

# EXCEL GESTION AMBIENTAL

SU MEJOR ALIADO EN SANEAMIENTO INDUSTRIAL®.

CERTIFICADO ISO 9001:2008 POR BUREAU VERITAS

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (M.I.P.). EXCLUSIÓN DE AVES,

LIMPIEZA Y TRABAJO EN ALTURA, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TANQUES.

REVISIÓN DE POLVOS COMBUSTIBLES

Por Guy Colonna



*Un ajuste a la definición de “polvo combustible” y otros cambios propuestos a la edición 2011 de NFPA 654.*

El 29 de enero de 2009, una explosión gigante destruyó la planta de West Pharmaceutical en Kinston, Carolina del Norte, en la que murieron seis personas y decenas sufrieron lesiones. Menos de un mes más tarde, el 20 de febrero, siete personas perdieron la vida en una explosión e incendio ocurridos en CTA Acoustics en Corbin, Kentucky. Y el 29 de octubre de ese mismo año, una explosión en la planta de Hayes Lemmerz International en Huntington, Indiana, dañó las instalaciones y provocó quemaduras graves a dos trabajadores, uno de los cuales falleció más tarde.

En los tres incidentes se consideró responsable al polvo combustible. El Comité de Investigación sobre Seguridad y Riesgos de Productos Químicos (CSB, por sus siglas en inglés) de los EEUU, descubrió que la explosión ocurrida en West Pharmaceutical, productora de equipamiento farmacéutico, se produjo como resultado de la ignición de polvo de polietileno. En CTA Acoustics, que fabrica aislación de fibra de vidrio para la industria automotriz, el CSB determinó que el polvo de resina en un área de producción probablemente se encendió a partir de un horno que funcionaba mal. Y, en Hayes Lemmerz, que produce ruedas de aluminio fundido para automóviles, el CSB atribuyó la explosión a una acumulación de polvo de aluminio. Las tres explosiones pregonaron una toma de conciencia, en las comunidades industriales y de fiscalización del cumplimiento, acerca de los peligros de los polvos combustibles. En sus informes de investigación sobre estos incidentes, el CSB destacó cinco normas de la NFPA sobre polvos combustibles, incluida la NFPA 654, *Norma para la prevención de incendios y explosiones de polvo en la fabricación, procesado y manipulación de partículas sólidas combustibles*. En cada informe, el CSB indicó que el cumplimiento de las disposiciones de la norma de consenso voluntario podría haber limitado las consecuencias de estos incidentes. El grado de conciencia sobre los riesgos del polvo combustible siguió creciendo después de que 14 trabajadores perdieron la vida en el incendio y explosión de febrero de 2008 en la refinería de Imperial Sugar en Port Wentworth, Georgia.

La NFPA 654, que incluye requisitos para la identificación y control de riesgos para la protección contra incendios y explosiones provocados por polvo combustible, a menudo ha sido caracterizada como la norma fundamental de prevención de explosiones de polvo, porque se aplica a polvos combustibles no específicos, tales como plásticos, productos farmacéuticos, fibras textiles y productos de papel. En la actualidad, NFPA 654 ofrece un

PBX: 4820404 – NIT. 830.063.663-4- CLL 42 No 27 A – 19 – BOGOTA D.C.

[www.excel.com.co](http://www.excel.com.co)



# EXCEL GESTION AMBIENTAL

SU MEJOR ALIADO EN SANEAMIENTO INDUSTRIAL®.

CERTIFICADO ISO 9001:2008 POR BUREAU VERITAS

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (M.I.P.). EXCLUSIÓN DE AVES,

LIMPIEZA Y TRABAJO EN ALTURA, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TANQUES.

marco desde el cual se puede abordar la identificación y el control de los riesgos de polvo combustible.

Actualmente desarrollado por el Comité sobre Manipulación y Transporte de Polvos, Vapores y Gases, NFPA 654 prescribe un enfoque paso a paso, comenzando con la caracterización de las propiedades de la partícula sólida combustible. Estos pasos forman los requisitos esenciales de la Norma y son el objeto de una gran cantidad de los cambios implementados por el Comité durante el proceso de revisión actual. Como parte de la revisión de programación regular, el Comité finalizó los cambios propuestos a la definición de polvo combustible y a los requisitos aplicables en cuanto a la evaluación de riesgos, la aislación de las explosiones, el control y la limpieza del polvo liberado, el control de los riesgos de ignición, y los contratistas.

## Ajustando la definición

La identificación de riesgos comienza con el reconocimiento de los materiales que constituyen polvos combustibles. Actualmente, la NFPA 654 incluye un concepto más amplio –partícula sólida combustible– para hacer hincapié en que incluso las partículas más grandes pueden, a través de la manipulación o el procesamiento, descomponerse hasta alcanzar una forma muy pequeña y sólida que crea la condición más crítica asociada con los polvos combustibles. Los polvos se convierten en un problema cuando se encuentran suspendidos en el aire con la concentración óptima en presencia de una fuente viable de ignición, y donde haya confinamiento, ya sea en equipos de procesamiento o en un edificio o estructura. Sin todas estas condiciones, el polvo o sólido mantiene la capacidad de combustión, pero la naturaleza de la combustión no genera una explosión. La importancia de la caracterización del polvo combustible resulta evidente a través de la historia de las revisiones realizadas a la norma NFPA 654, tanto como la de los cambios efectuados a la definición específica del polvo combustible.

Iniciada en la década del 70, la definición de polvo combustible incluía criterios basados en el tamaño de las partículas, que se estableció como 420 micrones o de un diámetro menor. Los criterios del tamaño brindaron una base cualitativa para evaluar los sólidos que son más proclives a formar nubes de polvo. Se utiliza un Tamiz Normalizado de los EEUU para encontrar el umbral adecuado de tamaño de partícula pero puede excluir sólidos no esféricos, tales como copos, astillas y fibras. El Comité abordó esta exclusión mediante una revisión de la definición en la edición 2006 de la Norma. El Comité propone modificar aún más la definición para el año 2011, de la siguiente manera: “El polvo combustible es una partícula sólida combustible que representa un riesgo de incendio o explosión cuando se encuentra suspendida en el aire, o en el medio de oxidación específico al proceso y que excede un rango de concentraciones predeterminado, sin importar el tamaño o la forma de la partícula”. El material del anexo respalda la definición mediante la explicación del uso tradicional del tamaño de la partícula y la manera en que la nueva definición aborda la importancia de la relación superficie/volumen al determinar el comportamiento de diferentes sólidos.

NFPA 654, protege vidas humanas y la propiedad ante los riesgos de explosión por polvo y los riesgos de incendios de ignición instantánea. La revisión más importante que se introdujo en la nueva edición, trata la definición de aquellas áreas en donde exista cualquiera de estos dos riesgos. La Norma utiliza un disparador que acciona la aplicación de medidas de protección específicas una vez que se ha determinado la presencia de un riesgo de explosión o de incendio de ignición instantánea. Desde la década del 80, el disparador cualitativo ha sido el



# EXCEL GESTION AMBIENTAL

SU MEJOR ALIADO EN SANEAMIENTO INDUSTRIAL®.

CERTIFICADO ISO 9001:2008 POR BUREAU VERITAS

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (M.I.P.). EXCLUSIÓN DE AVES,

LIMPIEZA Y TRABAJO EN ALTURA, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TANQUES.

espesor de capa nominal de acumulaciones de polvo combustible. NFPA 654 ha utilizado una acumulación de polvo de 1/32 pulgadas (2,5 centímetros) para definir un área riesgosa.

Aunque en principio resulte simple, el enfoque de espesor de capa por acumulación de polvo plantea una serie de preguntas durante la implementación. Una de las preguntas más comunes se relaciona con las diferencias en las capas de acumulación que pueden aplicarse en base a la densidad en masa del polvo específico, que se describe mejor como el grado de compresión de la capa de polvo. Las áreas de riesgo de la nueva edición propuesta ahora se basan en dos conjuntos de ecuaciones: un grupo simplificado para riesgos de explosión por polvo y riesgos de incendios de ignición instantánea, y un conjunto teórico de ecuaciones derivadas de una metodología de volumen parcial definida en NFPA 68, *Protección de explosiones mediante ventilación de alivio de deflagración*.

Las simples ecuaciones reducen ambas relaciones al producto de una constante numérica y la superficie de las instalaciones. Las ecuaciones pueden establecer dónde existe un riesgo por polvo sin la necesidad de pruebas de polvo extensivas o un análisis del edificio. En ediciones anteriores de la Norma, dicho criterio involucraba una acumulación de polvo de 1 kilogramo/metro cuadrado distribuido sobre una superficie equivalente a 5% de un edificio. El objetivo del Comité fue conservar algunos de los criterios cualitativos tradicionales relacionados con la definición de 1/32 pulgadas (2,5 centímetros).

El Comité derivó las dos ecuaciones simplificadas aplicando propiedades conservadoras a las ecuaciones completas (teóricas) y los resultados fueron constantes únicas. Las ecuaciones completas para el área de riesgo de explosión por polvo y el área de riesgo de incendio de ignición instantánea por polvo se originan en la ecuación de volumen parcial de la norma NFPA 68, que ajusta la cantidad de ventilación necesitada cuando el escenario de diseño supone que la mezcla de polvo combustible llena sólo una parte del cerramiento.

El Comité reconoció las mejores prácticas de la industria al incluir una nueva sección sobre investigación de incidentes. Con esta nueva disposición, se requerirá una investigación cuando un incendio o una explosión provoquen daños a la propiedad, tiempo de paralización de producción o lesiones. Un requisito similar ya existe en NFPA 664, *Norma para la prevención de incendios y explosiones en instalaciones de procesamiento y manipulación de madera*. Esta disposición garantiza que el propietario/operadores harán frente a los incidentes y aprenderán de los mismos.

## La importancia de la limpieza

Las investigaciones realizadas por el CSB y la Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales (OSHA, por sus siglas en inglés) sobre recientes incidentes con polvo combustible revelan que la falta de limpieza resultó ser un factor asociado en muchos de los incidentes. En explosiones de polvo combustible, las explosiones secundarias son a menudo la causa de los daños más significativos. Las explosiones secundarias se generan por la introducción del polvo acumulado dentro de la nube de polvo que luego puede encenderse por la fuente inicial del incendio o explosión. Por lo tanto, la limpieza representa un factor de gran importancia para controlar la cantidad de polvo acumulado que podría ser arrastrado en una potencial explosión secundaria.

Como resultado, las disposiciones corregidas de la norma NFPA 654 se centran en instalaciones que operan con niveles de acumulación de polvo menores a los definidos en las nuevas ecuaciones de evaluación de riesgos por polvo. Debe implementarse un proceso

PBX: 4820404 – NIT. 830.063.663-4- CLL 42 No 27 A – 19 – BOGOTA D.C.

[www.excel.com.co](http://www.excel.com.co)



# EXCEL GESTION AMBIENTAL

SU MEJOR ALIADO EN SANEAMIENTO INDUSTRIAL®.

CERTIFICADO ISO 9001:2008 POR BUREAU VERITAS

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (M.I.P.). EXCLUSIÓN DE AVES,

LIMPIEZA Y TRABAJO EN ALTURA, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE TANQUES.

planificado de inspección para evaluar las tasas de acumulación de polvo en las instalaciones y para determinar la frecuencia de limpieza necesaria para mantener dichas acumulaciones por debajo de los umbrales establecidos. La Norma ahora también ofrece una opción para las instalaciones en las que se desea operar por debajo de los niveles de acumulación de polvo, como las instalaciones que requieren una evaluación documentada de riesgo para determinar la frecuencia de limpieza que garantice que los niveles acumulados pueden controlarse a través de medidas de protección instaladas.

Como resultado, las disposiciones corregidas de la norma NFPA 654 se centran en instalaciones que operan con niveles de acumulación de polvo menores a los definidos en las nuevas ecuaciones de evaluación de riesgos por polvo. Debe implementarse un proceso planificado de inspección para evaluar las tasas de acumulación de polvo en las instalaciones y para determinar la frecuencia de limpieza necesaria para mantener dichas acumulaciones por debajo de los umbrales establecidos. La Norma ahora también ofrece una opción para las instalaciones en las que se desea operar por debajo de los niveles de acumulación de polvo, como las instalaciones que requieren una evaluación documentada de riesgo para determinar la frecuencia de limpieza que garantice que los niveles acumulados pueden controlarse a través de medidas de protección instaladas.

El Comité agregó una nueva sección sobre contratistas y subcontratistas para abordar otro factor común a los incidentes industriales, como los que involucran incendios y explosiones provocados por polvo combustible. Estas nuevas disposiciones exigen que los contratistas cuenten con credenciales apropiadas que certifiquen sus calificaciones y que estén específicamente capacitados para la instalación, puesta a prueba y mantenimiento de sistemas y equipamiento con los cuales están trabajando. Además, los contratistas deben estar capacitados sobre las prácticas de trabajo seguro en las instalaciones, tales como bloqueo/etiquetado, trabajo en caliente, limpieza y uso de equipamiento de protección personal, y la respuesta ante emergencia y el plan de evacuación.

Hay una serie de otros cambios propuestos para la revisión de la norma NFPA 654 que no se han incluido en este debate. Para más detalles sobre todos los cambios y el nuevo texto propuesto, puede consultarse el Informe sobre Propuestas (ROP, por sus siglas en inglés) y el Informe sobre Comentarios (ROC, por sus siglas en inglés) para el ciclo de revisión anual 2010 de NFPA 654 en [www.nfpa.org/654](http://www.nfpa.org/654).

El paso siguiente en el proceso de revisión fue el envío de Notas de Intención para la Formulación de Mociones (NITMAM, por sus siglas en inglés), las que debieron enviarse a la Administración de Normas de NFPA hasta el 9 de abril de 2010 como fecha límite. Otros dos proyectos sobre polvo combustible, NFPA 664 y NFPA 484, *Metales combustibles*, están iniciando el ciclo de revisión. Estos dos documentos serán analizados en el ciclo de revisión anual 2011. Además de la actividad sobre estas normas de NFPA, OSHA continuará sus esfuerzos para desarrollar y publicar una norma federal global de seguridad en los procesos con riesgos de polvo combustible en lugares de trabajo. Las pérdidas trágicas recientes en las diferentes industrias, informadas por el CSB y OSHA en la última década, ponen de relieve la importancia del trabajo que realizan los comités de NFPA en el desarrollo de las mejores prácticas que protejan la seguridad de vida y la propiedad para que dichas prácticas puedan luego implementarse y hacerse cumplir.

Guy Colonna se desempeña como gerente de división de Ingeniería Industrial y Química en NFPA.

Fuente: [http://www.nfpajournal-latino.com/?activeSeccion\\_var=50&art=405](http://www.nfpajournal-latino.com/?activeSeccion_var=50&art=405)

PBX: 4820404 – NIT. 830.063.663-4- CLL 42 No 27 A – 19 – BOGOTA D.C.

[www.excel.com.co](http://www.excel.com.co)

