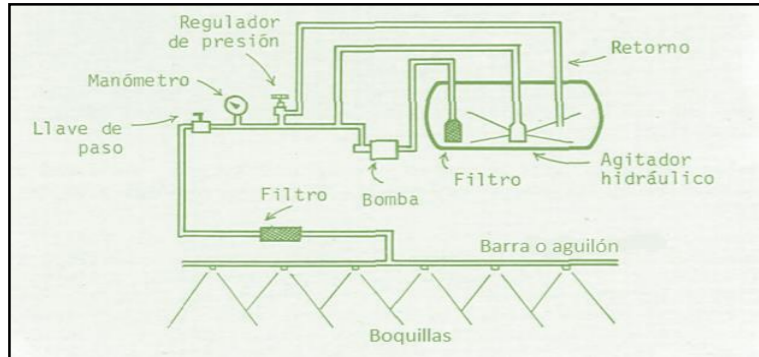


# CALIBRACIÓN PULVERIZADORA DE TRACTOR<sup>1</sup>

Jorge Luis Requena N.<sup>2</sup>, Arnulfo Gutiérrez Gutiérrez<sup>3</sup>



Fuente: Espinoza, 1981.

## Esquema de una pulverizadora acoplada al tractor.

Igual que para bombas manuales de espalda es vital mantener una velocidad lo más constante posible, boquillas en buen estado y presión estable de 2 a 4 bares o aproximadamente 30 - 60 libras de presión por pulgada cuadrada - psi.

Las boquillas se eligen según el objetivo; preferiblemente las de abanico para el control de malezas y las de cono-control de hongos e insectos.

Las boquillas de pulverización determinan lo siguiente:

- Homogeneidad o uniformidad de la pulverización.
- El potencial de deriva.
- La cantidad de insumos fitosanitarios que se aplican sobre un área.
- El porcentaje de cobertura de los insumos fitosanitarios en la superficie objetivo.

El sitio o parcela para realizar la calibración debe ser típico o representativo. Como en el ejemplo anterior, se considera que la desviación en los cálculos de calibración del volumen de descarga recomendado por hectárea no sea superior al  $\pm 5\%$  (tolerancia en las mediciones), de igual manera la descarga promedio entre las diferentes boquillas distribuidas en el aguilón no debe sobrepasar el 10% (Agroramón.com). Procure que el equipo para la práctica de calibración esté en buenas condiciones y descontaminado previamente con abundante agua y detergente.

<sup>1</sup>Proyecto: Alerta temprana para el manejo del tizón tardío de la papa.

<sup>2</sup>Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Ph.D. en Agroquímicos y Toxicología.

<sup>3</sup>Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Ph.D. en Agricultura.

## Calibración de pulverizadora de tractor:

Se debe repetir tres veces la prueba:

Disponga de lo siguiente:

- a. Recipiente o jarra de calibración boca ancha
- b. Calculadora
- c. Un cronómetro o reloj con segundero.
- d. Cinta métrica de 100 metros de longitud
- e. Cilindro graduado de 1000 ml

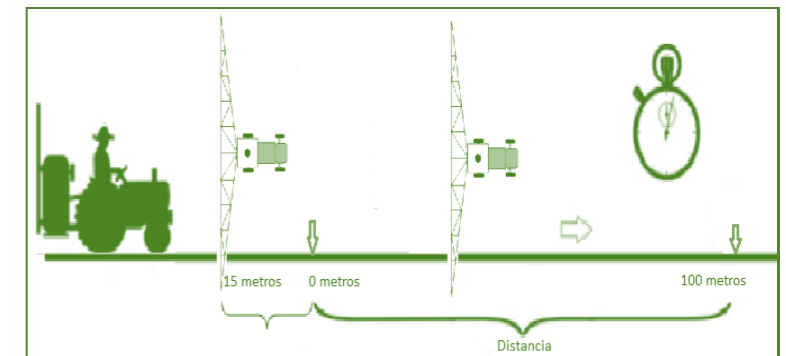
## PASOS:

1. Cerciórese que el equipo se haya descontaminado previamente.
2. Verter entre 100 y 150 L de agua al tanque de la pulverizadora.
3. Regular la presión, según el tipo de boquilla a 2-4 bares (30-60 psi = libras por pulgada cuadrada).
4. Poner en funcionamiento la pulverizadora en un sitio dado, verificar descarga y fugas en el sistema, no olvide limpiar los filtros y boquillas. Reemplazar las boquillas cuyo flujo sea superior al recomendado.
5. Medir el largo del aguilón o brazo del aspersor o pulverizador del tractor.
6. Determinar la cantidad de boquillas en la barra, seleccionar tres de ellas para obtener la descarga promedio en un tiempo de 1 minuto (para nuestro caso serán 30 segundos x 2), considerando que todas trabajan uniformemente y no presentan fugas u otras irregularidades. Repita este procedimiento por lo menos dos veces más con otras boquillas.



7. Medir 100 m, recorrer dicha distancia a la velocidad de trabajo (4-8 km/h) y el pulverizador en funcionamiento (fase de prueba). Si todo está bien estamos listo para la calibración el pulverizador acoplado al tractor.

8. Medir 100 m, recorrer dicha distancia a la velocidad de trabajo (4-8 km/h) y el pulverizador en funcionamiento (fase de prueba). Si todo está bien estamos listo para la calibración el pulverizador acoplado al tractor.
9. Contar con dos cronómetros para la medición del tiempo.
10. Se marca el inicio y el final del recorrido del tractor, y los mismos, se considerarán el momento en que el aguilón o brazo de aspersión pase por estos puntos.
11. Se ubica una persona en cada uno de los extremos de los 100 metros lineales medidos (en la marca de inicio y de final) y cronómetro en mano.
12. Se pone en funcionamiento el pulverizador, a una distancia aproximada de 15 metros antes de llegar a la línea de inicio. Al recorrer los 15 metros damos la oportunidad de que se establezca el equipo y que las boquillas presenten una descarga uniforme.
13. Se fija el tiempo al momento que el tractor (su aguilón) cruce la línea de inicio y se cierra el cronómetro cuando el aguilón o brazo cruce el punto final. Se repite la operación, su punto final se convierte en su punto inicial. Con el tiempo promediado de tres mediciones, se procede a los cálculos para establecer la cantidad de líquido se descarga por hectárea.



## Cálculo para descarga de boquillas por minuto:

Supongamos que tres boquillas, seleccionadas al azar, descargaron en 30 segundos: 340 cc (centímetros cúbicos); 350 y 360 cc. Promediamos:  $340 + 350 + 360 = 1050$ , luego dividimos entre 3 = 350. Este valor es para 30 segundos, significa que en 60 segundos (1 minuto) una boquilla en promedio descargará =  $350 \times 2 = 700$  cc.

**Ejemplo:** Se trabajará con el pulverizador de 24 boquillas, ubicadas a cada 0.5 m, con un tanque cuya capacidad es de 500 litros. Se realizará con un producto, cuya dosis recomendada es 2.0 L/ha y con estas condiciones se tiene:

- ✓ Longitud de la barra o aguilón: La = 12 metros.
- ✓ Volumen del tanque: V = 500 litros (L).
- ✓ Dosis de los productos: D = 2.0 litros por hectárea) (L/ha).

Partimos del supuesto que se realizan las pruebas arriba descritas, tres repeticiones en una distancia de recorrido (Dr) de 100 metros lineales, con una velocidad del tractor preestablecida de 7.5 kilómetros por hora (km/h). Durante las pruebas 24 boquillas descargaron en 100 metros lineales, en un estimado de tiempo, un promedio de 15.1 litros (629 cc por boquilla). Para obtener la descarga total de líquido por hectárea (Dt<sub>ha</sub>) se puede aplicar la regla de tres o resolver el problema por medio de fórmula:

**1) Aplicando regla de tres:**

Descarga de 24 boquillas en 100 metros lineales = 15.1 L.  
 Distancia recorrida por el tractor (Dr) = 100 metros lineales.  
 Longitud del aguilón (La) = 12 metros, entonces la superficie recorrida es = 100 x 12 = 1,200 metros cuadrados (m<sup>2</sup>).



$$15.1 \text{ L descargados en } 1,200 \text{ m}^2$$

$$X \text{ ----- } 10,000 \text{ m}^2$$

$$\frac{(15.1 \text{ litros} \times 10,000 \text{ m}^2)}{1,200 \text{ m}^2}$$

$$X = 125.83 \text{ L/ha}$$

**1. Aplicando la fórmula:**

$$Dt_{ha} = \frac{\text{descarga} \times 10,000 \text{ m}^2}{La \times Dr} = \frac{15.1 \text{ L} \times 10,000 \text{ m}^2}{12 \text{ m} \times 100 \text{ m}}$$

$$= \frac{15.1 \text{ L} \times 10,000 \text{ m}^2}{1,200 \text{ m}^2} = 125.83 \text{ L/ha}$$

Después de este cálculo surgen otras preguntas: ¿Cuántas hectáreas puedo pulverizar con 500 litros? y ¿Qué cantidad del producto comercial tengo que agregar al tanque de 500 litros?

Sabemos que se aplican aproximadamente 126 litros de la mezcla por hectárea. Significa, que el área pulverizada (Ap) por el tanque lleno del aspersor de 500 litros, será:

**Respuesta a la 1ra. pregunta.** Área pulverizada:

$$Ap = \frac{\text{Volumen tanque (V)}}{\text{Descarga total (Dt}_{ha})} = \frac{500 \text{ L/tanque}}{126 \text{ L/ha}}$$

$$Ap = 3.96 \text{ ha/tanque o aproximadamente } 4 \text{ hectáreas}$$

**Respuesta a la 2da. pregunta.** La cantidad total de producto comercial (en litros o kilogramos) que se debe adicionar al tanque para obtener la mezcla adecuada, será:

$$\text{Cantidad total del producto: } Ct = \text{Área pulverizada (Ap)} \times \text{Dosis producto (D)}$$

$$Ct = 3.97 \text{ ha/tanque} \times 2.0 \text{ L/ha} = 7.94 \text{ L/tanque}$$

Esto significa que se deben agregar 7.94 litros del producto al tanque, para obtener una aplicación de 2.0 L/ha del producto comercial.

**Bibliografía**

Agroramón. Calibración de pulverizadores hidráulicos. <https://www.agroramon.com/Calibracion.html>

Espinoza, N. (1981). Control químico de malezas (6), modificada por el autor. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/26602/NR11030.pdf?sequence=4>

# CALIBRACIÓN PULVERIZADORA DE TRACTOR

