



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

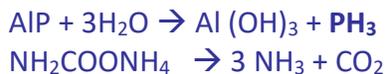
Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 1 de 8

1.0 información del Producto

Phostoxin Tableta en todas sus presentaciones (Tabletas redondas: RT-50, RT-333, RT 500 y RT-4000) pertenecen al grupo de fumigantes solidos a base de formulaciones de fosfuro de aluminio (AIP), carbamato de amonio ($\text{NH}_2\text{COONH}_4$) e ingredientes inertes, que producen fosfuro de hidrogeno (PH_3), también llamado fosfina, a través de una reacción de hidrolisis que sufre el fosfuro de aluminio al entrar en contacto con la humedad del ambiente y de las mercaderías donde se aplica, según lo siguiente:



El producto formulado está fabricado en forma de tabletas redondas (RT) envasadas en baldes de hojalata o botellas de aluminio de distintas capacidades y presentaciones, impermeables a la humedad y al intercambio gaseoso.



La fosfina producida por Phostoxin Tableta posee excelentes propiedades insecticidas, y al ser un gas de densidad relativa muy similar al aire (1,18 – 1,21 g/L) a temperatura ambiente, difunde rápida y fácilmente en los espacios y/o productos fumigados, penetrando la mayoría de los

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

2.0 Especificaciones técnicas

	Tableta Plana (T) y Redonda (RT)	Pellet (P)
Peso/tableta	3 g	0,6 g
Dimensiones	D 9,10 x h 6,75 mm (T)	D 9,10 x h 6,9 mm (P)
	D 16,6 x h 11,24 mm (RT)	
i.a.	AIP 56% p/p	
Empaque	Balde Hojalata o Botella aluminio herméticos	
PH_3 disponible	1 g/Tableta	0,2 g/Pellet

3.0 Campos de aplicación

Phostoxin es especialmente recomendado para fumigar los siguientes productos:

- Granos almacenados, tales como avena, arroz, cebada, centeno, maíz, trigo, etc. (extrusados, harinas, hojuelas, gluten, etc.)
- Frutos deshidratados (ciruelas, pasas, etc.)
- Piensos y alimentos balanceados para alimentación animal (concentrados)
- Pastas, especias y azúcar
- Cacao en granos
- Tabaco (fardos, cajas, barriles, etc.)
- Pieles
- Leguminosas (porotos, lentejas, garbanzos, raps, canola, soya, lupino, etc.)
- Estructuras previamente hermetizadas (bodegas, cámaras de fumigación, contenedores, fábricas, industrias, locales vacíos, silos de harina y de acopio de trigo, etc.)

Especial atención deberán considerar los tratamientos de mercaderías en las que el amoniaco (NH_3) producto de la reacción del carbamato de amonio del formulado, pueda generarles efectos fitotóxicos, tales como:

- Semillas en general
- Cebada para malteados



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 2 de 8

Esta restricción deberá considerarse, en general, para cualquier tipo de “grano-semilla”, es decir, grano orientado a la propagación o germinación del individuo vegetal y no para consumo como alimentación directa o derivada de un proceso de transformación.

Finalmente, todas las presentaciones de Phostoxin Tableta, tienen el mismo poder de eficacia para el control de plagas en productos, mercaderías y/o estructuras que permitan su aplicación directa (dado que consideran procesos de limpieza previos a su procesamiento industrial (cereales)) o indirecta (sin exposición directa al producto fumigado del residuo sólido).

4.0 Efecto sobre insectos

El fosforo de hidrogeno (fosfina) producido por Phostoxin 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).

Phostoxin tiene registro para ser aplicado en el control de los siguientes insectos:

- 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*)
- Gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzae*)
- Gorgojo del pan (*Stegobium paniceum*)
- Gorgojo del maíz (*Sitophilus zeamais*)
- Gorgojo Kapra (*Trogoderma granarium*)
- Gorgojo del trigo (*Sitophilus granarius*)
- Gorgojo de leguminosa (*Callosobruchus chinensis*)
- Gorgojo del tabaco (*Lasioderma serricorne*)
- Gusano de la harina (*Tenebrio molitor*)
- 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*)
- Polilla de la manzana (*Cydia pomonella*)
- Taladrillo de los granos (*Rhyzopertha dominica*)
- Tribolio de la harina (*Tribolium confusum*)
- Tribolio castaño (*Tribolium castaneum*)

5.0 Modo de aplicación

Una vez removidas las tabletas de Phostoxin de su envase, comienzan lentamente a producir fosforo de hidrogeno (PH₃) a partir de la reacción de hidrolisis que sufre el fosforo de aluminio (AlP) 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, las tabletas deberán ser aplicados inmediatamente después de apertura de los envases para ser usados en productos, estructuras y/o lotes de mercaderías previamente hermetizadas con algún material que permita contener el gas. Esta aplicación se podrá hacer básicamente de 2 formas:

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>Hylarqus ligniperda</i>	Escolito rubio del pino	
<i>Hylastes ater</i>	Escarabajo de la corteza del pino	

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.



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 3 de 8

- Directa al producto (caso de granos cereales)
- aplicación Indirecta (para el caso productos en sacos, maxi-sacos, bins o alimentos de consumo directo, donde el residuo sólido del fumigante pueda generar contaminación física)

5.1 Procedimiento aplicación Directa al producto

5.1.1 Diagnostico

Recorra la estructura (silo, bodega, etc.) en donde se encuentra acopiado el producto 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 5 puntos de muestreo por estructura. Verifique en este punto que las condiciones del producto son óptimas para un tratamiento de fumigación (evitando tratar granos encostrados, no recirculados y/o sobre humedecidos), de modo de velar por la correcta homogeneización del gas.

Determine el volumen a fumigar y dosis según recomendaciones de etiqueta (0,5 – 5 g PH₃/m³) según tipo de mercadería.

Para el caso de estructuras de acopio de granos que no puedan hermetizarse completamente (sello de silo o bodega completa) y que habitualmente derivan en acopios de formas irregulares (amorfos), considere el cálculo de su volumen en función del tonelaje del producto y la densidad referencial (ton/m³) que existe para estos éstos en la literatura y utilice la siguiente formula:

$$D = \text{masa/volumen} \rightarrow V = \text{masa/densidad}$$

Despeje matemáticamente el volumen y divida la masa (ton) por la densidad (X ton/m³), con lo que obtendrá una muy buena aproximación del volumen a fumigar.

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 Tabletas de Phostoxin a utilizar en una fumigación, utilice la siguiente formula:

$$\text{N}^\circ \text{Tabletas} = \frac{\text{Volumen (m}^3\text{)} * \text{Dosis (g PH}_3\text{/m}^3\text{)}}{1 \text{ (g PH}_3\text{/Tableta)}}$$

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.



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 4 de 8

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 (Anexo II).

Instale sondas o microtubos de muestreo de gases para la posterior medición de concentraciones del tratamiento. Considere 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.



Aplique manualmente el fumigante, calando pastillas en el granel, asegurando la distribución homogénea de Phostoxin Tableta en el producto a fumigar.

Asegúrese de disponer el fumigante en aquellos puntos del granel 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 sellado 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 o 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 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 o en su defecto tubos de colorimetría para el gas de rango alto.



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 5 de 8



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 re-aplicación del fumigante

5.1.6 Recirculación del gas en el granel

Dada la difusión limitada del gas fosfina en el granel, 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 (máscaras fullface 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 espacio intergranario.

Asegúrese de que esta operación dure al menos lo que su ventilador sea capaz de remover según su caudal específico, procurando remover 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.

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.



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 6 de 8

5.2 Procedimiento aplicación Indirecta

Para el caso de tratamientos de productos que deben considerar aplicación indirecta, atenerse a las mismas recomendaciones para su aplicación descritas en el punto 5.1, considerando los siguientes alcances:

5.2.1 Aplicación del fumigante

Una vez efectuado el sellado de la(s) estructura(s) y/o lote a fumigar según instrucción de plan de operación, proceda a la aplicación del fumigante considerando para ello su aplicación en puntos homogéneamente distribuidos en la estructura a fumigar.

Considere disponer las pastillas de Phostoxin Tableta en algún recipiente (idealmente bandeja de cartón o plástico) amplio que permita contenerlas.

Procure que las pastillas del fumigante tengan buena dispersión al interior de la bandeja, de modo de trabajar con una sola película o capa de pastillas, y que éstas no se superpongan unas con otras para evitar el efecto “ahogamiento” de las cenizas producidas por las pastillas más expuestas al ambiente.

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



Luego de ejecutada la aplicación y sellado el punto por donde se introdujo el fumigante, realice una revisión de posibles fugas del sistema, corrigiendo anomalías en caso necesario.

5.2.2 Manejo del residuo sólido del fumigante

Considere el retiro cuidadoso y manejo de los residuos sólidos generados por la fumigación en las mismas bandejas o recipiente en los que fueron aplicadas las pastillas.

Luego, acopie las cenizas residuales en algún depósito seco, con tapa abierta, para evitar posibles inflamaciones espontáneas derivadas de la concentración de trazas residuales de gas fosfina a partir de los mismos.

Finalmente, haga disposición final de los residuos legislación local (D.S. 148).





Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 7 de 8

6.0 Precauciones y advertencias

Phostoxin 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 genera gas venenoso fosforo de hidrogeno (PH_3), también llamado fosfina de efecto biocida, orientado como molécula de efecto insecticida.

El uso del producto Phostoxin 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 Phostoxin, así como el contacto directo con la piel y posibles contaminaciones físicas de alimentos a partir de su residuo solido 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 debe ser utilizado solo 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 $\leq 0,24$ ppm. Siempre se deberá vestir ropa protectora, máscara fullface y filtro para fosfina (Gas inorgánico).

El producto Phostoxin se debe almacenar solo 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.

10.0 Anexos



Manual de Uso Phostoxin Tableta (RT)

Versión: 1.2

REF: CE-2011-526/LVC

Página: 8 de 8

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 descarné	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 MEDICIÓN 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