rápidamente hacia la caseta de almacenamiento intermedio, cuya puerta estaba abierta. Como consecuencia, el trabajador sufrió quemaduras superficiales en la cara.

En la caseta, se encontraban distintas materias, como cohetes que estaban secando, que contenían perclorato y aluminio, que fueron los elementos que detonaron e iniciaron sucesivas explosiones del material almacenado, que materializaron con la destrucción completa de dicha caseta y las dos más próximas (almacenamiento de aluminio y la de trabajo), y la destrucción parcial de la caseta de trabajo más alejada.

La onda expansiva y la proyección de fragmentos provocaron daños en la nave de productos químicos, en casetas de producto terminado y en construcciones auxiliares. En la siguiente figura se aprecia el mortero y la "huella" de los cerramientos de ladrillo de la caseta, totalmente destruida.

Figura 10. Demolición de casetas adyacentes a la explosión. Fuente: Bomberos Murcia.

### 3.2. Evaluación de Daños.

Los daños registrados en este siniestro fueron:

| Daños Personales | |
|---|---|
| Trabajador | Quemaduras superficiales en rostro y más severas en ambas manos. |
| Bombero 1 | Quemaduras de segundo grado superficiales faciales y quemadura de primer grado en mano derecha. |
| Bombero 4 | Quemaduras de primer grado superficiales faciales y quemadura en ojo derecho e incrustación de esquirla. |
| **Daños materiales** | |
| Edificaciones | -Destrucción total de 3 casetas.<br>(2 almacenamiento/1 trabajo)<br>-Destrucción parcial de 1 caseta de trabajo.<br>-Daños en chapa metálica ondulada de almacenamiento de productos químicos (proyección fragmentos).<br>-Daños en cubierta de nave de inertes y oficina.<br>(proyección de fragmentos)<br>-Daños en casetas de producto terminado.<br>(proyección de fragmentos)<br>-Deformación y rotura puntual de vallado. |

Tabla 11. Resumen de daños.

En cuanto a vegetación y arbolado, los daños fueron menores, resultando calcinados los más próximos al origen de la explosión. La baja densidad en la zona y la orografía no hicieron posible la propagación. Se estima en 0,07-0,1 bar la sobrepresión generada en la explosión.

A continuación se ilustran los daños más destacados:

Figura 11. Cambio de coloración en traje y casco por las elevadas temperaturas.

Fuente: Bomberos Murcia.

En el momento del accidente, los bomberos iban equipados con Traje, Botas y Casco de Intervención, además de sotocasco.

Figura 12. Quemaduras superficiales en el rostro (izquierda-2º grado; derecha-1º grado).

Fuente: Bomberos Murcia.

Fotografías reproducidas con el consentimiento expreso de los bomberos afectados.

Figura 13. Caseta de almacenamiento intermedio destruida totalmente.

Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 14. Caseta de almacenamiento de aluminio destruida totalmente.

Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 15. Caseta de trabajo destruida totalmente. Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 16. Caseta de trabajo destruida parcialmente. Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 17. Almacén de productos químicos (chapa de cerramiento).

Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 18. Nave de almacenamiento de inertes. Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 19. Oficina (anexa a almacenamiento de inertes). Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 20. Almacén de productos terminados. Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 21. Daños en vallado, incluido el basamento. Fuente: Bomberos Murcia.

# 4 LECCIONES APRENDIDAS

## 4.1. Conclusiones.

De este siniestro se extraen las siguientes Lecciones Aprendidas, que serán analizadas a continuación, formulando ciertas recomendaciones:

| Lección | Descripción |
|---|---|
| 1 | Desconocimiento generalizado sobre riesgos y técnicas de actuación en pirotecnias |
| 2 | Falta de información sobre empresas pirotécnicas en el término municipal |
| 3 | No se puede afrontar con garantías la extinción de incendios de metales combustibles al no disponer de extintores Clase D |
| 4 | Actuar con máxima precaución, estableciendo distancias de seguridad y evitando la manipulación manual de productos |
| 5 | El nivel de protección no debe reducirse cuando se está trabajando en presencia de sustancias inflamables o explosivas |
| 6 | La ubicación de vehículos debe ser suficientemente segura |
| 7 | No deben tomarse decisiones unilaterales sin autorización |
| 8 | Un bombero accidentado no debe seguir interviniendo |

Tabla 12. Lecciones aprendidas.

### 4.2. Lección Nº1. Desconocimiento de los riesgos y técnicas actuación.

Desconocimiento generalizado de las propiedades y el comportamiento de las materias existentes en un almacén o fábrica pirotécnica y de las técnicas de actuación más adecuadas. Este punto, se recoge íntegramente en los Anexos 1 y 2.

### 4.3. Lección Nº2. Falta de información sobre empresas pirotécnicas.

No se dispone en CEMACOB de un catálogo de empresas pirotécnicas, con información sobre su actividad, productos, riesgos, contactos y ubicación. Esto implica dudas sobre su posible existencia y el empleo de un tiempo valioso en el inicio de la gestión de la intervención.

Es necesario obtener esta documentación para mejorar la información de cara al siniestro, reduciendo la incertidumbre y facilitando a las dotaciones movilizadas el mayor grado de detalle sobre la industria. Esta información se encuentra en el Anexo 3.

### 4.4. Lección Nº3. Agentes extinción clase D.

Ha quedado de manifiesto que ante fuegos de metales combustibles, el S.E.I.S. no dispone de agentes de extinción específicos para esta clase de fuegos, lo que puede resultar en dificultades y/o accidentes en la extinción, al intentar utilizar los agentes convencionales. Un servicio de extinción de incendios debe disponer de los medios más adecuados para llevar a desempeñar de la manera más eficaz sus cometidos, por lo que se propone:

| |
|---|
| Dotar al servicio operativo de extintores de metales combustibles |

Independientemente de lo anterior, en estas industrias, tal y como establece la normativa, debe existir una dotación de sistemas de protección contra incendios para afrontar la extinción de incendios este tipo de materias. **Por tanto, se utilizarán los existentes en la industria y/o los propios**. Debe tenerse en cuenta que una industria, como norma general, tendrá una mayor cantidad de agente extintor que la disponible en el vehículo para una primera respuesta.

**4.5. Lección Nº4. Extremar las precauciones.**

Es evidente que en una industria pirotécnica cabe esperar la presencia de materias explosivas, por lo que deben adoptarse las siguientes precauciones:

- Los mandos deben dedicar un tiempo suficiente a realizar un exhaustivo reconocimiento inicial, sin que el resto de intervinientes inicien ninguna acción, hasta que les sea encomendado.

- Actuar como si cualquier elemento pudiera ocasionar una explosión/deflagración en cualquier momento. Considerar que el siniestro ha podido alterar el escenario, desplazando materias fuera de la zona prevista o desproveyéndolas de elementos de protección (aumentando su sensibilidad).

- Identificar las zonas de riesgo, acotarlas y establecer distancias de seguridad.

- Evitar manipulación manual de recipientes y/o restos donde se almacenen materias explosivas y de artificios o productos terminados.

### 4.6. Lección Nº5. Nivel de protección.

El nivel de protección debe extremarse cuando se está interviniendo junto a materias de naturaleza explosiva o propelente. Por supuesto es imprescindible llevar protegido todo el cuerpo, no dejando desnuda ninguna parte para evitar los efectos de la radiación térmica y deflagraciones, considerando el empobrecimiento y toxicidad de la atmósfera local. La equipación debe incluir traje de intervención, guantes, botas, verdugo y equipo de respiración autónomo.

El equipo de respiración es imprescindible ante incendios activos de materias explosivas, puesto que pueden producirse reacciones que tengan como consecuencia la penetración en las vías respiratorias de productos a elevada temperatura, así como la generación de atmósferas incompatibles con la vida. El equipo de respiración autónomo puede retirarse una vez normalizada la situación y manteniendo una distancia de seguridad prudencial.

### 4.7. Lección Nº6. Ubicación de medios.

La ubicación de vehículos en siniestros de industrias pirotécnicas o de explosivos debe ser tal que los efectos previsibles en cuanto a colapsos o proyección de fragmentos no pueda ocasionar daños a los vehículos. Cada situación es diferente, aunque en caso de no existir parapetos seguros, se recomienda ubicar los vehículos a una distancia mínima de 200 metros.

Los vehículos se situaron, a la llegada, a 70 metros (BUP) y a 40 metros (BUL), distancias insuficientemente seguras y situadas en el radio de acción de proyección de fragmentos.

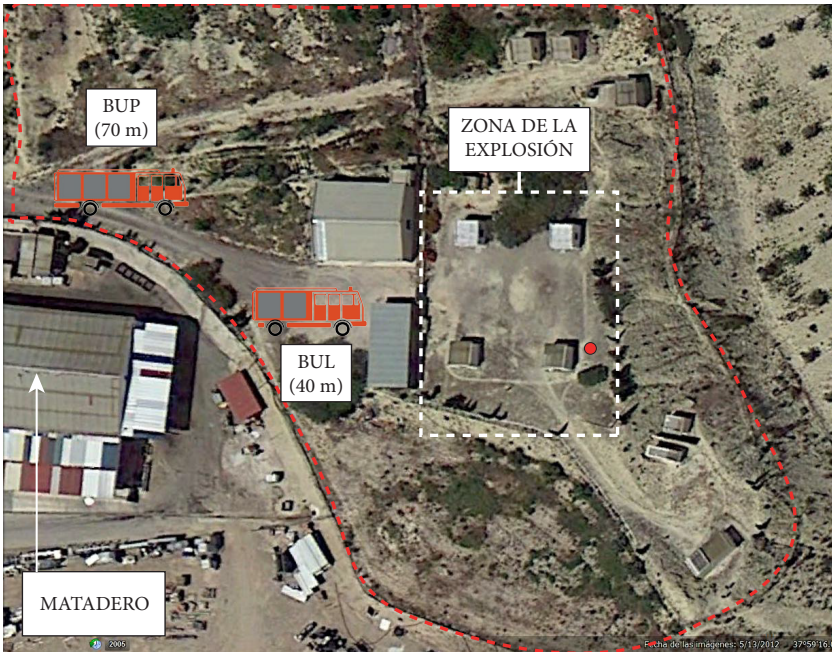



Figura 22. Ubicación de medios. Fuente: Autor. Elaboración propia.

### 4.8. Lección Nº7. Decisiones unilaterales no autorizadas.

Ha quedado de manifiesto que no fue acertada la decisión de manipular los bidones, pero más si cabe después de que los mandos hubieran advertido que no debían manipularse, que había que extinguir desde una cierta distancia y que no debían asumirse riesgos. Además, previamente ya se había comprobado como reaccionaba violentamente el material en contacto con agua. En general, salvo en operaciones cotidianas sin riesgo, nunca deben tomarse decisiones que no hayan sido puestas en conocimiento del mando y de los propios compañeros, ya que estas acciones pueden tener unas consecuencias sobre las personas que las ejecutan, pero también sobre las que permanecen en su entorno próximo, e incluso alejadas. También pueden ir en contra de la estrategia que el mando tiene previsto adoptar.

### 4.9. Lección Nº8. Bomberos heridos no deben continuar interviniendo.

Cuando un interviniente sufre un accidente en un siniestro, las consecuencias del mismo pueden no manifestarse hasta un tiempo después. Así, aparentemente, una bombero puede considerar que se encuentra bien, pero no existe ninguna necesidad de sobreexponer a dicha persona cuando ha sufrido una eventualidad que puede tener consecuencias sobre su salud.

Esto fue precisamente lo que ocurrió en este siniestro. La persona que decidió continuar en el siniestro, manifestó a su mando que se encontraba bien, obteniendo su permiso. Posteriormente, tras permanecer varias horas en el parque, empezó a sentir molestias y tuvo que desplazarse a recibir asistencia sanitaria. Le fue retirada una esquirla de la córnea. En otras circunstancias, este retraso en recibir asistencia, puede tener consecuencias irreversibles.

Afortunadamente, a día de hoy, estos compañeros se encuentran bien y no han tenido secuelas como consecuencia del siniestro. La lección aprendida ante estas situaciones debe ser suspender inmediatamente (por parte de los mandos) su participación en el servicio y solicitar asistencia sanitaria en caso de ser necesario. En caso contrario, debe gestionarse su traslado al parque. Si se trata de un incidente leve, puede permanecer en un lugar seguro, descansando hasta regresar al parque con el resto de la dotación.

# Anexo I

## Riesgos y Pautas de Actuación en Pirotecnias.

# ANEXO I. Riesgos y Pautas actuación en Pirotecnias.

| PAUTAS DE ACTUACIÓN |
|---|
| 1. Dejar estacionados los vehículos a una distancia mínima de 200 metros, y además, si es posible, parapetados. |
| 2. Establecer un perímetro de seguridad general de 50 metros, limitando al máximo las personas que deben permanecer en la zona caliente. Controlar estrictamente el acceso y tránsito de personas en esta zona, excluyendo de la misma a todo el personal no esencial. |
| 3. Equiparse adecuadamente, con equipo de fuego completo y equipo de respiración autónomo, hasta que se estabilice la situación. |
| 4. Evitar la utilización de elementos que aporten fuentes de ignición y controlar su generación durante las operaciones de intervención. |
| 5. Proteger a las personas de los efectos de la explosión, evacuándolos a zonas seguras. |
| 6. Utilizar los agentes de extinción recomendados. |
| 7. Evitar la propagación de incendios a zonas donde se almacenen explosivos, limitando su extensión. Proteger instalaciones no afectadas. |
| 8. En caso de que no esté claro si hay explosivos involucrados en el incendio, no extinguir el mismo. Si están involucrados explosivos, luchar contra el fuego desde una distancia segura, solo cuando los beneficios de adoptar esta medida compensen el riesgo asumido. |
| 9. Actuar considerando cualquier material como potencialmente explosivo. |
| 10. No refugiarse tras vehículos y pequeñas construcciones, ya que ofrecen una protección limitada en caso de explosión, capaces de detener pequeños proyectiles. La explosión puede volcar vehículos o demoler muros. |
| 11. Evitar dejar puertas abiertas, ya que si se produce una explosión se facilita la propagación a zonas próximas. |

| PRINCIPALES PELIGROS |
|---|
| 1. Presencia de sustancias explosivas, capaces de generar ondas de choque con gran potencial energético y destructivo. |
| 2. Presencia de artificios pirotécnicos que pueden propulsarse a grandes distancias, produciendo explosiones a grandes distancias horizontales. |
| 3. Presencia de metales combustibles que reaccionan violentamente con el agua, generando hidrógeno y alcanzándose temperaturas superiores a los combustibles habituales. |
| 4. Efecto dominó en caso de que los efectos ocasionados por el incendio o explosión produzcan daños e otras zonas con materias peligrosas situadas a una cierta distancia. Proyectiles. |
| 5. Presencia de materias incompatibles que pueden accidentalmente ser puestas en contacto por la propia explosión, como consecuencia de las operaciones de extinción, etc. |
| 6. Presencia de materias sensibles al roce o impacto. |
| 7. Dificultades en la identificación de las materias existentes. |

| PRINCIPALES RIESGOS |
|---|
| 1. Explosión y ondas de choque, incluyendo efectos en edificios, estructuras y zonas acristaladas. |
| 2. Bolas de fuego, material incandescente proyectado. |
| 3. Proyección de fragmentos primarios procedentes de la explosión o fragmentos secundarios procedentes de la ruptura del entorno. |
| 4. Proyección de cohetes y otros efectos pirotécnicos. |
| 5. Graves lesiones por explosión, incluyendo daños en órganos y sistema auditivo. Quemaduras por radiación térmica. Muerte. |

# Anexo II

## Características Generales sobre Productos en Pirotecnias.

**Materias Clase 1.1.**

**Materias Clase 4.1.**

**Materias Clase 4.2.**

**Materias Clase 4.3.**

**Materias Clase 5.1.**

# ANEXO II. Características productos en pirotecnias.

En una pirotecnia básicamente se van a encontrar las siguientes materias, caracterizadas por ser materiales en estado sólido pulverulento:

- Pólvora y combustibles (clase 1.1)
  Explosivo deflagrante, utilizado como agente propulsor y con fines acústicos.

- Polvos de aluminio/titanio (clase 4.1.)
  Fabricación de composiciones de trueno.

- Magnesio y aleaciones de magnesio (clase 4.2/4.3)
  Fabricación de composiciones de color.

- Oxidantes.
  Aportan el oxígeno necesario para las reacciones.

- Inertes.
  Materiales no reactivos con distintas funciones.

**Clase 1. Materias y Objetos explosivos.**

Pertenecen a esta clase las materias explosivas, las materias pirotécnicas, los objetos que contengan alguna de estas materias o aquellas materias y objetos con fines pirotécnicos o fabricados con el fin de producir un efecto práctico empleando la energía producida por una explosión.

Las materias explosivas son materias sólidas o líquidas (o mezclas de materias) que, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños a su entorno.

Las materias pirotécnicas son materias o mezclas de materias destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno o una

combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas que desprenden energía, pero sin llegar a producir una detonación. Algunos ejemplos de materias, que podemos encontrar en pirotecnias, son:

- Bengalas de superficie.
- Artificios de pirotecnia.
- Mechas detonantes.
- Pólvora.
- Cartuchos para armas o municiones.

Las materias de la clase 1, se dividen en función de sus propiedades peligrosas, en Divisiones y estas a su vez en Grupos de compatibilidad.

**Divisiones**

División 1.1 Materias y objetos que presentan un riesgo de explosión en masa (una explosión en masa es una explosión que afecta de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga).

División 1.2 Materias y objetos que presentan un riesgo de proyección sin riesgo de explosión en masa.

División 1.3 Materias y objetos que presentan un riesgo de incendio con ligero riesgo de efectos de onda expansiva.

División 1.4 Materias y objetos que sólo presentan un pequeño riesgo de explosión en caso de ignición o cebado durante el transporte.

División 1.5 Materias muy poco sensibles que presentan un riesgo de explosión en masa.

División 1.6 Objetos extremadamente poco sensibles que no supongan riesgo de explosión en masa.

El orden de peligrosidad de las divisiones, de mayor a menor peligrosidad, es el siguiente: 1.1- 1.5 - 1.2 - 1.3 - 1.6 - 1.4

**Grupos de compatibilidad**

A - Materia explosiva primaria.

B - Objetos que contengan alguna materia primaria, con 2 o más dispositivos de seguridad.
C - Materias y objetos con carga propulsora o deflagrante.

D - Materias y objetos explosivos secundarios detonantes, sin medios de cebado ni carga propulsora y con 2 o más dispositivos de seguridad.

E - Objetos que contengan una materia secundaria sin medios de cebado y con carga propulsora.

F - Objeto con materia secundaria detonante con sus medios de cebado.

G - Materia pirotécnica u objetos que la contengan.

H - Objetos con materia explosiva y además fósforo blanco.

J - Objetos con materia explosiva y un líquido o un gel inflamables.

K - Objetos con materia explosiva y además un agente químico tóxico.

L - Materias y objetos explosivas con un riesgo particular (hidroactividad) y exige el aislamiento de cada tipo.

N - Objetos con materias detonantes poco sensibles.

S - Materias u objetos embalados de forma que todo efecto peligroso quede circunscrito al interior del embalaje.

El grupo de compatibilidad K no se admite al transporte.

**Clase 4.1. Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas y materias sólidas explosivas desensibilizadas.**

Pertenecen a esta clase, las siguientes materias:

- Materias autorreactivas sólidas o líquidas: son materias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición con gran desprendimiento de calor incluso en ausencia de oxígeno (o de aire). Por este motivo, ciertas materias autorreactivas necesitan regulación de temperatura.

- Materias y objetos sólidos fácilmente inflamables: son materias fácilmente inflamables y materias sólidas que pueden inflamarse por frotamiento.

- Materias sólidas explosivas desensibilizadas: son materias que se han humedecido con agua o con alcohol o que se han diluido con otras materias para así anular las propiedades explosivas.

- Materias relacionadas con materias autorreactivas.

Algunos ejemplos de estas materias habituales en pirotecnias son:

- Azufre.
- Aluminio en polvo.
- Titanio en polvo.

Las materias sólidas inflamables, se subdividen en:

- Materias sin riesgo subsidiario.
- Materias con riesgos subsidiarios (tóxicas, comburentes, corrosivas).

Las materias autorreactivas, se subdividen en:

- Materias sin riesgo subsidiario.
- Materias con riesgos subsidiarios (tóxicas...).

Las materias explosivas desensibilizadas se subdividen en:

- Materias que no necesitan regulación de temperatura
- Materias que necesitan regulación de temperatura

A efectos de peligrosidad:

- Las materias sólidas inflamables se dividen en los grupos de embalaje: II y III, siendo el grupo de mayor peligrosidad el II y el de menor el III.

- Las materias autorreactivas se dividen en siete grupos según su grado de peligrosidad. Los tipos van desde el tipo A, que es el más peligroso, hasta el tipo G, que no está sujeto a lo dispuesto para las materias autorreactivas de la clase 4.1.

**Clase 4.2. Materias que pueden experimentar inflamación espontánea.**

Esta clase contempla materias que al contacto con el aire, aun en pequeñas cantidades, pueden inflamarse. La inflamación espontánea se produce gracias a una reacción química entre la materia y el oxígeno presente en el aire, la cual genera calor. Cuando este calor no se disipa al exterior con la suficiente rapidez, puede alcanzarse una temperatura a la cual se produce la inflamación de la materia. Pertenecen a esta clase:

- Materias y objetos que experimentan calentamiento espontáneo: son materia y objetos que pueden calentarse en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas materias únicamente pueden inflamarse en gran cantidad (varios kilogramos) y después de un largo período de tiempo (horas o días).

- Materias pirofóricas: materias que en contacto con el aire, aun en pequeñas cantidades, se inflaman en un período de cinco minutos. Algunos ejemplos de estas materias que podemos encontrar en pirotecnias son:

- Magnesio y aleaciones de magnesio (aluminio magnesio).

Las materias que pueden experimentar inflamación espontánea, se subdividen en:

- Materias sin riesgo subsidiario.
- Materias con riesgos subsidiarios (comburentes, tóxicas, corrosivas y que en contacto con el agua desprenden gases inflamables)

A efectos de peligrosidad se dividen en grupos de embalaje: I, II y III, siendo el grupo de mayor peligrosidad el I y el de menor el III.

**Clase 4.3. Materias que, al contacto con el agua, desprenden gases inflamables.**

Pertenecen a esta clase las materias sólidas o que, por reacción con el agua, desprenden gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire, así como los objetos que contienen materias de esta clase. Algunos ejemplos de esta clase, que podemos encontrar en pirotecnias son:

- Metales como el sodio, litio o magnesio: en contacto con el agua, se produce una reacción química que desprende hidrógeno, que es un gas extremadamente inflamable y explosivo.

Las materias que al contacto con el agua, desprenden gases inflamables, se subdividen en:

- Materias sin riesgo subsidiario
- Materias con riesgos subsidiarios (comburentes, tóxicas, corrosivas e inflamables).

A efectos de peligrosidad se dividen en grupos de embalaje: I, II y III, siendo el grupo de mayor peligrosidad el I y el de menor el III.do el grupo de mayor peligrosidad el I y el de menor el III.

**Clase 5.1. Materias comburentes.**

Pertenecen a esta clase las materias sólidas o líquidas que, sin ser necesariamente combustibles ellas mismas, pueden, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecerla combustión de otras materias y los objetos que los contengan.

Algunos ejemplos de esta clase, que podemos encontrar en pirotecnias son:

- Cloratos y percloratos potásicos.

Las materias comburentes, se subdividen en:

- Materias sin riesgo subsidiario
- Materias con riesgos subsidiarios (expuestas a inflamación espontánea, tóxicas, corrosivas e inflamables)

A efectos de peligrosidad se dividen en grupos de embalaje: I, II y III, siendo el grupo de mayor peligrosidad el I y el de menor el III.

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 1.1. (1/2)

**GUÍA 112** **EXPLOSIVOS* - DIVISION 1.1, 1.2, 1.3 O 1.5** **GRE2012**

## PELIGROS POTENCIALES

### INCENDIO O EXPLOSION

- **PUEDE EXPLOTAR Y LANZAR FRAGMENTOS 1600 METROS (UNA MILLA) O MAS, SI EL FUEGO LLEGA A LA CARGA.**
- **Para información sobre la letra del "Grupo de Compatibilidad", refiérase a la sección del Glosario.**

### A LA SALUD

- El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.

## SEGURIDAD PUBLICA

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.**
- Aisle el área del derrame o fuga inmediatamente a por lo menos 500 metros (1600 pies) a la redonda.
- Mueva a la gente fuera del lugar de la escena y aléjelos de las ventanas.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

### ROPA PROTECTORA

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

### EVACUACION

**Derrame Grande**

- **Considere la evacuación inicial de 800 metros (1/2 milla) a la redonda.**

**Incendio**

- Si un carro de ferrocarril o remolque está involucrado en un incendio, AISLE a 1600 metros (1 milla) a la redonda; también, inicie la evacuación incluyendo a los respondedores de emergencia a 1600 metros (1 milla) a la redonda.

* PARA INFORMACIÓN SOBRE LA LETRA DEL "GRUPO DE COMPATIBILIDAD", REFIÉRASE A LA SECCIÓN DEL GLOSARIO.

*Página 196*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 1.1. (2/2)

**GRE2012** **EXPLOSIVOS* - DIVISION 1.1, 1.2, 1.3 O 1.5** **GUÍA 112**

## RESPUESTA DE EMERGENCIA

### FUEGO

**Incendio en la CARGA**

- **¡NO combatir el incendio cuando llega a la carga! ¡la carga puede EXPLOTAR!**
- Detenga todo el tráfico y despeje el área a por lo menos 1600 metros (1 milla) a la redonda y permita que arda.
- **No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.**

**Incendio de LLANTA o VEHICULO**

- **Use bastante agua, ¡INUNDELO! Si no hay agua disponible, use $CO_2$, polvo químico seco o barro.**
- Si es posible, y SIN NINGUN RIESGO, use los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores a la máxima distancia para prevenir que el incendio se extienda al área de carga.
- Ponga especial atención al fuego de las llantas, porque puede encenderse de nuevo. Manténgase alerta con los extinguidores listos.

### DERRAME O FUGA

- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto, deberá estar conectado eléctricamente a tierra.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- NO OPERE RADIOS TRANSMISORES DENTRO DE UN AREA DE 100 metros (330 pies) DE DETONADORES ELECTRICOS.
- **NO LO LIMPIE O DESECHE, EXCEPTO BAJO LA SUPERVISION DE UN ESPECIALISTA.**

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

* PARA INFORMACIÓN SOBRE LA LETRA DEL "GRUPO DE COMPATIBILIDAD", REFIÉRASE A LA SECCIÓN DEL GLOSARIO.

*Página 197*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 4.1. (1/2)

**GUÍA 133** **SÓLIDOS INFLAMABLES** **GRE2012**

## PELIGROS POTENCIALES

### INCENDIO O EXPLOSION

- Material combustible/inflamable.
- Puede incendiarse por fricción, calor, chispas o llamas.
- Algunos pueden arder rápidamente con efecto de fuego brillante.
- Los polvos, cenizas, virutas, rebabas o recortes pueden explotar o incendiarse con violencia explosiva.
- La sustancia puede ser transportada fundida a una temperatura superior a la temperatura de inflamación (flash point).
- Puede volver a encenderse después de que el incendio se ha extinguido.

### A LA SALUD

- El fuego puede producir gases irritantes o venenosos.
- El contacto puede causar quemaduras en la piel y los ojos.
- El contacto con sustancia fundida puede causar severas quemaduras en la piel y los ojos.
- Las fugas resultantes del control del incendio pueden causar contaminación.

## SEGURIDAD PUBLICA

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.**
- Cómo acción inmediata de precaución, aisle el área del derrame o escape como mínimo 25 metros (75 pies) en todas las direcciones.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Mantengase alejado de las áreas bajas.

### ROPA PROTECTORA

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

### EVACUACION

**Derrame Grande**

- Considere la evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 100 metros (330 pies).

**Incendio**

- Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuacion inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

*Página 238*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 4.1. (2/2)

GRE2012 SÓLIDOS INFLAMABLES **GUÍA 133**

## RESPUESTA DE EMERGENCIA

### FUEGO

**Incendio Pequeño**

- Polvos químicos secos, $CO_2$, arena, tierra, rocío de agua o espuma regular.

**Incendio Grande**

- Use rocío de agua, niebla o espuma regular.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendios Involucrando Pigmentos o Pastas Metálicas (ej. "Pasta de Aluminio")**

- Los incendios de Pasta de Aluminio deben tratarse como incendios de metales combustibles. Use arena SECA, Grafito en polvo, extinguidores a base de cloruro de sodio seco, G-1® o polvo Met-L-X®. También, vea la GUÍA 170.

**Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas**

- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

### DERRAME O FUGA

- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.

**Derrame Seco Pequeño**

- Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco y cubrir holgadamente; quitar los contenedores del área del derrame.

**Derrame Grande**

- Humedecer rociando con agua y abrir un dique de contención para su desecho posterior.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- La remoción de material fundido solidificado en la piel requiere asistencia médica.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

*Página 239*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 4.2. (1/2)

**GUÍA 135** **SUSTANCIAS - ESPONTÁNEAMENTE COMBUSTIBLES** **GRE2012**

## PELIGROS POTENCIALES

### INCENDIO O EXPLOSION

- Material combustible/inflamable.
- Puede encenderse al contacto con el aire húmedo o la humedad.
- Puede arder rápidamente con el efecto de una bengala encendida.
- Algunos reaccionan vigorosamente o explosivamente al contacto con el agua.
- Algunos pueden descomponerse explosivamente cuando se calientan o involucran en un incendio.
- Puede volver a encenderse después de que el incendio se ha extinguido.
- La fuga resultante del control puede crear incendio o peligro de explosión.
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

### A LA SALUD

- El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- La inhalación de productos en descomposición puede causar lesiones severas o la muerte.
- El contacto con la sustancia puede causar severas quemaduras en la piel y los ojos.
- Las fugas resultantes del control del incendio pueden causar contaminación.

## SEGURIDAD PUBLICA

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.**
- Cómo acción inmediata de precaución, aisle en todas direcciones, el área del derrame o escape como mínimo 50 metros (150 pies) para líquidos, y 25 metros (75 pies) para sólidos.
- Permanezca en dirección del viento.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Mantengase alejado de las áreas bajas.

### ROPA PROTECTORA

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté especificamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

### EVACUACION

**Derrame**

- Vea la Tabla 1 - Distancias de Aislamiento Inicial y Acción Protectora para los materiales resaltados. Para los otros materiales, aumente como sea necesario en la dirección del viento, la distancia de aislamiento mostrada en “SEGURIDAD PUBLICA”.

**Incendio**

- Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuacion inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

*Página 242*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 4.2. (2/2)

GRE2012 **SUSTANCIAS - ESPONTÁNEAMENTE COMBUSTIBLES** **GUÍA 135**

## RESPUESTA DE EMERGENCIA

### FUEGO

- **NO USAR AGUA, $CO_2$ O ESPUMA SOBRE EL MATERIAL.**
- Algunos de estos materiales pueden reaccionar violentamente con agua.

**EXCEPCIÓN: Para incendios PEQUEÑOS y GRANDES de Xantatos, UN3342 y Ditionito (Hidrosulfito) UN1384, UN1923 y UN1929, USE ABUNDANTE CANTIDAD DE AGUA para detener la reacción. El sofocamiento no es útil para estos materiales, estos no necesitan aire para arder.**

**Incendio Pequeño**

- Polvos químicos secos, carbonato de sodio, cal o arena SECA. **EXCEPTO para UN1384, UN1923, UN1929 y UN3342.**

**Incendio Grande**

- Arena SECA, polvo químico seco, carbonato de sodio o cal. **EXCEPTO para UN1384, UN1923, UN1929 y UN3342** o retírese del área y deje quemar.
- **PRECAUCIÓN: UN3342** cuando se inunde con agua seguirá desprendiendo vapores inflamables de disulfuro de carbono.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas**

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- No introducir agua en los contenedores, no permitir que el agua entre en contacto con la sustancia.
- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

### DERRAME O FUGA

- Deberán usarse trajes protectores de encapsulamiento total contra el vapor, en derrames y fugas sin fuego.
- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.

**Derrame Pequeño**

**EXCEPCIÓN: Para derrames de Xantatos, UN3342 y Ditionito (Hidrosulfito) UN1384, UN1923 y UN1929, disolver con 5 partes de agua y recolectar para su disposición final.**

- **PRECAUCIÓN: UN3342** cuando se inunde con agua seguirá desprendiendo vapores inflamables de disulfuro de carbono.
- Cubrir con tierra SECA, arena SECA u otro material no-combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.
- Use herramientas limpias a prueba de chispas para recoger el material y depositarlo en contenedores forrados de plástico para su desecho posterior.
- Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

*Página 243*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 4.3. (1/2)

**GUÍA 138** — **SUSTANCIAS - REACTIVAS CON EL AGUA (EMITEN GASES INFLAMABLES)** — **GRE2012**

## PELIGROS POTENCIALES

### INCENDIO O EXPLOSION

- Se producen gases inflamables al contacto con el agua.
- Puede encender al contacto con el agua o la humedad.
- Algunos reaccionan vigorosamente o explosivamente al contacto con el agua.
- Puede incendiarse por calor, chispas o llamas.
- Puede volver a encenderse después de que el incendio se ha extinguido.
- Algunos son transportados en líquidos altamente inflamables.
- La fuga resultante del control puede crear incendio o peligro de explosión.

### A LA SALUD

- La inhalación o el contacto con los vapores o la sustancia puede causar daño severo o la muerte.
- Puede producir soluciones corrosivas al contacto con el agua.
- El fuego producirá gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- Las fugas resultantes del control del incendio pueden causar contaminación.

## SEGURIDAD PUBLICA

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.**
- Cómo acción inmediata de precaución, aisle en todas direcciones, el área del derrame o escape como mínimo 50 metros (150 pies) para líquidos, y 25 metros (75 pies) para sólidos.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Mantengase alejado de las áreas bajas.
- Ventile el área antes de entrar.

### ROPA PROTECTORA

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté especificamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje de protección estructural de los bomberos provee protección limitada UNICAMENTE en situaciones de incendio; no es efectivo en derrames con posible contacto directo con la sustancia.

### EVACUACION

**Derrame**

- Vea la Tabla 1 - Distancias de Aislamiento Inicial y Acción Protectora para los materiales resaltados. Para los otros materiales, aumente como sea necesario en la dirección del viento, la distancia de aislamiento mostrada en “SEGURIDAD PUBLICA”.

**Incendio**

- Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuacion inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

*Página 248*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 4.3. (2/2)

GRE2012

**SUSTANCIAS - REACTIVAS CON EL AGUA (EMITEN GASES INFLAMABLES)**

**GUÍA 138**

## RESPUESTA DE EMERGENCIA

### FUEGO

- **NO USAR AGUA O ESPUMA.**

**Incendio Pequeño**

- Polvos químicos secos, carbonato de sodio, cal o arena.

**Incendio Grande**

- Usar arena SECA, polvo químico seco, cal, carbonato de sodio o retirarse del área y dejar que arda.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendios Involucrando Metales o Polvos (Aluminio, Litio, Magnesio, etc.)**

- Use polvo químico seco, arena SECA, Cloruro de Sodio en polvo, Grafito en polvo, o polvo Met-L-X®; además, para Litio puede usar el polvo Lith-X® o polvo de cobre. También vea la GUÍA 170.

**Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas**

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- No introducir agua en los contenedores.
- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- Retírese inmediatamente si sale un sonido creciente de los mecanismos de seguridad de las ventilas, o si el tanque se empieza a decolorar.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.

### DERRAME O FUGA

- ELIMINAR todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- Use rocío de agua para reducir los vapores; o desviar la nube de vapor a la deriva. Evite que flujos de agua entren en contacto con el material derramado.
- **NO DERRAMAR AGUA sobre la sustancia esparcida o dentro de los contenedores.**

**Derrame Pequeño**

- Cubrir con tierra SECA, arena SECA u otro material no-combustible seguido con una película de plástico para disminuir la expansión o el contacto con la lluvia.
- Hacer un dique de contención para su desecho posterior; no aplique agua, a menos que se le haya indicado hacerlo.

**Derrame de Polvo**

- Cubra el derrame de polvo con una hoja de plástico o lona para disminuir la expansión y conservar el polvo seco.
- **NO LO LIMPIE O DESECHE, EXCEPTO BAJO LA SUPERVISION DE UN ESPECIALISTA.**

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, limpiar el material de la piel de inmediato; enjuagar la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

*Página 249*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 5.1. (1/2)

**GUÍA 140** **OXIDANTES** **GRE2012**

## PELIGROS POTENCIALES

### INCENDIO O EXPLOSION

- Estas sustancias acelerarán su combustión cuando se involucren en un incendio.
- Algunos pueden descomponerse explosivamente cuando se calientan o involucran en un incendio.
- Puede explotar por calor o contaminación.
- Algunos reaccionarán explosivamente con hidrocarburos (combustibles).
- Puede encender otros materiales combustibles (madera, papel, aceite, ropa, etc.).
- Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.
- La fuga resultante del control puede crear incendio o peligro de explosión.

### A LA SALUD

- La inhalación, ingestión o contacto (piel y ojos) con los vapores o sustancia puede causar daños severos, quemaduras o la muerte.
- El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos.
- Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden causar contaminación.

## SEGURIDAD PUBLICA

- **LLAMAR primero al número de teléfono de respuesta en caso de emergencia en el documento de embarque. Si el documento de embarque no está disponible o no hay respuesta, diríjase a los números telefónicos enlistados en el forro de la contraportada.**
- Cómo acción inmediata de precaución, aisle en todas direcciones, el área del derrame o escape como mínimo 50 metros (150 pies) para líquidos, y 25 metros (75 pies) para sólidos.
- Mantener alejado al personal no autorizado.
- Permanezca en dirección del viento.
- Mantengase alejado de las áreas bajas.
- Ventile los espacios cerrados antes de entrar.

### ROPA PROTECTORA

- Use el equipo de aire autónomo de presión positiva (SCBA).
- Use ropa protectora contra los productos químicos, la cual esté especificamente recomendada por el fabricante. Esta puede proporcionar poca o ninguna protección térmica.
- El traje para bomberos profesionales proporcionara solamente protección limitada.

### EVACUACION

**Derrame Grande**

- Considere la evacuación inicial a favor del viento de por lo menos 100 metros (330 pies).

**Incendio**

- Si un tanque, carro de ferrocarril o autotanque está involucrado en un incendio, AISLE a la redonda a 800 metros (1/2 milla) a la redonda; también, considere la evacuacion inicial a la redonda a 800 metros (1/2 milla).

*Página 252*

# FICHA INTERVENCIÓN MATERIAS 5.1. (2/2)

GRE2012 OXIDANTES GUÍA 140

## RESPUESTA DE EMERGENCIA

### FUEGO

**Incendio Pequeño**

- Use agua. No usar polvos químicos secos o espuma. El uso de $CO_2$ y Halon® pueden proveer un control limitado.

**Incendio Grande**

- Inunde el área de incendio con agua a distancia.
- No mover la carga ni el vehículo, si la carga ha sido expuesta al calor.
- Mueva los contenedores del área de fuego si lo puede hacer sin ningún riesgo.

**Incendio que involucra Tanques o Vagones o Remolques y sus Cargas**

- Combata el incendio desde una distancia máxima o utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores.
- Enfríe los contenedores con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.
- SIEMPRE manténgase alejado de tanques envueltos en fuego.
- Para incendio masivo, utilizar los soportes fijos para mangueras o los chiflones reguladores; si esto es imposible, retirarse del área y dejar que arda.

### DERRAME O FUGA

- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- No tocar los contenedores dañados o el material derramado, a menos que esté usando la ropa protectora adecuada.
- Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo.
- No introducir agua en los contenedores.

**Derrame Seco Pequeño**

- Con una pala limpia, colocar el material en un contenedor limpio y seco y cubrir holgadamente; quitar los contenedores del área del derrame.

**Derrame Pequeño de Líquido**

- Use un material no-combustible como vermiculita o arena para absorber el producto y ponerlo en un contenedor para su desecho posterior.

**Derrame Grande**

- Construir un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.
- **Después de la recuperación del producto, lave el área con agua.**

### PRIMEROS AUXILIOS

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Llamar a los servicios médicos de emergencia.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- La ropa contaminada puede tener riesgo de incendio cuando se seca.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

*Página 253*

# Anexo III

## Relación de Pirotecnias en Murcia.

En el término municipal de Murcia existen actualmente 2 talleres de pirotecnia. Se ha considerado oportuno incluir en este Anexo el resto de pirotecnias existentes en la Región de Murcia, ya que se trata de un reducido número y además alguna de ellas se encuentra muy próxima al límite del término municipal de Murcia.

Los datos han sido facilitados por el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en la Región de Murcia.

| ANEXO III. Relación de Pirotecnias en Murcia | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Taller | Dirección | Municipio | Contacto | Teléfono | Capacidad |
| PIROTECNIA ÁNGEL CÁNOVAS LOZANO | Cabezo de la Plata Cañada de San Pedro | **MURCIA** | [redacted] | [redacted] | 107 kg |
| PIROTECNIA CAÑETE S.L. | Cabezo San Cristóbal Espinardo | **MURCIA** | [redacted] | [redacted] | - |
| FUEGOS ARTIFICIALES HERMANOS FERRÁNDEZ S.L. | Vereda del Rollo Carril Lo Fortuna,5 | BENIEL | [redacted] | | 500 kg |
| PIROTECNIA PEDRO ORTEGA LÓPEZ | Monte el Cobi | VILLANUEVA DEL RIO SEGURA | | | - |
| PIROTECNIA MURCIANA S.L. | Los Intes CarreteraCeutí, Km1,7 | ARCHENA | | | 10.000 kg |
| PIRODEX MURCIA S.L. | Carretera Archena-Mula, Km. 3,800 | VILLANUEVA DEL RIO SEGURA | | | 160 kg |
| | Ctra. Alguazas Mula (Paraje el Sisero) | CAMPOS DEL RIÓ | | | - |
| DEPÓSITOS COMERCIALES | | | | | |
| PIROTECNIA MEDITERRÁNEA SIGLO XXI | Paraje Lo Montanaro San Isidro-Cuesta Blanca | CARTAGENA | [redacted] | | 200 kg |

Seguidamente se amplia la información sobre las pirotecnias existentes en Murcia, especialmente la relativa a Cañete, puesto que la de

:

| ESTABLECIMIENTO | ÁNGEL CÁNOVAS LOZANO |
|---|---|
| | |
| **Dirección Oficina y Talleres** | Paraje Cabezo de la Plata.<br>Avenida Ermita S/N<br>30164, Cabezo de la Plata<br>Pedanía Cañadas de San Pedro, Murcia |
| | Coordenadas (Datum ETRS89) |
| **Persona Responsable** | |
| **Encargado** | |
| **Teléfono** | |
| **e-mail** | |
| **Web** | http://www.pirotecnia-en-murcia.com |
| **Descripción** | Ángel Cánovas fabrica artificios pirotécnicos, almacenando y manipulando productos especialmente peligrosos como magnesio, aluminio, titanio, etc. |

| ESTABLECIMIENTO | PIROTECNIA CAÑETE, S.L. |
|---|---|
| | |
| **Dirección** | Paraje El Puntal.<br>Cabezo de San Cristóbal.<br>Camino Polvorín Cañete,21<br>(Junto Cementerio Nuestro Padre Jesús)<br>30100, Espinardo, Murcia |
| **Persona Responsable:** | |
| **Teléfono** | |
| **Email** | |
| **Web** | No disponible |
| **Descripción** | Desde el año 2000, en el que se produjo un accidente con un herido grave, Cañete compra productos y ensambla cohetes, no haciendo fabricaciones especiales. Actualmente dispone de aluminio y perclorato.<br><br>En la figura aérea de las instalaciones, puede apreciarse una división en la mitad de la parcela. En la parte final (separada mediante vallado) se encuentran las materias primas que adquiere para ensamblar (zona depósitos). En la parte inicial se encuentra el aluminio (caseta 11) y perclorato (caseta 6). |

Figura 23. Vista aérea de la Pirotecnia Cañete. Fuente: Bomberos Murcia.

Figura 24. Características y distribución de las casetas.
Fuente: Bomberos Murcia

Figura 25. Accesos y características del recinto.
Fuente: Bomberos Murcia

# Anexo IV

## Relación de Establecimientos de Venta de Artículos Pirotécnicos en Murcia

Significar que los hay de dos tipos, venta de hasta 50 kg que limita la venta a artículos pirotécnicos exclusivamente conforme a la Instrucción Técnica Complementaria número 17 del Reglamento de Artículos Pirotécnicos y Cartuchería; y hasta 15 kg de materia reglamentada, que permite la venta simultánea con otros productos.

También pueden solicitarse autorizaciones temporales de venta, por ejemplo con cierta antelación a las fiestas de San Juan. Esto implica puntos de venta que cumplen unos requisitos marcados por la normativa y que pasan una inspección por parte de la autoridad competente, pero que durante el resto del año no tienen actividad o tienen una actividad distinta.

Los datos han sido facilitados por el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en la Región de Murcia.

| Anexo IV. Relación de Establecimientos de venta | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TITULAR | DIRECCIÓN | LOCALIDAD | TIPO | CONTACTO | TELÉFONO |
| ANTONIO JAVIER CASTILLO LUCAS | C/ SAN LUIS GONZAGA, 2 | MURCIA | 15 kg | Jesús Palazón Ríos | - |
| BLAS FRUTOS MARTÍNEZ | POLÍGONO INDUSTRIAL BUENAVISTA, 5. CTRA. DE EL PALMAR | ALJUCER (MURCIA) | 15 kg | - | 600 631 423 |
| JARCA, TURRONES Y DULCES, S.L. (Antón Jara Andújar) | C/ INDUSTRIA, 1 | SANTA CRUZ (MURCIA) | 50 kg | Antón Jara Andújar | 968 810 042 |
| JUANA BUENDÍA QUILES | C/ MAYOR, 109 | PUENTE TOCINOS (MURCIA) | 15 kg | - | 968 934 052 |
| Mª DOLORES LÓPEZ ALIAGA | C/ BENAVENTE, 2 | LA ALBERCA (MURCIA) | 15 kg | - | 968 842 512 |
| PIRODEX-MURCIA S.L. | C/ MARQUÉS DE ORDOÑO, 18 | MURCIA | 50 kg | Jesús Palazón Ríos | 617 523 095 |
| JORDI BRAU PIROTECNIA L'ALBA | CTRA MURCIA MONTEAGUDO KM 1,5 | ZARANDONA (MURCIA) | 50 kg | - | 968 245 856 902021454 |

# Anexo V

## Relación de Armerías en Murcia

Se incluyen también las Armerías porque aparte de estar autorizadas para la venta de cartuchería, la autorización incluye la venta de pólvora negra con un límite máximo de almacenamiento 30 kgs.

Los datos han sido facilitados por el Área de Industria y Energía de la Delegación del Gobierno en la Región de Murcia.

| Anexo V. Relación de Armerías en Murcia | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TITULAR | RAZÓN SOCIAL | DIRECCIÓN | LOCALIDAD | TELÉFONO |
| ALBERTO GONZÁLEZ BARCELÓ | ARMERÍA OCIOMUR | CAMINO TIÑOSA, 56 | LOS GARRES | 968 820 912<br>677 291 889 |
| ANTOINE BELTAN | DECATHLON ESPAÑA | PARQUE COMERCIAL THADER | MURCIA | 968 385 936 |
| | | POLÍGONO COMERCIAL OESTE | SANGONERA LA SECA | 968 896 554 |
| ISABEL SERRANO SÁNCHEZ | ARMERÍA EL CARMEN | C/FLORIDABLANCA, 22 | MURCIA | 968 251 152 |
| JOSÉ MUÑOZ MONTESINOS | ARMERÍA MUÑOZ | CRUCE DE CASILLAS, 50 | LLANO BRUJAS | 968 850 518 |
| JUAN FERNÁNDEZ HIDALGO | ARMERÍA CORTE INGLES | AVENIDA GRAN VÍA ESCULTOR SALZILLO, 44 | MURCIA | 968 298 050 |
| Mª. EUGENIA GALIANO GARCÍA, | ARMERÍA SPORT JAGD | PRINCIPE, 57 | ALCANTARILLA | 968 894 685 |
| | ARMERÍA LA RUEDA | PRINCIPE, 59 BAJO | ALCANTARILLA | |
| SALVADOR MARTÍN MORA | ARMERÍA MADRID-JAEN S.L. | ZAMBUDIO, 22 | MURCIA | 968 271 210<br>629 753 925 |

# Anexo VI

## Resumen normativo

Se incluye una breve reseña de la normativa vigente que regula los talleres de pirotecnia, los establecimientos de venta y las armerías.

<table>
<tr><th colspan="4">Anexo VI. Resumen Normativo</th></tr>
<tr><th>TALLERES</th><th>ESTABLECIMIENTOS DE VENTA</th><th colspan="2">ARMERÍAS</th></tr>
<tr><td>Título II<br>Artículos 22 a 61<br><br>Instrucciones Técnicas Complementarias<br>9,10,13,14,16</td><td>Título V<br>Artículos 118 a 138<br><br>Instrucciones Técnicas Complementarias<br>5 y 17</td><td>Títulos III, IV<br>Artículos 103, 136<br><br>Instrucción Técnica Complementaria<br>24</td><td>Capítulo 2. Sección 2<br>Artículos 46 a 56</td></tr>
<tr><td colspan="3">Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchería<br><br>R.D. 989/2015, de 30 de octubre,<br><br>Publicado BOE 7 noviembre 2015</td><td>Reglamento de Armas<br><br>RD 137/1993, de 29 de enero<br><br>Publicado BOE 5 marzo 1993</td></tr>
</table>