

Agente de soplado
líquido Solstice

Guía de referencia rápida

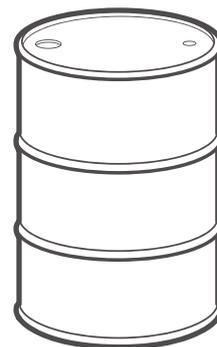
Maximización del rendimiento de los sistemas de pulverización de espuma elaborada con el agente de soplado líquido Solstice

Introducción

El agente de soplado líquido (LBA) Solstice de Honeywell, basado en la tecnología de hidrofluoroolefina (HFO), es el reemplazo ideal con bajo potencial de calentamiento atmosférico (GWP) de los agentes de soplado de espuma de hidrofluorocarbono (HFC) comúnmente utilizados en los sistemas de espray de espuma de poliuretano de celda cerrada (ccSPF). Una cantidad creciente de empresas ya ha incorporado el Solstice LBA o está por hacerlo. El Solstice LBA no solo ayuda a que los sistemas cumplan con las normativas actuales y futuras, sino que además ofrece un mejor rendimiento (aislamiento, productividad, capacidad de pulverización, etc.) en comparación con los sistemas actuales.

Para facilitar la transición, hemos creado esta guía de referencia rápida. Ofrecemos sugerencias con el fin de ayudar a los fabricantes de la fórmula (casas de sistemas) y los contratistas a maximizar el rendimiento de la premezcla de polioliol elaborado con el Solstice LBA.

Cuando se desarrolla un sistema con el Solstice LBA, es importante tener en cuenta el diseño del envase, el almacenamiento y el transporte. Las condiciones de la elaboración y los equipos también son factores importantes. Hemos proporcionado algunos consejos para la resolución de problemas para ayudarlo a resolver las posibles dificultades que puedan surgir, incluidos el impacto de la presión de vapor y la posibilidad de formación de espuma en la mezcla de polioliol que puede ocurrir cuando se expone a altas temperaturas ambientales o gran agitación.



Esta guía de referencia no pretende sustituir la documentación técnica detallada ni las hojas de datos de seguridad (SDS) para el Solstice LBA que también están disponibles en Honeywell.

Comprensión de los factores que contribuyen a la presión de vapor y la formación de espuma

Muchos factores contribuyen a la presión del vapor de un fluido, incluida la concentración de un material de bajo punto de ebullición, la viscosidad y la tensión de la superficie de la solución, la solubilidad del material de bajo punto de ebullición en la solución y, por supuesto, la temperatura de la solución. En general, las mezclas de poliol se almacenan y se transportan en tambores de 208 litros / 55 galones que a veces están expuestos a altas temperaturas en el campo. La presión se acumula en un recipiente cerrado, como en un tambor, cuando una solución que contiene un material de bajo punto de ebullición se calienta por encima del punto de ebullición. Si el recipiente se abre rápido y se libera la presión, el gas disuelto del líquido de bajo punto de ebullición se libera rápidamente de la solución y se puede producir la formación de espuma. Esto es como lo que sucede si una botella de refresco tibio se abre rápidamente.



Si se agita una botella de refresco y después se abre, saldrá espuma formada por el líquido del refresco y las burbujas. Si se deja reposar la botella de refresco después de haberla agitado, es mucho menos probable que se forme espuma.

Este es un efecto similar que se puede ver con las mezclas de poliol.

El envío y el manejo adecuado del material puede reducir la formación de espuma

Este folleto ofrece una guía sobre las precauciones que se pueden tomar para reducir el potencial de la formación de espuma de la mezcla de poliol cuando se abre un tambor en el campo. El potencial de un fluido para formar espuma es una función de muchos de los mismos factores que influyen en la presión de vapor, pero la formación de espuma y la presión de vapor son fenómenos independientes y no siempre están relacionados. Algunos factores determinantes son la concentración del material de bajo punto de ebullición, la temperatura de la mezcla de poliol con respecto al punto de ebullición del material, la tensión de la superficie, la viscosidad del fluido, la uniformidad de la mezcla de poliol, y la miscibilidad del agente de soplado en la mezcla de poliol.

Además de las propiedades del fluido que se tratan con presión de vapor, cómo se manipula el material también juega un papel importante para determinar si se formará espuma. La agitación de la mezcla de poliol durante el transporte o la manipulación, o insertar una bomba en tambores calientes puede incrementar el potencial de la formación de espuma. Si se deja que el tambor con la mezcla de poliol repose después de una posible agitación o sacudida durante el transporte, la presión interna se puede equilibrar y se puede reducir o eliminar la liberación repentina de la presión cuando se abre el tambor.

Los aditivos en la fórmula pueden ayudar a atenuar la formación de espuma

Cuando se consideran maneras para controlar y reducir la formación de espuma del sistema, puede ser útil la adición de pequeñas cantidades de determinados aditivos a las mezclas de poliol que contienen Solstice LBA.

Incluso en las peores condiciones (alta temperatura y agitación extrema), las pruebas han demostrado que el tiempo necesario para minimizar o eliminar la formación de espuma se puede reducir hasta en un 50 % con solo 0,2 a 0,6 por ciento del peso de determinados aditivos, identificados por Honeywell, en una mezcla de poliol que contiene el Solstice LBA.¹

A continuación se muestra una tabla con algunos aditivos, identificados por Honeywell, que se pueden considerar cuando se intenta atenuar la formación de espuma en una mezcla de poliol con el Solstice LBA.

ADITIVO	CANTIDAD DE ADITIVO EN LA MEZCLA DE POLIOL ² (PORCENTAJE DEL PESO)	COMPORTAMIENTO DE LA FORMACIÓN DE ESPUMA (CALIFICACIÓN DE LA PRUEBA DESPUÉS DE 20 MIN.)
Dimetoximetano (metilal)	0.2	Excelente
Formiato de metilo	0.2	Excelente
Dabco® PM301 Surfactante ³	0.6	Excelente
Trans - 1,2 - Dicloroetileno (TDCE)	0.6	Aceptable

* Estos aditivos deben ser validados por completo en la fórmula evaluada para determinar su idoneidad de cumplir con los requerimientos específicos del formulador. La determinación final de idoneidad, incluido el punto de inflamación, es responsabilidad del fabricante de la fórmula del sistema.

Aditivos identificados por Honeywell pueden reducir el tiempo para la formación de espuma hasta un 50 % en las mezclas de poliol que contienen Solstice LBA.

Se ha demostrado que el método de los aditivos tiene poco o ningún impacto negativo en la calidad de la espuma.

Calificación del comportamiento de la formación de espuma



INACEPTABLE

Burbujas

La espuma se sale del tubo



ACEPTABLE

Algunas burbujas

No sale espuma del tubo



EXCELENTE

Sin burbujas

No sale espuma del tubo

Metodología de la prueba (método de agitación):

- Se colocó el tubo que contiene la fórmula² en el horno para el acondicionamiento a 45 °C.
- Se agitó con fuerza el tubo durante 20 segundos y se volvió a colocar en el horno a 45 °C.
Nota: Las condiciones de esta prueba estaban diseñadas para simular el peor caso posible en el campo donde los tambores pueden estar expuestos a altas temperaturas y ser sometidos a agitaciones extremas.
- Luego, se sacó el tubo del horno después de una cierta cantidad de tiempo para la evaluación.
- Después, se abrió la válvula del tubo para observar y registrar el comportamiento de la formación de espuma.
- No se incluyen los aditivos que calificaron como “inaceptables” en el comportamiento de la formación de espuma.

¹La reducción del tiempo del 50% para lograr un comportamiento en la formación de espuma “excelente” o “aceptable” con estos aditivos se midió en comparación con una referencia de tiempo para lograr un comportamiento de formación de espuma excelente (sin burbujas, sin espuma fuera del tubo) con una mezcla pura y genérica de polioli y el Solstice LBA. Los resultados que se muestran en la tabla se obtuvieron después de que se dejó reposar la fórmula en el tubo durante 20 minutos.

²La fórmula con aditivos analizada era una mezcla de polioli con el Solstice LBA sin agua ni catalizador. El agente de soplado junto con la dosis de aditivo y coagente de soplado fue de aproximadamente 21 % del peso, o 30 php, de la mezcla de polioli.

³El surfactante Dabco® PM301 es una marca registrada de Evonik.

Embalaje

La elección del embalaje cuando se utiliza una premezcla de polioliol que contiene el Solstice LBA, o cualquier agente de soplado de espuma, es una decisión importante. Como se mencionó antes, normalmente en la industria de espuma esparcida se utilizan tambores para la premezcla de polioliol, la cual contiene una mezcla de polioliol, agente de soplado, catalizador, surfactante, entre otros ingredientes. También hay otras opciones de embalaje disponibles, como cilindros, recipientes o contenedores grandes para mercancías a granel. Las opciones de embalaje varían según la región.

Manejo de la presión de vapor

Cuando se elige el embalaje para la premezcla de polioliol, es importante tener en cuenta el manejo de la presión de vapor. Los factores que afectan la presión de vapor de una premezcla de polioliol son complejos. Como se mencionó antes, entre esos factores se encuentran el punto de ebullición del agente de soplado (el Solstice LBA tiene un punto de ebullición de 19°C/66 °F), la cantidad de agente de soplado en la premezcla de polioliol, y la temperatura de la mezcla. Otros factores que contribuyen a la presión de vapor incluyen la solubilidad del agente de soplado en el polioliol, la presencia de otros gases o líquidos volátiles en la premezcla, incluido el aire, y el método utilizado para medir la presión de vapor. Es importante comprender estos factores y controlar la temperatura del sistema de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la fórmula. Esto lo ayudará a controlar la presión de vapor interna del embalaje.

Consideraciones sobre el embalaje

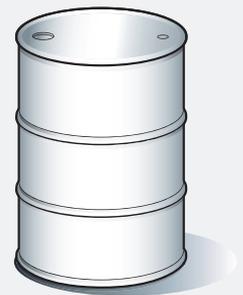
Tambores **1** **2**

- Los proveedores de tambores cumplen con las normas sobre materiales peligrosos del Departamento de Transporte (DOT) de los EE. UU. (Código de Regulaciones Federales [CFR], título 49).
- El concepto de rendimiento del embalaje de la ONU ya no especifica un espesor de referencia, solo los criterios para la prueba. Un embalaje de tambor normal podría estar etiquetado de la siguiente manera: 1A1 / Y1.4 / 250 / 04 / USA / BK123. (Consulte la página 7).[†]
- Honeywell recomienda una presión de servicio mínima de 22 psi/1,51 bar/151,7 kPa. **Nota:** Si bien se reconoce que puede haber distorsiones con esta presión interna, es poco probable que se produzcan fallas.

Nota: Consulte con su proveedor de tambores sobre las especificaciones del diseño

Los factores que afectan la presión de vapor de una premezcla de polioliol son complejos.

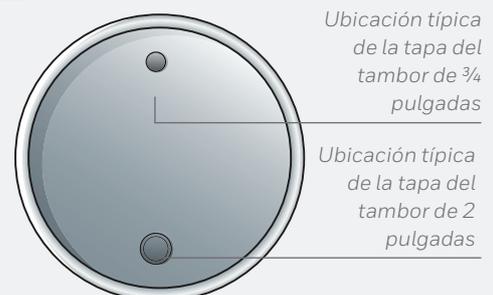
Ejemplo de un tambor de 208 litros/55 galones



1

2

Vista superior de un barril típico



Nota: Las medidas de las aberturas del tambor (los orificios del tapón) pueden variar según la región, pero normalmente son de un tamaño similar al indicado.

Otras consideraciones sobre el embalaje

Tapas de tambor sólidas

Junto con la elección del tambor, el manejo de la presión (o el alivio de presión) y la elección de la tapa del tambor es igual de importante.

Normalmente se utilizan tapas de tambor sólidas. Cuando se abre un tambor con tapas sólidas, se deben tomar medidas de seguridad en caso de que haya acumulación interna de presión de vapor. Es importante trabajar en estrecha colaboración con el fabricante de la fórmula para definir los procedimientos para el uso y el manejo seguro. Asegúrese de que el personal responsable del manejo y la apertura de los tambores utilice el equipo de protección personal (PPE) y esté bien capacitado en todos los procedimientos de uso y manejo seguro.

A continuación, presentamos algunas sugerencias:

1. En primer lugar, se debe abrir la tapa más pequeña del tambor ($\frac{3}{4}$ pulgadas) **3** de forma lenta y parcial para permitir el alivio de la presión interna.
2. Luego, se puede retirar la tapa de $\frac{3}{4}$ pulgadas para asegurar que no haya presión dentro del tambor.
3. Cuando se confirme que no hay presión, se puede remover la tapa sólida más grande del tambor (2 pulgadas) **4** para poder colocar la bomba en el tambor.

Tapas de tambor ventiladas

También hay disponible una variedad de tapas ventiladas de tambor. Cuando se manipula tambores con tapas ventiladas también se deben implementar algunas medidas de seguridad.

- Las tapas de tambor ventiladas (2 pulgadas) **5** se utilizan en general para asegurar que el tambor mantenga una presión interna menor que el diseño de alivio de presión de la tapa.
- La tapa ventilada recomendada tiene un diseño que se abre a una presión preestablecida (normalmente 12 a 15 psi / 0,82 a 1,03 Bar / 82,7 a 103,4 kPa) y se cierra de forma automática a una presión preestablecida (normalmente 8 psi / 0,55 bar / 55,2 kPa). Este tipo de cierre minimiza las pérdidas del agente de soplado.

Las tapas de tambor ventiladas se han utilizado en el campo durante más de 10 años sin informes de pérdidas de peso significativas ni cambios en la densidad de la espuma.

Nota: Una tapa sólida más pequeña de $\frac{1}{4}$ pulgadas se usa normalmente junto con la tapa ventilada de 2 pulgadas.

*Ejemplos de una etiqueta de embalaje de tambor típica:
1A1 / Y1.4 / 250 / 04 / USA / BK123.

Donde diga:

UN = Organización de las Naciones Unidas (aceptado de forma mundial)
1 = Tambor
A = Acero
1 = Tapa cerrada (tapón)
Y = El tambor es aceptable para materiales peligrosos solo en los grupos de embalaje II y III
1.4 = Peso específico máximo del líquido en el tambor
250 = Presión de prueba hidrostática del tambor (250 kPa)
04 = Año de fabricación
EE.UU. = País de autorización
BK123 = Símbolo o código registrado de la institución evaluativa

Tapas de tambor sólidas.



Tapa de tambor sólida típica de $\frac{3}{4}$ in pulgadas

Tapa de tambor sólida típica de 2 pulgadas

3

4

Tapa de tambor ventilada



5

Ejemplo de tapa ventilada de 2 pulgadas

6



Almacenamiento y transporte con control climático

Cuando se trabaja en la fórmula de los sistemas de pulverización de espuma y otros componentes, los creadores de la fórmula deben seguir las instrucciones de uso y manejo seguro proporcionadas por los fabricantes que se incluyen en las hojas de datos de seguridad (SDS) para todos los ingredientes. Cuando estos sistemas se manipulan, se almacenan y se transportan para el uso en el campo, los contratistas también deben cumplir minuciosamente las instrucciones para el uso y el manejo seguro proporcionadas por el creador de la fórmula, incluido el uso adecuado del equipo de protección personal.

Condiciones de calor

Si la temperatura ambiente es más alta que la temperatura recomendada para la premezcla de polioliol, se pueden implementar algunos métodos para prevenir la acumulación no deseada de presión de vapor que puede causar una posible formación de espuma o un derrame del tambor

CONSIDERACIONES SOBRE LA TEMPERATURA

Manipulación y almacenamiento **6**

- Cumpla con el rango de temperatura recomendado para los componentes del sistema durante la operación de mezcla
- Siempre siga los procedimientos de uso y manejo seguro del fabricante (consulte las hojas de datos de seguridad) cuando trabaje con una premezcla de polioliol
- El almacenamiento con clima controlado puede ser útil
- Almacene los tambores en los palés a las temperaturas recomendadas
- Evite el almacenamiento bajo la luz solar directa

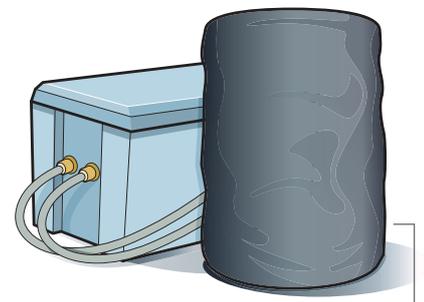
Control de la temperatura

- Una manta de enfriamiento **7** sobre el tambor puede ayudar a prevenir la acumulación interna de presión de vapor cuando la premezcla de polioliol está expuesta a altas temperaturas o luz solar directa
- Los fabricantes ofrecen muchas mantas de enfriamiento por lo que recomendamos explorar los modelos para encontrar el que mejor se adapte a sus necesidades y su región

Transporte

- Siga las instrucciones del creador de la fórmula para el asesoramiento sobre el transporte
- Durante la carga y la descarga, manipule los tambores con cuidado. No deje que el tambor se caiga ni ruede
- Asegúrese de que en el entorno de trabajo, incluido el camión o remolque, haya una ventilación adecuada, como el uso de ventiladores
- Cuando sea posible, el uso de camiones o remolques refrigerados (con aire acondicionado) pueden ser útiles en condiciones de calor para ayudar a mantener las temperaturas deseadas y controlar la presión de vapor interna del tambor
- Un método alternativo es colocar una manta de enfriamiento sobre el tambor
- Después del transporte y la manipulación, se debe tener en cuenta el tiempo asignado para el reposo del tambor antes de abrirlo, en especial si el tambor se ha agitado o se ha expuesto a altas temperaturas. Con una fórmula resistente y un período de reposo adecuado, se puede reducir la formación de espuma y, en algunos casos, se puede eliminar. Esto depende de la fórmula, y los resultados pueden variar

7



Demostración de una manta de enfriamiento típica. Este modelo viene con una caja de enfriamiento modificada con una bomba, rellena de hielo y agua.

Si bien hemos presentado algunos de los métodos más comunes para ayudar a controlar la presión de vapor interna de los tambores, Honeywell recomienda que todos los planes para controlar la presión de vapor sean revisados junto con el proveedor del sistema antes de llevarlos a cabo.

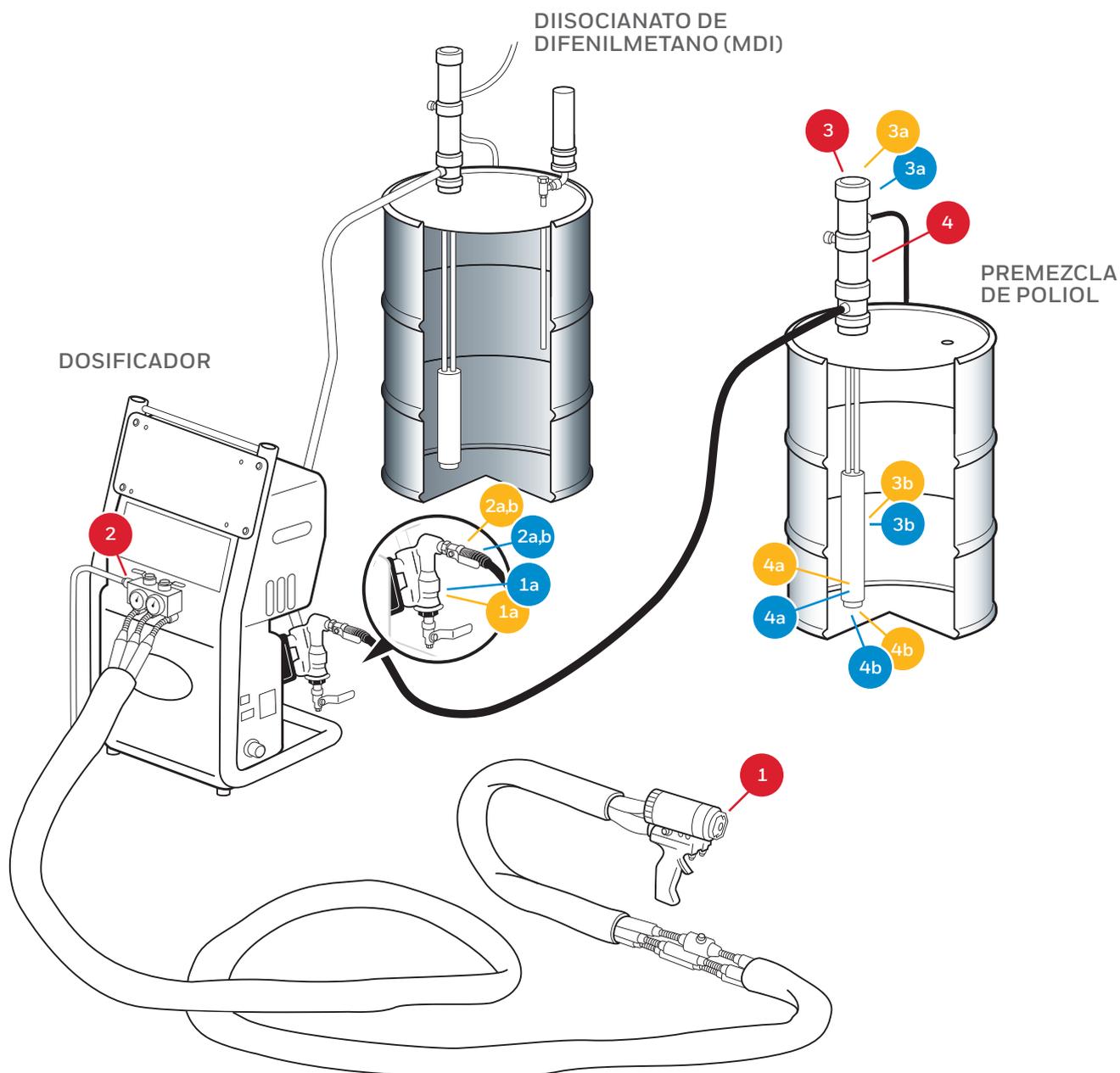
Consideraciones sobre la elaboración

Para maximizar el rendimiento cuando se utiliza un pulverizador de espuma de poliuretano de celda cerrada, es esencial que se cumplan con atención los parámetros para el procesamiento de esa fórmula. La humedad, la temperatura ambiente y los ajustes de los equipos son solo algunos de los factores que pueden afectar el rendimiento de la preparación. Si experimenta problemas en el rendimiento de la espuma después de seguir cuidadosamente las recomendaciones del fabricante de la fórmula para la preparación, puede ser útil determinar si los factores mecánicos están funcionando de forma correcta.

Equipos y componentes del pulverizador de espuma

La elección de la máquina de pulverización y los componentes relacionados, como las bombas de transferencia, pueden afectar de forma directa la simplicidad del procesamiento. Hay disponibles distintos tipos de modelos para los contratistas. Elegir componentes inadecuados o inapropiados puede causar problemas en el procesamiento, como la cavitación o la contaminación cruzada, cuando se pulveriza el sistema. Aquí hay algunos consejos para la resolución de problemas que pueden ayudar a prevenir o abordar problemas relacionados con el procesamiento.

SINTOMAS		CAUSA(S) POSIBLE(S)		RECOMENDACIONES	
1	Espuma con proporción incorrecta, como MDI o premezcla de poliol abundante	1a	El filtro está obstruido en el dosificador y causa una cavitación	1a	Limpie o reemplace el filtro
2	Fluctuación de la presión del pulverizador, como por ejemplo, se desliza hacia arriba	2a	La válvula esférica no está completamente abierta	2a	Abra completamente la válvula esférica
		2b	El asiento de la válvula esférica está desgastado	2b	Reemplace la válvula esférica
3	El desplazamiento hacia arriba está bloqueado	3a	Falla en el casquillo de aire del resorte cónico	3a	Reemplace el resorte
		3b	Embalaje de la bomba desgastado o roto	3b	Limpie o reemplace el embalaje de la bomba
4	Movimiento irregular de la bomba	4a	Válvula de control desgastada o sucia	4a	Limpie o reemplace la válvula de control
		4b	Válvula de contención suelta o desmontada	4b	Ajuste la válvula de contención



Esta guía está diseñada para ayudar a resolver algunos de los factores más comunes que pueden afectar al rendimiento de la premezcla de polioli. Si su pulverizador aún no funciona como lo espera después de la implementación de estas recomendaciones, hay algunos factores adicionales que puede tener en cuenta. Estos incluyen determinar si el sistema que utiliza se encuentra a una temperatura elevada, o si el sistema se ha agitado recientemente. Reconocemos que cada sistema es único y los factores que pueden afectar el rendimiento pueden variar. Nuestro equipo técnico en Honeywell está listo para ayudarlo con sus necesidades de procesamiento y puede analizar maneras adicionales para ayudar a maximizar el rendimiento del sistema.

Esta es la configuración típica de una máquina pulverizadora de espuma. Sin embargo, las configuraciones de la máquina pueden variar. Consulte las especificaciones del fabricante. La ilustración es cortesía de Honeywell.

Oficinas de ventas en todo el mundo

Para obtener más información, comuníquese con un representante de Honeywell.

Estados Unidos

Honeywell International 115
Tabor Road
Morris Plains, NJ 07950
Teléfono: 800-631-8138
Fax: 973-455-6395

América Latina y el Caribe

Honeywell Chemicals México
Constituyentes 900
Col. Lomas Atlas
C.P. 950, México D. F. México
Teléfono: 52-55-5549-0303
Fax: 52-55-5544-9803

Canadá

Honeywell Asca. Inc. 3333 Unity
Drive Mississauga, Ontario L5L
3S6
Teléfono: 905-608-6325
Fax: 905-608-6327

Asia y el Pacífico

Honeywell (China) Co., Ltd. No
430, Li Bing Road Zhang Jiang
Hi-Tech Park
Pudong New Area, Shanghai
201203 China
Teléfono: 86-21-2894-2000
Fax: 86-21-5855-2719

Honeywell Japan Inc..
New Pier Takeshiba
South Tower Building, 20th Floor
1-16-1 Kaigan, Minato-ku,
Tokio 050022, Japón
Teléfono: 81-3-6730-7000
Fax: 81-3-6730-7221

Honeywell Chemicals, Corea
6F Janghakjaedan, B/D 44-1
Bangpo-Dong, Seocho-Ku Seúl
137040, Corea
Teléfono: 8-22-595-0204
Fax: 8-22-595-4964

Honeywell Specialty Chemicals
(Singapur) Pte. Ltd.
17 Changi Business
Park Central 1 Edificio Honeywell
Singapur 486073
Teléfono: 65-6355-2828
Fax: 65-6783-2947

Honeywell Polymers (Australia)
Pty. Limited
Gr. Lvl. 71 Queens Road
Melbourne. 3002 Australia
Teléfono: 61-3-9529-1411
Fax: 61-3-9510-9837

Europa del Norte, Central y del Este, Medio Oriente y África

Honeywell Belgium N.V.
Interleuvenlaan 15i 3001
Heverlee, Bélgica Teléfono: 32-
16-391-212
Fax: 32-16-391-371
Correo electrónico: fluorines.
europe@honeywell.com

Europa del Sur, Turquía e Israel

Honeywell Fluorine Products
Italia SRL
V. Le Milanofiori El
20090 Assago - MI - Italia
Teléfono: 39-02-892589600
Fax: 39-02-57500815

Servicio de atención al cliente

Para hacer un pedido desde cualquier parte de la región continental de los Estados Unidos, Hawái y el Caribe:

Teléfono: 800-522-8001
Fax: 800-458-9073

Canadá

Teléfono: 800-553-9749
Fax: 800-553-9750

Europa del Norte y Central

Teléfono: +32-16-391-209
Teléfono: +32-16-391-216
Fax: +32-16-391-235

Europa del Sur, Medio Oriente y África

Teléfono: +39-02-9379-6777
int. 24, 25 y 26
Fax: +39-02-9379-6761

Fuera de estas zonas:

Teléfono: 1-973-455-6300
Fax: 1-973-455-2763

Para más información

Si desea obtener ayuda, comuníquese con el fabricante de la fórmula o su proveedor de equipo. O llame a Honeywell al **1-800-631-8138**. Visite www.honeywell-blowingagents.com.

Aunque Honeywell International Inc. cree que la información aquí expresada es exacta y confiable, esta se presenta sin garantía ni responsabilidad de ninguna clase y no constituye ninguna representación ni garantía de Honeywell International Inc., ya sea expresa o implícita. Una cantidad de factores puede afectar el rendimiento de cualquiera de los productos usados conjuntamente con los materiales del usuario, como otras materias primas, aplicación, formulación, factores ambientales y condiciones de fabricación entre otros, todos los cuales deben ser tenidos en cuenta por el usuario al producir o usar los productos. El usuario no debe asumir que todos los datos necesarios para la correcta evaluación de estos productos figuran en el presente documento. La información proporcionada en este documento no exime al usuario de la responsabilidad de llevar a cabo sus propias pruebas y experimentos, y el usuario asume todos los riesgos y responsabilidades (incluidos, entre otros, los riesgos relativos a los resultados, violaciones de patentes, cumplimiento de normativas, salud, seguridad y medioambiente) relacionados con el uso de los productos o de la información expresada aquí.



BA 1734 | Septiembre 2017
© 2017 Honeywell International Inc.
Todos los derechos reservados.

Honeywell