

# Consideraciones preventivas para el uso de fuegos artificiales

*NFPA 1124 y 256 son referencias idóneas para conseguir que la industria de fuegos artificiales en México se regule y con ello frenar la cantidad de personas lesionadas o muertas, además de pérdidas materiales*

Un cielo nocturno iluminado por las explosiones de los fuegos artificiales y el atronador sonido de los petardos son parte tradicional de las celebraciones de fin de año en todo el mundo. La pirotecnia es un negocio global, dominado por las manufactureras chinas, que mueve alrededor de 12 mil millones de dólares por año. Aunque la industria ha evolucionado mucho con el paso del tiempo, la manipulación de estos explosivos sigue produciendo miles de heridos y víctimas mortales, sobre todo en países con controles de seguridad menos estrictos.

Las siguientes consideraciones deben de ser parte de una identificación inicial para que más adelante y con un detalle minucioso se puedan diseñar las instalaciones seguras para la edificación de un taller, el polvorín y el almacenaje por separado, así como las áreas compartidas de venta al público. Tampoco deben perderse de vista los requerimientos para el manejo, embarque y transportación en un proyecto, el alcance, la definición de tablas de compatibilidades, tamaños, volúmenes y cantidades que se manipulan por tipo de fuego artificial específicamente (veáse anexo 1).

## **Partir de la definición**

Fuegos Artificiales es cualquier composición o artefacto que tiene el propósito de producir un efecto visual y/o audible

como consecuencia de una combustión, deflagración o detonación. Para lograr los coloridos y formas visuales espectaculares se requieren algunos elementos véase figura 1.



Los fuegos artificiales deben de ser considerados “materiales peligrosos” ya que tienen el potencial de causar grandes pérdidas materiales e irreparables lesiones y daños en personas, –considero que se debe de constituir un equipo profesional multidisciplinario que vigilen los requerimientos que regulen y apliquen las condiciones mínimas de seguridad, que ayuden a disminuir las probabilidades de que los accidentes se presenten, teniendo en cuenta la prevención y mitigación de riesgos, antes de cualquier autorización de funcionamiento. A continuación se enumeran algunos requisitos que parecen elementales, pero las confusiones de siguen presentando y los accidentes también–.

### **Requisitos mínimos para quienes usan fuegos artificiales**

- 1.-Deben de revisar las instrucciones de uso y manejo.
- 2.-Mantener los fuegos artificiales alejados de flamas y fuentes de calor.
- 3.-No dejar los fuegos artificiales abandonados. No manipular los polvos separándolos de su empaque original. ¡No es un juguete! Y no está libre de riesgos.
- 4.-Los adultos deben de supervisar a los menores. Evita

almacenar juegos artificiales en el hogar y guardarlos fuera de su empaque original.

**\*\*Algunos de estos fuegos artificiales llegan a alcanzar temperaturas del orden de los 1093 °C/2000 °F, esta temperatura puede iniciar grandes incendios y explosiones.**

### **Lo mínimo para la producción de fuegos artificiales**

Delimitando una buena identificación, planeación y ejecución de los requisitos de seguridad en la producción de fuegos artificiales, se pueden tener áreas seguras, que minimizan las posibilidades de un accidente, por ejemplo, las áreas de producción deben de estar por lo menos a 30 mts del acceso del público u otras actividades ajenas. El área de producción no debe de contener más de 2.3Kgs de mezcla pirotécnica y no más de 0.23 kg de mezcla explosiva. Todo el demás material debe de ser resguardado en su área de almacén o polvorín. Todo el material debe de ser resguardado en su área de almacén al término de cada día de trabajo. Los nuevos productos terminados creados deben de ser empaquetados e incluir sus indicaciones de seguridad, incluyendo los requerimientos de transportación. Y almacenados en su área designada para producto terminado.

Se deben de mantener los registros de las hojas de seguridad de materiales y los registros correspondientes de los proveedores. Si los locales, o edificaciones no pueden cumplir con las medidas de seguridad indicadas en la norma, entonces se deben de considerar como un solo "edificio". En donde se sugiere como medida preventiva no tener más de 224 kg de mezcla pirotécnica y no más de 4.5 kg de mezcla explosiva.

Se deben de definir los requerimientos de construcción del polvorín o almacén, poniendo especial atención en el sistema de calefacción, ya que se requieren medidas de seguridad específicas. Existen los Tipos I, II, III y IV de polvorín de acuerdo a sus usos si son fijos o móviles.

Materiales de construcción, para localidades de menos de 743m<sup>2</sup> por materiales que se designen, para más de 743m<sup>2</sup> deben de ser construidas con 2hrs de resistencia al fuego, más otras consideraciones particulares, como el cumplimiento NFPA 256 para los techos. Si se instalan ocupaciones múltiples, estas deben de estar protegidas por una pared de resistencia al fuego de 2hrs. Las áreas de preparación igualmente deben de considerar la construcción de una pared de resistencia al fuego, tomando en consideración su vecindad con otras ocupaciones (véase figura 3).

## **Lista de recomendaciones conforme a la ocupaciones que circundan un taller y/o bodega de fuegos artificiales**

1.-La localidad debe de dar aviso a la autoridad correspondiente sus intenciones de operar un taller de producción previamente a su puesta en operación.

2.-Todas las composiciones y material pirotécnico deben de ser almacenados de manera segura al finalizar una jornada de trabajo y bajo llave.

3.-No deben de estacionarse vehículos cerca de las áreas de preparación de fuegos artificiales. Las distancias de seguridad estarán en función de los volúmenes almacenados, un ejemplo de separación mínima es de 11 m, y así gradualmente hasta llegar a una separación mínima de 30 m.

4.-Solo personal capacitado debe de ingresar a las áreas de trabajo y almacenaje.

5.- NO Fumar e instalar ayudas visuales que indiquen esta prohibición. Si se designan áreas de fumar deben de estar a no menos de 30mts de las áreas de producción. Tener cuidado de que si se desea fumar, no ir a la zona de fumadores con la ropa impregnada de material pirotécnico y/o material explosivo. No acudir a áreas de preparación de comida, labores de mantenimiento o en actividades que generen calor o chispas,

con ropa contaminada.

La ropa debe de ser limpiada permanentemente, evitar que se le acumulen polvos explosivos.

**6.-**ÉL área de trabajo y almacenaje estarán al mismo nivel, no en sótanos y no en azoteas.

**7.-**Sellar accesos y ventanas, para evitar contaminación por polvos de tierra. Un riesgo en esta sugerencia es porque no se genere alguna nube de polvo de tierra/pólvora.

**8.-**Minimizar las superficies que pudieran acumular polvo de tierra y de pólvora. Evitar grietas o fallas en las paredes, pisos dañados o muebles que puedan acumular polvos.

**9.-**Proporcionar zapatos dieléctricos y sistemas de liberación de estática para el personal.

**10.-**Las fuentes de calor fijas y portátiles estarán prohibidas.

**11.-**Las fuentes de calor que requieran los procesos pueden ser por vapor, agua caliente, aire caliente indirecto y otros medios seguros.

**12.-**Las instalaciones eléctricas deben de cumplir los requerimientos para atmosferas peligrosas o no proporcionar instalaciones eléctricas. Si se requieren las instalaciones eléctricas estas deben de cumplir con NFPA 70.

**13.-**No usar lámparas portátiles, no listadas para atmosferas peligrosas.

**14.-**Los materiales pirotécnicos y explosivos deben de estar alejados de cualquier trabajo de mantenimiento.

**15.-**Todos los equipos y dispositivos mecánicos de trabajo deben de ser aterrizados.

**16.-**Contar por lo menos con dos salidas de emergencia por cada

área de trabajo.

**17.-**El sanitario debe de estar alejado del área de procesos.

**18.-**Evitar acumulaciones de humedad y posibilidades de inundación.

**19.-**Todos los equipos eléctricos y equipos de servicios generales deben de instalarse a no menos de 25m de las áreas de preparación.

**20.-**Mantener alejados los materiales oxidantes, no tener cerca de combustibles ordinarios, líquidos combustibles ,líquidos flamables , grasas , que pueden causar una reacción peligrosa.

**21.-**Mantener estrictos estándares de orden y limpieza. Disponer en contenedores cerrados los polvos de pólvora mezclados con polvo de tierra. Humedecerlos es una buena sugerencia para evitar que vuelen de un lado a otro. Una nube de polvo movida por aire puede ser un riesgo en caso de encontrar un punto caliente o un punto de generación de chispas.

**22.-** Se debe de proveer un sistema automático contra incendio para superficies ocupadas para almacenaje de más de 1115 m<sup>2</sup>, No instalar extintores en los interiores, se recomienda instalar extintores de agua presurizados en combinación con los de Polvo Químico seco. No usar los extintores de agua si hay instalación eléctrica disponible.

**23.-**Tener un plan de emergencia. Se deben de incluir indicaciones de evacuación por explosión y prevenir lesiones incluso con los grupos de emergencia.

En la lectura del listado anterior se aprecia una implementación de requerimientos aparentemente sencillos y de fácil aplicación, pero surgen gran cantidad de preguntas para lograr esos requisitos, y que el equipo multidisciplinario deberá de plantear, diseñar y construir.

Como una referencia concreta se debe de consultar la tabla 4.8.4.5 de NFPA 1124 que indica las distancias mínimas de seguridad de un almacenaje, hasta las áreas de preparación, las viviendas, las vías de acceso y otras instalaciones; esas distancias son variables de acuerdo a los volúmenes de almacén.

Otra referencia importante es la energía mínima de una chispa requerida para la ignición de un polvo combustible que puede variar desde 100mJ (mili julios) hasta 1900mJ.

Las fatalidades recientes ocurridas en el país demuestran la necesidad de normar esta industria de fuegos artificiales.

\* El 26 de setiembre de 1999, al menos 56 personas perdieron la vida y 348 resultaron heridas a causa de varias explosiones en cadena, una de las cuales ocurrió en un depósito clandestino de fuegos artificiales, en Celaya (300 kilómetros al noroeste de México DF).

\* El 1 de enero de 2003, la explosión de productos pirotécnicos en un mercado de Veracruz, sobre la costa del Golfo de México, tuvo un saldo de 28 fallecidos y una treintena de heridos.

\* En marzo de 2013, 17 personas murieron y 80 resultaron heridas durante una fiesta religiosa a causa de la explosión de una camioneta que transportaba fuegos artificiales en Nativitas, en el estado de Tlaxcala.

Finalmente debemos entender la importancia de identificar los materiales peligrosos asociados y sus correspondientes medidas de seguridad para su transportación con el cumplimiento mínimo para transitar por cualquier vía.

> Materiales de construcción, para localidades de menos de 743m<sup>2</sup> por materiales que se designen, para más de 743m<sup>2</sup> deben de ser construidas con 2hrs de resistencia al fuego, más otras consideraciones particulares, como el cumplimiento NFPA 256

para los techos.

**Por: Conrado Barrera S.**

**Ing. CEPI**

**Fundador RJC Mantenimiento Industrial/Especialistas en  
extintores portátiles.**