

Afectación Seveso III del sector industrial dedicado al almacenamiento de aerosoles

El presente artículo recopila los aspectos administrativos y técnicos más relevantes que deben considerar las empresas dedicadas al envasado y almacenamiento de aerosoles para afrontar las exigencias que se derivan de la Directiva 2012/18/UE (Seveso III). A efectos prácticos, la citada Directiva está en pleno vigor en Europa desde el 1 de junio de 2015. También están disponibles todos los elementos técnicos necesarios para abordar la revisión de los estudios requeridos (etiquetado CLP en plena vigencia, disponibilidad de información sobre accidentes e incidentes pasados, guías técnicas de referencia y paquetes de cálculo apropiados). Sólo queda pendiente la publicación del Real Decreto que trasponga a Directiva al marco legal español. Esto debería de ocurrir en breve para dar seguridad jurídica a las empresas afectadas por los cambios que se avecinan en el sector de los aerosoles.

PALABRAS CLAVE:

Directiva Seveso III, Almacenamiento aerosoles, Accidentes graves

This article lists the most relevant administrative and technical aspects to be considered by companies dedicated to aerosol packaging and storage to meet the requirements arising from Directive 2012/18 / EU (Seveso III). For practical purposes, the directive is in full force in Europe from 1 June 2015 and all the necessary technical elements are also available to address the revision of the required studies (CLP labeling in full force, availability of information on accidents and past incidents, reference guides and technical packages suitable calculation). Only the publication of Royal Decree transposing a directive into Spanish legal framework is pending. This should happen soon to give legal certainty to businesses affected by the coming changes in the aerosol sector.

KEYWORDS

Seveso III, Aerosols storage, Serious accidents

Juan A. Vilchez Sánchez

Dr. Ingeniero Industrial. Dirección Técnica. TIPS – Trámites, Informes y Proyectos

Estrella Blanco Navarro

Ingeniero Técnico Industrial. Gerencia y Control Técnico de Proyectos. TIPS – Trámites, Informes y Proyectos

Luis Moneo Peco

Dr. Ingeniero Industrial, Técnico Responsable de Accidentes Graves, DGIEM de la Región de Murcia

Gabriel Lambertos

Químico. Titulado Superior en Riesgos Tecnológicos, Unidad Protección Civil, Delegación del Gobierno en Murcia

CON LA PUBLICACIÓN DE LA ORDEN PRE/1206/2014 (BOE nº 169, 2014) se ha dado el primer paso legislativo para la implantación gradual en España de la Directiva 2012/18/UE (DOUE L 197, 2012), también denominada Seveso III. El presente artículo analiza las implicaciones directas que se derivan de la inminente trasposición total de la Directiva Seveso III, clarificando cómo debe afrontarse la elaboración de los diferentes documentos exigidos por el marco legal europeo. El artículo se centra de manera particular en el sector del envasado, el almacenamiento y la distribución de aerosoles.

Bajo Seveso III las empresas que almacenen aerosoles deberán elaborar/reelaborar la Notificación de Accidentes Graves, considerando de manera explícita la presencia de esta nueva categoría de sustancia peligrosa en su establecimiento, e informando inmediatamente al órgano competente de Comunidad Autónoma en asuntos de Accidentes Graves sobre los cambios que se produzcan en las cantidades máximas de productos peligrosos que pueden llegar a estar presentes en el establecimiento en función de la autorización administrativa otorgada. También deberán abordar la revisión de todos los documentos Seveso II disponibles. Este acto administrativo, aparentemente simple y sencillo, no está exento de potenciales errores debido a ciertas dificultades prácticas para establecer el cálculo de consecuencias por incendio en los almacenes de aerosoles afectados.

ACCIDENTES DE REFERENCIA

Como novedad destacada, la Directiva SEVESO III exige incluir en la documentación requerida el estudio de accidentes e incidentes pasados en los que intervinieran sustancias y procesos iguales a los utilizados, considerando las enseñanzas extraídas de ellos. En este apartado del artículo se presentan, de manera introductoria, los accidentes más representativos que han ocurrido en el sector de los aerosoles.

La norma NFPA 30B, en su última edición (NFPA 2015), incluye información de interés sobre pérdidas en el sector de los aerosoles por incendios/explosiones, exponiendo con detalle dos accidentes representativos ocurridos en los Estados Unidos (incendios de almacenes ocurridos en 1979 y 1982).

En un análisis histórico sobre la siniestralidad en Europa del sector de los aerosoles, destacan dos accidentes graves de referencia:

- Incendio y explosión en unas instalaciones de envasado y almacenamiento logístico de aerosoles ubicado en Trubshaw Cross, Longport, Stoke on Trent (Reino Unido), el 11 de febrero de 1980. Este accidente aporta interesantes datos cuantitativos sobre el alcance de los efectos de radiación térmica, proyección de fragmentos y onda de presión.
- Incendio y explosión en un almacén de distribución logístico ubicado en Newton Aycliffe (Reino Unido), el 5 de noviembre de 2010. El informe de investigación de este accidente aporta abundante información gráfica sobre las circunstancias del incendio y su inmediata evolución, con

Figura 1. Vista general del almacén antes de siniestro (área de "picking")



Figura 2. Implantación general del almacén siniestrado, identificando el punto donde se inició el incendio

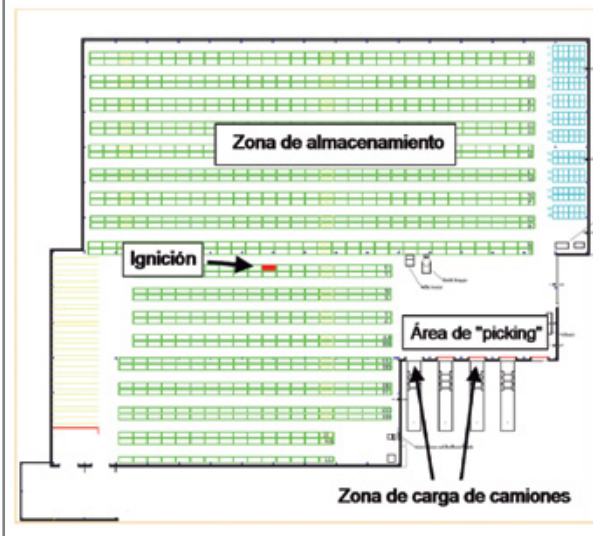


Figura 3. Detalle de las estanterías y de la carretilla que actuó como punto de ignición de la atmósfera inflamable, localizada en la parte baja de un palé con aerosoles dañados

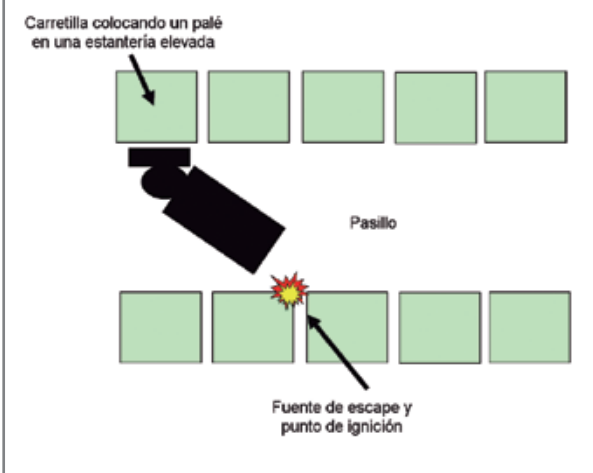


Figura 4. Resultado del incendio y las explosiones registradas



resultado de explosión (el incendio pudo ser grabado por las cámaras de vigilancia) (Figuras 1-4).

El accidente de Stoke and Trent ocurrió con fecha anterior a la entrada en vigor de la normativa Seveso (en 1982 se publicó la primera Directiva Europea sobre este tema). Por tanto, las únicas exigencias de seguridad aplicables al establecimiento eran aquellas derivadas de los reglamentos de seguridad contra incendio en vigor y de las normas de control de actividades industriales con sustancias peligrosas vigentes en esa época en el Reino Unido.

El accidente de Newton Aycliffe ocurrió en un establecimiento declarado como Seveso II de nivel alto. Es curioso anotar que este accidente grave no aparece reflejado en la base de datos eMARS (<https://emars.jrc.ec.europa.eu/>).

En ambos casos destaca la ocurrencia de dos explosiones, posteriores al incendio, y asociadas a la acumulación de GLP en fase gas procedente de los envases afectados por el intenso calor de los humos y del fuego. Las explosiones en el accidente de Stoke on Trent ocurrieron al cabo de algunas horas; las de Newton Aycliffe, a los pocos minutos. En ambos casos con resultado de importantes daños a la estructura del edificio almacén y el colapso total de la zona cubierta afectada.

Es curioso -o sorprendente- hacer notar que en ambos casos se dieron las siguientes circunstancias de riesgo:

- Los almacenes no estaban protegidos con rociadores (*sprinklers*).
- Las zonas de almacenamiento no habían sido clasificadas por normas ATEX o reglamentos equivalentes, por lo que no se adoptaron estrategias adecuadas de prevención de puntos de ignición y control de fuentes de escape.
- Las carretillas eléctricas utilizadas dentro del almacén -que no estaban diseñadas para zonas clasificadas ATEX- actuaron como punto de ignición directa de cantidades limitadas de gas acumuladas a ras de tierra, procedentes de alguna fuente de escape situada en los propios envases paletizados con carga de GLP.

NORMATIVA Y GUÍAS DE REFERENCIA PARA AFRONTAR SEVESO III

A efectos prácticos, la Directiva Seveso III (Directiva 2012/18/ UE) es plenamente exigible en toda Europa desde el 1 de junio de 2015. Hasta mediados de septiembre de 2015 esta Directiva aún no había sido totalmente traspuesta al marco jurídico español. Solo una parte de la misma, que afecta exclusivamente al fuelóleo pesado, ha sido incorporada a la legislación española a través de la correspondiente publicación oficial (orden PRE/1206/2014). Sin embargo, hay que indicar que el Consejo de Ministros del 18-09-2015 ha aprobado el Real Decreto de trasposición y, por tanto, sólo queda pendiente su publicación en el BOE. En cualquier caso la mayoría de los establecimientos con aerosoles que van a estar afectados por Seveso III ya lo estaban en Seveso II, ya sea por almacenamientos de GLP y por almacenamientos de sustancias extremadamente inflamables de categoría 8 (R12).

Pese a los detalles legales mencionados, hay que destacar que todos los aspectos exigibles están plenamente desarrollados desde el punto de vista técnico, y ello permite afrontar con total seguridad jurídica los cambios necesarios en el sector.

Legislación básica a considerar:

- Reglamento (CE) nº 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (CLP), y posteriores modificaciones, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico.
- Reglamento (CE) nº 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y posteriores modificaciones.
- Borrador Proyecto de Real Decreto que sustituirá a los Reales Decretos 1254/1999, 119/2005 y 948/2005 (texto consolidado y definitivo, a expensas de su publicación en BOE, disponible en <http://www.proteccioncivil.org/documentos/11803/12845/Borrador%2Bdel%2BProyecto%2Bde%2BReal%2BDecreto%2B%2528Seveso%2BIII%2529>)
- Real Decreto 1196/2003, por el que se aprueba la Directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas. Aunque esta Directriz es un texto legal adaptado a Seveso II, está previsto que se mantenga en vigor dado que los criterios técnicos que en ella se recogen siguen siendo válidos en Seveso III.

Normas UNE de la serie 192001, sobre accidentes graves:

- UNE 192001-1 Generalidades
- UNE 192001-2 Evaluación de la Notificación
- UNE 192001-3 Evaluación documental de la PPAG
- UNE 192001-4 Implantación de la PPAG
- UNE 192001-5 Evaluación documental de SGS
- UNE 192001-6 Implantación del SGS

- UNE 192001-7 Evaluación de la IBA
- UNE 192001-8 Evaluación del AR
- UNE 192001-9 Evaluación documental del PEI
- UNE 192001-10 Evaluación de la implantación del PEI
- UNE 192001-11 Inspección de seguridad periódica
- UNE 192001-12 Supervisión del simulacro de emergencia
- UNE 192001-13 Supervisión del cumplimiento reglamentario de seguridad industrial

Guías técnicas y manuales editadas por la Dirección General de Protección Civil (DGPC) sobre accidentes graves (todas ellas están disponibles en <http://www.proteccioncivil.org/quimicos-documentacion>):

- Metodologías para el análisis de riesgos. Visión general.
- Métodos cualitativos para el análisis de riesgos.
- Métodos cuantitativos para el análisis de riesgos.
- Guía para la comunicación de riesgos industriales químicos y planes de emergencia.
- Guía técnica. Zonas de planificación para accidentes graves de tipo térmico.
- Guía técnica. Zonas de planificación para accidentes graves de tipo tóxico.
- Guía técnica. Análisis del riesgo en los establecimientos afectados de nivel inferior.
- Guía técnica. Casos prácticos de análisis del riesgo en establecimientos afectados de nivel inferior.
- Guía para la realización de inspecciones técnicas administrativas
- Guía para la realización del análisis del riesgo medio ambiental (que debe ser adaptada para su uso con el nuevo etiquetado CLP).

Libros de referencia que tratan la temática de accidentes graves y la modelización de las consecuencias:

- Storch de Gracia J.M., García T., "Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas", 2ª edición, Díaz de Santos, Madrid (2008).
- Casal J., Vílchez J.A. et. al. "Análisis del riesgo en instalaciones industriales". Ediciones UPC, Barcelona (1999).
- Storch de Gracia J.M., "Manual de Seguridad Industrial en Plantas Químicas y Petroleras. Fundamentos, Evaluación de riesgos y Diseño", McGraw-Hill, Madrid (1998).
- Santamaría J.M., Braña P.A., "Análisis y reducción de riesgos en la industria química", Editorial MAPFRE, Madrid (1994).

NORMAS Y GUÍAS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA A LOS AEROSOLES

Durante la etapa Seveso II los documentos elaborados por TIPs para estudiar los riesgos derivados del almacenamiento de aerosoles han estado basados en la norma NFPA 30B (actualmente disponible en versión 2015), y utilizando las distancias de norma reglamentarias comprendidas entre 30–60 m como representativas de zonas

de planificación en caso de accidente para los incendios en los almacenes.

Sin embargo, con la entrada en vigor de Seveso III, los aerosoles deberán de tener un tratamiento particularizado y ser considerados categoría de sustancia peligrosa independiente, por lo que se requiere un cálculo de consecuencias específico.

Afortunadamente, han aparecido documentos y guías de reconocido prestigio para estudiar esta tipología de riesgos. Destaca el informe RR916 (*Risk Assessment for VCE scenario in an aerosol warehouse*), publicado por HSE (*Health and Safety Executive*) en 2012. En dicho informe se proponen mecanismos para estudiar el alcance de los efectos de onda de presión en caso de explosión, que se analizan con detalle utilizando el software de cálculo Phast de DNV. El informe incluye una lista detallada de medidas de prevención control y mitigación (capas de protección) a utilizar para prevenir accidentes o mitigar sus efectos.

Hay que hacer varias aclaraciones sobre el reglamento CLP y su aplicación a los aerosoles. La 4ª adaptación al progreso técnico del CLP, implementada mediante el Reglamento UE nº 487/2013 (que incorpora la 4ª edición revisada del Sistema Globalmente Armonizado SGA), modifica las categorías de peligro para la clase de los aerosoles inflamables, que pasa a denominarse aerosoles y amplía de 2 a 3 las categorías (las dos primeras inflamables y la tres no inflamable). Esto supone que puede haber una disfunción entre Seveso III (con dos categorías de aerosoles) y CLP (con tres categorías de aerosoles). Además de los cambios en CLP de la denominación de la clase, se modifican las frases H: en la categorías 1 y 2 se añade la frase H229 a las H222 y H223, respectivamente.

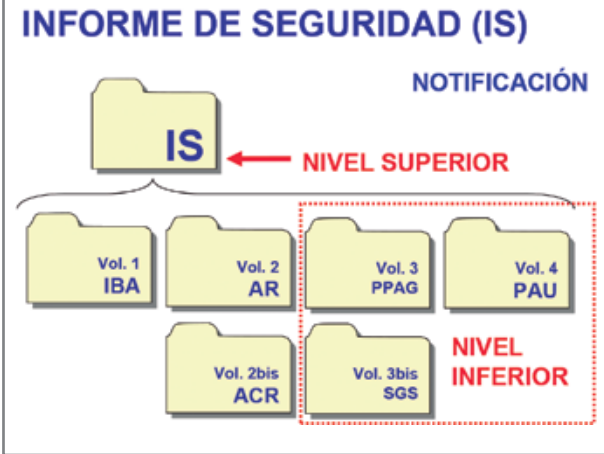
PLANTEAMIENTO DE LA AFECTACIÓN SEVESO III EN ALMACENES CON AEROSOLES

En Seveso II los umbrales que determinan la afectación de un establecimiento industrial que almacene aerosoles con GLP son 50 y 200 t. En el caso particular almacenar aerosoles con sustancias propelentes extremadamente inflamables (R12) distintas de un GLP, los umbrales se reducen a 10 y 50 t (por ser categoría 8 Seveso II).

Con Seveso III las cantidades de GLP que puedan estar presentes en los aerosoles deben ser contabilizadas de manera segregada, utilizando los umbrales de 150 y 500 t como valores de referencia para elaborar los sumatorios de afectación (estos sumatorios se elaborarán con reglas de adición equivalentes a las de Seveso II). Es importante destacar que estos valores deben contabilizarse incluyendo las cantidades totales netas de producto envasado con características extremadamente inflamables (GLP + principio activo envasado).

Para aerosoles con sustancias propelentes de características sólo inflamables, los umbrales suben hasta valores de 5.000 y 50.000 t. En general, estos umbrales van a ser poco representativos en el sector del aerosol, dado que actual-

Figura 5. Estructura documental exigida por la normativa vigente sobre accidentes graves. En TIPs el proceso de elaboración de estos documentos está fuertemente automatizado a todos los niveles (cálculo, gestión de tablas, integración de índices, etc.)



mente la mayoría de los propelentes utilizados son a base de GLP o productos de peligrosidad equivalente.

Adicionalmente, hay que recordar que en Seveso III se mantendrá la posibilidad de afectación añadida por otras categorías de sustancia peligrosa (tóxicas, líquidos inflamables, peligrosas para el medio ambiente, etc.), en modo similar a como ya se hace en Seveso II.

ORGANIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN A ELABORAR

La estructura de documentos Seveso III seguirá un esquema muy parecido al previsto en Seveso II. Los documentos a elaborar dependerán del nivel de afectación (Figura 5).

Para el nivel inferior hay que preparar los siguientes documentos:

- **Notificación.** Impreso o breve memoria con la lista de sustancias peligrosas y las cantidades máximas que pueden estar presentes en el establecimiento industrial. Debe de incluir los sumatorios de sustancias peligrosas, o categorías de sustancias peligrosas, que motivan la afectación Seveso.
- **Política de Prevención de Accidentes Graves (PAGG).** Documento escrito y firmado en la que se expongan el planteamiento y las medidas generales de seguridad del industrial, incluidos los sistemas apropiados de gestión de la seguridad para controlar los riesgos de accidente grave.
- **Sistema de Gestión de la Seguridad (SGS).** Estructurado de conformidad con los requerimientos legales especificados en la Directiva y en la Directriz Básica, que ha de elaborarse de forma proporcionada a los peligros de accidente grave y a la complejidad de la organización o las actividades del establecimiento.
- **Plan de emergencia interior (PEI), también denominado Plan de Autoprotección (PAU)** en algunas Comunidades Autónomas.

Para el nivel superior hay que preparar los siguientes documentos adicionales:

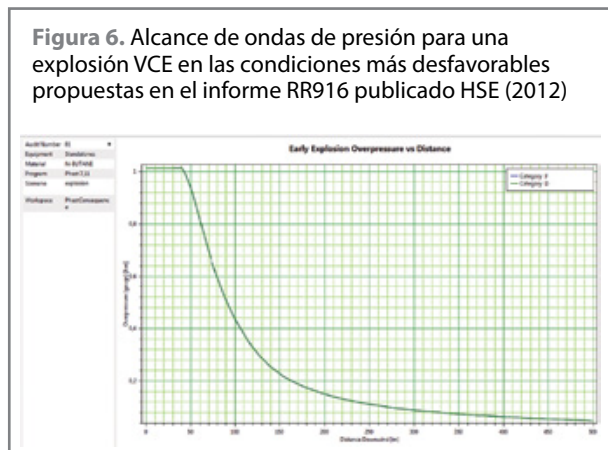
- **Información Básica (IBA).** Documento necesario para la elaboración del plan de emergencia exterior. Incluye cuatro bloques informativos, identificados con las letras A, B, C y D, cuyo contenido debe ajustarse a lo previsto en el ANEXO I del Real Decreto 1196/2005.
- **Análisis del Riesgos (AR).** Documento donde se identifican los accidentes graves que puedan ocurrir en el establecimiento. Incluye el cálculo de las consecuencias y la estimación de daños producidos por aquéllos. Los resultados con las zonas de planificación deben quedar reflejados en planos elaborados a escala apropiada. El software Phast de DNV, referenciado en los informes HSE, es la herramienta más adaptada las necesidades del sector de los aerosoles.
- **Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR).** Documento que puede ser exigido por la autoridad competente cuando así se considere oportuno. El objeto del ACR consiste en determinar el riesgo para las personas en el entorno de los establecimientos afectado y que esté relacionado con la presencia de sustancias peligrosas. Incluirá un mapa de isóneas de riesgo individual (definido como la probabilidad, referida a un periodo de un año, de que una persona ubicada de forma permanente en un lugar determinado y sin protección específica sea víctima de un accidente), determinado multiplicando, en cada punto, la frecuencia de cada accidente por sus consecuencias letales. El software Safeti/Phastrisk de DNV -que incluye el paquete de cálculo Phast-, es la herramienta más adaptada las necesidades del sector de los aerosoles

El conjunto de documentos elaborados para un establecimiento de nivel superior recibe el nombre de Informe de Seguridad (IS).

Las revisiones periódicas previstas para estos documentos son:

- PEI/PAU: cada tres años.
- IS: cada cinco años.

Figura 6. Alcance de ondas de presión para una explosión VCE en las condiciones más desfavorables propuestas en el informe RR916 publicado HSE (2012)



- Cualquiera de los documentos: cuando haya cambios sustanciales.

PLANTEAMIENTO DE LOS ESCENARIOS DE ACCIDENTE GRAVE A CONSIDERAR EN LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO DE AEROSOL

A partir del análisis histórico ofrecido al principio del presente artículo, se identifican los siguientes efectos peligrosos a considerar en la lista de escenarios de accidente grave que puedan ocurrir por incendio en almacenes aerosoles:

- Radiación térmica procedente de las llamas y del humo del incendio. Los accidentes recopilados reportan distancias con potencial efecto dominó de hasta 23 m en torno al edificio siniestrado. Las distancias para cada caso particular deben ser justificadas por modelos de cálculo.

- Proyección de fragmentos (de envases de aerosol). Los accidentes recopilados reportan distancias de hasta 100 m para el alcance de fragmentos proyectados de envases. No es previsible un afectación dominó directa por este motivo, debido al pequeño tamaño del envase, pero se requerirán pautas adecuadas de protección y evacuación en dichos radios para evitar daños personales.

- Onda de presión por explosión derivada de acumulación de gas propelente extremadamente inflamable en zonas calientes del recinto almacén. Este escenario ha sido objeto de estudio detallado por parte de HSE. El alcance de la onda de presión debe ser analizado siguiendo la guía RR916. La Figura 6 incluye un ejemplo de alcance ondas de presión utilizando el software Phast de DNV, referenciado en el citado informe, y para el que TIPS dispone de licencia oficial con todas las opciones de cálculo, incluyendo cualquier mezcla propelente a base de GLP (propano/butano) y la posibilidad de determinar el riesgo individual con el paquete complementario Safeti/Phastrisk de DNV. Los resultados obtenidos por TIPS son totalmente equivalentes a los propuestos por HSE en el informe RR916.

Adicionalmente, en el caso de que el establecimiento tenga almacenamientos declarados de GLP o de sustancias extremadamente inflamables, deben ser considerados los siguientes escenarios de accidente grave:

- Incendio de charco.
- Llamada/explosión VCE por dispersión de nube inflamable.
- Dardo de fuego por ignición de un chorro turbulento.
- BLEVE/Bola de fuego.

Estos escenarios también pueden ser integrados el proceso de cálculo utilizando el software Phast/Safeti, con la posibilidad de utilizar cualquier mezcla de sustancias peligrosas y diferentes opciones de cálculo.

Los establecimientos con aerosoles afectados por Seveso III deberán reestructurar su Notificación de accidentes graves, rehaciendo los sumatorios de acuerdo con los umbrales previstos para esta nueva categoría de sustancia peligrosa

CONCLUSIONES

Los establecimientos con aerosoles afectados por Seveso III deberán reestructurar su Notificación de accidentes graves, rehaciendo los sumatorios de acuerdo con los umbrales previstos para esta nueva categoría de sustancia peligrosa. En particular, las cantidades de sustancias extremadamente inflamables asociadas al almacenamiento en forma de aerosol deberán de ser contabilizadas con los nuevos umbrales 150-500 t. No se prevé un gran impacto en los sumatorios asociados a la parte de aerosoles que sólo tengan características inflamables, dado que los umbrales de referencia para esta categoría son muy grandes (5.000-50.000 t), y los ratios de adición estarán muy próximos a cero.

Las distancias mínimas de separación NFPA 30B (entre 30 m y 60 m), respecto a edificios expuestos o adyacentes, pueden ser insuficientes para establecer las zonas de planificación por accidentes graves entorno a los almacenes con aerosoles. Las zonas de riesgo, según valores umbrales, deberán de estar justificadas con cálculos de consecuencias, de acuerdo con las variables y los efectos peligrosos previstos en la Directriz Básica vigente. Para este fin se recomienda la guía RR916, los criterios HSE y el uso del software Phast/Safeti de DNV, validado para este uso en el citado informe RR916 de HSE.

Sería deseable que los establecimientos afectados por los aerosoles, a través de sus asociaciones empresariales y profesionales, promoviesen la elaboración de una guía sectorial que clarifique la aplicación de Seveso III a su campo de actividad. Dicha guía debería tratar los siguientes aspectos:

- Cómo analizar el nivel de afectación y cómo elaborar la nueva Notificación.
- Cómo abordar la preparación de todos los documentos Seveso III (IBA, AR, ACR, SGS, PEI).
- Qué particularidades se deben de considerar en cada Comunidad Autónoma.
- Cómo plantear correctamente escenarios representativos de accidente grave, estableciendo criterios y pautas para el cálculo riguroso de las eventuales consecuencias con el uso de Phast, y del riesgo con Safeti. ■