



# 1,4SIGHT<sup>®</sup>

---

## MANUAL TÉCNICO

UTILICE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS DE FORMA SEGURA. LEA SIEMPRE LA ETIQUETA DEL PAÍS Y SIGA SUS INSTRUCCIONES Y LA INFORMACIÓN DEL PRODUCTO ANTES DE UTILIZARLO.

DormFresh Limited | +44 1738 633 859 | [info@dormfresh.co.uk](mailto:info@dormfresh.co.uk)

[www.dormfresh.com](http://www.dormfresh.com)

# MANUAL TÉCNICO DORMFRESH

## 1,4SIGHT®

### Ingrediente activo:

1,4-dimetilnaftaleno (1,4-DMN)

### Introducción

Este manual técnico proporciona información importante sobre 1,4SIGHT®, un nuevo tratamiento antigerminativo para prevenir y controlar la germinación en las patatas.

1,4SIGHT® se puede aplicar utilizando los equipos de nebulización disponibles actualmente. Debido a las diferentes propiedades químicas y físicas de 1,4SIGHT® en comparación con otros tratamientos antigerminativos, en las aplicaciones de este producto deben tenerse muy en cuenta las consideraciones que se destacan en este manual.

Este manual proporciona información práctica para optimizar el uso de 1,4SIGHT®. Si desea más aclaraciones o comentar sus necesidades/uso específicos, le recomendamos que se ponga en contacto con su distribuidor de 1,4SIGHT®.

Al igual que con los demás productos fitosanitarios, SIGA EL CÓDIGO DE PRÁCTICAS RECOMENDADAS PARA EL USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS y las directrices internacionales en materia de buenas prácticas agrícolas.

## Índice

Introducción.....	1
1. Generalidades.....	3
2. Etiquetado de 1,4SIGHT® en la UE.....	4
3. Modo de acción.....	5
4. Propiedades físicas y químicas de 1,4SIGHT®.....	6
5. Gestión de la eficacia.....	6
6. Condiciones ambientales y de campo.....	7
7. El almacén.....	9
8. Tratamientos con 1,4SIGHT® – Consideraciones generales.....	10
9. Aplicaciones de 1,4SIGHT® en ALMACENES FRIGORÍFICOS.....	14
10. Aplicaciones de 1,4SIGHT® en ALMACENES DE PROCESAMIENTO INDUSTRIAL (ambiente ± refrigerador).....	15
11. Principios para la aplicación óptima de 1,4SIGHT®.....	17
12. Aplicaciones sugeridas.....	17
13. Otros cultivos – Contaminación cruzada.....	19
14. Protección de los operarios y trabajadores.....	20
15. Período de espera/Plazo de Seguridad (PS).....	20
16. Estructuras, sensores, luces y cables del almacén.....	21
17. Fitotoxicidad.....	22
Anexo 1: Análisis de tamaño de las partículas ( <i>cortesía de Frans Veugen</i> ).....	23
Anexo 2 - Resumen de los plásticos sometidos a ensayo.....	26

# 1. Generalidades

Es esencial que siga las indicaciones de la etiqueta aprobada para su país. Este manual proporciona información suplementaria acerca de 1,4SIGHT®.

La sustancia activa de 1,4SIGHT®, el 1,4-dimetilnaftaleno (1,4-DMN), es producida de manera natural por las patatas y fue descubierta originalmente durante la realización de análisis de las sustancias volátiles de las patatas durante los años 70 y 80. Desde entonces, se han registrado niveles naturales de 1,4-DMN en las patatas.

También se han detectado o extraído otros dimetilnaftalenos de alimentos tales como amapolas, brotes de maíz, judías rojas, uvas pasas, productos lácteos, queso ahumado, aceite de oliva, tomates y carambolo.

1,4SIGHT®, como producto independiente, es un eficaz tratamiento antigerminativo inhibidor de los brotes de la patata que posibilita el control durante toda la temporada. Las tasas de dosis y los tiempos de aplicación dependerán de las prácticas de cultivo y almacenamiento.

La aplicación precoz después de la cosecha y antes de los primeros signos visibles de germinación da como resultado una eficacia y eficiencia de uso óptimas durante largos períodos de almacenamiento. 1,4SIGHT no afecta negativamente al período de maduración ni a la cicatrización de magulladuras, por lo que es posible su aplicación temprana, y se ha demostrado que reduce la respiración, la contracción y la pérdida de peso.

1,4SIGHT® comenzó a utilizarse comercialmente en EE. UU. en 1996. Desde entonces, los usuarios han informado de una excelente eficacia, de una mejor proliferación y presentación de la piel, así como de una reducción de los daños por la compresión y los golpes. La actividad fungistática de 1,4SIGHT® sobre los tubérculos de la patata ha sido documentada por investigadores de la Universidad Estatal de Pensilvania (EE. UU.).

## 2. Etiquetado de 1,4SIGHT® en la UE

**Cultivos:** patatas (postcosecha), excluidas las patatas de siembra

**Dosis máxima individual:** 20 ml por 1000 kg

**Dosis máxima total:** 120 ml por 1000 kg

**Período de espera/Plazo de Seguridad (PS):** observe un período de retención de 30 días antes de retirar las patatas tratadas del almacén

### **Número de aplicaciones: máximo de 6 durante la temporada (excepto en Irlanda)**

#### **Otras restricciones específicas:**

- Espere un mínimo de 28 días entre aplicaciones.
- No alimente ganado con los cultivos tratados (Irlanda, Francia y Dinamarca, en el momento de la redacción de este manual).

Aunque la etiqueta permite una dosis total de 120 ml/t durante la temporada con una dosis máxima individual de 20 ml/t, en temporadas normales esta tasa puede reducirse significativamente.

La optimización de las prácticas de almacenamiento y la adaptación de las dosis de aplicación a los requisitos del cultivo han permitido a los usuarios reducir las tasas a tan solo 30 ml por tonelada para el almacenamiento a largo plazo (> 7 meses).

A nivel comercial, también se han utilizado con éxito tasas de dosis individuales más bajas (10-15 ml/t) e intervalos más largos entre aplicaciones, que van de 4 semanas a 3 meses. El éxito de estas prácticas depende de la observación atenta de los requisitos del cultivo y de las condiciones/calidad de cada almacén.

### 3. Modo de acción

1,4SIGHT®, incluso a niveles bajos, origina efectos positivos dentro del tubérculo.

- El efecto de 1,4SIGHT® es que mejora naturalmente la capacidad de la patata para activar o desactivar genes que alteran los niveles de proteínas inherentes a la germinación, la cicatrización de magulladuras, la pérdida de peso y la resistencia a los patógenos.
- En los ensayos realizados por la Universidad Estatal de Pensilvania, los niveles de residuos por encima de 4.5 ppm mostraron una represión de todos los genes asociados con el crecimiento. Estos genes están asociados con un aumento de proteínas inhibitoras, deteniendo la germinación. A medida que los niveles de proteína se descomponen y disminuyen, puede producirse la germinación.
- Los ensayos de la Universidad Estatal de Pensilvania mostraron que el nivel más elevado de residuos medidos de 1,4SIGHT® (4,7ppm) de una aplicación de 15-20ppm generó los niveles más altos de producción de proteínas inhibitoras.
- Los mayores niveles de proteínas inhibitoras dan lugar a una inhibición de los brotes más prolongada.
- Modo de acción preventivo:
  - 1,4SIGHT® mantendrá la patata en la etapa de reposo vegetativo, lo cual impedirá su germinación.
- Modo de acción curativo:
  - En brotes de campo
    - 1,4SIGHT® ha demostrado ser muy eficaz para "quemar" los brotes iniciados en el campo, volviéndose negros a medida que mueren, poco después del tratamiento.
  - En la germinación en almacén
    - 1,4SIGHT® induce en las patatas un estado de reposo vegetativo y los brotes dejan de recibir nutrición para crecer. 1,4SIGHT® impedirá que los brotes continúen creciendo. A medida que mueren, los brotes pueden volverse negros durante cierto tiempo.

- 1,4SIGHT® rompe la dominancia apical. Esto retrasará la germinación o la evidencia del fin del reposo vegetativo natural. Todos los brotes reciben energía para crecer y la germinación lateral se producirá con el mismo vigor que el brote apical.

#### 4. Propiedades físicas y químicas de 1,4SIGHT®

- Líquido de color entre pálido y amarillento
- Punto de congelación
  - 1,4SIGHT® tiene un punto de congelación de 5°C.
  - Debe almacenarse y transportarse a temperaturas superiores a 5°C para evitar la congelación. El 1,4SIGHT® congelado puede descongelarse y utilizarse de forma normal. La calidad y eficacia de 1,4SIGHT® no se verán afectadas.
  - Si es necesario, aisle el contenedor de 1,4SIGHT® durante el transporte y el uso.
- Durante las aplicaciones, evite que 1,4SIGHT® se enfríe y, en temperaturas exteriores frías, asegúrese de que 1,4SIGHT® no congele los tubos/boquillas de los equipos de nebulización.
- Olor: característico

#### 5. Gestión de la eficacia

Las tasas de dosis y los tiempos de aplicación para el control de la temporada completa dependen de muchos factores, como:

- Salud/madurez de las semillas, condiciones de cultivo/cosecha
- Reposo vegetativo/calidad del cultivo en la cosecha
- Variedad almacenada
- Duración del almacenamiento
- Temperatura de mantenimiento de los cultivos
- Ventilación ambiental (incluido el control de CO<sub>2</sub>) y/o refrigeración
- Tipo de construcción del almacén

- Nivel de llenado del almacén: los almacenes deben llenarse a la capacidad prevista para obtener el uso más eficaz y eficiente del 1,4SIGHT® aplicado

## 6. Condiciones ambientales y de campo

- Tratamiento de la patata
  - Las condiciones ambientales durante el cultivo y la cosecha influyen mucho en las patatas. La temperatura, el suministro de agua, las enfermedades y las plagas afectan a la fisiología del cultivo. Los factores adversos influyen en el proceso de reposo vegetativo de las patatas. En condiciones de estrés, las patatas pueden comenzar a germinar antes de la entrega para su almacenamiento. Las condiciones de cultivo y cosecha de la patata deben considerarse cuidadosamente en el marco de un buen plan de gestión del almacén.
- Temperatura de cultivo en campo
  - Una temperatura ambiente elevada de cultivo y cosecha puede reducir el reposo vegetativo innato y, por consiguiente, aumentar el riesgo de germinación precoz en el almacén.
  - Las variedades tienen respuestas muy diferentes al estrés de campo y almacenamiento.
  - En algunas temporadas, los cultivos experimentaron temperaturas extremas de crecimiento y cosecha y brotaron en el campo. Era esencial controlar dicha germinación durante la fase de extracción, antes de alcanzar las temperaturas de mantenimiento.
  - Debido a la germinación en el campo, los propietarios de los cultivos aplicaron el tratamiento a un ritmo total de 20ml/t y, a continuación, precintaron el almacén hasta 48 horas antes de continuar con la gestión normal del mismo. Esta aplicación precoz permitió controlar la germinación y reducir las pérdidas.
  - Una vez tratada, la germinación en el campo se mantuvo bien controlada, surtiendo un efecto curativo.
- Temperatura de almacenamiento
  - Cosechas destinadas a la transformación industrial



- Los cultivos destinados a la transformación industrial generalmente se almacenan a temperaturas más altas y pueden requerir aplicaciones repetidas a intervalos más cortos. Las temperaturas de almacenamiento más altas aumentan la presión de germinación y la volatilidad de 1,4SIGHT®.
- Debido a las temperaturas de almacenamiento más elevadas, la concentración de vapor en la atmósfera del almacén es más alta y, por lo tanto, una ventilación ambiental excesiva puede dar lugar a una rápida disminución de los niveles de 1,4SIGHT®.
- Cosechas destinadas al mercado de productos frescos
  - El enfriamiento gradual de las patatas cosechadas minimizará las diferencias de temperatura de los cultivos dentro del almacén. Esto reducirá el riesgo de condensación del 1,4SIGHT® en las patatas más frías durante la aplicación.
  - Las patatas para el mercado de productos frescos generalmente se almacenan a temperaturas más bajas, por debajo de 5°C en almacenes bien precintados/aislados.
  - Como la presión de germinación es menor en los almacenes más fríos, con niveles relativamente bajos de ventilación ambiental, las dosis pueden reducirse y seguir ofreciendo una eficacia idónea.

**ADVERTENCIA:** *La condensación o goteo de 1,4SIGHT® sobre las patatas puede causar daños en su piel. Evite que se produzcan diferencias de temperatura excesivas en el almacén antes de las aplicaciones de 1,4SIGHT®. Las grandes diferencias de temperatura pueden hacer que la temperatura de la patata caiga por debajo del punto de condensación de la atmósfera del almacén y, por lo tanto, aumentar el riesgo de condensación de 1,4SIGHT® en las patatas más frías y las superficies del almacén (como paredes, techo y materiales utilizados en el almacén) durante y después de una aplicación.*

## 7. El almacén

- **Integridad del almacén**

Para un uso óptimo de 1,4SIGHT®, asegúrese de que los almacenes estén bien precintados/aislados y que cuenten con la ventilación adecuada. El exceso de espacio libre superior o el aire libre dentro del almacén pueden reducir la absorción de 1,4SIGHT® y, por lo tanto, la eficacia del tratamiento, que puede requerir tasas de aplicación más altas a intervalos más cortos. En general, el almacén debe estar completamente cerrado, con una ventilación controlada/administrada adecuadamente, para reducir la pérdida de 1,4SIGHT® y garantizar la optimización del control de los brotes.

Siga los consejos de las aplicaciones cuidadosamente.

- **Control del dióxido de carbono**

- Una ventilación ambiental excesiva o continua para controlar los niveles de dióxido de carbono del almacén puede reducir la eficiencia de 1,4SIGHT®. La concentración de 1,4SIGHT® puede reducirse rápidamente debido a su volatilidad.
- Si es necesario, y las condiciones ambientales son adecuadas, se recomienda renovar la atmósfera del almacén antes de la aplicación.
- El control de niveles bajos de CO<sub>2</sub>, por debajo del 0,5%, a menudo se gestiona automáticamente y se considera importante para los cultivos destinados a la transformación industrial.
- Los sistemas de extracción de CO<sub>2</sub> disponibles comercialmente han demostrado ser muy efectivos para controlar los niveles en los almacenes donde el intercambio de aire ambiental es limitado. De este modo se garantiza que la concentración de 1,4SIGHT® que permanece en el almacén sea relativamente mayor en comparación con el aire ambiental intercambiado a través del sistema principal de ventilación del almacén.
- Se ha comprobado que en los almacenes tratados con 1,4SIGHT® se requiere menos ventilación ambiental para controlar el CO<sub>2</sub> que en los tratados con tratamientos antigerminativos convencionales.

### **Reconsiderar el control del CO<sub>2</sub>**

## 8. Tratamientos con 1,4SIGHT® – Consideraciones generales

- “Niebla seca”
  - Asegúrese de que 1,4SIGHT® se aplique en forma de "niebla seca", sin que se produzca "goteo" desde la boca de salida del nebulizador al almacén.
  - Esto se puede lograr ajustando uno o varios de los siguientes elementos:
    - la temperatura de nebulización del aplicador
    - el caudal químico
    - el caudal de aire
    - la temperatura química
- Tamaño de las partículas
  - El análisis del tamaño de las partículas de 1,4SIGHT® de tres aplicadores disponibles en el mercado ha demostrado que el perfil óptimo se logra mediante el uso de una máquina termoeléctrica (consulte el Anexo 1, cortesía de Frans Veugen).
  - Si es posible, ajuste la máquina de nebulización térmica de modo que todas las partículas de pulverización sean inferiores a 2 micras. Esto favorecerá la vaporización de 1,4SIGHT® y su movimiento por todo el almacén, reduciendo el riesgo de que el producto se condense.
- Boquillas/caudal
  - Utilice la boquilla más adecuada para producir una "niebla seca". Esta puede variar en función del tamaño de la máquina, las condiciones exteriores y las temperaturas interiores del cultivo/aire.
  - No debe haber goteo desde el extremo del equipo aplicador.
  - No deben existir zonas húmedas en el suelo ni en los componentes en el almacén.
- Tasa de aplicación (caudal del aplicador)

- 5-30 litros por hora, dependiendo del equipo de aplicación y el diseño del almacén.
- En almacenes fríos o pequeños con poca cámara de aire, reduzca las tasas de aplicación para evitar la posibilidad de que 1,4SIGHT® sature la atmósfera del almacén y, de este modo, reducir el riesgo de condensación del producto en las estructuras del almacén o en las patatas.
- Si no puede reducirse la velocidad de los ventiladores del almacén, plantéese reducir la tasa de aplicación. De este modo disminuirá la concentración de vapor en la atmósfera y evitará la condensación de 1,4SIGHT® en los ventiladores.
- Temperatura: aire interior/exterior
  - Antes de la aplicación de 1,4SIGHT®, asegúrese de reducir al mínimo las diferencias de temperatura del aire del almacén, el refrigerador (si lo hubiere) y las estructuras del almacén para evitar la condensación de niebla de 1,4SIGHT® en el almacén. Las grandes diferencias de temperatura pueden hacer que las temperaturas caigan por debajo del punto de condensación de la atmósfera del almacén y, por lo tanto, aumentar el riesgo de condensación de 1,4SIGHT®.
  - Cuando se aplique en almacenes frigoríficos, reducir el caudal químico y/o aumentar la temperatura del aire de la máquina de nebulización térmica favorecerá la volatilización del 1,4SIGHT®, y, por lo tanto, reducirá el riesgo de condensación en el almacén.
  - Las temperaturas exteriores frías y/o los niveles de humedad elevados requerirán una tasa de aplicación más lenta y/o una temperatura de aplicación más alta para garantizar una niebla seca.
  - Una temperatura exterior fría, inferior a 5°C, aumenta el riesgo de congelación de 1,4SIGHT® en el contenedor y en las tuberías y tubos del equipo de nebulización.
- Temperatura de 1,4SIGHT®

- Siempre que sea posible, calentar 1,4SIGHT® antes y durante la aplicación favorecerá la producción de una "niebla seca".

- Aplicación térmica

**ADVERTENCIA: Utilice los aplicadores térmicos con precaución. La supervisión y el uso inadecuados pueden provocar incendios. La maquinaria de aplicación nunca debe dejarse sin vigilancia.**

- Nebulizadores eléctricos
  - Posibilitan un buen control de todos los parámetros de la máquina
    - Caudal químico
    - Procesan la temperatura del aire
    - Procesan los volúmenes del flujo de aire
  - Requieren una alimentación eléctrica apropiada
  - No generan gases de combustión en el almacén
- Nebulizadora gasolina
  - Tienen a funcionar sin controles
  - Temperaturas elevadas
  - Generan CO<sub>2</sub>, etileno y otros gases de combustión en el almacén
  - También pueden producir gotas gruesas de producto durante la nebulización
  - Fáciles de usar
  - Portátiles y autónomos
  - Bajo coste y muy comunes

- Aplicación en frío

- Preste mucha atención a la hora de utilizar equipos de nebulización en frío

- **Existe un alto riesgo de producir una "niebla húmeda"** debido a la formación de partículas más grandes y la menor capacidad de la niebla para volatilizarse
- Si la salida está por encima de las patatas, tome precauciones para asegurarse de que la "niebla húmeda" no entre en contacto con ellas
- No apto para almacenes frigoríficos debido a la congelación de 1,4SIGHT®
- Asegúrese de que el volumen y la capacidad de aire requeridos para el aplicador sean ininterrumpidos
- 

**1,4SIGHT® solo debe ser aplicado por usuarios competentes/cualificados debidamente formados, de conformidad con la normativa específica del país y con los equipos certificados exigidos para el uso de plaguicidas. Los usuarios deben seguir las prácticas recomendadas más recientes de 1,4SIGHT® y de los fabricantes de los nebulizadores/aplicadores.**

***ADVERTENCIA: El aplicador y la velocidad de aplicación deben adaptarse para garantizar que no se produzca la condensación de 1,4SIGHT® en las estructuras del almacén ni en las patatas, lo que podría reducir la eficacia, dañar la piel de los tubérculos y dañar dichas estructuras. En caso de duda, consulte al fabricante de su máquina o a su distribuidor de 1,4SIGHT®.***

## 9. Aplicaciones de 1,4SIGHT® en ALMACENES FRIGORÍFICOS

- a. Control de la humedad relativa (si la hubiere): desactívelo hasta 24 horas antes de la aplicación para asegurarse de que el filtro y las estructuras estén secos.
- b. Asegúrese de que no haya hielo ni humedad en las bobinas del refrigerador.
- c. Desactive el refrigerador, el sistema de extracción de CO<sub>2</sub> (si lo hubiere) y la lumbrera ambiental. Ponga en marcha la recirculación interior durante un máximo de 24 horas antes de la aplicación. De este modo se asegurará de reducir al mínimo las diferencias de temperatura del cultivo, el refrigerador y las estructuras del almacén y, por lo tanto, reducirá el riesgo de condensación de 1,4SIGHT®.
- d. Realizar la primera aplicación antes de que la temperatura del almacén/cultivo caiga por debajo de 5°C favorecerá la volatilización y, por lo tanto, reducirá el riesgo de condensación de 1,4SIGHT® en el almacén.
- e. Antes de iniciar la aplicación, reduzca la velocidad de los ventiladores del almacén para que funcionen con una recirculación interior de aproximadamente el 30% de su capacidad total. Esto ayudará a alejar 1,4SIGHT® del punto de entrada al almacén durante la aplicación.
- f. Elija cuidadosamente el punto de introducción de la niebla en el almacén. Se debe introducir la niebla y dejar que se mezcle con el aire del almacén para favorecer la vaporización, antes de ser aspirada por los ventiladores/conductos de ventilación para su distribución por el almacén. Evite mover la niebla más densa sobre la parte superior de las patatas, para reducir el riesgo de que 1,4SIGHT® se asiente sobre las patatas.
- g. Precaliente el aplicador y las mangueras/tuberías fuera del almacén durante 5-10 minutos.
- h. Aplique la dosis adecuada para el almacén con los ventiladores de recirculación interior funcionando a velocidad reducida, mantenga una temperatura de niebla constante para garantizar que el producto se aplique como "niebla seca" y que no gotee desde el extremo de la boquilla de aplicación. La temperatura de niebla requerida para una "niebla seca" variará

en función del caudal químico, la marca y el modelo de la máquina y las condiciones del exterior.

- i. Durante las aplicaciones, asegúrese de que 1,4SIGHT® permanezca por encima de 5 °C y proteja las tuberías y los tubos alrededor de la máquina de nebulización para que 1,4SIGHT® pueda fluir libremente por todas partes. En temperaturas exteriores frías (<5 °C) 1,4SIGHT® puede congelarse y crear un bloqueo en los tubos inyectores de químicos.
- j. La recirculación interior suave y continua de la niebla de 1,4SIGHT®, antes y durante un período (de hasta 12 horas) después de la aplicación favorecerá la distribución de 1,4SIGHT® por el almacén y su posterior absorción en las patatas.
- k. Si es necesario, la refrigeración puede ponerse en marcha 24 horas después de la aplicación para mantener la temperatura del cultivo.
- l. Vuelva a activar el sistema de extracción de CO<sub>2</sub> y devuelva el almacén al modo de control normal entre 24 y 48 horas después de la aplicación (con el refrigerador y el enfriamiento ambiental activados).
- m. En almacenes frigoríficos bien precintados/sellados, las tasas de aplicación pueden reducirse, lo que disminuirá el potencial de saturación de la atmósfera del almacén sin perder eficacia.

## **10. Aplicaciones de 1,4SIGHT® en ALMACENES DE PROCESAMIENTO INDUSTRIAL (ambiente ± refrigerador)**

- a. Control de la humedad relativa (si la hubiere): desactívelo hasta 24 horas antes de la aplicación para asegurarse de que el filtro y las estructuras del almacén estén secos.
- b. Desactive el refrigerador y el sistema de extracción de CO<sub>2</sub> (si lo hubiere), desactive la lumbrera ambiental y ponga en marcha la recirculación interior antes de la aplicación para asegurarse de reducir al mínimo las diferencias de temperatura del cultivo, el refrigerador y las estructuras del almacén, y por lo tanto, reducir el riesgo de condensación de 1,4SIGHT®.
- c. Asegúrese de que no haya hielo ni humedad en las bobinas del refrigerador (si lo hubiere).



- d. Antes de iniciar la aplicación, reduzca la velocidad de los ventiladores del almacén para que funcionen, si es posible, con una recirculación interior de aproximadamente el 30% de su capacidad total. Esto ayudará a alejar 1,4SIGHT® del punto de entrada al almacén durante la aplicación.
- e. Precaliente el aplicador y las mangueras/tuberías fuera del almacén durante 5-10 minutos.
- f. Aplique la dosis adecuada para el almacén con los ventiladores de recirculación interior funcionando a velocidad reducida, mantenga una temperatura de niebla constante para garantizar que el producto se aplique como "niebla seca" y que no gotee desde el extremo de la boquilla de aplicación. La temperatura de niebla requerida para una "niebla seca" variará en función del caudal químico, la marca y el modelo de la máquina y las condiciones del exterior.
- g. Durante las aplicaciones, asegúrese de que 1,4SIGHT® permanezca por encima de 5 °C y proteja las tuberías y los tubos alrededor de la máquina de nebulización para que 1,4SIGHT® pueda fluir libremente por todas partes. En temperaturas exteriores frías (<5 °C), 1,4SIGHT® puede congelarse y crear un bloqueo en el tubo inyector de químicos.
- h. Evite la saturación de la atmósfera del almacén para reducir el riesgo de condensación de 1,4SIGHT® en el almacén. Esto se puede lograr reduciendo el caudal químico (reduciendo la velocidad de la bomba química o mediante el uso de una boquilla más pequeña), aumentando la temperatura de aplicación, aplicando en el espacio disponible del almacén y asegurando un buen movimiento de aire en todo el almacén.
- i. La recirculación interior suave y continua de la niebla de 1,4SIGHT®, antes y durante un período (de hasta 30 minutos) después de la aplicación favorecerá la vaporización y distribución del 1,4SIGHT® y su absorción por las patatas.
- j. Una vez transcurridas 24-48 horas desde la aplicación, devuelva la ventilación del almacén al modo de control normal (con el refrigerador y el enfriamiento ambiental activados). Vuelva a activar el sistema de extracción de CO<sub>2</sub>. Si trata una variedad cuyo procesamiento es delicado con un nebulizador a gasolina/gas, considere 24 horas para reducir el riesgo de acumulación de azúcar debido a la reacción de las patatas a los gases de

combustión. Si utiliza aplicadores eléctricos que no producen gases de combustión, la duración podría llegar a 48 horas sin problemas.

## 11. Principios para la aplicación óptima de 1,4SIGHT®

- Asegúrese de que el aplicador utilizado se limpie a fondo. Si se utiliza Synofog de Veugen, se recomienda encarecidamente utilizar máquinas distintas para la aplicación de 1,4SIGHT® y otros tratamientos antigerminativos.
- Asegúrese de que 1,4SIGHT® se aplique en forma de "niebla seca", sin goteo de la máquina de nebulización, para mejorar la vaporización.
- Revise y realice el mantenimiento del equipo/boquillas de nebulización a intervalos regulares antes, durante y después de la aplicación.
- Los almacenes deben llenarse a su capacidad prevista para garantizar el uso eficiente del producto.
- Para mejorar la eficacia y la eficiencia, las patatas deben estar tan secas y libres de tierra como sea posible.
- Es preferible utilizar aplicadores térmicos para favorecer la vaporización de 1,4SIGHT® en el almacén.
- Ponga en marcha el equipo de nebulización antes de usarlo para asegurarse de que todas las piezas estén calientes y funcionen correctamente.
- Asegúrese de que no haya gotas ni condensación de líquido en las patatas, ya que pueden producir daños en su piel.

## 12. Aplicaciones sugeridas

- **Primera aplicación**
  - La primera aplicación se puede efectuar poco después de cargar el almacén, siempre y cuando las patatas estén secas (humedad superficial mínima).
  - Las aplicaciones precoces en almacenes comerciales no han mostrado efectos negativos en la maduración/cicatrización de magulladuras y permiten reducir las tasas de respiración de los

cultivos con la ventaja de una menor pérdida de peso y una menor contracción, conservando la turgencia del tubérculo.

- **Aplicaciones siguientes**

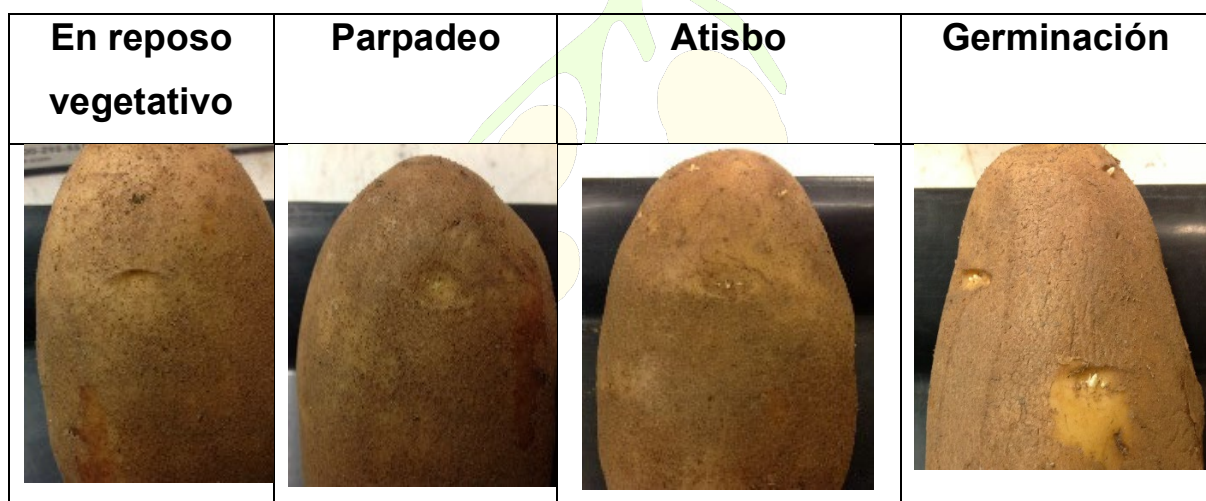
- La segunda y posteriores aplicaciones se pueden efectuar cuando los ojos de la patata comienzan a abrirse. Es en la etapa de "parpadeo/ atisbo" (véanse las imágenes a continuación).
- En almacenes con múltiples variedades, controle cuidadosamente cada variedad e intervenga desde *las primeras en brotar*.

- **Tasas de aplicación**

- Programas sugeridos de 1,4SIGHT® (ml/t) como punto de partida.

Tipo de almacén	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
<b>Refrigerado</b>	10-15			10-15			10-15			10-15		
<b>Ambiente</b>	15-20		10-20		10-15		10-20		15-20			

Las tasas de dosis pueden optimizarse, con una inspección minuciosa periódica, a fin de garantizar el uso más efectivo y eficiente para cumplir con los requisitos del cultivo.



<i>El color es uniforme en todo el tubérculo.</i>	<i>El color del ojo empieza a aclararse, indicio del crecimiento, pequeños atisbos.</i>	<i>El color de los ojos se aclara como primer signo de los brotes emergentes &gt; 1 mm.</i>	<i>Los ojos se han blanqueado, los brotes son evidentes.</i>
---	---	---	--

### 13. Otros cultivos – Contaminación cruzada

- Durante la aplicación: 1,4SIGHT® es un producto volátil. Evite el movimiento de atmósferas desde almacenes tratados a almacenes no tratados utilizados para patatas de siembra, semillas, bulbos u otros cultivos que puedan provocar contaminación cruzada.
- Después de la aplicación: la contaminación cruzada también puede producirse cuando patatas no tratadas, patatas de siembra, semillas, bulbos u otros cultivos se almacenan cerca de patatas, cajas o almacenes previamente tratados con 1,4SIGHT®.
- Con respecto a los residuos sobre otros cultivos: no podemos garantizar que no se producirá contaminación cruzada con cultivos adyacentes guardados en almacenes o cajas tratadas con 1,4SIGHT®.
- 1,4SIGHT® es un producto volátil, y una mayor ventilación ambiental ayudará a eliminar los residuos de los cultivos, las estructuras del almacén, los equipos de ventilación y las cajas, especialmente en temperaturas exteriores cálidas.
- 1,4SIGHT® no cuenta con autorización para otros cultivos, los niveles de residuos deben mantenerse por debajo del nivel máximo de residuos (NMR).
  - i. En la UE se aplicará un NMR temporal de 0,05 mg/kg a partir del 22 de febrero de 2023.
  - ii. En Gran Bretaña, el NMR se mantendrá en 0,01 mg/kg (límites de cuantificación).

## 14. Protección de los operarios y trabajadores

- Durante la manipulación del producto, el operario debe llevar guantes adecuados y protección para los ojos o el rostro.
- Durante el tratamiento: en el caso improbable de que los operarios tuvieran que entrar en las zonas tratadas durante o después de la aplicación, y antes de la ventilación o el asentamiento de la niebla pulverizada, deberán llevar puesto: mono de trabajo sobre camisa de manga larga, pantalones largos, zapatos cerrados y calcetines, guantes resistentes a los productos químicos (como los de nitrilo o butilo), gafas de protección facial o cobertura facial completa y respirador.
- Después del tratamiento y para las inspecciones periódicas: después de la fase de precintado posterior al tratamiento de 24-48 horas, se debe entrar en el almacén con equipo de protección personal (mono de trabajo sobre camisa de manga larga, pantalones largos, zapatos cerrados y calcetines, guantes resistentes a los productos químicos, gafas de protección facial o cobertura facial completa y respirador). El equipo de protección personal solo podrá evitarse si el almacén se ha ventilado con aire procedente del exterior durante al menos 30 minutos.

## 15. Período de espera/Plazo de Seguridad (PS)

Hasta el momento, las patatas solo pueden retirarse del almacén una vez transcurridos al menos 30 días desde el tratamiento.

En la primavera de 2020, DormFresh Ltd. presentó los datos ante el Estado miembro evaluador para revisar el actual PS. Se espera que la reducción del PS favorezca la vida útil y que ofrezca un mayor nivel de flexibilidad a los jefes de almacén que puedan necesitar retirar los cultivos en un plazo breve.

## 16. Estructuras, sensores, luces y cables del almacén

Ciertos plásticos pueden sufrir daños si el líquido 1,4SIGHT® entra en contacto con ellos. Esto puede ocurrir si el 1,4SIGHT® aplicado se condensa sobre el plástico (superficies expuestas o frías) o cae directamente sobre la superficie del plástico en forma de gotas debido a una técnica de aplicación deficiente.

Estos efectos pueden eliminarse si se toman las medidas adecuadas durante el proceso de aplicación.

La aplicación de 1,4SIGHT® en forma de "niebla seca", asegurándose de evitar las variaciones de temperatura en todo el almacén y garantizando un movimiento de aire adecuado durante las aplicaciones, reducirá el riesgo de condensación de 1,4SIGHT® y, por lo tanto, el riesgo de daños.

Para evitar la formación de líquido durante las aplicaciones hay que tener en cuenta:

- Las diferencias de temperatura del cultivo, el aire del almacén y las estructuras del almacén
- La velocidad de los ventiladores del almacén
- La ubicación del nebulizador, el caudal químico y la calidad de la niebla

En un estudio reciente sobre los 18 plásticos más utilizados en almacenes, tres de ellos, el poliestireno, el polimetilmetacrilato y el tereftalato de polietileno, dieron lugar a la recomendación de utilizarlos con la máxima precaución (véase la tabla siguiente). Considere la posibilidad de retirarlos y sustituirlos si son críticos. Véase en el Anexo 2 el resumen del ensayo y el resultado de todos los plásticos sometidos a dicho ensayo.

N.º	Plástico	Siglas	Vapor + impacto	Usos habituales	Comentarios
1	Acrilonitrilo butadieno estireno	ABS	Efecto plastificante	Carcasas, estuches, juguetes (piezas de LEGO)	No recomendado. Puede tener efectos plastificantes. Puede almacenarse, sustituir en caso necesario.
2	Poliestireno	PS	Disolvente	Envases (termoformados), placas de Petri, espuma expandida (EPS-STYROPOR)	Susceptible de disolución en líquido y agrietamiento por tensión de vapor. Debe utilizarse con la máxima precaución, retirar y sustituir si es crítico.
3	Polimetilmetacrilato	PMMA	Disolvente	Carcasas transparentes, faros, pantallas de protección (PLEXIGLÁS)	Se disuelve en líquido y reduce la resistencia a la tracción con el vapor. Debe utilizarse con la máxima precaución, retirar y sustituir si es crítico.
4	Policarbonato	PC	Efecto plastificante	Discos compactos, láminas para invernaderos, luces delanteras, gafas de seguridad (MAKROLON)	No recomendado. Puede almacenarse, sustituir en caso necesario.
10	Tereftalato de polietileno	PET-G	Disolvente	Botellas, láminas y películas, (fibras de poliéster)	No apto en estado de disolución. Debe utilizarse con la máxima precaución, retirar y sustituir si es crítico.
11	Polioximetileno	POM	Efecto plastificante	Válvulas, cojinetes lisos, ruedas dentadas	No recomendado. Previsible efecto de reblandecimiento, puede dar lugar agrietamiento por tensión y con el paso del tiempo. No utilizar en aplicaciones críticas. Puede almacenarse, sustituir en caso necesario.
18	Caucho de etileno propileno dieno monómero	EPDM	Hinchamiento (ligero)	Caucho de sellado, impermeabilización de cubiertas	No apto. Debe utilizarse con precaución, sustituir en caso necesario.

## 17. Fitotoxicidad

Al igual que ocurre con las estructuras del almacén, la condensación o el goteo de 1,4SIGHT® sobre las patatas puede causar daños fitotóxicos. También en este caso el daño puede evitarse utilizando las técnicas de aplicación adecuadas.

# Anexo 1: Análisis de tamaño de las partículas (cortesía de Frans Veugen)

VeugenSynofog 1H (Aplicador termoeléctrico)



HELOS Particle Size Analysis  
WINDOX 5

Identification: Synofog 1H  
10:54:51

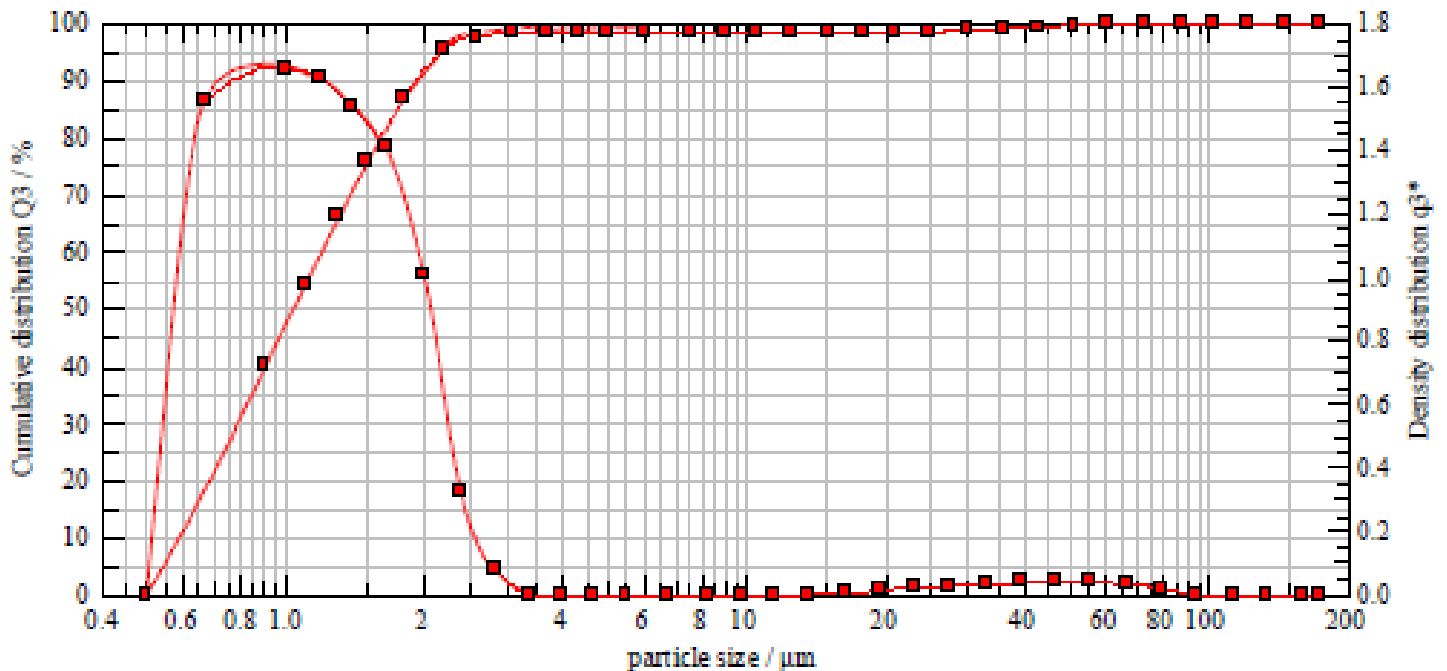
2019-06-04,

### User parameters:

User: RVEU  
Identification: Synofog 1H  
Counter: 3  
Serienummer:  
Product: 1,4Sight - 1,4 DMN

Batch number:  
Parameter 7: 0  
Parameter 8: 0  
Parameter 9:  
Parameter 10:

$x_{10} = 0,60 \mu\text{m}$        $x_{50} = 1,04 \mu\text{m}$        $x_{90} = 1,96 \mu\text{m}$        $C_{opt} = 46,07 \%$   
 $x_{16} = 0,66 \mu\text{m}$        $x_{84} = 1,73 \mu\text{m}$        $x_{99} = 41,94 \mu\text{m}$





**Pulsfog k10 (Termoaplicador a gasolina)**



HELOS Particle Size Analysis  
WINDOW 5

Identificatie: Pulsfog K10  
08:58:29

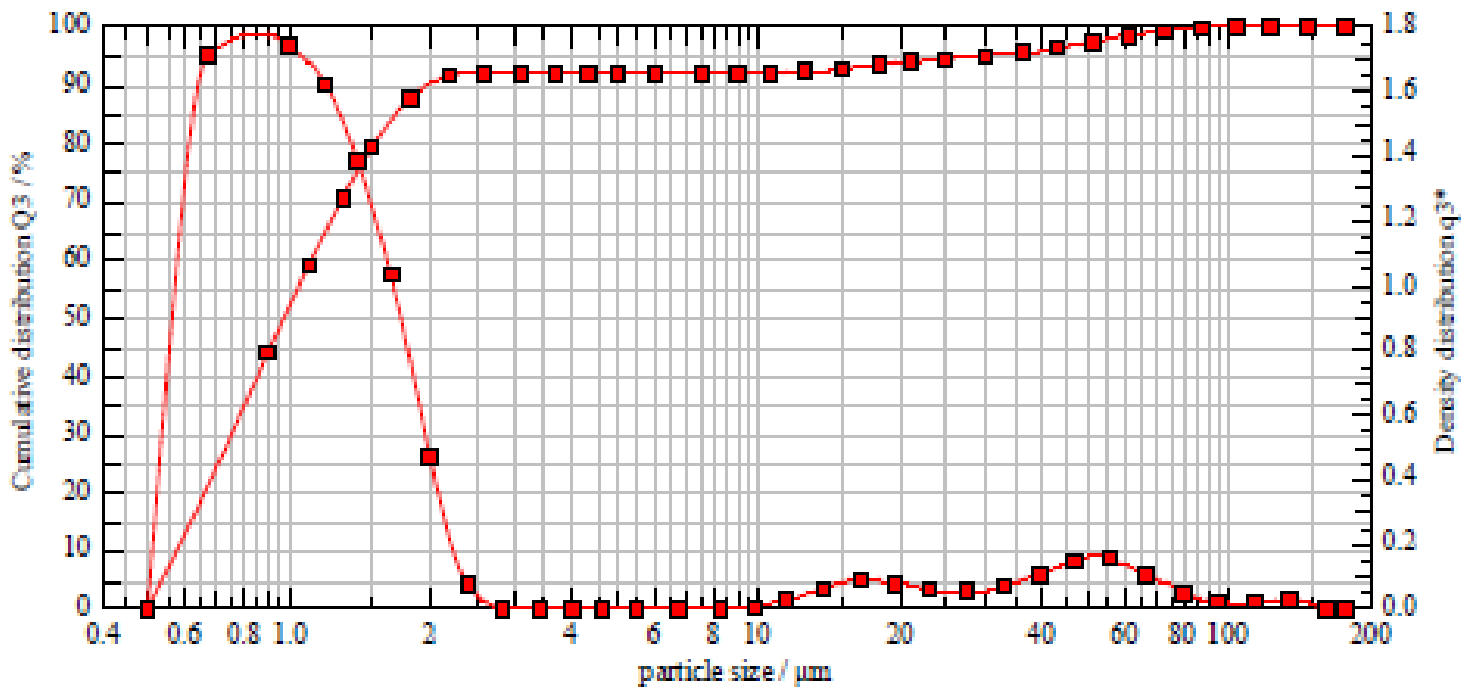
2011-04-14,

**User parameters:**

Gebruiker: Jos Veugen  
Identificatie: Pulsfog K10  
Teller: 0  
Serienummer: NVT  
Druk kop: NVT

ml/min:  
Lucht flow:  
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight  
Parameter 9:  
Parameter 10:

$x_{10} = 0.59 \mu\text{m}$        $x_{50} = 0.98 \mu\text{m}$        $x_{90} = 2.06 \mu\text{m}$        $C_{\text{cut}} = 82.93 \%$   
 $x_{16} = 0.65 \mu\text{m}$        $x_{84} = 1.68 \mu\text{m}$        $x_{99} = 70.00 \mu\text{m}$



# VeugenPotatofog (Nebulizador en frío)



HELOS Particle Size Analysis  
WINDOX 5

Identificatie: Koudverneelaar  
08:39:11

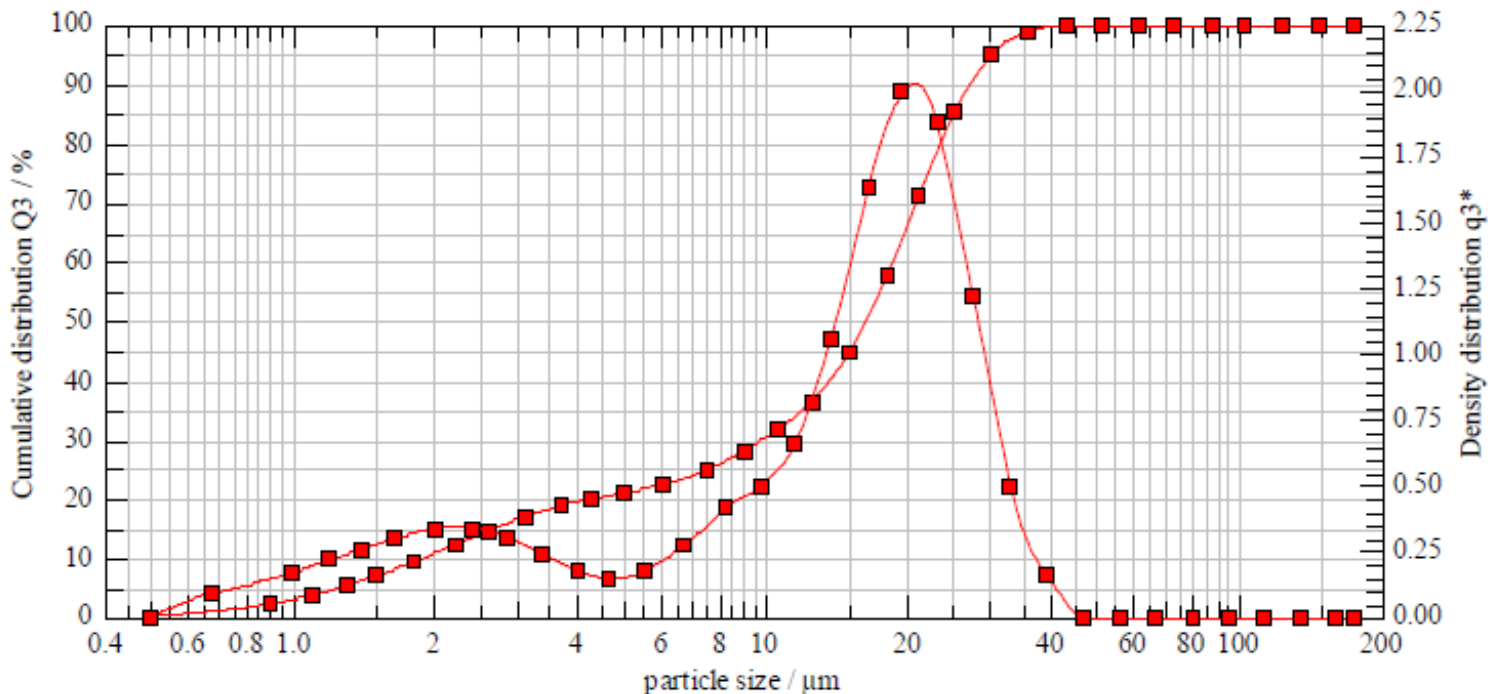
2011-04-14,

### User parameters:

Gebruiker: Jos Veugen  
Identificatie: Koudverneelaar  
Teller: 0  
Serienummer: 100320  
Druk kop: 3.50 bar

ml/min: 15 ml/min  
Lucht flow: 156.00 l/min  
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight  
Parameter 9:  
Parameter 10:

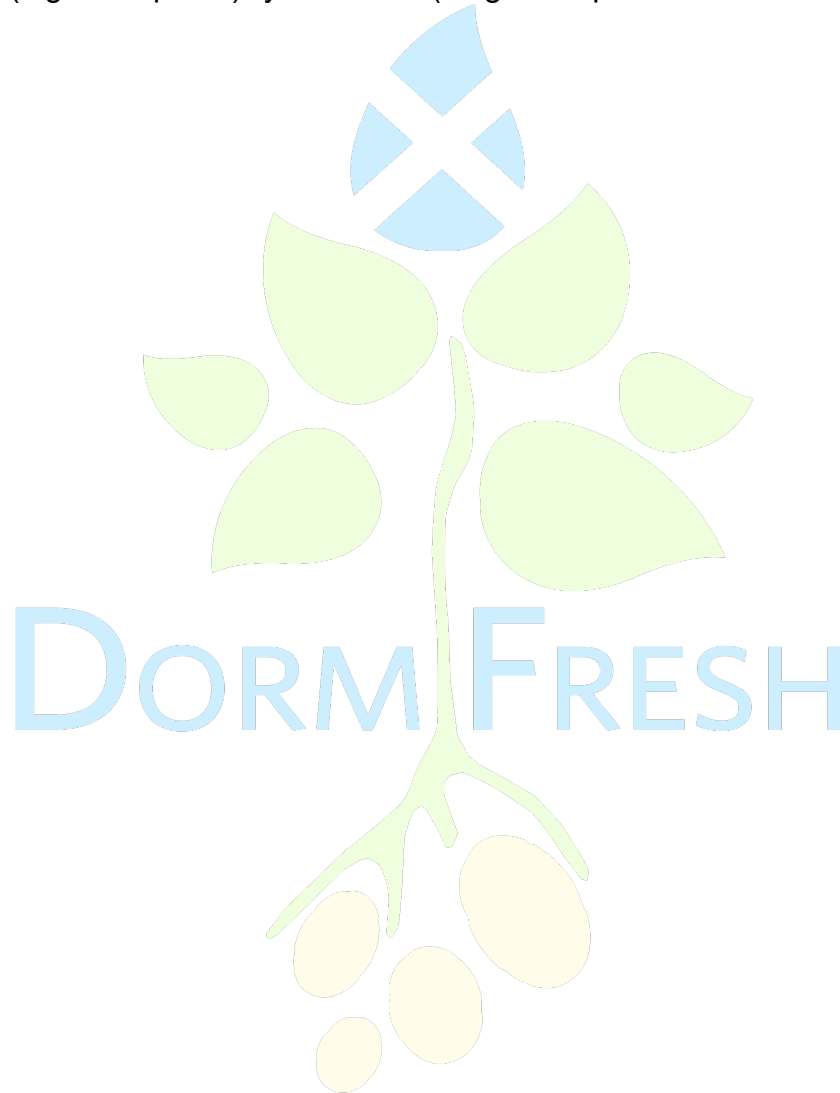
$x_{10} = 1.90 \mu\text{m}$        $x_{50} = 16.20 \mu\text{m}$        $x_{90} = 27.46 \mu\text{m}$        $C_{opt} = 17.46 \%$   
 $x_{16} = 2.89 \mu\text{m}$        $x_{84} = 24.64 \mu\text{m}$        $x_{99} = 37.14 \mu\text{m}$



## Anexo 2 - Resumen de los plásticos sometidos a ensayo

DormFresh Ltd. recientemente ha sometido a ensayo el impacto del líquido y el vapor de 1,4-DMN en 18 plásticos diferentes (indicados a continuación), durante un período de ensayo de 24 horas. Se evaluó el hinchamiento, resistencia a la tracción, agrietamiento por tensión e impacto de los plásticos.

Véase la siguiente tabla de resultados codificados por colores en ROJO (no apto), AMARILLO (algún impacto) y VERDE (ningún impacto durante el periodo de ensayo).



N.º	Plástico	Siglas	Vapor + impacto	Líquido + impacto	Usos habituales	Comentarios
1	Acronitrilo butadieno estireno	ABS	Efecto plastificante	Efecto plastificante	Carcasas, estuches, juguetes (piezas de LEGO)	No recomendado. Puede tener efectos plastificantes. Puede almacenarse, sustituir en caso necesario.
2	Poliestireno	PS	Disolvente	Disolvente	Envases (termoformados), placas de Petri, espuma expandida (EPS-STYROPOR)	Susceptible de disolución en líquido y agrietamiento por tensión de vapor. Debe utilizarse con la máxima precaución, retirar y sustituir si es crítico.
3	Polimetilmetacrilato	PMMA	Disolvente	Disolvente	Carcasas transparentes, faros, pantallas de protección (PLEXIGLÁS)	Susceptible de disolución en líquido y de reducir la resistencia a la tracción con el vapor. Debe utilizarse con la máxima precaución, retirar y sustituir si es crítico.
4	Polycarbonato	PC	Efecto plastificante	Efecto plastificante	Discos compactos, láminas para invernaderos, luces delanteras, gafas de seguridad (MAKROLON)	No recomendado. Puede almacenarse, sustituir en caso necesario.
5	Poliétileno de baja densidad	PE-LD			Láminas, bolsas, envases	Recomendado. Puede producirse difusión a largo plazo. Podría utilizarse una capa barrera de PA o un tratamiento con una capa de polimerización mediante plasma atmosférico.
6	Poliétileno de alta densidad	PE-HD			Botes, tuberías, sillas, juguetes, tapas	Recomendado. Puede producirse difusión a largo plazo. Podría utilizarse una capa barrera de PA o un tratamiento con una capa de polimerización mediante plasma atmosférico.
7	Caucho de estireno-butadieno	SBR		Hinchamiento	Caucho en neumáticos, juntas, sellados	Evitar la formación de líquido.
8	Polidimetilsiloxano	PDMS			Cintas transportadoras, mangueras, cubiteras de hielo, materiales para sellar	Recomendado. Puede utilizarse para sellar (juntas tóricas).
9	Polipropileno	PP			Latas, tazas, tapas y fundas, recipientes	Recomendado. Puede producirse difusión a largo plazo. Podría utilizarse una capa barrera de PA o un tratamiento con una capa de polimerización mediante plasma atmosférico.
10	Tereftalato de polietileno	PET-G	Disolvente	Disolvente	Botellas, láminas y películas, (fibras de poliéster)	No apto en estado de disolución. Debe utilizarse con la máxima precaución, retirar y sustituir si es crítico.
11	Polioximetileno	POM	Efecto plastificante	Efecto plastificante	Válvulas, cojinetes lisos, ruedas dentadas	No recomendado. Previsible efecto de reblandecimiento, puede dar lugar a agrietamiento por tensión y con el paso del tiempo. No utilizar en aplicaciones críticas. Puede almacenarse, sustituir en caso necesario.
12	Cloruro de polivinilo	PVC			Tubos, accesorios, conectores, material para pavimentos	Recomendado.
13	Caucho de poliuretano	PUR		Hinchamiento	Espuma, material de aislamiento, sellado (junta tórica)	Evitar la formación de líquido.
14	Poliamida 6	PA6			Piezas técnicas, fibras (NYLON), componentes con requisitos de alta temperatura	Recomendado.
15	Poliamida 12	PA12			Mangueras y tubos de precisión, piezas impresas en 3D con tecnología SLS, revestimiento de	Recomendado.
16	Polilactato	PLA		Efecto plastificante	Sustitución de ABS, material de base biológica, película para acolchado agrícola, envases	Evitar la formación de líquido.
17	Tereftalato de polibutileno	PBT			Carcasas para aplicaciones eléctricas, conectores enchufables	Recomendado.
18	Caucho de etileno propileno dieno monómero	EPDM	Hinchamiento (ligero)	Hinchamiento (pesado)	Caucho de sellado, impermeabilización de cubiertas	No apto. Debe utilizarse con precaución, sustituir en caso necesario.