

Inspección de pulverizadoras a presión para aumentar la calidad de la aplicación y disminuir riesgos

Santiago Tourn y Pedro Platz

Unidad Integrada Balcarce

(FCA, UNMDP - EEA Balcarce INTA)

tourn.santiago@inta.gob.ar

pedroplatz@gmail.com

Una excelente calidad en la aplicación de fitosanitarios comienza con el correcto funcionamiento de la máquina pulverizadora. Para ellos es necesario inspeccionar componentes y mecanismos clave del sistema de pulverización.

Conocer y mejorar el estado de la pulverizadora es el primer paso en el camino hacia una aplicación de fitosanitarios segura y eficiente. Es una tarea que debe realizarse periódicamente y es muy necesario que se transfieran las técnicas de inspección desarrolladas. Existe un consenso entre técnicos, aplicadores y productores en que, al momento de programar y realizar una aplicación, se deben considerar las interacciones entre factores climáticos, biológicos, económicos y sociales. Asimismo, hay un amplio desarrollo en cuanto a cómo y qué productos emplear y dosis a utilizar. Sin embargo, en muchas ocasiones, se le da poca o nula importancia a la máquina que realiza la pulverización. El desconocimiento del funcionamiento de los equipos trae consecuencias como incrementos inadmisibles en los costos de producción (p.e. repetir aplicaciones), posibles sobre y subdosificaciones, riesgo de contaminación de los operarios y del ambiente.

Con el objetivo de facilitar herramientas para optimizar las aplicaciones de fitosanitarios, se presenta un resumen de los puntos del sistema de pulverización que deben inspeccionarse y como realizar sus evaluaciones de desempeño. Esta información es extraída del Protocolo de Inspección de Pulverizadoras generados por los

autores bajo normas internacionales (ISO UNE EN 16120:2) y cumpliendo con la norma IRAM 14130.

A continuación, se presenta una breve descripción de los componentes considerados clave en la pulverización, los defectos comunes y el modo rápido y fácil de verificar su funcionamiento.

COMPONENTES CLAVE DEL DEPÓSITO DE PRODUCTO.

- **Tapa del depósito (Figura 1):** Tiene que asegurar el sellado suficiente para evitar derrames ante movimientos de la máquina o llenado accidental del tanque y presentar un sistema compensador de presión.
- **Inspección:** observar presencia de anillo de goma en la tapa del depósito y el funcionamiento de la válvula compensadora de presión.
- **Sistema de Agitación (Figura 2):** La función de mantener homogéneo el caldo de pulverización tiene que cumplirse en todo momento de la pulverización, siendo los polvos mojables los que requieren mayor nivel de agitación (entre 180 y 300L/min).

Figura 1 | Tapa del depósito en buen estado y con anillo de goma para evitar fugas.



Figura 2 | Sistema de agitación funcionando correctamente.



Figura 3 | Sistema auto-limpiante colocado en la zona superior del depósito



Figura 4 | Bomba de pulverización sin fugas visibles.



- **Inspección:** Llenar el depósito de la pulverizadora hasta la mitad de su capacidad, accionar el sistema y observar la agitación del líquido dentro del tanque. Es correcto cuando se genera oleaje del líquido sin formar espuma. El sistema de agitación debe funcionar en todo momento, aun cuando se corta la pulverización en una cabecera. Mínimo nivel de agitación 60 L/min.

- **Sistema de autolimpieza (Figura 3).** Debe permitir un enjuague rápido del interior del depósito para asegurar la eliminación de restos de

productos en el tanque.

- **Inspección:** verificar posicionamiento, cantidad y funcionamiento. Se aconsejan dos artefactos por depósito colocados en su parte superior.

COMPONENTES CLAVE DEL SISTEMA DE BOMBEO

- **Bomba de pulverización (Figura 4):** Debe arrojar, al menos, un caudal suficiente para cubrir la demanda del juego de pastillas de mayor caudal de aplicación. Sin embargo,

si el sistema de agitación es hidráulico, la bomba debe permitir cubrir la demanda del sistema de agitación.

- **Inspección:** Desprender la cañería del extremo más lejano de la bomba y con un recipiente de volumen conocido (p.e. tambor de 200 L), hacer funcionar la bomba a régimen nominal y tomar el tiempo que demora en arrojar tal volumen. Realizar el cálculo en L/min.

- **Cañerías.** Deben conducir el líquido sin fugas en su trayecto.

Figura 5 | Filtro de llenado de alta capacidad y filtrado medio



Figura 6 | Incorporador en buen estado, con rejilla, sistema de mezclado y limpieza de envases.



COMPONENTES CLAVE DEL LLENADO DEL DEPÓSITO

Sistema de llenado (Figura 5): el sistema debe asegurar que ingrese agua limpia al depósito, para ellos requiere de un sistema de filtrado que permita, a su vez, alto rendimiento en volumen de carga.

- **Incorporador de producto (Figura 6):** también llamado “mezclador” o “mixer” es el encargado de realizar la carga del fitosanitario al interior del depósito. A su vez, tiene otra función adicional que es el enjuague de los envases.

● Inspección:

- **Funcionamiento del incorporador:** Agregar un volumen de agua (5 L) en el depósito del incorporador y hacer funcionar el sistema. El líquido debe ser enviado hacia el depósito de la máquina rápidamente.

Sistema de enjuague de envases: se debe contar con un envase plástico transparente de unos 40 cm de diámetro y 50 cm de largo. Colocar el envase en el pico de enjuague y hacer funcionar el sistema verificando que el agua tome contacto con las paredes del envase. Un punto crítico aquí, es realizar el enjuague con agua limpia y no con el caldo de pulverización.

COMPONENTES CLAVE DEL FILTRADO DEL SISTEMA

- **Porta filtros (Figura 7):** deben permitir un fácil desarme y limpieza.

- **Filtros (Figura 8):** deben generar un filtrado gradual del líquido a pulverizar. Debe haber al menos 1 filtro principal y 1 filtro de línea por cada sección de pulverización.

- **Inspección: Filtro/s Principal/es**

y de Línea: Una vez extraídos, se debe verificar el estado de la estructura y de la malla filtrante. El orden de filtrado siempre debe ser de mayor tamaño de malla (menos MESH) a menor tamaño de malla (mayor MESH). (p.e. 30 MESH – 50 MESH – 80 MESH).

COMPONENTES CLAVE DEL SISTEMA DE MEDICIÓN

- **Manómetro (Figura 9)** Permite ajustar la presión de trabajo para lograr una gota y caudal apropiado para cada situación. Siempre debe estar presente.

● Inspección:

- **Escala:** el manómetro debería tener como mínimo 63mm de diámetro para ser visualizado cómodamente por el operador a una distancia de 1 m. Asimismo, se debe verificar que la escala se encuentre

Figura 7 | Portafiltro en buen estado que permite fácil desarme y extracción del filtro.



Figura 8 | Filtro de línea en buen estado



Figura 9 | Manómetro con diámetro, escala y resolución aceptables.



Figura 10 | Manómetro de prueba de presión en la barra de pulverización.



entre 1 y 6 bar. Si es mayor, se pierde precisión al momento de ajustar la presión de trabajo.

- **Resolución:** La escala debe tener divisiones de al menos 0,2 bar para poder ajustar con precisión la presión de trabajo.
- **Precisión:** debe compararse el manómetro de la máquina con un manómetro calibrado para poder conocer su precisión. El valor de presión del manómetro puede desviarse hasta un 10% respecto al valor real. Si la desviación es mayor, debe revisarse el manómetro.

- **Mantenimiento de presión en la barra (Figura 10):** la presión que llega a la barra debe mantenerse en todas las secciones.

- **Inspección:** con un manómetro calibrado medir la presión en las secciones de la barra y compararlas entre ellas y con la presión que indica el manómetro de la máquina. No deberían existir diferencias de presión de más del 10% entre las secciones de la barra (centro y extremos) y respecto a la indicada por el manómetro de la máquina.

- **Corte por sección:** los cortes manuales y automáticos de las secciones deben funcionar correctamente.

COMPONENTES CLAVE DEL SISTEMA DE LA BARRA DE PULVERIZACIÓN

- **Estabilidad del botalón (Figura 11):** el sistema de estabilización del botalón es muy importante para mantener la altura de aplicación ante cambios en el terreno.
- **Inspección:** se sujeta un extremo del botalón en la posición de trabajo y se hace lo traslada hacia abajo lo máximo posible. El botalón debe recuperar su horizontalidad en menos de 5 segundos. En el caso de mayor tiempo de estabilización, revisar amortiguadores y compensadores hidráulicos.

● **Picos y pastillas de pulverización (Figura 12):** su evaluación es muy importante para asegurarse llegar al blanco con el tamaño de gota, presión y caudal elegido. Deben ser iguales a lo largo del botalón.

● **Inspección del Caudal de las pastillas:**

- a) Llenar hasta la mitad de capacidad el depósito y hacer funcionar el sistema de pulverización a una presión de 3 bar.
- b) Con el sistema de pulverización funcionando y estabilizado, colocar jarras o probetas de 1 L en las salidas de las pastillas. Recolectar el líquido pulverizado en un minuto para pastillas de caudales iguales o menores a $0,25 \text{ gal min}^{-1}$ (1 L min^{-1}) y en 30 segundos para pastillas de caudales mayores.
- c) Registrar los datos de cada pastilla y comparar con el valor dado por el fabricante para esa presión. Si el valor registrado varía más de un 10% (pastillas de menos 1 L min^{-1} o menos) o 15% (más de 1 L min^{-1}) respecto al valor del fabricante para esa presión determinada, se debe revisar la pastilla. Si la pastilla arroja de menos, se debe limpiar y volver a medir, si arroja de más, debe reemplazarse por una nueva. (Figura 1)
- d) Para evitar tomar decisiones equivocadas por no conocer la presión real que llega a la barra de pulverización, reemplazar una pastilla usada por una nueva en cada sección de la barra. Determinar el caudal arrojado por las pastillas nuevas y comparar el caudal de las pastillas usadas con éstos.

Figura 11 | Prueba de estabilización del botalón



Figura 12 | Probetas para medición de caudal por pastilla



CONSIDERACIONES FINALES

La evaluación del estado de los sistemas de las máquinas pulverizadoras debe ser una tarea común en la empresa proveedora del servicio o en el establecimiento agropecuario. Existen puntos críticos en el sistema de pulverización que deben ser verificados periódicamente para asegurar el correcto funcionamiento. Es por esto, que se pretende facilitar a operarios, dueños de máquinas y asesores, herramientas de simple uso y bajo costo para la evaluación de sus equipos pulverizadores. Ser cada vez más eficiente en las pulverizaciones no es una tarea fácil y deben involucrarse todos los actores del sistema productivo: productores, contratistas, técnicos, entidades públicas y privadas y sociedad en general.

