



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

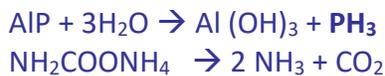
Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 1 de 7

1.0 Información del Producto

Phostoxin Mini Rope-S es un fumigante sólido formulado a base de fosfuro de aluminio (AIP), carbamato de amonio ($\text{NH}_2\text{COONH}_4$) e ingredientes inertes, que produce fosfuro de hidrógeno (PH_3), también llamado fosfina ó fosfamina, a través de una reacción de hidrólisis que sufre el fosfuro de aluminio al entrar en contacto con la humedad del ambiente y de las mercaderías a fumigar, según lo siguiente:



El producto formulado está fabricado en forma granulada que se dispone en mangas de genero cerradas permeables a la humedad y difusión del gas, de modo de quedar los residuos sólidos generados por la fumigación contenidos en ellas para mayor facilidad en el manejo y retiro de residuos post tratamiento. Estas mangas se envasan en baldes de hojalata de distintas 10 Kg netos, impermeables a la humedad y al intercambio gaseoso.



La fosfina producida por Phostoxin Mini Rope-S posee las mismas propiedades insecticidas que el resto de los fumigantes generadores de fosfina Degesch, y al ser ésta un gas de densidad relativa muy similar al aire (1,18 – 1,21 g/L), difunde rápida y fácilmente en los espacios y/o productos fumigados, penetrando la mayoría de los

empaques fabricados a base de materiales plásticos, papel ó cartón.

2.0 Especificaciones técnicas

Phostoxin Mini Rope-S 10Kg	
Peso/manga	1 Kg
Dimensiones	D 1,9 x L 120 cm app
i.a.	AIP 56% p/p
Empaque	Balde de hojalata hermético
PH_3 disponible	333 g/Manga

Cada manga de Phostoxin Mini Rope-S produce, durante su proceso de hidrólisis, 333 gramos de gas fosfina (PH_3). Dada las capacidades de generación de gas fosfina de cada manga de aplicación, Phostoxin Mini Rope-S es un producto orientado para la aplicación masiva de gas fosfina (fumigación de mega estructuras), dirigido especialmente para su aplicación en silos, bodegas o grandes depósitos.

3.0 Campos de aplicación

Phostoxin Mini Rope-S es especialmente recomendado para fumigar los siguientes productos:

- Granos almacenados (avena, arroz, cebada, trigo y maíz)
- Maderas (aserradas o con corteza)
- Estructuras o locales vacíos

Especial atención deberán considerar los tratamientos de mercaderías o materias primas en las que el amoniaco (NH_3) producido por el carbamato de amonio del producto formulado, pueda generarles efectos fitotóxicos o alteraciones organolépticas, tales como:

- Grano para propagación (semilla)
- Cebada para malteados
- Frutos secos descascarados

Esta restricción deberá considerarse, en general, para cualquier tipo de “grano-semilla”, es decir, grano orientado a la propagación ó germinación del individuo vegetal y no para consumo como



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 2 de 7

alimentación directa o derivada de un proceso de transformación.

4.0 Efecto sobre insectos

El fosfuro de hidrógeno (fosfina) producido por Phostoxin Mini Rope-S es efectivo en el control de todos los estados de los insectos plaga que habitualmente se desarrollan en productos almacenados y/o estructuras. Para lograr un tratamiento efectivo en el control de todos ellos, deberán ser expuestas al gas fosfina por períodos de tiempo que varían entre 72 – 240 horas continuas, dependiendo de la especie de insecto a controlar, período en el cual en todo momento las concentraciones deben ser superiores a las 300 partes por millón (ppm).

Escarabajo negro de la corteza del pino (*Hylastes ater*)

Gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzae*)

Gorgojo del pan (*Stegobium paniceum*)

Gorgojo del maíz (*Sitophilus zeamais*)

Gorgojo del trigo (*Sitophilus granarius*)

Gorgojo del tabaco (*Lasioderma serricorne*)

Gusano de la harina (*Tenebrio molitor*)

Gorgojo leguminosas (*Callosobruchus chinensis*)

Gorgojo Kapra (*Trogoderma granarium*)

Polilla bandeada (*Ephestia cautella*)

Polilla del cacao (*Ephestia elutella*)

Polilla de los cereales (*Sitotoga cerealella*)

Polilla de la fruta seca (*Plodia interpunctella*)

Polilla de la harina (*Ephestia kuehniella*)

Taladrillo de los granos (*Rhyzopertha dominica*)

Tribolio de la harina (*Tribolium confusum*)

Tribolio castaño (*Tribolium castaneum*)

Concentración (C) y Tiempo (T) de Exposición mínimos de PH ₃ Recomendados		
Insectos u organismos		
Género o nombre científico	Nombre Común	Combinación C x T
<i>Tribolium sp.</i>	Tribolios de harina o grano	300 - 500 ppm x 3 - 5 días
<i>Sitophilus sp.</i>	Gorgojo de arroz, trigo, maíz	
<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Carcoma dentada	
<i>Carpophilus hemipterus</i>	Escarabajo de los frutos secos	
<i>Plodia interpunctella</i>	Polilla bandeada	
<i>Ptinus tectus</i>	Cascarudo oscuro	
<i>Araecerus fasciculatus</i>	Gorgojo picudo del café	
<i>Hypothenemus hampei</i>	Broca del café	
<i>Ptinus tectus</i>	Cascarudo oscuro	
<i>Reticulitermes spp.</i>	Termita	
<i>Cryptolestes sp.</i>	Carcoma achatada de los granos	800 ppm x 7 - 10 días
<i>Rhyzopertha dominica</i>	Taladrillo de los granos	
<i>Trogoderma granarium</i>	Trogoderma del grano	
<i>Lasioderma serricorne</i>	Lasioderma	
<i>Acarus siro</i>	Ácaro de la Harina	
<i>Carpophilus dimidiatus</i>	Gorgojo de la savia del maíz	
<i>Hylurgus ligniperda</i>	Escolito rubio del pino	
<i>Hylastes ater</i>	Escarabajo de la corteza del pino	

5.0 Modo de aplicación

Una vez removidas las mangas de Phostoxin Mini Rope-S de su envase, comienzan lentamente a producir fosfuro de hidrógeno (PH₃) a partir de la reacción de hidrólisis que sufre el fosfuro de aluminio (AIP) en presencia de humedad, cuya reacción depende de las condiciones medioambientales a las que se exponga el fumigante (a mayor humedad y temperatura, mayor producción de gas fosfina).

Por lo anterior, será de máxima importancia una correcta identificación de la especie de insecto a tratar y considerar hermetizar lo máximo posible el sistema de fumigación.

Por lo anterior, las mangas deberán ser aplicadas inmediatamente en los granos, maderas y/o estructuras a fumigar previamente hermetizadas con algún material que permita contener el gas.

Phostoxin Mini Rope-S tiene registro para ser aplicado en el control de los siguientes insectos:

5.1 Procedimiento aplicación

- Ácaro (*Glyciphagus domesticus*)
- Ácaro de la harina (*Acarus siro*)
- Bruco del frejol (*Acanthoscediles obtectus*)
- Carcoma (*Laemophloeus minutus*)
- Carcoma achatada (*Cryptolestes ferrugineus*)
- Carcoma dentada (*Oryzaephilus surinamensis*)
- Carcoma grande (*Tenebroides mauritanicus*)
- Escarabajo frutos secos (*Carpophilus dimidiatus*)
- Escarabajo del tocino (*Dermestes lardarius*)
- Escarabajo rubio de la corteza del pino (*Hilurgus ligniperda*)

5.1.1 Diagnóstico

Recorra la estructura (local, bodega, etc.) en donde se encuentra acopiado el producto ó mercadería a fumigar, identificando y registrando anomalías que puedan afectar la efectividad del tratamiento.

Identifique plagas presentes y condiciones medioambientales de la mercadería en al menos



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 3 de 7

5 puntos de muestreo por estructura. Verifique en este punto que las condiciones del producto ó mercadería son óptimas para un tratamiento de fumigación.

Determine el volumen a fumigar y dosis según recomendaciones de la etiqueta y tipo de mercadería a tratar.

Considere en este punto que va a trabajar con gas fosfina, el cual posee un punto de auto inflamación de **18.000 ppm**, por lo que asegúrese de nunca aplicar el fumigante en cantidad tal que sobrepase esa concentración.

Para calcular la cantidad de mangas de Phostoxin Mini Rope-S a utilizar en una fumigación, utilice la siguiente fórmula:

$$\text{N}^\circ \text{ mangas} = \frac{\text{Volumen (m}^3\text{)} * \text{Dosis (g PH}_3\text{/m}^3\text{)}}{333 \text{ (g PH}_3\text{/manga)}}$$

5.1.2 Confecciones un plan de operación que incluya lo siguiente:

- Responsables
- Logística de materiales (Anexo I)
- Mano de obra
- Detalles de operación de sello de las estructuras
- Detalle de método y operación de monitoreo de fugas
- Detalle de la ventilación, indicando fecha de ésta y duración estimada en horas (considere ventiladores centrífugos para extracción forzada para estructuras con poca ventilación natural)

5.1.3 Coordinación con cliente

Ponga en conocimiento al cliente del marco legal que regula este tipo de tratamiento (DL 157 y DS 594). Analizar en conjunto para su cumplimiento.

Coordine y ejecute una capacitación en normas de seguridad al personal involucrado en la labor.

5.1.3 Notificaciones

Notifique del tratamiento con al menos 3 días de anticipación a SEREMI local.

Recuerde al cliente que por instrucción de DS 594, debe él también dar aviso.

5.1.4 Operación de sello - aplicación de fumigante

Reúna todos los materiales requeridos en cantidad y calidad definida por el plan de operación.

Para el transporte del fumigante, acójase a las instrucciones de la hoja de seguridad para el transporte del producto.

Todo el personal involucrado en la labor de fumigación deberá hacer uso de sus equipos de protección personal desde el momento en que aperturan los envases del fumigante (Anexo II).

Instale sondas ó microtubos de muestreo de gases para la posterior medición de concentraciones del tratamiento. Considera más de un punto de muestreo.

Realice el sellado de la(s) estructura(s) según instrucción de plan de operación conforme avanza en la aplicación, asegurándose de lograr la máxima hermeticidad posible de la estructura.

Para el caso de fumigación de tratamientos de fumigación de granos, maderas y/o estructuras en donde se constate o vislumbre una alta condensación de humedad, se recomienda recubrir las mangas de Phostoxin Mini Rope-S con mangas Tyvek o tubos de drenaje plásticos, que le confieren aislamiento del contacto directo con agua libre y mantienen la permeabilidad al gas fosfina.

El modo de aplicación en graneles deberá hacerse de manera directa al grano en atados de 6 – 10 mangas enterradas siempre cubiertas de grano en el caso de que el grano fuese posteriormente sellado con carpas plásticas o similares que favorezcan la condensación de agua que típicamente contienen los granos. En el caso de que los granos a tratar se encuentren acopiados en depósitos o en una estructura tipo bodega de



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 4 de 7

barco u otra que le confiera hermeticidad por si misma, puede aplicar el fumigante en superficie asegurando sitios donde evita en todo momento contacto con agua de condensación.



Para el tratamiento de maderas (aserradas o con corteza) dispuestas en estructuras y/o lotes las mangas deberán aplicarse en sitios convenientes sobre los paquetes de madera o rollizos en el caso de minirope-S recubiertos con Tyvek o flexibles de drenaje, o en sitios protegidos de agua de condensación en el caso de mangas minirope-S descubiertas.

Para el caso de tratamientos a bodegas de barcos que cuenten con compuertas con cierres de relativa hermeticidad, considerar complementar su nivel de hermeticidad con alguna prueba de ultrasonido y ejecute la labor de sello en función de dicha información.

Aplique manualmente las mangas del fumigante, procurando disponerlo en puntos de aplicación de volúmenes de espacio abierto y preocúpese de asegurar la manga de Phostoxin Mini Rope-S para que ésta no se extravíe y pueda ser retirada en el proceso de retiro de residuos posterior.

Asegúrese de disponer el fumigante en aquellos puntos donde se minimicen las posibilidades de que éste entre en contacto directo con agua libre (goteras, condensación extrema, etc.).



Luego de ejecutada la aplicación y sello final de la estructura, realice una revisión de posibles fugas del sistema, corrigiendo anomalías en caso necesario. Considere para esta operación equipos detectores ambientales de gas fosfina ó tubos de colorimetría de rango bajo (Anexo III). Asegúrese de que en el entorno inmediato de la estructura tratado los posibles niveles de gas fosfina ambiental detectados sean $\leq 0,26$ partes por



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 5 de 7

millón (ppm) (límite permisible ponderado, según artículo 66 del D.S. 594.

Instale un área de restricción de acceso a la estructura en fumigación de acuerdo con la norma local, con cinta de peligro, conos reflectantes de seguridad o letreros de advertencia de peligro, para prevenir el ingreso y/o intervención de personas ajenas a la labor.

Retire los desechos generados por la operación y disponga los envases vacíos del fumigante de acuerdo con la legislación local vigente (DS N° 148).

5.1.5 Monitoreo de concentraciones

Considere medir la concentración de gas fosfina al menos una vez durante el tiempo de exposición del tratamiento, idealmente 24-48 horas post aplicación. Para ello se recomienda el uso de equipos detectores digitales de monitoreo continuo de gas fosfina ó en su defecto tubos de colorimetría para el gas de rango alto.



Considere para este punto que la concentración mínima efectiva para el control de todos los estados de un insecto es de 300 ppm. En caso de que la concentración sea inferior a la mínima, considere la posibilidad de una re-aplicación del fumigante.

5.1.6 Recirculación del gas en producto a granel

Dada la difusión limitada del gas fosfina en productos acopiados a granel (caso de cereales), considere procesos de recirculación forzada del gas en el granel mediante la ayuda de ventiladores centrífugos anexos a la estructura.

5.1.7 Ventilación y entrega

Antes de retirar el material de sello, verifique que cuenta con los equipos de protección personal requeridos y utilícelos en forma (máscaras full face con filtro para gases ácidos y equipos autónomos de respiración).

Inicie la ventilación, idealmente en sistema de extracción forzada, mediante el uso de ventiladores centrífugos, conducida en altura. Paralelamente, retire los extremos del material de sello de modo de favorecer el ingreso de aire fresco que traspase el producto ó mercadería fumigada. Considere efectuar apertura de "ventilas" para aireación en el caso de bodegas de barcos.



Asegúrese de que esta operación dure el tiempo necesario para que la capacidad del ventilador de extracción remueva la totalidad del volumen de



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 6 de 7

aire fumigado. Para el caso de acopio de graneles en bodegas, remueva al menos el 40% del volumen total del granel fumigado (% de espacio poroso típico de la mayoría de los granos).

La etapa de ventilación finaliza una vez que los niveles de concentración ambiental de gas fosfina detectados al interior de la estructura fumigada sean $\leq 0,26$ ppm.

5.1.8 Manejo y retiro de residuos del fumigante

Una vez constatados los niveles seguros de fosfina ambiental al interior de la estructura fumigada, haga ingreso a ella en pleno uso de sus equipos de protección personal.

Considere el retiro cuidadoso de las mangas de Phostoxin MiniRope-S y manéjelas en ambientes ventilados y secos. Asegúrese, en este punto, de siempre disponerlas en sitios donde las mangas de minirope-S residuales queden protegidas de un posible contacto con agua libre (goteras, lluvia, etc.). Llévelo a un sitio autorizado de pre-acondicionamiento para desactivación en húmedo. Finalmente, haga disposición final de los residuos según legislación local (D.S. 148).

Verifique que la estructura y mercadería fumigada se encuentre en las mismas condiciones en las que fue recibida.

Extraiga una muestra de la mercadería fumigada, idealmente que considere 10 submuestras y deje disponible al cliente para corroborar la efectividad del tratamiento.

6.0 Precauciones y advertencias

Phostoxin Mini Rope-S es un producto que debe ser utilizado únicamente por personas adultas debidamente instruidas en su manejo y con las medidas de seguridad requeridas para su aplicación, descritas en su etiqueta. No fumar, no comer, ni beber durante su aplicación y posteriormente lavarse manos y considerar una ducha. El producto debe ser abierto siempre en ambientes bien ventilados.

Phostoxin Mini Rope-S genera gas venenoso fosfuro de hidrógeno (PH_3), también llamado fosfina ó fosfamina de efecto biocida, orientado como molécula de efecto insecticida.

El uso de Phostoxin Mini Rope-S debe efectuarse obligatoriamente con los equipos de protección personal descritos en Anexo II y para su aplicación deberá considerar siempre las medidas restrictivas necesarias para que personas ajenas a labor de fumigación no queden expuestas a los efectos del producto. Se debe evitar la inhalación directa del gas fosfina producido por el producto, así como el contacto directo con la piel y posibles contaminaciones físicas de alimentos a partir de su residuo sólido de hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$).

No fumigar jamás edificios habitados, ni locales colindantes con viviendas, los que deberán ser clausurados en caso de haber sido tratados.

Phostoxin Mini Rope-S debe ser utilizado sólo para los fines mencionados en su etiqueta.

Para el reingreso de un espacio fumigado se debe verificar siempre los niveles de fosfina, lo cuales deben ser representativamente $\leq 0,26$ ppm a altura hombre. Siempre se deberá vestir ropa protectora, máscara full face y filtro para fosfina.

El producto Phostoxin Mini Rope-S se debe almacenar sólo en su envase original cerrado, en lugar seco, fresco y bien ventilado. No exponer los envases al calor.

7.0 Síntomas de intoxicación

Dolor de cabeza, zumbido de oídos, malestar, angustia, perturbación del equilibrio, cansancio, cianosis, ataxia, convulsiones y desmayos.

8.0 Primeros auxilios

Inhalación: descontaminación por ventilación (trasladar a persona a aire fresco). Traslado de la persona afectada a un centro médico hospitalario para un tratamiento médico sintomático.



Manual de Uso Phostoxin Mini Rope-S

Versión: 1.2

REF: CE-2011-460/LVC

Página: 7 de 7

10.0 Anexos

10.1 Anexo I Listado de materiales

MATERIAL DE SELLADO	UNIDADES	Usos
Chorizos de arena	UND.	Sellado a piso por peso
Cinta adhesiva PVC	UND.	Sellado general
Cinta papel PM2. 4"x 60Y	UND.	Sellado ventanas
Escobilla	UND.	Limpieza previa al sellado
Huaipe	KG.	Limpieza previa al sellado
Masilla	KG.	Sellado de ranuras
Papel de 20 cm ancho	ROLLO	Sellado de ventanas
Pegamento papel mural (full pell)	UND.	Sellado de ventanas
Silicona	UND.	Sellado de pequeñas aberturas
Agorex	UND.	Sellado piso y paredes
Diluyente	UND.	Dilución Agorex
Pasta de muro	UND.	Sellado de aberturas medianas
Poliuretano	UND.	Sellado de aberturas medianas
Film de plástico	ROLLO	Sellado enrollando piezas
Poliuretano (mínimo 300 micrones)	UND.	Cobertura de piezas a sellar, sellado de grandes aberturas

10.2 Anexo II Equipos protección personal

EQUIPOS DE SEGURIDAD	UNIDADES	Usos
Casco de seguridad	UND.	Prevención de golpes en la cabeza
Guantes de descarme	PAR	Prevención de cortes y golpes en las manos
Equipos de trabajo en altura	UND.	Prevención de caídas al trabajar de altura
Mascara Full Face (2)*	UND.	Prevención de riesgos de intoxicaciones
Filtro PH3 (2)*	UND.	Prevención de riesgos de intoxicaciones
Overol de algodón	UND.	Prevención de rasgaduras y contaminación
Chaleco reflectante	UND.	Visualización en terreno
Zapatos de seguridad	UND.	Prevención de aplastamientos en pies
Letreros de Advertencia	UND.	Información de seguridad en terreno
Cintas de peligro	ROLLO	Información de seguridad en terreno
Equipos autónomos (2)*	UND.	Prevención de riesgos de intoxicaciones

* 2 unidades mínimo

10.3 Anexo III Equipos de medición de gas PH₃

EQUIPOS DE MEDICION DE GAS	UNIDADES	USOS
Gas tester	UND.	Succión de gas para medición
Sondas medir concentración	MTS.	Medición de gas a distancia
Tubos detectores de fosfina de rango alto	CAJA	Medición de gas en fumigaciones
Tubos detectores de fosfina de rango bajo	CAJA	Medición de gas ambiental al ventilar
Bomba para succión de aire	UND.	Extracción de gas a distancia
Monitor continuo de concentración de fosfina	UND.	Medición de gas en fumigaciones
Equipo detector digital de fosfina	UND.	Medición de gas en fugas y al ventilar