RECOMENDACIONES PARA LA REGULACIÓN DE PULVERIZADORAS DE BARRAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS

¿Cuál es el objetivo de una aplicación?

El objetivo de una aplicación es lograr la máxima eficacia con un nivel bajo de riesgo de contaminación para el alimento, el operario y el medio ambiente.

Principios básicos para una correcta aplicación:

Debe controlarse que el equipo:

- ✓ Tenga todos los elementos de seguridad en buen estado.
- ✓ Que esté en perfecto estado de mantenimiento.
- ✓ Que haya sido correctamente regulado.

✔ **Se debe evitar realizar aplicaciones en días de vientos fuertes, altas temperaturas, baja humedad relativa o con mucho rocío sobre las plantas.**

Boquillas a utilizar:

- Lo más importante a considerar al momento de elegir una boquilla es el caudal que descargan a distintas presiones y el tamaño de gota producido. Debe recurrirse a los manuales de los fabricantes para su correcta elección. El modo de acción del producto (contacto, sistémico, pre-emergente) es el principal criterio al momento de la elección del tamaño de gota. **No recomiende el uso de gotas finas.**

Material elaborado por:
Ing.Agr. Juan José Olivet – Facultad de Agronomía (UdelaR)
con el apoyo de DIGEGRA y el Proyecto Plaguicidas
GCP/URU/031/GFF
Octubre 2018

CATEGORÍA DE CLASIFICACIÓN DE BOQUILLA	SÍMBOLO	CÓDIGO COLOR	DVM (MICRONES)
Extremadamente fina	XF	VIOLETA	-50
Muy fina	VF	ROJO	<136
Fina	F	NARANJA	135-177
Media	M	AMARILLO	178-218
Gruesa	C	AZUL	219-349
Muy gruesa	VC	VERDE	350-428
Extremadamente gruesa	XC	BLANCO	429-622
Ultra gruesa	UC	NEGRO	>622

Fuente: ASAE S-572

Cabe señalar que solo a modo de ejemplo se toma una marca de boquillas. Existen otras marcas con diferente denominación y características similares que pueden ser adquiridas en plaza.

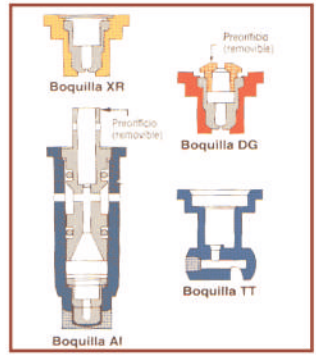
- Las boquillas de abanico plano son las más utilizadas y son aptas para todo tipo de tratamiento (fungicidas, insecticidas y herbicidas), tanto para aplicaciones foliares como al suelo. Se las reconoce por tener el orificio de salida alargado y pueden ser comunes o anti deriva.

- Las boquillas anti deriva tienen un tamaño de gota mayor, logrando así menores pérdidas de producto por el viento o por la evaporación.

Boquilla AI (aire inducido) forma gotas de gran tamaño. Pueden utilizarse en días de viento hasta 8 km/h ya que reducen las pérdidas por deriva.

Boquilla DG y TT, son boquillas anti deriva pero forman gotas de menor tamaño que las AI.

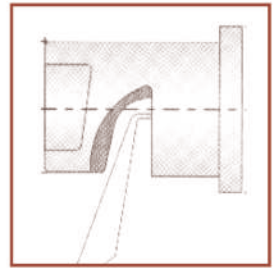
Boquilla XR, abanico plano convencional, ALTO PELIGRO DE DERIVA.



Material elaborado por:
Ing.Agr. Juan José Olivet – Facultad de Agronomía (UdelaR)
con el apoyo de DIGEGRA y el Proyecto Plaguicidas
GCP/URU/031/GFF
Octubre 2018

Boquilla deflectoras o de espejo, gotas gruesas, gran ancho de trabajo.

Recomendables para aplicaciones de herbicidas en montes frutales a muy baja altura, o en mochilas para horticultura y forestación. Existen modelos convencionales y anti deriva



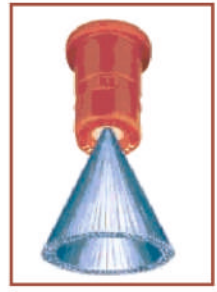
Boquillas de doble abanico, permiten llegar con dos ángulos diferentes al cultivo. Existen varios tipos, convencionales y anti deriva.

NO USARLAS SALVO QUE SEAN DE DOBLE CHORRO ANTIDERIVA

Boquillas cono hueco están formadas por un disco y un núcleo de turbulencia.

Se caracterizan por producir gotas finas con ALTO PELIGRO DE DERIVA.

NO USARLAS SALVO QUE SEAN DE CONO HUECO ANTIDERIVA



Caudal de las boquillas

- Existe un código internacional de colores el cual clasifica las boquillas según el caudal. Esto facilita la tarea de verificar si las máquinas están equipadas con boquillas del mismo caudal. Todas las boquillas que tiran el mismo caudal tendrán un determinado color como muestra el siguiente cuadro, independientemente del modelo.

Código de colores	Caudal a 3 BAR litros/minuto	Caudal a 3 BAR galones/minuto
NARANJA	0.4	0.1
VERDE	0.6	0.15
AMARILLO	0.8	0.2
AZUL	1.2	0.3
ROJO	1.6	0.4
MARRON	2.0	0.5
GRIS	2.4	0.6
BLANCO	3.2	0.8

- La duración de las boquillas dependerá del material de construcción y del mantenimiento de las mismas. Para su limpieza se debe usar un cepillo blando lavándolas suavemente bajo un chorro de agua.

- La cerámica es el material de mayor resistencia, luego le siguen el acero inoxidable endurecido y el polímero.

- La inmensa mayoría de los equipos en Uruguay utilizan boquillas de polímero. Son buenas y económicas siempre que se las trate en forma delicada.

REGULACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PULVERIZADORA

- En los trabajos de pulverización, los errores de calibración y de cálculo en la corrección de dosis son los más frecuentes.
- Se deben tener en cuenta que variables como el tipo de boquilla y las condiciones climáticas no solo afectan la calidad de aplicación, sino que también tienen su incidencia en la deriva.

Es relevante analizar estas variables con el objetivo de lograr una correcta aplicación y disminuir la deriva.

Objetivos de una correcta regulación:

- Depositar la cantidad de plaguicida o fitosanitario recomendada en la planta o en el suelo.
- Lograr una cobertura adecuada (número de gotas por cm^2).
- Evitar o minimizar los sobrantes de la mezcla aplicada.

1. Revisión general del equipo observando:

- ✓ Estado general del equipo.
- ✓ Protección de la toma de fuerza.
- ✓ Pérdidas de líquido.
- ✓ Manómetro y cuenta vuelvas en buen estado.
- ✓ Regulador de presión en buen funcionamiento.
- ✓ Boquillas iguales y sanas.
- ✓ Todos los filtros en su lugar y limpios.
- ✓ Agitador en funcionamiento y en buen estado.

2. Regulación de la Pulverizadora:

2.1. Materiales necesarios:

- ✓ Cronómetro o reloj con segundero.
- ✓ Jarra graduada de 2 o 3 litros.
- ✓ Cinta métrica.

Material elaborado por:
Ing.Agr. Juan José Olivet – Facultad de Agronomía (UdelaR)
con el apoyo de DIGEGRA y el Proyecto Plaguicidas
GCP/URU/031/GFF
Octubre 2018

2.2. Pasos a seguir para una correcta regulación:

PASO 1

a) Enganchar el pulverizador al tractor y cargarlo con agua hasta la mitad.

b) Dirigirse al campo o cultivo a tratar. Abrir la barra sin conectar la toma de fuerza del tractor.

c) Seleccionar una marcha para hacer la aplicación. Tener en cuenta que la marcha elegida debe resultar cómoda y que la barra del pulverizador se mantenga lo más estable posible sin golpear en sus extremos contra el suelo.
Es aconsejable elegir la peor parte del campo a tratar.

d) **Anotar** en que cambio y a qué revoluciones se decidió hacer la aplicación.

Ya se tiene el cambio y las revoluciones a las cuales se realizará la aplicación.

PASO 2

a) Marcar una distancia de 100 metros, si es posible en el mismo campo a pulverizar o en otro con similares condiciones de piso.

b) Medir cuantos segundos demora en recorrer los 100 m en el cambio y a las revoluciones seleccionadas previamente.

La medición de éste tiempo debe hacerse lo más exacta posible ya que la velocidad es uno de los dos datos más importantes para realizar una correcta regulación del equipo.
Colocar el tractor 4 o 5 metros antes del punto de partida para obtener el dato de velocidad correcto. Se debe mantener las mismas revoluciones durante todo el trayecto.

Anotar los segundos que demoró.

PASO 3

a) Medir la descarga de al menos 3 boquillas en el mismo tiempo que se recorrieron los 100 metros:

- Poner a funcionar la toma de fuerza con el tractor detenido.
- Regular la presión entre 2 y 6 bar (o kg/centímetro cuadrado). Observe que el tipo de pulverización sea el que corresponde.
- Con una jarra graduada medir el volumen descargado en el tiempo determinado y promediar el resultado.

b) **Anotar** los litros y la presión de trabajo seleccionada.

c) **Calcular** la tasa de aplicación de caldo (Q=l/ha).

$$Q = \frac{\text{Volumen descargado (en litros) x 10000}}{\text{100 x distancia entre boquillas (en metros)}}$$

PASO 4

a) Calcular la cantidad de producto a diluir en el tanque utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Producto a diluir} = \frac{\text{Volumen del tanque x Cantidad de producto por há}}{\text{Litros de caldo por hectárea}}$$

b) Diluir la cantidad de plaguicidas que calculó en el tanque, completar con agua y proceder a realizar la aplicación.

Si se presentan dudas respecto a los litros por hectárea o sobre algún otro aspecto, revea nuevamente todos los pasos de la regulación.

Tener en cuenta que cuanto más cuidadosamente se realice la regulación, más pequeñas serán las diferencias o errores entre lo que se desea y lo que se logrará realmente en el campo.

¿Cuándo se debe regular el equipo de aplicación?

Hay 4 razones frecuentes por las cuales se debe regular o volver a regular el equipo:

1. **Si se trata de un equipo nuevo sin uso.**

2. **Por desgaste de las boquillas.**

Las boquillas tienden a agrandarse con el uso, aumentan los litros por minuto y se pierde calidad en la pulverización. Se recomienda realizar un control de desgaste de boquillas una vez al año.

Si el caudal medido supera en más del 10% al caudal de una boquilla nueva, estas deben sustituirse.

3. **Si se cambian las boquillas o se varía la velocidad del tractor.**

4. **Previo al inicio de cada zafra.**

RECUERDE!

Durante la aplicación el operario deberá respetar las instrucciones sobre:

- La velocidad de avance (cambio y revoluciones del tractor).
- La presión de trabajo.
- La altura de la barra de pulverización (pulverizadora de barra).
- Uso del equipo de protección adecuado.

Terminada la aplicación:

- Los sobrantes se deben aplicar sobre una cortina o en un lugar de la chacra destinado a tales efectos, debidamente identificado.
- Lavar el equipo por dentro y por fuera.
- Desmontar y limpiar las boquillas y filtros de toda la máquina.

✔ **Se recomienda:** contar con una **cama biológica** dentro del predio para gestionar de forma ambientalmente adecuada las cargas y recargas de plaguicidas al equipo, el destino final de sobrantes de caldo imprevistos y aguas de lavado.

Material elaborado por:
Ing.Agr. Juan José Olivet – Facultad de Agronomía (UdelaR)
con el apoyo de DIGEGRA y el Proyecto Plaguicidas
GCP/URU/031/GFF
Octubre 2018