

Poliestireno expandible

Almacenamiento y manejo
Guía de seguridad



Guía de seguridad de almacenamiento y manejo de poliestireno expandible

INTRODUCCIÓN	3
APLICACIONES	4
COMPOSICIÓN DEL EPS	5
RIESGOS	6
- Riesgos de incendio	6
- Eliminación de la fuente de ignición	
- Cómo evitar la acumulación de vapor de pentano	
- Riesgos para la salud	7
- Riesgos por la descomposición de gases	8
- Riesgos del polvo	9
- Riesgos por resbalones	9
- Riesgos estáticos	9
ANÁLISIS DE RIESGO DE LA FÁBRICA	10
- Recepción y almacenamiento de perlas en bruto	11
- Transporte y descarga	
- Almacenamiento y apilamiento	
- Manejo de cajas de cartón ondulado y bolsas a granel conteniendo EPS	11
- Cajas de cartón ondulado	
- Bolsas a granel	
- Apertura del contenedor	12
- Apertura inicial	
- Cajas de cartón ondulado	
- Bolsas a granel	
- Vaciado a granel	
- Cajas de cartón ondulado	
- Bolsas a granel	
- Descarga superior de una bolsa a granel	
- Descarga por el fondo de una bolsa a granel	
- Cajas/bolsas parcialmente vacías	
- Vaciado completo	
- Eliminación de recubrimiento, desecho y reciclado del embalaje	
- Pre-expansión	15
- Transporte neumático de preexpandido/preespuma	15
- Envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma	15
- Bolsas de malla o tela tejida	
- Silos de metal	
- Áreas de moldeado	16
- Secado de espuma moldeada y operaciones de acabado	16
- Secado	
- Operaciones de acabado	
- Envejecimiento y almacenamiento	17
- Transporte	17

LIMPIEZA DE VERTIDOS	18
RECICLADO Y DESECHO	19
RECURSOS/ENLACES DE INTERNET	20
GLOSARIO	21

INTRODUCCIÓN

NOVA Chemicals es el principal productor de poliestireno expandible (EPS) en Norteamérica. NOVA Chemicals fabrica poliestireno expandible en dos centros en Norteamérica: Beaver Valley (Monaca), Pennsylvania y Painesville, Ohio. Estas instalaciones de fabricación están certificadas según la norma de calidad de la Organización Internacional de Normas (ISO) 9002. Nuestro centro de tecnología en Breda Valley, que dispone también de un centro piloto de demostración, apoya la fabricación y venta de nuestros productos. NOVA Chemicals tiene oficinas de ventas situadas en todo el mundo.

El poliestireno expandible de NOVA Chemicals consta de perlas esféricas de poliestireno termoplástico que tienen típicamente entre 0,25 y 2,0 mm de diámetro. Nuestro EPS contiene entre un 3 y un 8% en peso de un agente expansor volátil e inflamable, típicamente pentano. NOVA Chemicals también produce grados ULTRA LOW™ de EPS que contienen aproximadamente un 3% o menos de pentano.

NOVA Chemicals produce tres tipos generales de resina de EPS: Regular, modificada y de especialidad. El EPS regular es nuestra resina EPS para fines generales. El EPS modificado de NOVA Chemicals contiene un retardante de llama especialmente formulado. Si se inflaman, los productos de espuma adecuadamente envejecidos moldeados exclusivamente con estas perlas modificadas de acuerdo con unas buenas prácticas de fabricación y sin el uso de aditivos o lubricantes adicionales dejarán de quemarse, una vez que haya sido completamente eliminada la fuente de ignición, antes que si no se hubiera incorporado este aditivo especialmente formulado en las perlas. En la distribución de espuma fabricada con estas perlas modificadas, no debe realizarse ninguna alegación, más allá de lo que se indica más arriba, con relación a cualquier ventaja derivada de la incorporación de este aditivo especialmente formulado. El EPS especial de NOVA Chemicals incluye nuestra copa DYLITE® de rendimiento superior y EPS de calidad para envases, productos de pentano "low" y ULTRA LOW™.

El EPS de NOVA Chemicals está disponible con diversas propiedades y características de proceso; puede expandirse hasta una amplia gama de densidades y se puede utilizar en los procesos de fabricación para una amplia variedad de útiles aplicaciones. El amplio espectro de propiedades físicas que se pueden alcanzar con poliestireno expandido moldeado hace que sea un material versátil en el que la baja conductividad térmica, la absorción de impactos, la resistencia a la humedad y su peso ligero son elementos importantes. Los detalles de estas propiedades físicas se resumen en nuestra Hoja de Datos del Producto.

Como empresa de Responsible Care®, NOVA Chemicals trabaja para asegurar una gestión lo más segura posible de los productos químicos a través de su ciclo de vida, desde la planificación de nuevos productos mediante su fabricación, distribución y uso hasta, en último término, su desecho. En apoyo de nuestro compromiso de acuerdo con Responsible Care®, NOVA Chemicals ha compilado este documento como una guía general para ayudar a los clientes a manejar, almacenar y procesar con seguridad nuestra resina EPS. Creemos que la información proporcionada en esta Guía es exacta en la fecha de publicación de la misma. NOVA Chemicals no garantiza o declara que la información dada sea exacta o completa, y renuncia expresamente a cualquier garantía o condiciones implícitas, incluyendo las relativas a la capacidad de venta y adecuación de los productos a un fin en particular. La información contenida aquí está sujeta a cambios sin previo aviso, y NOVA Chemicals renuncia a cualquier obligación de actualización de la información contenida aquí. La responsabilidad del uso, transporte, almacenamiento, proceso, manejo y desecho de los productos descritos aquí es del comprador o del usuario final.

Esta guía está destinada a su uso en conjunción con las Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDSs) de NOVA Chemicals. La información esencial relativa al manejo, transporte, almacenamiento y uso seguros de nuestro EPS se detalla en la MSDS. Es importante observar que la legislación/reglamentación del gobierno y las normas/códigos industriales para la construcción, protección/prevenición de incendios, medio ambiente, salud y seguridad, proceso, uso y transporte de EPS deben observarse siempre. Cierta información obligatoria según las reglamentaciones gubernamentales se resume en la MSDS. Por favor, póngase en contacto con el Representante de Servicio al Cliente de NOVA Chemicals para una actualización de la MSDS.

APLICACIONES

El poliestireno expandible de NOVA Chemicals da a los clientes la capacidad de desarrollar productos de uso final innovadores, proporcionando comodidad, seguridad y economía. Los clientes moldean nuestro poliestireno expandible en una amplia variedad de artículos de la vida diaria.

Construcción:

- Aislamiento de suelos, techos y paredes
- Paneles aislados estructurales (SIPs)
- Cubiertas
- Geofoam
- Núcleos de puertas
- Formas de hormigón aislante (ICF's)
- Sistemas de aislamiento de tejados
- Aislamiento exterior y sistemas de acabado (EIFS)

Embalaje/formas:

- Neveras/cubos para picnic
- Embalaje para fines generales
- Embalajes de fabricantes de equipos originales (OEM)
 - Bandejas divisorias de refrigeración
 - Aislamiento de aire acondicionado
 - Protección de ordenadores contra impactos
- Embalaje protector térmico
 - Cajas de pescado / productos agrícolas
 - Contenedores farmacéuticos / para envíos
 - Envases para vinos
- Embalajes fabricados
 - Bandejas de entramados
 - Expositores en puntos de venta
 - Tapas terminales
 - Protectores de bordes
- Embalaje de productos
- Flotación
 - Elementos de flotación para depósitos de agua
 - Flotación marina
- Juguetes
- Vaciado de espuma para fundición

Espumas de especialidad:

- Copas y contenedores de espuma
 - Tazas para café
 - Vasos para bebidas frías
 - Cuencos para fideos chinos
 - Recipientes para helados
 - Recipientes para comida para llevar

En el contenido de esta Guía, no está explícita ni implícitamente indicada la aprobación por parte de NOVA Chemicals de cualquier aplicación del poliestireno expandible.

COMPOSICIÓN DEL EPS

Existen dos componentes principales del EPS: Polímero de estireno sólido (perlas de poliestireno) y un agente expansor. La información que se indica más abajo detallará la información técnica sobre los componentes del EPS.

Materia prima: Polímero de estireno sólido (poliestireno)

Forma: Partículas termoplásticas

Punto de ablandamiento ~212°F (100°C)

(Métodos de prueba ASTM Tg, E1640-99, E1545-00, E1824-96, E1356-98, o D3418-99)

El producto en partículas que no contiene agente expansor tiene una temperatura de transición de vidrio (Tg) (también conocida como punto de ablandamiento) de ~212°F (100°C). Los productos de espuma son típicamente más sensibles al calor que sus equivalentes sólidos. Los productos de espuma no deben ser expuestos de manera continua a temperaturas superiores a 175°F (79°C), (ASTM C447-85-1995e-1). Las perlas que contienen agente expansor pueden ablandarse y expandirse en el rango de 140-215°F (60-101,7°C).

Inflamabilidad: Combustible

Pirólisis: 662-752°F (350-400°C) (ASTM E1591-00)

Temperatura de autoignición: ~800,6 F (427°C) (ASTM D2883-95)

Calor de combustión: ~17.400 BTU/libra (40.500 KJ/Kg) (ASTM E1623-99)

Agente expansor: Pentano, hidrocarburo líquido

Pentano (C₅H₁₀₋₁₂) 3% a 8% en peso

Propiedad	Pentano normal	Isopentano	Ciclopentano
Sinónimos	n-pentano	i-pentano	c-pentano
Fórmula molecular	C ₅ H ₁₂	C ₅ H ₁₂	C ₅ H ₁₀
Punto de ignición	-56,2°F (-49°C)	-68,8°C (-56°C)	-34,6°C (-37°C)
Temperatura de autoignición	~ 545°F (285°C)		
Densidad (g/cc) - Líquido	0,626	0,62	0,751
Densidad de vapor (Aire = 1,0)	2,5		
Límites inflamables:			
Inferior (LFL)	1,4% por volumen		
Superior (UFL)	8,3% por volumen		
Calor de combustión	~21.000 BTU/libra (48.800 KJ/Kg)		

RIESGOS

Como sucede con muchos artículos, productos y servicios químicos disponibles, existen riesgos relativos a las resinas y artículos hechos de espuma moldeada de poliestireno expandible. Sin embargo, si se adoptan las medidas apropiadas, estos riesgos pueden reducirse al mínimo. Las siguientes secciones indican, aunque no están destinadas a identificar o describir exhaustivamente, los riesgos más comunes asociados a las resinas y a los artículos moldeados con EPS: Por favor, consulte la MSDS para información adicional.

Riesgos de incendio

El principal riesgo asociado con el transporte, almacenamiento, manejo y proceso del EPS es el fuego; el EPS es inflamable. El agente expansor, usualmente pentano (mezclas normal, iso y/o ciclo) se evapora de las perlas durante el almacenamiento y proceso, y se evapora también de los productos moldeados, a distintas velocidades. El Subcomité de las Naciones Unidas para el Transporte de Mercancías Peligrosas y el Departamento de Transporte de EE.UU. (DOT) han clasificado la resina de poliestireno expandible como riesgo de clase 9 (riesgos varios) y ha asignado como número de identificación de material el 2211 (perlas de polímero, expandibles, desarrollando vapor inflamable).

Los vapores de pentano son incoloros y pesan aproximadamente 2,5 veces más que el aire. Son inflamables en mezclas de vapor en aire de 1,4% a 8,3% en volumen; las mezclas dentro de este rango pueden inflamarse con fuentes de ignición de baja intensidad. Por consiguiente, cuando se maneja EPS deben realizarse dos esfuerzos principales: eliminar las fuentes de ignición (incluyendo las chispas estáticas) y evitar la acumulación de vapor de pentano.

Eliminación de las fuentes de ignición

1. Prohíba fumar y llevar cerillas y encendedores en todas las áreas de operación (recepción, proceso, fabricación, almacenamiento, almacén y envío).
2. Separe el equipo que pueda tener llamas abiertas o generar chispas (calderas, calentadores de agua, estufas) de las áreas de operación descritas más arriba. Las puertas contra incendios deben ser de auto-cierre o mantenerse cerradas.
3. Mantenga el equipo en buenas condiciones de funcionamiento para evitar la generación de chispas eléctricas, por fricción o electrostáticas que puedan constituir una fuente de ignición. Unas buenas conexiones eléctricas y la puesta a tierra de todos los equipos de manejo/proceso, incluyendo las conducciones de transferencia, recipientes de almacenamiento, válvulas y pulverizadores son cuestiones esenciales.
4. Cuando haya que realizar trabajos peligrosos, como soldadura, en las áreas de operación, retire los combustibles de la zona y realice el trabajo bajo una estrecha supervisión, disponiendo de extintores cerca.
5. Otros equipos y dispositivos, como teléfonos móviles y otros equipos de comunicaciones, disyuntores de circuito y ordenadores pueden generar chispas eléctricas. Los equipos electrónicos, como teléfonos y radios, pueden utilizarse siempre y cuando no produzcan chispas.
6. Las perlas de EPS, las perlas pre-expandidas o los artículos de espuma moldeados deben manejarse con cuidado, ya que las descargas de electricidad estática de cualquier parte del cuerpo, incluyendo la piel y la ropa, podrían provocar un incendio. Unos procedimientos adecuados de puesta a tierra – como descargar la electricidad estática del cuerpo antes de entrar en una atmósfera potencialmente explosiva, llevar una pulsera antiestática conectada a

una toma de tierra, utilizar calzado y suelo conductor – son controles de seguridad importantes que pueden reducir la posibilidad de chispas.

Cómo evitar la acumulación de vapor de pentano

1. Los vapores de pentano, como son más pesados que el aire, se pueden acumular en depresiones, áreas cerradas, camiones, contenedores, puntos bajos (por ejemplo, trincheras, sumideros y pozos) o en espacios confinados (por ejemplo, cubos de almacenamiento de materias primas) que no están continuamente ventilados. Proporcione ventilación positiva en estas áreas y en espacios similares.
2. Los artículos de espuma moldeada pueden tener un halo de pentano inmediatamente después del moldeado o corte. Después, el halo puede disminuir gradualmente, y generalmente no es evidente después de 7 días de almacenamiento a temperatura ambiente. El riesgo de incendio que suponen los vapores de pentano disminuye a medida que la concentración de pentano en la espuma moldeada desciende durante la inspección, almacenamiento, envío y aplicación después del moldeado (10 a 14 días). Los artículos de espuma moldeada deben envejecerse y almacenarse en áreas bien ventiladas.

Riesgos para la salud

Las perlas de EPS y los artículos adecuadamente envejecidos, fabricados o procesados exclusivamente a partir de perlas de EPS (esto es, sin liberación de molde, lubricante, colorante, pintura o cualquier otro aditivo) no se consideran sólidos tóxicos, irritantes importantes de la piel o sensibilizadores fuertes de la piel. La exposición prolongada a poliestireno en espuma y a los vapores del agente expansor en laboratorios y plantas de proceso no ha provocado problemas importantes para la salud.

Aunque el EPS de NOVA Chemicals está considerado como no tóxico, se recomienda utilizar precauciones adecuadas de seguridad durante las operaciones de fabricación, proceso, corte, fabricación, acabado y reciclado, con especial énfasis en la organización en general.

La resina de EPS puede ser irritante para los ojos. La resina de EPS puede provocar irritación en la piel por su manejo repetitivo. El contacto de la piel con EPS fundido o caliente puede provocar quemaduras. Debe haber cerca del lugar de trabajo puestos de lavado de ojos y duchas de seguridad.

La resina de EPS y los artículos de espuma no deben comerse. La ingestión de poliestireno en espuma es similar en cuanto a los riesgos a la ingestión de sólidos inertes de tamaño y peso similar. Es posible que se produzca una irritación y atasco del tracto digestivo.

El EPS puede provocar irritación en el sistema respiratorio. El agente expansor utilizado en el producto puede contener n-pentano, isopentano y/o ciclopentano. Los componentes de los agentes expansores pueden irritar los ojos, la piel y el sistema respiratorio. La inhalación del agente expansor puede provocar náuseas y dolores de cabeza. La exposición al agente expansor n-pentano puede ser narcótica si se inhala en elevadas concentraciones, y puede dañar químicamente los pulmones si se aspira. La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH), la Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo de EE.UU. (OSHA) y el Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo (NIOSH) tienen los siguientes límites de exposición para estos agentes expansores:

n-Pentano (CAS 109-66-0)

ACGIH: 600 ppm Media Ponderada de Tiempo (TWA); 1800 mg/m³ TWA

OSHA: 600 ppm TWA; 1800 mg/m³ TWA

750 ppm Nivel de Exposición a Corto Plazo (STEL); 2250 mg/m³ STEL

NIOSH: 120 ppm TWA; 350 mg/m³ TWA

610 ppm; 1800 mg/m³ (15 min)

Isopentano (CAS 78-78-4)

ACGIH: 600 ppm TWA

Ciclopentano (CAS 287-92-3)

ACGIH: 600 ppm TWA

OSHA: 600 ppm TWA; 1.720 mg/m³ TWA

NIOSH: 600 ppm TWA; 1.720 mg/m³ TWA

El EPS también contiene bajos niveles de monómero estireno residual; típicamente muy por debajo del 0,1%, a no ser que se indique en la hoja de datos de seguridad. Se pueden liberar vapores de monómero de estireno durante el proceso y fabricación de EPS. ACGIH, OSHA y NIOSH tienen los siguientes límites a la exposición al monómero de estireno:

Estireno (CAS 100-42-5)

ACGIH: 20 ppm TWA

40 ppm STEL

OSHA: 50 ppm TWA; 215 mg/m³ TWA

100 ppm STEL; 425 mg/m³ STEL

NIOSH: 50 ppm TWA; 215 mg/m³ TWA

100 ppm STEL; 425 mg/m³ STEL

Ciertas calidades de EPS contienen también retardantes de llama bromados u otros. Por favor, consulte la MSDS.

Asegure una ventilación adecuada y utilice extracción local, siempre que sea posible, en espacios confinados o limitados. Si las operaciones del usuario generan polvo, niebla o humos, utilice una ventilación de extracción adecuada para el local con el fin de mantener las exposiciones por debajo de los límites recomendados de exposición. Si no hay suficiente ventilación para evitar de manera eficaz la acumulación de vapor/niebla/humo/polvo, deberá utilizarse una protección respiratoria adecuada.

Llevar equipo personal protector (como guantes químicos, guantes impermeables, monos protectores y mangas largas, así como respiradores) reducirá la probabilidad de la exposición.

Riesgos por la descomposición de gases

Se pueden generar productos de descomposición térmica (humos y/o vapores) durante la fabricación, corte (alambre caliente), fabricación (lijado y serrado) y durante las operaciones de acabado. Los gases procedentes de la descomposición térmica pueden ser irritantes para la nariz y para los ojos.

La descomposición térmica completa de calidades normales de EPS de NOVA Chemicals bajo condiciones de llama con un suministro adecuado de oxígeno producirá primariamente monóxido de carbono, dióxido de carbono y diversas partículas (hollín). Las calidades modificadas de EPS de NOVA Chemicals también liberarán cantidades residuales de compuestos halogenados. Con ambas calidades, sin embargo, antes y después del modo de llama de combustión, y dependiendo del suministro de oxígeno, se ha identificado una variedad de otras especies químicas en la fase vapor. Estas especies (por ejemplo, aromáticos, orgánicos oxigenados, aromáticos saturados e insaturados) también se han identificado en la fase vapor durante la combustión de una variedad de materiales como poliestireno, polipropileno, polimetilmetacrilato y madera. Estos hallazgos se detallan en muchas referencias, entre otras en "Chemical Fingerprint and Studies of Fire Atmospheres" por P. J. Fardell, et. al., que concluye que, aunque algunos de los compuestos orgánicos oxigenados plantean una amenaza de irritación a los ojos y al tracto respiratorio, el monóxido de carbono es, en todos los casos, el producto tóxico dominante.

El corte mediante alambre caliente de espuma de EPS puede generar productos de la descomposición térmica. El tipo y concentración de estos productos de la descomposición puede depender de varios factores, incluyendo, aunque sin limitarse a ello, la temperatura del alambre, la velocidad de corte, el tamaño del bloque y la densidad de la espuma. Las operaciones de corte deben realizarse en un área bien ventilada; controles adicionales (por ejemplo, ventiladores de extracción) pueden ayudar para reducir al mínimo la exposición de las personas.

Riesgos del polvo

Se pueden generar partículas transportadas por el aire (polvo) durante el transporte, la transferencia, la fabricación, el acabado (corte, estampación, lijado y serrado) y durante las operaciones de reciclado (lijado y compactación). El polvo puede ser irritante para la nariz y para los ojos. NOVA Chemicals recomienda controles de ingeniería, incluyendo el uso de ventilación adecuada y extracción de gases. Se recomienda una máscara de filtro donde haya una exposición continua.

El tamaño de las partículas y la concentración del polvo que se puede generar por operaciones de proceso de EPS están influidos por una gama de factores, incluyendo el tipo de equipo, las condiciones del funcionamiento, como la velocidad de corte o lijado, y la densidad de la espuma. Pueden quedar suspendidas en el aire partículas finas de polvo, formándose nubes de polvo que podrían provocar una explosión.

Deben emplearse unas buenas prácticas de organización en toda la zona de trabajo para evitar la acumulación de polvo. Cuando sea práctico hacerlo, deberá realizarse lo siguiente:

- El polvo de las operaciones de corte y lijado debe recogerse y eliminarse.
- Todas las fuentes de ignición deben eliminarse estrictamente en áreas donde puedan formarse nubes de polvo.

Riesgos por resbalones

Cualquier cantidad de perlas de EPS en una superficie de paso o de trabajo supondrá un riesgo de resbalones. Una buena organización es esencial para evitar acumulaciones de material de EPS vertido. Debe evitarse que el personal camine sobre perlas vertidas de EPS o sobre artículos de espuma. Las precauciones de almacenamiento y manejo de cualquier producto de espuma que se haya derramado deben ser tan rigurosas como para almacenar y manejar perlas de EPS.

Riesgos estáticos

Las perlas de EPS, de preexpandido/preespuma, y de artículos de espuma moldeada no envejecida deben manejarse con cuidado, ya que las descargas electrostáticas de cualquier parte del cuerpo (incluyendo la piel y la ropa) o del equipo de manejo (incluyendo tuberías de transferencia, cintas transportadoras, gatos de pallets y carretillas elevadoras) pueden provocar una ignición. Se recomienda la utilización de monos protectores, que no acumulen la electricidad estática y que sean resistentes al fuego, y de mangas largas. También se recomienda utilizar calzado con suelas conductoras. Las ropas sintéticas comerciales, a no ser que hayan sido específicamente tratadas, comportan un riesgo en el caso de incendio, y pueden generar una peligrosa electricidad estática al ponérselas o quitárselas en una atmósfera inflamable.

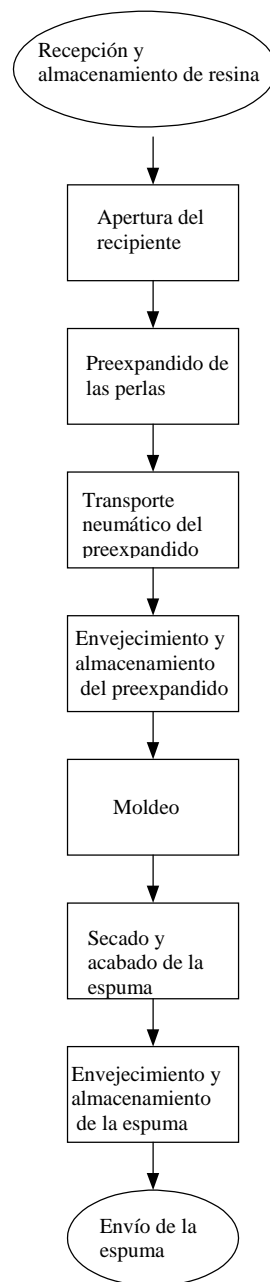
Puesto que el EPS es un aislante eléctrico, se pueden acumular cargas eléctricas en su superficie. Por ello, la acumulación de una carga importante puede producir situaciones potencialmente peligrosas, debido a que la descarga no controlada (en forma de chispa electrostática) podría inflamar el agente expansor de pentano. La prevención de descargas descontroladas reduce significativamente las posibilidades de incendio.

Unas buenas conexiones eléctricas y la puesta a tierra del equipo de proceso y manejo pueden ayudar a disipar de manera segura las cargas eléctricas acumuladas. El equipo de conexión, junto con los materiales conductores adecuados, pueden ayudar a reducir al mínimo la diferencia entre la carga eléctrica de los elementos conectados. Conectar a tierra el equipo con materiales conductores adecuados puede ayudar a proporcionar una senda segura para que se disipe la carga acumulada a tierra. Consulte con un experto eléctrico cualificado para información específica sobre conexión y puesta a tierra. La instalación, mantenimiento, control regular de las conexiones eléctricas y la puesta a tierra sólo deben realizarse por parte de electricistas cualificados. Es necesario realizar la comprobación periódica y regular de todos los sistemas de conexión y puesta a tierra mediante un electricista cualificado para verificar que las cargas eléctricas se disipan.

Además, como la humedad actúa típicamente como conductor eléctrico, la acumulación de carga en el EPS puede ocurrir más probablemente cuando las perlas, preexpandido/preespuma o artículos moldeados están secos. Debido a este factor, hay muchas etapas en el proceso de conversión de EPS (vea la Figura 1 de la página siguiente) donde pueden adoptarse medidas adecuadas para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan descargas estáticas descontroladas. El aire humidificado (>40% de humedad relativa) puede ayudar a reducir al mínimo la acumulación de electricidad estática.

ANÁLISIS DE RIESGO DE LA FÁBRICA

Las operaciones que se muestran en la figura más abajo son comunes para muchas instalaciones de conversión de EPS. Aunque la figura no pretende describir cada instalación de conversión de EPS, es importante comprender los riesgos asociados a las operaciones que pueden encontrarse comúnmente en muchos procesos de fabricación. Estos riesgos potenciales se discuten en las siguientes secciones.



Observe que todas las estructuras y edificios deben construirse, ocuparse y protegerse de acuerdo con los códigos de construcción y contra incendios aplicables de la jurisdicción pertinente.

Recepción y almacenamiento de perlas en bruto

Transporte y descarga

Dependiendo de la calidad de resina EPS y del centro de fabricación, el EPS no expandido de NOVA Chemicals se envía en uno de los siguientes envases:

- Cajas de cartón ondulado de 1000 libras (454 kg)
- Contenedores de producto a granel intermedios y flexibles de 1000 kg (2204 libras) (esto es, bolsas de producto a granel)

Para reducir al mínimo la pérdida del agente expansor de pentano, las cajas de cartón ondulado y las bolsas a granel de EPS tienen un recubrimiento de plástico EVA/nylon.

Cada caja de cartón ondulado de 1000 libras está sujeta mediante tiradores en un pallet de madera. Las cajas de 1000 libras pueden enviarse en contenedores oceánicos de 20 pies y 40 pies. Los contenedores de 20 pies se cargan con hasta veinticuatro cajas de 1000 libras y los contenedores de 40 pies se cargan con aproximadamente cuarenta y dos cajas. En los camiones se suelen cargar cuarenta y dos cajas de 1000 libras. Normalmente, las cajas se apilan dobles en los contenedores y camiones.

Las bolsas a granel pueden enviarse en contenedores oceánicos de 20 pies y 40 pies. Los contenedores de 20 pies se cargan con hasta diez bolsas a granel y los contenedores de 40 pies se cargan con hasta veinte bolsas. Normalmente se cargan veinte bolsas a granel en los camiones. Normalmente, las bolsas a granel se apilan dobles en los contenedores y camiones.

Cuando el camión/contenedor oceánico está listo para abrirse, asegúrese de que no haya fuentes de ignición en la zona. Debe aconsejarse a los transportistas y al personal dedicado a la recepción de la mercancía que abra cuidadosamente las puertas y que las deje abiertas durante un período razonable para dispersar los vapores de pentano que pudiera haber antes de la descarga. Si se dañan las cajas de cartón ondulado o las bolsas a granel durante el tránsito, o si se sospecha que están dañadas, o si hay vapores de pentano en el contenedor oceánico o en el camión, deje un tiempo adecuado para permitir la ventilación. A medida que el pentano se diluya en el aire y los vapores se dispersen, la concentración de pentano puede pasar por el rango inflamable (entre el LFL y el UFL). La mezcla debe estar por debajo del LFL y ser segura para ser manejada antes de la descarga.

Debe utilizarse un analizador de hidrocarburos (también conocido como explosímetro) para controlar el nivel de pentano, con el fin de determinar si los niveles de pentano suponen un riesgo de incendio. Se recomienda la localización estratégica de estos analizadores a través de las áreas de recepción/almacenamiento/manejo/envío.

Almacenamiento y apilamiento

Las cajas de cartón ondulado y las bolsas a granel deben almacenarse en una habitación fría (preferiblemente por debajo de 80°F o 26°C) y bien ventilada en la cual se hayan eliminado las fuentes de ignición, como llamas abiertas, calentadores, salidas de motores sin proteger, etc. Todas las cajas de cartón ondulado y bolsas a granel, tanto si están llenas completamente o parcialmente con EPS, deben guardarse protegidas de la luz solar directa.

Todas las cajas de cartón ondulado y bolsas a granel de EPS deben apilarse de acuerdo con todas las normas y códigos aplicables de seguridad, contra incendios y de edificios. La altura total de los montones debe ser tal que éstos sean estables y de forma que la integridad de las cajas/bolsas no se vea comprometida como resultado de un apilamiento excesivo. Debe dejarse espacio libre en los sistemas de sprinklers del techo. Las condiciones del local, como la humedad, pueden influir en el rendimiento de la caja/bolsa y en la altura máxima para apilarlos con seguridad. La situación/estabilidad de las cajas/bolsas apiladas debe evaluarse mediante un control periódico.

El almacenamiento de la resina de EPS en espacios herméticos puede provocar la acumulación de vapores inflamables de pentano. Sin embargo, siempre que las cajas/bolsas originales estén intactas, no se espera que estén presentes las cantidades de vapor suficientes para crear una mezcla inflamable con el aire.

Manejo de cajas de cartón ondulado y bolsas a granel conteniendo EPS

Cajas de cartón ondulado

Las cajas de cartón ondulado de EPS se envían en pallets de madera y se transportan muy fácilmente utilizando una carretilla elevadora o un gato para pallets. Tenga precaución cuando maniobre carretillas elevadoras para evitar que se caigan cajas, lo cual puede hacer que el producto se vierta y provocar un riesgo de resbalones. Asegúrese de que todo el equipo de manejo está clasificado adecuadamente para la carga que experimentará cuando transporte las cajas.

Bolsas a granel

Todas las bolsas a granel están equipadas con 4 bucles de elevación en cada una de las esquinas superiores del contenedor. Debe utilizarse una carretilla elevadora con una clasificación de capacidad adecuada para elevar las bolsas a granel utilizando los cuatro bucles de elevación. Consulte con su fabricante de carretillas para determinar si es aceptable invertir las horquillas para solucionar el tema de las restricciones en la altura del mástil. Puede ser necesario utilizar horquillas largas (48 pulgadas) o extensores de horquillas removibles para elevar adecuadamente la bolsa a granel. Alternativamente, se pueden utilizar dispositivos de abrazaderas hidráulicas de bolsas para el transporte de las bolsas a granel.

Las bolsas a granel deben inspeccionarse visualmente. Una bolsa a granel se puede hinchar debido a una acumulación de gas en la parte superior de la bolsa. No apile bolsas a granel adicionales o artículos en la parte superior de una bolsa que esté hinchada.

Si se apilan las bolsas a granel por parejas, NOVA Chemicals aconseja limitar las filas exteriores a sólo una bolsa de altura. Esto evitará que la bolsa superior ruede hacia delante hasta caer en el suelo, rompiéndose posiblemente.

No intente poner un parche o reparar una bolsa a granel dañada a no ser que esté apoyada en el suelo, sin que tenga cargas encima. Intentar reparar una bolsa a granel que esté apilada en la parte superior de otra bolsa a granel, o que esté situada debajo de otra bolsa, o que esté suspendida de la horquilla de una carretilla elevadora, puede hacer que la bolsa esté inestable y que se caiga, provocando graves daños personales. Las reparaciones necesarias deben realizarse cuando la parte inferior de la bolsa esté descansando en un suelo firme y cuando no existan riesgos apreciables de provocar inestabilidad en la bolsa.

A continuación, figuran algunas prácticas que deben emplearse cuando se manejan bolsas a granel:

- Asegúrese de que las horquillas de la carretilla elevadora están ajustadas a la misma anchura que la distancia entre los bucles de elevación.
- No intente nunca levantar una bolsa a granel utilizando un número inferior a cuatro bucles de elevación.
- Evite arrastrar la bolsa a granel a través del suelo o frotando la bolsa contra un remolque de camión o contra la pared de un edificio para evitar daños y la liberación accidental de material.
- Tenga precaución cuando maniobre carretillas elevadoras para evitar que se caigan bolsas a granel, lo cual puede hacer que el producto se vierta y provocar un riesgo de resbalones.
- Evite los bordes afilados en las horquillas (almohadillelas si es necesario) y asegúrese de que las horquillas son suficientemente largas para evitar que la bolsa a granel tenga rozamiento con el mástil de la carretilla elevadora.
- Utilice un bastidor de seguridad para apoyar la bolsa a granel mientras abre la portilla de descarga.
- No permita que haya nadie debajo o cerca de una bolsa a granel llena sin apoyar.
- Si utiliza un elevador de cadena sencilla o grúa, utilice una barra extensora o correas de extensión para asegurar que los bucles de elevación permanecen verticales durante la elevación.

- Para poner derecha una bolsa que se ha caído, inserte una eslinga, cuerda o tela a través de los cuatro bucles de elevación, asegúrelos y levante utilizando una horquilla de la carretilla elevadora.

Apertura del contenedor

Apertura inicial

Cuando se realiza su apertura, una caja de cartón ondulado o una bolsa a granel de EPS puede contener una mezcla inflamable de pentano en aire, o puede estar por encima del rango inflamable en el espacio libre sobre las perlas. Por ello, todos los contenedores deben abrirse exclusivamente en áreas bien ventiladas. Tenga mucho cuidado cuando abra el recubrimiento interior, ya que puede haber actuado como aislante y puede haber acumulado electricidad estática. Reduzca al mínimo los movimientos del recubrimiento al estirarlo sobre la solapa de la caja o sobre la apertura superior de la bolsa a granel. El movimiento entre el recubrimiento y las perlas puede generar una descarga electrostática.

Después de abrir el contenedor en una zona bien ventilada, deje que pasen por lo menos 15 minutos para que los vapores de pentano se disipen. A medida que el pentano se diluya en el aire y los vapores se dispersen, la concentración de pentano en aire puede pasar a través y fuera del rango inflamable (entre el LFL y el UFL). Después de un mínimo de 15 minutos, la mezcla debe estar por debajo del LFL y ser segura de manejar. Mantenga suficiente circulación del aire y ventilación para evitar que se formen concentraciones inflamables, especialmente en las zonas inferiores. El aire humidificado (>40% de humedad relativa) puede ayudar a reducir al mínimo la acumulación de electricidad estática.

Cajas de cartón ondulado

Retire la tapa de la caja y tenga mucho cuidado cuando abra el recubrimiento y exponga al aire la superficie superior de las perlas. Doble con cuidado el borde del recubrimiento sobre la tapa de la caja y deje que la caja se ventile durante un mínimo de 15 minutos.

Bolsas a granel

Las bolsas a granel están diseñadas con aperturas superiores e inferiores para permitir la descarga superior e inferior, tal y como sea necesario. Antes de transferir las perlas de EPS desde la bolsa a granel hasta el preexpansor o tolva, abra con cuidado y desenrolle la apertura superior de la bolsa a granel y del recubrimiento para permitir que se disipen los vapores de pentano. Permita que la parte superior de la bolsa a granel y del recubrimiento permanezcan abiertos durante por lo menos 15 minutos antes de procesar. Dejar la apertura superior abierta puede también ayudar al flujo del material durante la descarga de la parte inferior.

Vaciado a granel

Algunos procesos emplean herramientas manuales para transferir las perlas desde la caja/bolsa hasta la tolva del preexpansor, mientras que otros utilizan dispositivos de transferencia automática. Las herramientas manuales, como palas, cubos y paletas deben ser (1) de un material que no produzca chispas (por ejemplo, estar hechas totalmente de madera) o (2) fabricadas totalmente de metal. Las herramientas manuales construidas de materiales de componentes mixtos (por ejemplo, cubos de plástico con mangos de metal) no deben utilizarse nunca para transferir o transportar perlas de EPS o preexpandidas/preespuma. Todas las palas, cubos y paletas de metal deben estar siempre conectados a tierra por medio de un cable conductor rígidamente fijado a la herramienta. Consulte con un experto eléctrico cualificado para información específica sobre puesta a tierra. La instalación, mantenimiento, control regular de las conexiones eléctricas y la puesta a tierra sólo deben realizarse por parte de electricistas cualificados.

Cuando se utilicen dispositivos de transferencia eléctrica automática (por ejemplo, taladros, tubos de vacío), será necesario conectarlos y ponerlos a tierra adecuadamente para evitar acumulaciones y descargas electrostáticas. Todos los componentes de un sistema de taladro deben estar hechos por completo de metal, estar adecuadamente puestos a tierra y ser inspeccionados frecuentemente para evitar un contacto no deseado de metal con metal. Los tubos de vacío deben estar fabricados totalmente de metal. Las mangueras de vacío deben disponer de un cable interno de puesta a tierra en contacto directo con el tubo de recogida en un extremo, y deben estar adecuadamente conectadas a tierra en el extremo opuesto.

Cajas de cartón ondulado

Tal y como se describe en la sección anterior, entre los métodos aceptables para vaciar una caja de cartón ondulado de perlas de EPS se pueden mencionar los tubos de vacío y las herramientas manuales (siempre y cuando se adopten las medidas de seguridad apropiadas, de nuevo tal y como se describe más arriba).

NOVA Chemicals no recomienda la práctica de verter o volcar los contenedores para extraer las perlas de EPS de las cajas de cartón ondulado. Sin embargo, si se emplea esta práctica, deben establecerse sistemas apropiados para asegurar que se tira completamente del borde del revestimiento de la caja sobre el lado de la caja y que se coloca de forma que el mecanismo de vertido sujeta el revestimiento para evitar que se caiga en la tolva de perlas. Si el revestimiento se cae en la tolva y debe recuperarse, habrá que tener cuidado y retirarlo muy lentamente para evitar que se produzca una chispa por electricidad estática. El personal que realiza esta tarea debe colocarse de forma que se reduzcan las posibilidades de daños personales debidos a una ignición. Al igual que sucede con muchos equipos que pueden encontrarse en un centro de moldeo de EPS, asegúrese de que el dispositivo de volcado de cajas está adecuadamente conectado a tierra. Evite situaciones que pudieran generar un contacto indeseable de metal con metal para reducir la posibilidad de que se produzcan chispas.

Bolsas a granel

Las bolsas a granel se pueden descargar por la apertura superior o por la apertura inferior.

Descarga superior de una bolsa a granel

La descarga superior de una bolsa a granel se puede realizar mediante el uso de un tubo de vacío, tal y como se describe al comienzo de esta Sección. Para facilidad de retirada del material, la bolsa debe estar apoyada por medio de los cuatro bucles para evitar que la bolsa se pliegue mientras se vacía. El uso de herramientas manuales (palas, cubos, etc.) para descargar las bolsas a granel puede ser difícil debido al diámetro de la apertura superior (<20 pulgadas).

Descarga por el fondo de una bolsa a granel

Las bolsas a granel pueden descargarse a través de la apertura inferior por medio de diversos sistemas de descarga de bolsas a granel comercialmente disponibles. Por ejemplo, Control and Metering Ltd. ofrece una línea completa de equipos para el manejo y descarga de bolsas a granel (<http://www.controlandmetering.com>). Asegúrese de que la bolsa a granel está adecuadamente asegurada/apoyada antes de extenderse hacia la bolsa a granel para abrir la apertura de descarga. Además, asegúrese de que todo el equipo de descarga está adecuadamente conectado, puesto a tierra, y de que lo utiliza y mantiene de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Cajas/bolsas parcialmente vacías

A veces, puede ser necesario volver a cerrar un recipiente (una caja de cartón ondulado o una bolsa a granel) que haya sido vaciada sólo parcialmente de resina de EPS. Cuando esto sucede, el revestimiento debe ser cerrado de manera segura para reducir el espacio libre entre las perlas y el

revestimiento (esto reduce al mínimo el espacio para la acumulación de vapor). Evite el movimiento del revestimiento dentro de la caja/bolsa. Las cajas de cartón ondulado y las bolsas a granel en las cuales se haya quitado el revestimiento no deben utilizarse para almacenar resina de EPS. No apile nada en la parte superior de una caja de cartón ondulado o de una bolsa a granel parcialmente vacías para evitar el riesgo de colapso.

Cuando esté listo para retirar el resto de la resina de EPS de una caja/bolsa parcialmente vacía, actúe como si la caja/bolsa estuviera llena y consulte la sección “Apertura inicial” de esta guía.

Vaciado completo

Utilice herramientas manuales o sistemas de transferencia automática para vaciar el revestimiento de las perlas restantes, evitando el movimiento del revestimiento para reducir al mínimo la creación de descargas electrostáticas.

Tenga cuidado al inclinarse o al extenderse para llegar a una caja/bolsa abierta de EPS para:

- Minimizar la posibilidad de daños personales en el caso de que se produzca una inflamación, y
- Evitar caerse a la caja/bolsa abierta

Eliminación de recubrimiento, desecho y reciclado del embalaje

Tenga cuidado al retirar el recubrimiento de plástico de las cajas de cartón ondulado y bolsas a granel, ya que se pueden haber acumulado cargas estáticas en la superficie del recubrimiento. Un exceso de movimiento del recubrimiento puede provocar descargas electrostáticas.

Los materiales de embalaje, como recubrimientos de plástico, cajas de cartón ondulado, bolsas a granel y pallets de madera son combustibles. Siempre que sea posible, estos materiales deben retirarse de las áreas de almacenamiento de perlas de EPS y de espuma, y alejarse de las fuentes de ignición. El desecho y reciclado de estos materiales debe realizarse de acuerdo con los reglamentos aplicables.

Las bolsas a granel se pueden reutilizar si se reciclan por medio de una empresa autorizada de reciclado de bolsas a granel. Póngase en contacto con su representante de NOVA Chemicals para más información sobre empresas aprobadas de reciclado de bolsas a granel.

Pre-expansión

La preexpansión de la resina de EPS implica la liberación de pentano de las perlas. Es necesaria una adecuada ventilación en el área de preexpansión debido a la cantidad de pentano liberada. Deben eliminarse las fuentes de ignición en el área de preexpansión.

La preespuma/producto preexpandido reciente tiene un contenido más bajo de pentano que la resina no expandida, y puede tener un elevado contenido de humedad como resultado de la condensación del vapor que se produce en el proceso de preexpansión. Independientemente de esto, todos los equipos de preexpansión, incluyendo preexpansores, tolvas, dispositivos de transferencia y tuberías deben estar adecuadamente conectados y puestos a tierra.

Transporte neumático de preexpandido/preespuma

El transporte neumático es esencialmente la transferencia de preexpandido/preespuma entre dos puntos utilizando el aire como fuerza o transporte. Este proceso implica típicamente elevados volúmenes de aire (por medio de un ventilador o soplador) con relación al pentano disponible en el sistema de transporte. Debido a que durante el

transporte neumático se elimina típicamente algo de humedad, y debido a que existe un elevado grado de movimiento dentro del sistema de transporte, el mayor riesgo que encierra este proceso es la acumulación de descarga estática. Asegúrese de que todo el equipo, incluyendo ventiladores, sopladores y tuberías, está fabricado con un material conductor y que está adecuadamente conectado y puesto a tierra. Evite tuberías de transferencia de caucho o plástico flexible, ya que estos materiales son difíciles de conectar y/o poner a tierra.

Envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma

El envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma sirve para tres tareas principales:

- Permite que el pentano de la superficie se disperse, haciendo de esta forma que el preexpandido/preespuma sea menos sensible al calor durante el moldeado.
- Permite que se evapore la humedad, produciendo un preexpandido/preespuma seco.
 - Proporciona tiempo para que penetre el aire en las células de preexpandido/preespuma para desplazar el vacío que se ha creado durante la preexpansión.

Puesto que se libera una cantidad importante de pentano durante el envejecimiento y almacenamiento, es esencial disponer de una ventilación adecuada en estas áreas. Como sucede con todas las demás áreas de proceso de EPS, deben retirarse y mantenerse alejadas todas las fuentes de ignición de las áreas de envejecimiento y almacenamiento.

Existen dos tipos principales de recipientes de envejecimiento y almacenamiento de preexpandido/preespuma: bolsas de malla o tela tejida y silos de metal. Independientemente del tipo de recipiente, es crítico disponer de una ventilación adecuada y de una disipación de las cargas eléctricas.

Bolsas de malla o tela tejida

Algunas operaciones de conversión emplean bolsas de malla o tela tejida que están suspendidas desde arriba o que están apoyadas por una estructura construida alrededor de la bolsa. Típicamente, las fibras utilizadas para crear la tela o la malla no son conductoras. Por ello, debe emplearse un medio para disipar la carga estática acumulada. Los hilos conductores tejidos en las costuras durante la fabricación, o cosidos en la tela antes del uso, proporcionan una vía de descarga para disipar la electricidad estática siempre y cuando se conecten y se pongan a tierra adecuadamente. Asegúrese de que se realiza una conexión válida, física, entre los cables conductores y las tuberías de entrada y salida en la bolsa.

Silos de metal

Otro tipo de recipiente de envejecimiento y almacenamiento es un silo de metal conductor. Como sucede con todos los demás dispositivos metálicos en una instalación de conversión de EPS, es esencial conectar y poner a tierra el silo. Asegúrese de que las conexiones abarcan las juntas de aislamiento en las pestañas y otras conexiones de tuberías. Un sistema de presión de aire positiva puede ser un medio eficaz de ventilar vapores de pentano acumulados y de reducir el riesgo de incendio.

Áreas de moldeado

Debido a las grandes cantidades de vapor liberadas por las prensas de moldeo, es importante disponer de una ventilación adecuada en las zonas de moldeo. Aunque la elevada humedad que suele encontrarse en las áreas de moldeo puede reducir la posibilidad de que se produzcan descargas electrostáticas descontroladas, una adecuada puesta a tierra de las prensas de moldeo es importante para reducir las posibilidades de descarga eléctrica. Una

buena organización es esencial para evitar acumulaciones de preexpandido/preespuma o recortes por debajo y alrededor de las máquinas de moldeo.

Secado de espuma moldeada y operaciones de acabado

Secado

Durante el secado de las piezas moldeadas, se continúa liberando pentano. Los dispositivos o sistemas de calefacción deben estar configurados para evitar la introducción de llamas y/o chispas en las salas de secado. Es necesaria una ventilación adecuada, con presión de aire positiva, para ayudar a evitar la acumulación de mezclas inflamables de pentano en aire.

Operaciones de acabado

Las operaciones de acabado pueden incluir el corte con alambre caliente, la estampación en caliente, laminación, pintura y recubrimiento. El equipo de acabado de EPS debe ser conectado a tierra adecuadamente, y el área de acabado debe ser ventilada adecuadamente.

Se pueden generar partículas (polvo) diseminadas por el aire durante el acabado (lijado y compactación) y en otras áreas.

Existen tres riesgos principales asociados al corte con alambre en caliente – electrocución, quemaduras térmicas e incendio. Por favor, consulte la guía de salud, seguridad y mantenimiento del fabricante de su equipo para información adicional. El corte mediante alambre en caliente puede ser peligroso si los alambres se rompen y hacen un arco voltaico con el bastidor del equipo de corte. La chispa resultante puede incendiar el vapor de pentano liberado del bloque de poliestireno expandido como consecuencia de la operación de corte. La ventilación en esta área debe complementarse con ventiladores y extractores de humos apropiadamente conectados y puestos a tierra para disipar los vapores de pentano junto con los otros vapores producidos por el corte. En esta área debe haber equipo contra incendios disponible. Los controles del cortador deben ser remotos con respecto al cortador, para que puedan apagarse en caso de incendio.

La espuma de EPS que se vaya a cortar mediante alambre en caliente debe ser acondicionada adecuadamente (envejecida) para reducir los riesgos de incendio. Hay que tener en cuenta el tamaño del bloque, la densidad de la espuma, el tiempo de acondicionamiento y la temperatura de acondicionamiento para asegurar que las concentraciones de pentano en la cortadora de alambre en caliente no creen condiciones peligrosas.

Envejecimiento y almacenamiento

Después de moldear poliestireno expandible, los artículos acabados deben envejecerse adecuadamente hasta que las piezas sean acondicionadas adecuadamente y la cantidad de agente expansor residual haya disminuido. Hasta que las piezas sean adecuadamente acondicionadas, el pentano residual puede formar un "halo" alrededor de ellas. Si se inflama, este halo podría quemar con una llama azul y podría generar suficiente calor para promover la destrucción completa del artículo de espuma y el fuego podría extenderse a los materiales circundantes.

Durante el proceso, se pueden producir pérdidas típicas de pentano, como se indica a continuación:

- 20%-30% preexpansión,
- 15-25% envejecimiento/maduración de preexpandido,
- 5-20% moldeo,
- 30-40% permanece en la pieza moldeada final (inmediato)
- 5-10% almacenamiento inicial (2-3 días)

Los datos que se muestran más arriba son únicamente para fines de ilustración, y no son representativos de todas las operaciones de moldeo de EPS. Los productos que contienen mezclas de diferentes tipos de pentano pueden perder su pentano a velocidades diferentes que los productos que contienen un 100% de pentano normal.

El pentano residual puede continuar difundiéndose lentamente a lo largo de períodos prolongados.

Por consiguiente, el envejecimiento de las piezas representa un riesgo en la fábrica, y debe tener lugar en una zona bien ventilada. Deben evitarse todas las fuentes de ignición. Tanto las calidades modificadas como regulares (sin modificar) de espuma de poliestireno expandible son combustibles. Los artículos de espuma moldeada de calidades sin modificar continuarán quemándose normalmente después de la ignición hasta que se consuman. Se puede esperar que las espumas modificadas dejen de quemarse una vez retirada la fuente de ignición. El almacenamiento debe realizarse de acuerdo con los códigos de construcción y contra incendios locales, que pueden referirse a requisitos como: Códigos de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios, normas Factory Mutual y Aseguradores de Riesgos Industriales.

Transporte

Prohíba fumar y que haya llamas abiertas en la proximidad de cualquier espuma de EPS.

Un envejecimiento adecuado de los artículos de espuma de EPS antes del envío reducirá el riesgo de concentración indeseable de pentano en aire en los recipientes de envío. Hay que advertir a los transportistas y al personal de recepción de que tengan la precaución de abrir las puertas del camión o del contenedor oceánico y dejarlas abiertas por lo menos quince minutos antes de la descarga. Los artículos de espuma de EPS no deben transportarse en recipientes herméticos al vapor. El EPS debe transportarse de acuerdo con las normativas jurisdiccionales aplicables.

LIMPIEZA DE VERTIDOS

Los vertidos de perlas de EPS pueden crear un riesgo de resbalones y deben limpiarse inmediatamente. Una buena organización es esencial para evitar acumulaciones de material de EPS vertido.

Elimine todas las fuentes de ignición (como cigarrillos, chispas, etc.) de las áreas que rodean a los derrames. Se pueden liberar vapores inflamables de los derrames de EPS. Considere la posibilidad de evacuar el área del derrame o del vertido inmediatamente hasta que los resultados de muestreo del aire indiquen que la concentración de vapor de pentano está por debajo del rango inflamable.

Los motores de combustión y convertidores analíticos, como los que se encuentran en vehículos de motor y equipos pesados, pueden generar chispas o temperaturas suficientemente elevadas para actuar como fuentes de ignición. Hay que tener mucho cuidado cuando se pongan en funcionamiento éstos y otros tipos de equipos movidos a motor (incluyendo sierras de cadena, generadores eléctricos, soldadores, etc.) en la vecindad de las perlas de EPS (tanto si están derramadas como si están en cajas/bolsas). Independientemente de la cantidad de EPS derramado, hay que tener mucho cuidado para eliminar las fuentes de ignición y evitar contactos no deseados de metal con metal o la generación de chispas.

Debe llevarse un equipo y ropas protectoras adecuadas (gafas para productos químicos, guantes impermeables, monos protectores y mangas largas) durante la limpieza del material derramado. Las personas que no lleven el equipo protector adecuado deben excluirse del área del derrame hasta que se haya terminado la limpieza.

Los pequeños derrames de EPS se pueden limpiar utilizando herramientas adecuadas que no provoquen chispas. El material derramado se puede colocar en un recipiente de desecho de residuos adecuado. Debe haber una ventilación adecuada en las áreas en las que se ha derramado el producto.

Se puede utilizar una cortina de rociado de agua para desviar la corriente de vapor inflamable. Evite la entrada en alcantarillas, sótanos o espacios confinados; haga diques si es necesario. Los grandes vertidos de EPS pueden limpiarse mediante bulldozers, excavadoras y otros vehículos movidos a motor siempre y cuando se adopten las precauciones apropiadas para evitar que este equipo genere chispas o temperaturas suficientemente elevadas para actuar como fuentes de ignición. No se recomienda el uso de camiones de aspiración para la limpieza de grandes vertidos de EPS.

Asegúrese de cumplir los requisitos de informe legislativos/normativos de la jurisdicción aplicable.

RECICLADO Y DESECHO

Entre los métodos preferidos, podemos mencionar los siguientes:

- Limpiar y reutilizar, si es posible
- Empresa de recogida de resina
- Reciclador de plásticos
- Incinerar con recuperación del calor de los residuos
- Vertedero

No deseche los restos o residuos de EPS mediante ignición (quema) no controlada.

Los restos o desechos de EPS deben mantenerse en zonas bien ventiladas antes de su reutilización, reciclado o vertido.

El equipo de pulverización y/o compactación para gestionar/reciclar los restos y residuos de EPS debe estar adecuadamente conectado y puesto a tierra. Debe haber una ventilación adecuada en las áreas de pulverización/compactación. El polvo debe ser recogido y eliminado. Todas las fuentes de ignición deben eliminarse en áreas donde puedan formarse nubes de polvo.

Toda reutilización, reciclado, almacenamiento, tratamiento, transporte y desecho se deben efectuar de acuerdo con las leyes/normativas federales, estatales/provinciales y locales.

RECURSOS/ENLACES DE INTERNET

Los siguientes recursos y enlaces de Internet se proporcionan para su comodidad en la obtención de información adicional que puede o no estar incluida en esta Guía. NOVA Chemicals no asume ninguna responsabilidad por el contenido o exactitud de la información obtenida de estas fuentes. El acceso y uso de estos recursos y enlaces es a exclusivo riesgo del usuario.

NOVA Chemicals

www.novachemicals.com

Asociaciones comerciales:

Alianza de Recicladores de Embalajes de Espuma
Consejo de Química Americano
Consejo Americano de Plásticos
Asociación de Moldeadores de EPS
Instituto de Servicio Alimentario y Embalaje
Consejo de Embalaje de Poliestireno
Centro de Información e Investigación del Estireno

www.epspackaging.org
www.americanchemistry.com
www.plastics.org
www.epsmolders.org
www.fpi.org
www.polystyrene.org
www.styrene.org

Organismos gubernamentales / de normativa de EE.UU.:

Departamento de Transporte
Agencia de Protección del Medio Ambiente
Administración de Alimentos y Fármacos
Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo

www.dot.gov
www.epa.gov
www.fda.gov
www.osha.gov

Normas industriales:

Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales www.acgih.org
Sociedad Americana de Ensayo y Materiales www.astm.org
Instituto de Normas Nacionales Americanas www.ansi.org
Internacional de Funcionarios de Edificios y Administradores de Código www.bocai.org
Factory Mutual www.fmglobal.com
Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos www.ieee.org
Consejo de Códigos Internacionales www.intlcode.org
Conferencia Internacional de Funcionarios de Edificios www.icbo.org
Organización Internacional para la Normalización (ISO) www.iso.org
Asociación Nacional para la Protección contra los Incendios www.nfpa.org
Instituto Nacional para la Salud y Seguridad en el Trabajo (NIOSH) www.cdc.gov/niosh
Internacional de Congreso de Código de Edificios del Sur www.sbcci.org
Underwriters Laboratories Inc. www.ul.com

GLOSARIO

Punto de ignición – La temperatura mínima a la cual un material inflamable o combustible produce suficientes vapores para formar una mezcla inflamable con el aire cerca de la superficie del contenedor, pero que no sostiene la combustión.

Límite inferior de inflamabilidad (Lower Flammability Limit ,LFL) - La concentración mínima de una sustancia que, cuando se mezcla con el aire, se quema en presencia de una fuente de ignición.

Límite superior de inflamabilidad (Upper Flammability Limit ,UFL) - La concentración máxima de una sustancia que, cuando se mezcla con el aire, se quema en presencia de una fuente de ignición.

Densidad de vapor – El peso de un volumen de gas en comparación con el peso de un volumen equivalente de aire seco a la misma temperatura y presión.

- Si es inferior a 1,0, el gas es más ligero que el aire y ascenderá
- Si es superior a 1,0, el gas es más pesado que el aire y descenderá



NOVA Chemicals® es una marca comercial registrada de NOVA Brands, Ltd.; uso autorizado.

Responsible Care® es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Fabricantes de Productos Químicos (CCPA) en Canadá y es una marca de servicio registrada del Consejo Americano de Química (ACC) en los Estados Unidos.

ULTRA LOW™ es una marca de NOVA Chemicals Inc.

DYLITE® es una marca de NOVA Chemicals Inc.

NOVA Chemicals Inc. | 1550 Coraopolis Heights Road | Moon Township, PA 15108 | Teléfono: 1-866 ASK NOVA | Fax (412) 490-4155
NOVA Chemicals (International) SA | Avenue de la Gare 14 | 1700 Fribourg, Suiza | Teléfono: +41-26-426-57-57 | Fax +41-26-426-57-70

www.novachemicals.com | www.dylite.com

10/05 EP0203-1170 REV 4.1