

CALIBRACIÓN DE LA PULVERIZADORA

El avance de la siembra directa en el ciclo productivo agrícola ha incrementado la importancia de ciertas maquinarias: La pulverizadora, la sembradora, la fertilizadora y la cosechadora. En este artículo nos centraremos en la pulverizadora, con la cual es posible aplicar herbicidas, insecticidas y fungicidas para la preparación de barbechos y protección de cultivos. Esta máquina está diseñada para contener un líquido o caldo de pulverización, el cual debe ser dosificado correctamente en una unidad de volumen (litros) sobre una unidad de superficie (hectárea). La calibración del caudal a aplicar en cantidad y calidad, es la medida más importante a considerar en el campo, y la ordenaremos en este escrito en 5 pasos. Pero antes de calibrar, es necesario repasar los principales componentes de la máquina y reconocer las condiciones en que se encuentran tanto la pulverizadora como otros componentes fundamentales del tractor.

Componentes de la pulverizadora y mantenimiento general

La pulverizadora consta de 4 componentes: Un tanque o reservorio, una bomba, un sistema de regulación de presión, y un botalón con picos de pulverización. Todos los componentes son igual de importantes, pero generalmente los puntos más críticos son el estado de la bomba y de los picos de pulverización. A través de una supervisión completa de la pulverizadora debemos, engrasarla cada 16 horas en masas de las ruedas, en las articulaciones del botalón etc. Con respecto al tanque, revisar la limpieza interna y si presenta fisuras. En el sistema de cañerías no debe haber ataduras con alambres o gomas, es preciso revisar que no haya mangueras estranguladas, y que los filtros no estén obstruidos. De no hacer este chequeo no se podrá calibrar para su buen uso.



Figura 1. Cañería atada con goma



Figura 2. Filtro de pastilla obstruido



Figura 3. Mangueras estranguladas

Con respecto a los picos de pulverización, se debe examinar el estado en que se encuentran, estos vienen calibrados para proyectar gotas a una determinada presión de trabajo. En cada sección del botalón se debe corroborar qué relación tienen las pastillas nuevas (poner 2 picos nuevos por sector) con las que están colocadas. Con una jarra calibrada o probeta a la presión de trabajo, en un tiempo de 30 segundos se observa la cantidad de líquido proyectada por cada pico. Si la variación supera el 10% ya sea en mayor o menor medida de 1 o 2 picos defectuosos, esto indica problemas de desgaste. En este caso, lo correcto es siempre hacer un cambio total de las pastillas.



Figura 4. Picos nuevos idénticos



Figura 5. Picos defectuosos y desiguales

Otro componente clave de la pulverización, en este caso del tractor, es la toma de fuerza. La misma debe girar a 540 revoluciones por minuto (**rpm**), es primordial que el rotamiento de la toma de fuerza nunca esté por encima de este valor dado que la bomba de la pulverizadora puede sufrir averías y su vida útil será menor a la óptima.



Figura 6. Cuenta vueltas del Tractor registrando 540 RPM.



Figura 7. Bomba de la pulverizadora acoplada a la toma de fuerza.

Calibración de la pulverización

Una vez evaluada todas esas condiciones podemos dar comienzo con la calibración con los siguientes pasos:

1º paso

Medir la distancia entre picos con una cinta métrica, las separaciones más comunes pueden ser de 35, 50 o 70 cm.



Figura 8. Distancia entre picos

2º paso

Cronometrar la velocidad, marcando una distancia de 100 metros con estacas que indiquen la salida y llegada, sin activar la toma de fuerza del tractor y sosteniendo la velocidad constante de trabajo.

Esos 100 metros deben dividirse por la cantidad de segundos que demoró el tractor en transitarlos (Ejemplo: 60 segundos) y se obtiene la velocidad en metros/segundo (ejemplo: 1,66 metros/s), para pasar a km/hora se multiplica por 3,6 (ejemplo: **6 km/h**).

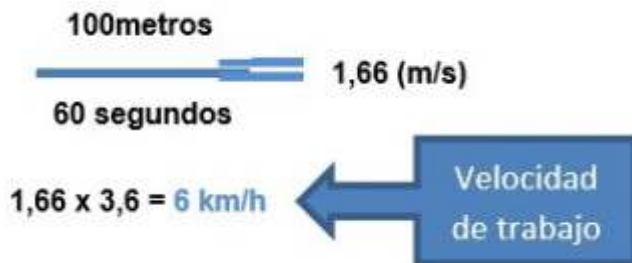


Figura 9. Medición de Velocidad.

3º Paso

Verificar la presión de trabajo. Los picos o pastillas más frecuentemente usadas son cono hueco, cono lleno o abanico plano en aplicación terrestre, estos trabajan de 1,5 a 4 bares de presión, valores que se logran por medio de la válvula o llave reguladora. El motor del tractor debe estar a régimen de operación y el manómetro debe contener glicerina para que la presión de trabajo se mantenga estable y no se genere pulsaciones.



Figura 10. Tipos de gotas al salir de los picos. Adaptado de www.ikeuchiusa.com/technical_information.html



Figura 11. Comandos y sistemas de regulación.

4º paso

Medir el caudal, es decir cuántos litros por minuto está arrojando por pico a la presión establecida anteriormente (3º paso), en un tiempo de 1 minuto. Con la ayuda de una jarra calibrada se verifica que cantidad pulverizó ese pico. Siempre se debe medir en la sección media del botalón, por una cuestión de rozamientos de las cañerías. Por ejemplo, se supone que arroja 0,5 litro/minuto.



Figura 12. Medición de caudal

5º Paso

Cálculos. La información previamente colectada se integra en la siguiente fórmula, con las cuales se define que el caudal por pico (C), va a definir una cantidad de caldo por unidad de superficie (Q), considerando el ancho (A) y la velocidad de trabajo (V). El factor 600 permite integrar correctamente todas las unidades.

$$C \text{ (l/min)} = \frac{Q \text{ (l/ha)} \times A \text{ (m)} \times V \text{ (km/h)}}{600}$$

Ahora bien, como generalmente se quiere averiguar el valor Q, es decir **cuántos litros/ha tira** en esa situación de distancia entre picos, velocidad y caudal por pico, se usa la siguiente fórmula:

$$Q \text{ (l/ha)} = \frac{C \text{ (l/min)} \times 600}{A \text{ (m)} \times V \text{ (km/h)}}$$

En el caso de tener una distancia entre picos de 0,50 m, y con el caudal por pico y velocidad referida anteriormente, el volumen aplicado por unidad de superficie sería de 100 litros/ha.

$$Q \text{ (l/ha)} = \frac{0,5 \text{ (l/min)} \times 600}{0,5 \text{ (m)} \times 6 \text{ (km/h)}}$$

$$Q = 100 \text{ (l/ha)}$$

Comentarios finales

Este control general de la máquina y calibración deben hacerse periódicamente, antes del comienzo de la campaña de trabajo. Son pasos fundamentales para lograr alta eficiencia de pulverización: Control eficaz de malezas, insectos y hongos que afectan el cultivo con la menor cantidad de aplicaciones y agroquímicos posible. Este trabajo debe integrarse además con el conocimiento de cómo operar bajo diferentes condiciones ambientales, el uso adecuado de cada agroquímico, la calidad del agua que conformará el caldo y el tipo de coadyuvantes a utilizar. Todo ello redundará en mayor protección del cultivo, menores costos y menor impacto en el medioambiente.

Bibliografía

- Kerps, G. 2013. Manual Técnico Admite.
Manual Técnico. 2004. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste.
Ferrari, H. y Ferrari, C. 2011. Manual Técnico.
Servera, J. 2008. Manual Técnico Ingeniera Rural.