

CALIBRACION Y MANEJO DE LOS PULVERIZADORES HIDRAULICOS



PEDRO ARNAL ATARES

Perito Agrícola

I. T. G. del Cereal.-31006 PAMPLONA



CALIBRACION Y MANEJO DE LOS PULVERIZADORES HIDRAULICOS

La aplicación de productos herbicidas en los cultivos exige la utilización de un equipo de pulverización hidráulico de buena calidad para conseguir la máxima eficiencia en la aplicación; pero también para evitar daños sobre el cultivo que se quiere proteger.

La eficacia de un tratamiento depende fundamentalmente de tres factores:

- Efectividad del producto empleado
- Momento adecuado de aplicación
- Homogeneidad en la distribución.

Desde el punto de vista del equipo pulverizador sólo se puede influir en el último de los factores citados. Para conseguir esta homogeneidad es imprescindible una buena regulación del equipo pulverizador; pero esto no es suficiente, pues también es indispensable un buen mantenimiento del equipo y sobre todo, un manejo correcto del mismo.

De todo ello se trata a continuación, finalizando con unas normas de seguridad tanto para la protección del entorno ambiental como del propio agricultor que manipula productos químicos que, en algunos casos y si no se toman las debidas precauciones, pueden resultar altamente dañinos.

CONTROL PREVIO DEL EQUIPO

Antes de comenzar la campaña de tratamientos y para evitar sorpresas desagradables, es necesario preparar y controlar el equipo con objeto de dejarlo en perfectas condiciones de utilización. Para ello se hará lo siguiente:



- Engrasar las crucetas de la toma de fuerza y el eje de la bomba si lleva engrasador. Si el pulverizador lleva algún mecanismo en cárter de aceite, comprobar el nivel de éste y cambiar el aceite si es necesario.
- Desmontar y limpiar con agua los filtros del pulverizador, volviendo a colocarlos en su sitio.
- Enganchar el pulverizador al tractor, llenándolo con agua limpia hasta un tercio de su capacidad.
- Desmontar las boquillas y sus filtros y colocarlos en un recipiente con agua, limpiando todo con aire a presión o con un cepillo blando que no sea de alambre.
- Antes de montar las boquillas, hacer funcionar el equipo con agua para limpiar todas las conducciones.
- Una vez limpio, montar las boquillas y sus filtros, poner en marcha el pulverizador, comprobar el funcionamiento del conjunto, así como el de los dispositivos antigoteo, cambiando aquellas boquillas o antigoteos que no funcionen correctamente



Fig. 1.—Pulverizador hidráulico en posición de transporte.

por otros elementos de las mismas características que los estropeados.

REGULACION DEL PULVERIZADOR

Antes de proceder a regular el pulverizador se deben leer atentamente las instrucciones del fabricante del producto que se va a utilizar, para saber el volumen de agua por hectárea recomendado. Una vez conocido esto, se pasa a realizar las comprobaciones y verificaciones que se indican a continuación.

Control de la velocidad de avance

Para realizar este control se llevarán a efecto las siguientes operaciones:

— Se engancha el pulverizador al tractor y se llena de agua hasta la mitad de su capacidad.

— Se acelera el motor con el acelerador de mano hasta el régimen de giro correspondiente a las 540 r/min (revoluciones por minuto) de la toma de fuerza.

— Se engrana en la caja de cambios la marcha que se considere apropiada para efectuar el tratamiento. Esta marcha debe dar una velocidad de avance cercana a los seis km./h. (kilómetros por hora), teniendo que estar comprendida entre los cinco y los ocho kilómetros por hora.

— Con las barras extendidas, sin pulverizar, se hace una pasada para comprobar la estabilidad de éstas. Si oscilan mucho, en vertical o en horizontal, será necesario cambiar a otra marcha más corta para reducir la velocidad y limitar las oscilaciones.

— Se marcan 100 metros sobre una parcela o sobre suelo agrícola similar al que se va a tratar y se traslada el tractor hasta alinearlos con estas marcas, colocándolo 25 ó 30 metros antes de la primera marca.

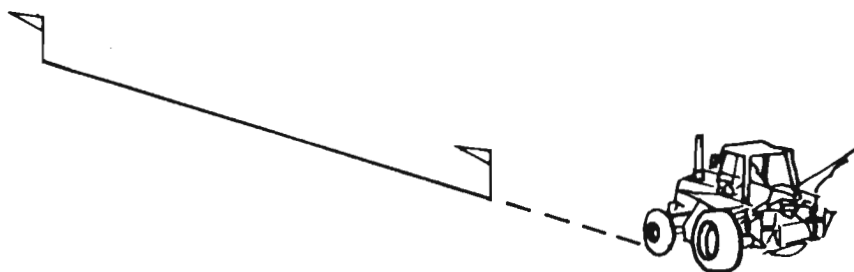


Fig. 2.—Control de la velocidad de avance. La distancia entre marcas es de 100 m.

— Se comienza a andar y se cronometra el tiempo que tarda el tractor en recorrer los 100 metros marcados con ayuda de un cronómetro o de un reloj, teniendo la precaución de parar el tractor una vez rebasada la segunda marca para que la velocidad sea homogénea.

— Para una mayor precisión en la medida se puede repetir la medición haciendo circular el tractor en sentido contrario, cronometrando nuevamente los 100 metros y sacando la media de los dos tiempos obtenidos.

— Se divide 360 entre el número de segundos tardados; así se obtiene directamente la velocidad de avance del tractor en km./h. También se puede consultar alguna tabla de transformación del tiempo en velocidad. El valor obtenido para la velocidad de avance debe anotarse junto con el régimen de giro del motor y la marcha engranada en la caja de cambios, pues si no se cambian las ruedas por otras de diferente medida, será la misma para otros tratamientos, por lo que no será necesario volver a calcularla.

Control de las boquillas

Las boquillas son elementos fundamentales en la homogeneidad del reparto del producto sobre el terreno. Para saber si están

Cuadro 1. CONVERSION DE LOS SEGUNDOS TARDADOS EN RECORRER UNA DISTANCIA DE 100 METROS, A VELOCIDAD EXPRESADA EN KILOMETROS POR HORA

| Seg/100 m | Km/h. | Seg/100 m | Km/h. | Seg/100 m | Km/h. | Seg/100 m | Km/h. |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 36 | 10,00 | 49,5 | 7,27 | 63 | 5,71 | 76,5 | 4,71 |
| 36,5 | 9,86 | 50 | 7,20 | 63,5 | 5,67 | 77 | 4,68 |
| 37 | 9,73 | 50,5 | 7,13 | 64 | 5,63 | 77,5 | 4,65 |
| 37,5 | 9,60 | 51 | 7,06 | 64,5 | 5,58 | 78 | 4,62 |
| 38 | 9,47 | 51,5 | 6,99 | 65 | 5,54 | 78,5 | 4,59 |
| 38,5 | 9,35 | 52 | 6,92 | 65,5 | 5,50 | 79 | 4,56 |
| 39 | 9,23 | 52,5 | 6,88 | 66 | 5,45 | 79,5 | 4,53 |
| 39,5 | 9,11 | 53 | 6,79 | 66,5 | 5,41 | 80 | 4,50 |
| 40 | 9,00 | 53,5 | 6,73 | 67 | 5,37 | 80,5 | 4,47 |
| 40,5 | 8,89 | 54 | 6,67 | 67,5 | 5,33 | 81 | 4,44 |
| 41 | 8,78 | 54,5 | 6,61 | 68 | 5,29 | 81,5 | 4,42 |
| 41,5 | 8,67 | 55 | 6,55 | 68,5 | 5,26 | 82 | 4,39 |
| 42 | 8,57 | 55,5 | 6,49 | 69 | 5,22 | 82,5 | 4,36 |
| 42,5 | 8,47 | 56 | 6,43 | 69,5 | 5,18 | 83 | 4,34 |
| 43 | 8,37 | 56,5 | 6,37 | 70 | 5,14 | 83,5 | 4,31 |
| 43,5 | 8,28 | 57 | 6,32 | 70,5 | 5,11 | 84 | 4,29 |
| 44 | 8,18 | 57,5 | 6,26 | 71 | 5,07 | 84,5 | 4,26 |
| 44,5 | 8,09 | 58 | 6,21 | 71,5 | 5,03 | 85 | 4,24 |
| 45 | 8,00 | 58,5 | 6,15 | 72 | 5,00 | 85,5 | 4,21 |
| 45,5 | 7,91 | 59 | 6,10 | 72,5 | 4,97 | 86 | 4,19 |
| 46 | 7,83 | 59,5 | 6,05 | 73 | 4,93 | 86,5 | 4,16 |
| 46,5 | 7,74 | 60 | 6,00 | 73,5 | 4,90 | 87 | 4,14 |
| 47 | 7,66 | 60,5 | 5,95 | 74 | 4,86 | 87,5 | 4,11 |
| 47,5 | 7,58 | 61 | 5,90 | 74,5 | 4,83 | 88 | 4,09 |
| 48 | 7,50 | 61,5 | 5,85 | 75 | 4,80 | 88,5 | 4,07 |
| 48,5 | 7,42 | 62 | 5,81 | 75,5 | 4,77 | 89 | 4,04 |
| 49 | 7,35 | 62,5 | 5,76 | 76 | 4,74 | 89,5 | 4,02 |
| | | | | | | 90 | 4,00 |

bien colocadas y si su funcionamiento es el correcto se harán las siguientes operaciones:

— Elegir la boquilla del tamaño adecuado al volumen que se va a pulverizar por hectárea. Para ello se consultan las tablas del fabricante de las boquillas, que en muchos casos van pegadas al depósito del pulverizador. Teniendo en cuenta la velocidad de avance que se ha obtenido y el volumen que se quiere aplicar, se buscan las boquillas del tamaño más adecuado y se colocan en los portaboquillas de la barra del pulverizador.



— Orientar las boquillas de forma que los abanicos producidos por las mismas tengan un pequeño ángulo (de 5 a 7°) con respecto a la dirección de la barra, para que no choquen entre sí.



Fig. 3.—Efecto de la orientación angular de los abanicos.

— Comprobar que la distancia entre boquillas, normalmente 50 centímetros, es la correcta en todas ellas. Para ello se empezará a medir por el centro de la barra, primero hacia un extremo y luego hacia el otro, corrigiendo la posición de las que están mal colocadas.

— Con el pulverizador enganchado al tractor se llena con agua el depósito y se despliegan las barras de pulverización. Se pone en funcionamiento el equipo y con la toma de fuerza girando a 540 revoluciones por minuto, se ajusta la presión a tres bar, aproximadamente tres kilogramos por centímetro cuadrado (3 kg/cm²).

— Para controlar el caudal de cada boquilla se pueden seguir tres métodos diferentes:

- Control con caudalímetro electrónico.
- Control con recipiente graduado, manteniéndolo debajo de cada boquilla un tiempo determinado; por ejemplo, un minuto.
- Colocación debajo de cada boquilla de un recipiente cualquiera, teniendo la llave general de paso abierta durante un tiempo determinado, se mide a continuación con un elemento graduado el agua que ha caído en cada recipiente.

Sea cual sea el método seguido, se anota el caudal de cada boquilla, se suman estos caudales y se saca la media por boquilla. Aquellas que presenten desviaciones mayores del 10 por 100, en más o en menos, deben ser sustituidas por otras



Fig. 4.—Control de caudal de las boquillas con una jarra graduada.



Fig. 5.—Control del caudal de las boquillas con recipientes.



nuevas. Si se cambian varias boquillas, es necesario volver a calcular el caudal medio por boquilla.

Cálculo del volumen pulverizado por hectárea

Una vez controlada la velocidad de avance e igualmente el caudal de las boquillas, se calcula el volumen que en estas condiciones se pulveriza por hectárea, para lo cual se procederá a hacer lo siguiente:

- Calcular el caudal total, bien tomando el dato de la suma de los caudales de las boquillas, o bien multiplicando el caudal medio por el número total de boquillas.
- Calcular la anchura de pulverización, multiplicando el número de boquillas por la distancia entre ellas.
- Con los datos obtenidos se aplica la siguiente fórmula:

$$V = \frac{600 \times Q}{v \times a}$$

en la que

V = Volumen pulverizado por hectárea (litros/ha.).

Q = Caudal total que sale por las boquillas (litros/minuto).

v = Velocidad de avance (km./h.).

a = Anchura de pulverización (metros).

Caso de no coincidir el volumen por hectárea obtenido con el deseado, se puede modificar variando la presión, siempre que ésta se sitúe entre dos y tres bar. Si así no se consigue y hay que forzar la presión fuera de los límites citados, se deben cambiar las boquillas por otras del tamaño adecuado.

Verificación del volumen realmente pulverizado

Una vez ajustado el equipo para conseguir el volumen que en principio se había propuesto es conveniente verificar que, efectivamente, se va a pulverizar ese volumen. Para ello se hará lo siguiente:



Fig. 6.—La presión debe mantenerse entre 2 y 3 bars.

— Se mide en el campo una distancia tal que, multiplicada por la anchura de pulverización, dé una superficie tratada de 1.000 m.² (metros cuadrados).

— Sobre una superficie plana se llena el depósito con agua hasta la boca, marcando bien hasta donde llega el agua.

— En la zona marcada del campo y llevando el tractor al régimen de giro anotado y con la marcha engranada en la caja de cambios, se pulveriza agua entre las dos marcas de la medición anterior, abriendo la llave general al pasar por la primera marca y cerrándola al pasar por la segunda.

— Después de pulverizar se vuelve al sitio de llenado y en la misma posición del tractor, se rellena el depósito con un recipiente graduado. De esta forma se conoce el agua que se ha gastado.

El volumen de agua gastado, multiplicado por diez, dará el volumen por hectárea que se está aplicando. Si no coincide con



el volumen deseado, se puede variar, como se ha indicado anteriormente.

Cuadro 2. LONGITUD A RECORRER PARA TRATAR 1.000 m²

| | | | | | | | |
|----------------------|-----|-------|-------|-----|------|------|------|
| Anchura de rampa (m) | 8 | 9 | 9,5 | 10 | 11 | 12 | 12,5 |
| Longitud (m) | 125 | 111,1 | 105,2 | 100 | 90,9 | 83,3 | 80 |

Regulación de la altura de la barra portaboquillas

La altura de la barra de pulverización es un factor esencial para una buena homogeneidad en el reparto del producto por la parcela. La altura de la barra depende del tipo de boquillas que se monten.

— Para boquillas con ángulo de 110 grados, la altura correcta es de 50 a 60 centímetros, no debiendo bajar de los 40.

— Para boquillas con 80 grados, la altura es de 90 a 100 centímetros, no debiendo bajar de los 70.

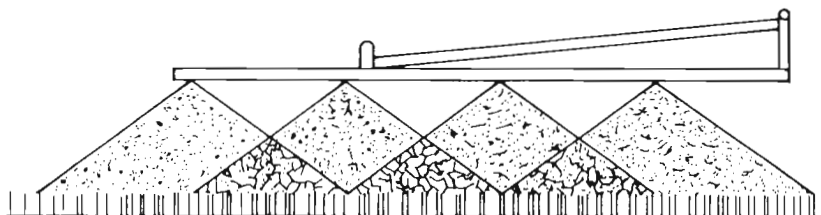


Fig. 7.—Altura correcta de la barra portaboquillas.

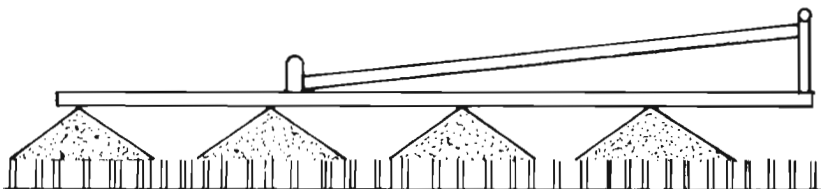


Fig. 8.—Altura insuficiente.

Resulta preferible trabajar con las boquillas algo por encima de los valores óptimos antes que situarlas demasiado próximas al suelo.

La regulación de altura de la barra no debe hacerse con el elevador hidráulico del tractor, ya que el eje de la toma de fuerza debe trabajar alineado entre la salida del tractor y la entrada al pulverizador, generalmente en la bomba.

Normalmente, los pulverizadores llevan el soporte de la barra de pulverización sujeto mediante tornillos en la parte trasera del equipo, disponiendo de una serie de orificios para poder variar la altura de sujeción. Una vez que la toma de fuerza está alineada se debe comprobar la altura de la barra y variarla, si es necesario, sujetándola en unos u otros orificios. Si después hay que hacer pequeñas correcciones por no coincidir exactamente con una de las posiciones, éstas sí podrán hacerse con el



Fig. 9.—Orificios para el ajuste de altura de la barra.



Fig. 10.—Mecanismo de sirga y manivela para regular la altura de la barra.

elevador hidráulico. En algunos equipos, este dispositivo es de sirga y manivela e incluso hidráulico, controlado con el mando a distancia del elevador, lo cual favorece notablemente el ajuste y la adaptación al tratamiento según el desarrollo del cultivo.

MANEJO DE LOS PULVERIZADORES HIDRAULICOS

Marcado de las pasadas

Para una correcta distribución del producto sobre la parcela es necesario marcar los sitios por donde ha de ir el tractor para que no se produzcan solapamientos (sobredosis) ni se queden zonas sin tratar en las que después saldrá la hierba.

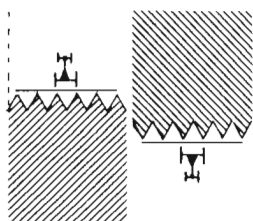
Hay varios métodos de marcado:

— Colocando señales en los bordes de la parcela, que pueden ser jalones, banderolas, estacas, etc., y que deben ser visibles desde el otro extremo de la misma. La primera señal se coloca a una distancia del borde igual a la mitad de la anchura de tratamiento; las demás se colocan a una distancia de la anterior

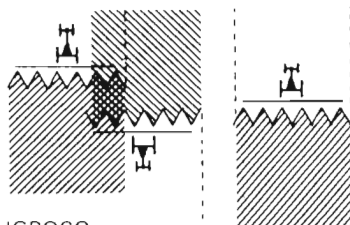


Fig. 11.—Dispositivo hidráulico para regular la altura de la barra.

TRATAMIENTO CORRECTO



TRATAMIENTO INCORRECTO



PELIGROSO
(Doble dosis
de producto)

INEFICAZ
(Zona no
tratada)

Fig. 12.—Incidencia del marcado de pasadas del pulverizador.

igual a la anchura de tratamiento. En el otro extremo de la parcela se hace lo mismo, empezando desde el mismo borde que antes.

— Otro método es incorporar al pulverizador un marcador de espuma con una salida en cada uno de los extremos de la barra portaboquillas. El detergente que se utilice debe producir una espuma espesa y consistente que permanezca en el suelo un

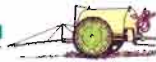


Fig. 13.—Marcado de pasadas mediante estacas.

mínimo de cuatro horas, lo que depende de su calidad y de la concentración en el agua. Esta es normalmente del 2 al 3 por 100 en volumen.

— Finalmente, un tercer método consiste en marcar la parcela desde el momento de la siembra, cerrando los chorrillos de la sembradora que corresponden al sitio por donde posteriormente han de pasar las ruedas del tractor al hacer los tratamientos (tráfico controlado). Al no echar semilla no hay cultivo y de esta forma, la parcela queda marcada a unas distancias calculadas previamente. La realización es más sencilla si la anchura del pulverizador es múltiplo impar de la anchura de la sembradora (3.X, 5.X, etc.). Estas marcas sirven también para efectuar los abonados de cobertera, siempre que la anchura de abonado sea igual o múltiplo de la anchura de pulverización. En los cultivos en línea (maíz, remolacha, girasol, etc.) puede utilizarse un procedimiento similar utilizando un equipo de pulverización cuya anchura sea múltiplo de la distancia entre líneas. Así se hará circular al tractor siempre por las mismas calles.



Fig. 14.—Marcador de espuma.

Realización del tratamiento

Antes de iniciar cualquier operación es necesario observar las condiciones atmosféricas para ver si es posible el tratamiento. El aire ha de estar en calma, sin viento apreciable, para evitar la deriva del producto. La temperatura del ambiente debe ser acorde con las características del producto a utilizar para evitar pérdidas por falta de eficacia del mismo. La humedad relativa tiene una gran influencia en la absorción de productos de acción foliar, debiendo estar las hojas secas cuando se trate con este tipo de productos.

Una vez vistas las condiciones atmosféricas y decidido el tratamiento, se hará lo siguiente:

— Leer atentamente las instrucciones indicadas en la etiqueta por el fabricante para el manejo del producto químico que se va a utilizar, adoptando todas las medidas técnicas y de seguridad que en ella se mencionen.

— Enganchar el pulverizador al tractor y llenar el depósito



con agua hasta los dos tercios de su capacidad, conectando a continuación el mecanismo de agitación.

— Medir la cantidad de producto a utilizar y echarlo cuidadosamente al depósito, lavando los envases vacíos y los recipientes que se han utilizado con agua, que también se añade al depósito.

— Terminar de llenar el depósito con agua, manteniendo en marcha la agitación. Si el tratamiento no se va a efectuar en seguida, asegurarse de que la agitación continúa hasta que se realice.

Los envases empezados y no terminados, junto con los recipientes utilizados en el manejo del producto, deben guardarse en sitio seguro y cerrado. Los envases vacíos deben destruirse o guardarse en sitio seguro hasta que se destruyan. Es conveniente perforarlos inmediatamente después de su vaciado y limpieza para evitar que puedan emplearse para almacenar otros líquidos. Nunca deben dejarse abandonados en cualquier sitio.

— Lavar los guantes así como las manos y la cara con abundante agua limpia.

Tratamiento del cultivo

Una vez preparado el equipo y el caldo que se va a utilizar, ya sobre la parcela que se quiere tratar, se realizarán estas operaciones:

— Extender la barra portaboquillas y regular su altura con relación al cultivo.

— Abrir la llave general de paso y comprobar que todas las boquillas funcionan correctamente.

— Comenzar el tratamiento dando una pasada alrededor de la parcela por cada uno de sus bordes. Una vez tratado el contorno de la parcela se trata el interior, yendo en el sentido más largo en las pasadas de ida y vuelta, efectuando los giros en la banda tratada en el borde sin pulverizar producto.

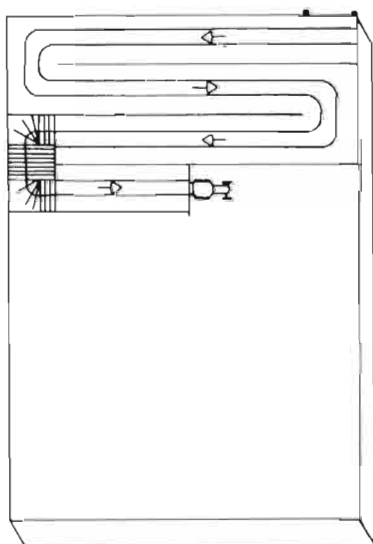
No pulverizar producto cuando el tractor esté tomando una curva para evitar sobredosis en la parte interior de la misma. Al iniciar la curva se debe cerrar la llave de paso general, maniobrando para coger la nueva pasada y abriendo la llave cuando ya se está en la recta de tratamiento.

— Mantener constante la velocidad de avance cuando se está tratando. Para ello se debe mantener fijo el régimen de giro del motor mediante el acelerador de mano del tractor, no debiendo utilizar el acelerador de pie.

— Vigilar con frecuencia el manómetro, comprobando que la presión sea la correcta en todo momento.

Si se obstruye una boquilla, no detener la pulverización en medio de una pasada; continuar tratando hasta el borde de la parcela y una vez cerrada la llave de paso, desmontar la boquilla obstruida, limpiarla con un cepillo blando y volver a montarla. Nunca se debe limpiar la boquilla soplando con la boca o

INCORRECTO



CORRECTO

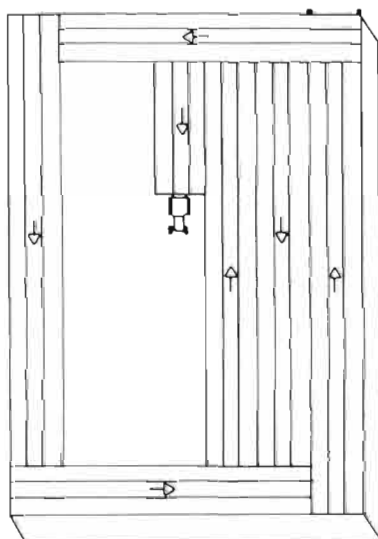


Fig. 15.—Tratamiento del cultivo.



utilizando la punta de un elemento duro (navaja, alambre, etc.). Si la boquilla continúa obstruida, se debe cambiar por otra nueva de las mismas características, para lo cual es conveniente llevar al campo varias boquillas nuevas del mismo tipo de las que se están usando.

— Si se termina el caldo del depósito, hay que cerrar la llave de paso, parar el tractor y marcar la posición en que se ha acabado para iniciar el tratamiento en el mismo sitio.

Al acabar la jornada

Al finalizar la jornada de trabajo con el equipo pulverizador, se debe hacer lo siguiente:

— Procurar que no quede caldo en el depósito, pues al no tener agitación hasta el día siguiente se puede degradar el producto bien por fenómenos físicos (sedimentación), bien por fenómenos químicos (floculación).

— Limpiar bien el pulverizador vaciando completamente el depósito por el orificio de vaciado y limpiando las paredes interiores del mismo, incluida la parte superior, con una manguera y, si es posible, agua a presión.

— Quitar las boquillas y sus filtros y depositarlas en un recipiente con agua para limpiarlas; se echa agua en el depósito y se deja salir por los portaboquillas para limpiar bien la bomba y las conducciones. Después se vuelven a montar las boquillas una vez limpias.

— Finalmente, se desmonta el filtro, se limpia y se vuelve a montar.

Si se esperan temperaturas bajas, con riesgo de heladas, se debe vaciar completamente el pulverizador, bomba incluida, o bien se debe añadir al depósito una solución anticongelante, procurando que llene la bomba y las conducciones.

No se debe vaciar nunca el producto sobrante en un curso de

agua (río, arroyo, barranco, etc.) ni en las proximidades de una toma de agua, para evitar contaminaciones.

Cambio de producto fitosanitario

Cuando se va a cambiar de producto fitosanitario es conveniente limpiar a fondo el pulverizador para evitar toxicidades. Para ello haremos lo siguiente:

— Una vez limpio completamente el pulverizador y antes de montar las boquillas y sus filtros como se ha indicado en el apartado anterior, se llena el depósito hasta un tercio de su capacidad con agua limpia, añadiendo un buen detergente líquido en proporción de 0,5 litros de detergente por cada 100 litros de agua.

— Se pone en funcionamiento el pulverizador y se tiene en marcha, con el agitador funcionando, durante diez o quince minutos. Para efectuar un lavado completo se puede ir con el pulverizador enganchado al tractor hacia adelante y hacia atrás, para que el detergente lave bien la parte interior del depósito. Después se saca la mezcla de agua y detergente por los portaboquillas.

— Aclarar bien el depósito haciendo funcionar el pulverizador con agua limpia las veces que sea necesario hasta eliminar la espuma y los restos de detergente.

— Colocar las boquillas y sus filtros.

Fin de la campaña

Una vez finalizada la campaña de tratamientos fitosanitarios se debe preparar el pulverizador para guardarlo durante un período de tiempo prolongado. Para ello se seguirán cuidadosamente las indicaciones que proporciona el fabricante en el «Manual de instrucciones» del equipo. Caso de no disponer de aquél, se hará lo siguiente:



— Guardar las boquillas, sus filtros y el tapón de vaciado, si se puede quitar, en una bolsa colocada en el propio pulverizador para que no se pierdan ni se estropeen.

— Engrasar la toma de fuerza y el eje de la bomba, si lleva engrasador, así como todas las piezas que lo necesiten.

— Al igual que al finalizar la jornada; pero ahora con más motivo, si durante el período de reposo se teme riesgo de heladas, se añade a la bomba una solución de anticongelante o se deja completamente seca, así como las conducciones.

— Finalmente, guardar el equipo al abrigo de las inclemencias del tiempo (sol, lluvia, vientos, etc.).

Normas elementales de seguridad

Cuando se utilizan productos químicos para combatir las malas hierbas o las plagas de los cultivos se deben seguir siempre las indicaciones que se citan en el envase, en función de la peligrosidad potencial del producto.

Las precauciones generales que se deben tomar son:

— Los trabajos de aplicación sólo deben realizarlos personas conocedoras del tema.

— No se debe comer, beber o fumar durante el tratamiento, ni cuando se está manipulando con los productos.

— La regulación del equipo debe realizarse con agua sola, antes de añadir al depósito el producto que se va a aplicar.

— Durante la preparación del caldo y dado que los productos son en principio peligrosos para la salud, se deberá:

- Utilizar ropa impermeable, con las cañas del pantalón sobre las botas, llevar la cabeza tapada y usar guantes y gafas.
- Usar una mascarilla o un casco ventilado, con filtro adecuado, si el producto lo requiere.

-
- Utilizar recipientes reservados sólo para este uso.
 - Evitar cualquier proyección o derrame de producto concentrado.
 - Respetar las dosis de empleo.
 - No mezclar más cantidad de producto que la que se necesita para la aplicación.

— Después de la preparación, lavarse cuidadosamente las manos y la cara con abundante agua limpia.

Cuando se realiza la aplicación en el campo se debe utilizar ropa de protección, en especial si se trabaja con equipos de aire (atomizadores en frutales). No se deben realizar tratamientos los días de viento. Si no queda más remedio que tratar, se debe hacer en dirección contraria al viento y siempre que no se produzca arrastre de producto a zonas que sean sensibles a él. Después del tratamiento se deben lavar las manos y la cara con agua y detergente, así como también la ropa de trabajo.

Las personas y los animales pueden estar expuestos a intoxicaciones. Para evitarlas hay que tener en cuenta que:

— Hay que almacenar los productos en sitio seco y protegido contra los incendios, respetando siempre las indicaciones del fabricante.

— Los productos tóxicos o peligrosos deben guardarse en un lugar especial, bien ventilado, cerrado con llave e inaccesible a los niños y a personas inexpertas.

— Los productos deben conservarse en su envase original con sus etiquetas. Nunca deben guardarse en recipientes que puedan inducir a confusiones ni en los que posteriormente vayan a contener alimentos.

— Durante el trabajo no deben dejarse los envases al alcance de niños o de animales.

— Inmediatamente después de consumido el producto se deben inutilizar los envases, especialmente los que han contenido productos líquidos. Posteriormente se deben quemar o enterrar, según lo aconseje el fabricante del producto.



Los productos fitosanitarios son necesarios para la agricultura y utilizados con precaución, no son peligrosos. Controlar su peligrosidad con una correcta utilización sólo lo pueden hacer los que los usan.

Cuando un producto químico sea causa de intoxicación se debe pedir asistencia médica para el intoxicado, facilitando al médico que lo atienda las indicaciones de la etiqueta del producto que ha podido ser la causa de la intoxicación para que él pueda tomar las medidas oportunas.

INCIDENCIAS QUE PUEDEN SURGIR DURANTE EL TRATAMIENTO

| PROBLEMA | CAUSA PROBABLE | REMEDIO |
|---|---|---|
| El equipo no pulveriza cuando se pone en funcionamiento. | Bomba en mal estado. | Repararla o cambiarla. |
| | Salida de caldo taponada en el fondo del depósito. | Desmontar el tubo de salida, limpiarlo y volver a montarlo. |
| La pulverización es irregular en algunas zonas de la barra. | Filtro de aspiración de la bomba obstruido. | Desmontarlo, limpiarlo y volverlo a montar. |
| | Algunas boquillas o sus filtros están obstruidas. | Desmontarlas, limpiarlas y volver a montarlas. |
| | Hay montadas boquillas de distintos diámetros. | Comprobar todas las boquillas y cambiar las que sean diferentes. |
| | Boquillas desgastadas. | Comprobar su caudal. |
| El manómetro indica una subida de presión y el caudal de las boquillas disminuye. | Las boquillas de los extremos de los tramos dan un caudal inferior a las demás. | Comprobar la presión del extremo del tramo sustituyendo una boquilla por un manómetro. |
| | Los filtros de las boquillas están obstruidos. | Desmontarlos, limpiarlos y volver a montarlos. |
| El manómetro indica un descenso en la presión. | El manómetro funciona mal. | Comprobar que al parar de pulverizar la presión vuelve a cero. Si tal no ocurre, cambiarlo. |
| | El filtro de aspiración de la bomba está obstruido. | Desmontarlo, limpiarlo y volverlo a montar. |
| | Las boquillas están gastadas. | Cambiarlas por otras nuevas. |
| | La bomba está gastada o tiene una entrada de aire. | Reparar la bomba o cambiarla por otra nueva. |

INCIDENCIAS QUE PUEDEN SURGIR DURANTE EL TRATAMIENTO (continuación)

| PROBLEMA | CAUSA PROBABLE | REMEDIO |
|--|--|--|
| El depósito contiene espuma espesa por encima del caldo. | <p>Agitación demasiado enérgica en el llenado.</p> <p>Toma de aire en la aspiración durante el llenado.</p> <p>La agitación funciona mal.</p> | <p>No conectar la agitación hasta que el depósito tenga 1/3 de agua en su interior.</p> <p>Prestar atención a la posición del tubo de aspiración de agua.</p> <p>El conducto de retorno acaba por encima del nivel de caldo. Prolongarlo hasta el fondo.</p> |
| Espuma muy fina contenida en el caldo. | Entrada de aire entre el depósito y la bomba o en la misma bomba. | Localizar la entrada de aire y repararla o cambiar la bomba. |
| El manómetro indica, alternativamente, presión alta y baja, pulverizando a golpes. | <p>El depósito se está quedando vacío.</p> <p>Amortiguadores de la bomba no inflados a la presión adecuada.</p> <p>El circuito tiene una entrada de aire</p> | <p>Rellenar el depósito.</p> <p>Verificar la presión en los amortiguadores y ajustarla a lo que indica el fabricante para la presión de trabajo utilizada.</p> <p>Revisar el circuito.</p> |



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGRARIAS

SERVICIO DE EXTENSION AGRARIA

Corazón de María, 8 - 28002-Madrid