

Calibración práctica de pulverizadora

Ing. Agro. RAMIRO NOYA
Ex Jefe del Dpto. de Maquinaria Agrícola
del PLAN AGROPECUARIO
Ex Asesor del INSTITUTO PLAN AGROPECUARIO

Las pulverizadoras son máquinas que han evolucionado mucho en las últimas décadas. No en los principios hidráulicos, que son permanentes e inalterables, sino en cuanto a accesorios que mejoren y faciliten su calibración, como veremos más adelante.

Las pulverizadoras se construyen de muy variados tamaño, desde las pequeñas "máquinas de mochila" o "sulfatadoras", conocidas así por su empleo en viñedos y montes frutales, hasta los "mosquitos" o pulverizadoras autopropulsadas de grandes barras distribuidoras empleadas en la agricultura de cultivos extensivos. Todas se calibran de igual manera; en todas el gasto de agua por ha, más producto por ha se calibra, controla o verifica mediante la "jarra para pulverizadoras".

El equipo mecánico de pulverización es un gran transformador de la energía. Ponemos energía química (gas oil) en el tanque de combustible y mediante la combustión interna se genera calor y parte de él, se aprovecha para dotar al volante del motor de energía mecánica (cinética) o de movimiento y por el eje cardánico la llevamos a la bomba que la vuelve a transformar, esta vez en energía hidráulica en forma de presión, que se manifiesta en las pastillas en la formación de micro partículas de agua.

En las pastillas se fractura la "gota de agua" en miles y miles de partículas, que son las necesarias para cubrir el suelo y el tapiz al hacer un tratamiento.

Desde ya se comprende que el elemento más importante de estas máquinas son las pastillas, boquillas, yet, "flores" o como se prefiera llamarlas.

Son el "corazón" de la máquina y la calidad de un tratamiento depende mucho, muchísimo, del tipo de partícula que producen las boquillas. Otros factores igualmente importantes como dosis de

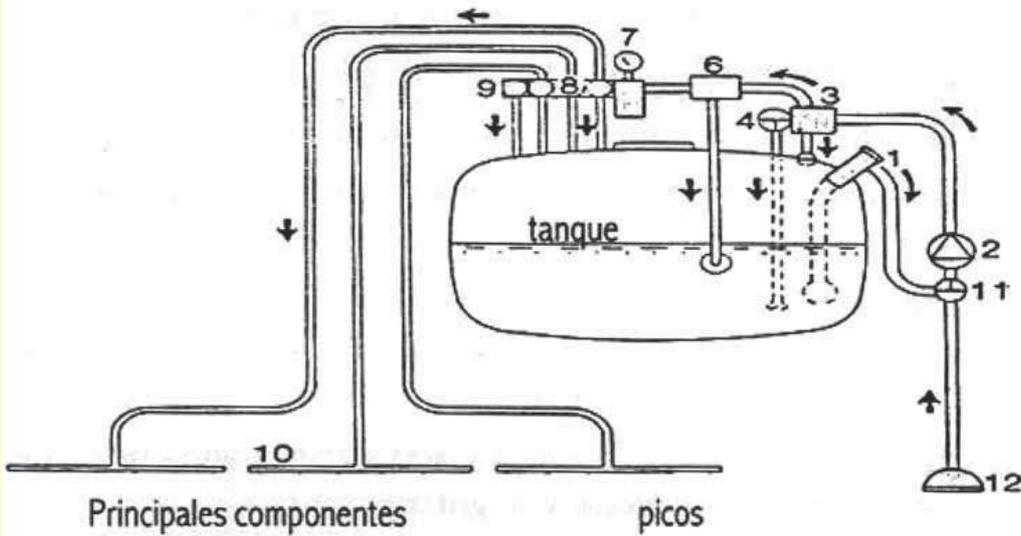
producto, condiciones climáticas, estado vegetativo, etc., escapan a los alcances de este breve artículo. Las pulverizadoras son máquinas que mal usadas pueden provocar mucho daño ambiental, pero bien empleadas permiten producir alimentos con mínima alteración al medio. Se pueden utilizar con criterio "mecanicista", que frecuentemente es apresurado y se pueden usar en forma "conservacionista", con todo el asesoramiento que ello implica y atento a las normativas vigentes.

¿Qué elemento es indispensable en pulverización?

JARRA GRADUADA PARA PULVERIZADORAS: La jarra tiene aplicada en sus graduaciones la fórmula general para pulverizadoras. La fórmula expresa que el gasto de agua por ha, es igual al producto del gasto por minuto del barral multiplicado por 600 y esto, dividido por el producto de la velocidad multiplicada por el ancho. (Ver método práctico. Si se cuenta con programador digital es igualmente necesaria para realizar la verificación del gasto /ha)

¿Qué aspectos son importantes?

- Agua limpia y apta para mezclar el producto agroquímico.
- Recipientes limpios.
- Cepillo de cerdas.
- Manómetro de repuesto con adaptador para picos.
- Tarjetas hidro-sensibles
- Reloj, celular, cinta métrica.
- Manual de la pulverizadora.



1. filtro de aspiración; 2. bomba; 3. filtro autolimpiante; 4. agitación para mezcla y llenado; 6. grifería; 7. filtro de impulsión con manómetro; 8 y 9. regulador; 10. barras de pulverización; y 11 y 12. dispositivo de llenado utilizando la bomba de pulverización.

Control previo de la máquina

Antes de utilizar la pulverizadora, al comenzar la zafra de tratamientos, es necesario prepararla para estar en buenas condiciones de trabajo

- Engrasar las crucetas del eje cardánico.
- Lubricar el eje de la bomba y todos los puntos necesarios.
- Revisar el nivel de aceite de la bomba y agregar o sustituir, si tiene cárter.

BÜHLER SORTEX

Nueva Sortex A

Mayor producción
Mayor Eficiencia
Nueva Tecnología
Monitoreo de quebrado

Líder en equipamiento completo para molinos de arroz

sortexuruguay@gmail.com www.sortex.com.ar

● Desmontar y limpiar con agua y colocar nuevamente los filtros.

● Desmontar las pastillas y sus filtros, lavarlos en un recipiente con agua y detergente, limpiar con aire a presión (no soplar) y cepillo de cerdas (nunca con cepillo de alambre.)

● Agregar agua limpia al tanque y accionar el equipo para limpiar todos los conductos y la grifería.

● Colocar las pastillas y sus filtros, poner en marcha la pulverizadora y observar el funcionamiento de todo el conjunto, manómetro, grifería, dispositivos antigoteo, funcionamiento con goteo de alguna pastilla, etc.

IMPORTANTE

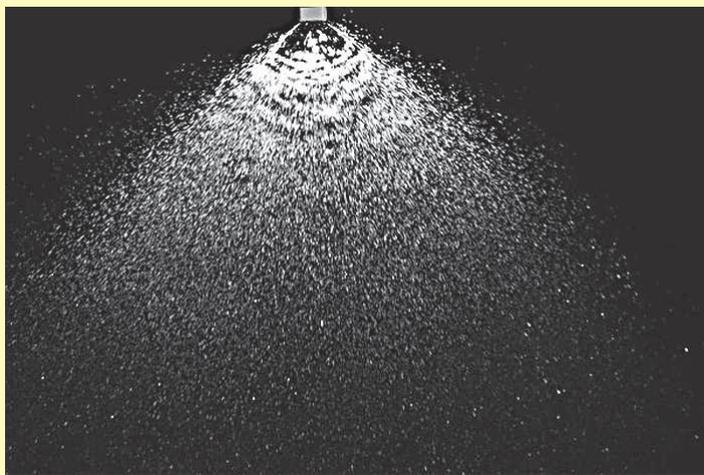
Hacer el control del gasto por minuto de las pastillas. El gasto uniforme de las mismas asegura la uniformidad en la aplicación del producto.

Durante el trabajo sufren desgaste que afecta al tamaño de las partículas y su distribución, por lo tanto es necesario controlarlas con frecuencia (por ej. cada 900 hás.) y sustituirlas de ser necesario.

Para controlar su caudal se puede:

● Usar un caudalímetro (Se compra como accesorio)

Colocar debajo de cada pastilla la jarra graduada por ej. durante 20 segundos pulverizando a la presión con que finalmente se va a trabajar, por ej. 3 kilos. En la prueba que se realiza a cada pastilla, se pesa la jarra con su contenido y esta lectura da directamente los centímetros cúbicos de agua gastada; esto multiplicado por tres nos da el gasto por minuto. Se utiliza una balanza de precisión. Así confeccionamos una planilla donde apuntamos el número, en orden, de las pastillas según ocupan el barral y su correspondiente lectura de los gastos. Corresponde aclarar que previamente se debe pesar la jarra vacía, oprimiendo el botón de "puesta a cero" en la balanza, para descontar así en las sucesivas pesadas, el peso de la jarra. La balanza ha quedado destarada. Sumando esos valores y dividiendo por el número de picos se obtiene el gasto promedio de todo el barral. Las pastillas que presenten desviaciones respecto a ese promedio mayores al 5 %, en más o en menos, deben ser sustituidas por otras nuevas. .Puede intentarse también un nivel de exigencia menor, como ser del 10 % y considerar cuantas pastillas deben ser sustituidas, Si se debe sustituir el 30 % de las pastillas lo mejor es instalar un juego nuevo.



¿Qué pastilla usar?

Pastillas de abanico plano

Son las más comúnmente usadas. La pulverización se logra mediante el choque de dos láminas líquidas convergentes en las proximidades de la hendidura, que configura el orificio de salida. El chorro que proyecta es de forma cónica y muy aplastado. Tiene la forma de un pincel.

Los ángulos de pulverización están entre 80° y 110°, con gotas más gruesas en los extremos del abanico. El aumento de presión entre dos y cuatro kilos incrementa sensiblemente el caudal, el ángulo de abertura del chorro y también el aplastamiento, pero modifica poco el tamaño de las partículas pulverizadas. Lo anterior las hace lo más recomendado para tratamientos agrícolas, es decir, dan gotas de tipo medio a pequeñas, próximas a 200 micrones, producen una llovizna o garúa, con presiones entre dos y cuatro kilos. Con ese diámetro las partículas de agua impactan bien en las hojas y tallos del tapiz y tienen poca tendencia a agruparse y caer hacia el suelo. Frecuentemente no se necesita usar adherentes. Los tratamientos sobre pasturas en estado vegetativo necesitan cuatro horas de sol para su buena absorción.

Altura del barral

Para pastillas colocadas a 50 cm. Una de la otra se recomiendan las siguientes alturas del barral de acuerdo al ángulo de pulverización:

	Altura mínima	Altura óptima
Ángulo de 110°	40 cm.	60 cm.
Angulo de 80°	50 cm	90 cm.

IMPORTANTE: Orientar las pastillas con un pequeño ángulo de 5° a 8° grados con respecto a la barra distribuidora a los efectos de que la proyección de los chorros no choquen entre sí. Esto

no es necesario en los picos tipo "bayoneta" que colocados "a fondo" respetan dicha inclinación.

Las alturas son por encima de la superficie a tratar por ej. suelo, macollos, tallos, espigas, etc. Es preferible trabajar con las boquillas por encima de los valores óptimos que hacerlo demasiado bajas. En caso de una pulverizadora montada en el hidráulico del tractor no regular la altura con el mismo, sino hacerlo con el soporte regulador de altura variable del barral.

IMPORTANTE: Consultar el MANUAL y la etiqueta del producto para el uso de otro tipo de pastillas.



Marcado con banderas en las cabeceras. La primera señal se coloca a una distancia del borde igual a la mitad del ancho de la pulverizadora. Las demás se colocan a una distancia de la anterior igual al ancho de la máquina. De esta forma el tractorista "apunta" el centro del tractor hacia la bandera.

Con marcador de espuma. Ver su Manual.

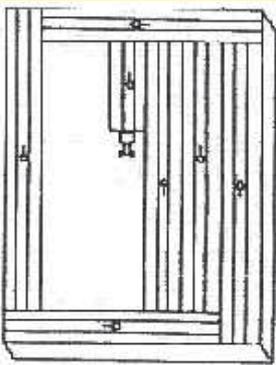
Con banderillero satelital. Ver su Manual

Marcado de las pasadas

Se recomienda iniciar el trabajo cubriendo inicialmente las superficies perimetrales tal como lo indica la figura que se adjunta. Para el marcado de las pasadas se utilizan tres métodos.

Referencias por tamaño de gota

Diámetro de gota en micrones y milímetro		Término común
1000	1	Lluvia moderada.
800	0,8	Lluvia ligera
500	0,5	Lluvia fina



ARROZ * ES VIDA



PRODUCTOS BLUE PATNA
¡ CALIDAD DE VIDA !



Velocidad del viento

La velocidad del viento se puede medir de dos formas.

Anemómetro de bolsillo. Se adquiere en casas especializadas.

Mediante una bolsa plástica muy liviana. La bolsa se suelta, sostenida alta y abierta hacia el viento. Se suelta y se observa su recorrido hasta tocar el suelo. Se mide su tiempo de "vuelo" y su distancia de "aterrizaje", hasta el lugar donde fue soltada. Esto hay que hacerlo entre dos personas. Si por ejemplo recorrió 30 metros en 6 segundos, tenemos :

$$\text{Velocidad} = \text{Distancia} / \text{tiempo}$$

$$= 30 / 6 = 5 \text{ metros por segundo.}$$

$$\text{Por segundo por } 3,6 = 18 \text{ km/ hora.}$$

Cuando la bolsa recorre 4 metros por segundo o sea casi 14 km/hora se debe suspender el tratamiento. Tampoco pulverizar en ausencia total de viento, quedan partículas de bajo micronaje suspendidas en la atmósfera, que luego son llevadas a cualquier destino al comenzar el viento.

Filtros

Los filtros recomendados en pulverización se expresan en numeración de MALLA.

Seguir las recomendaciones del Manual de pastillas en cuanto a filtros recomendados. Trabajar con agua limpia y bien filtrada antes de entrar al tanque. Se evita obstrucciones y se prolonga la vida útil de las pastillas.

Malla	distancia entre filamentos del filtro.
50	0,30 mm
80	0,18 mm
100	0,15 mm

¿CÓMO SE CALIBRALA PULVERIZADORA?

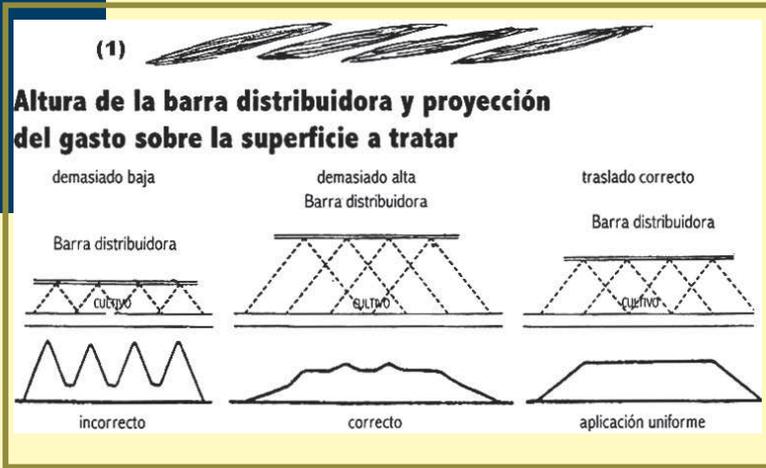
El siguiente es un método simple, práctico y rápido.

Con la pulverizadora correctamente enganchada al tractor y el mantenimiento previo realizado, se procede así:

Si tenemos una máquina con por ej. 22 mts. de ancho de barral, los 10.000 m² de la ha los dividimos por ese ancho.

$$10.000 / 22 = 454,5 \text{ mts.}$$

a recorrer
para pulverizar una há.



Dibujo ilustrativo de la proyección de los chorros

Diámetro de gota en micrones	y milímetro	Término común
200		Llovizna (garúa)
100		Neblina
30		Nube
15	0,015	Aerosol

PRECAUCIONES: Las partículas inferiores a 200 micrones son muy afectadas por el viento. La deriva es proporcional a la velocidad. No pulverizar con vientos superiores a 12 – 14 km/hora de velocidad. En caso necesario cambiar por pastillas "antideriva" o "ecológicas". Solicite asesoramiento sobre las mismas y limitaciones en su uso. No pulverizar a favor del viento, efectuar un desplazamiento oblicuo o perpendicular.

Deriva

Se considera como deriva todo lo que de agua más producto no llega al destino deseado. Existen dos tipos de deriva :

- Deriva por viento: Las partículas son tratadas como hojas secas que se las lleva el viento.
- Deriva por evaporación: Las partículas producidas por las boquillas sufren un porcentaje variable de pérdidas por evaporación. Se transforman en vapor antes de llegar a destino. Esto ocurre en aplicaciones en horas de elevada temperatura ambiente y baja presión atmosférica. Evitar esa situación



Para no recorrer tanta distancia, a los efectos de calibrar rápidamente la máquina, tomamos un 10 % de la misma o sea 44,5 mts. Esos mts los marcamos en el campo. Es rápido hacerlo contando los postes de un alambrado si es que están prolijos en sus distancias. Para ser exactos, mejor usar la cinta.

Sobre una superficie plana se llena el tanque con agua limpia, hasta que desborde por la boca. Luego se coloca el tapón y se enrosca hasta el final de la rosca logrando que todo lo que sobra de agua se desborde. A continuación desenroscamos y hacemos una marca en el nivel que ocupa el contenido. Siendo la boca un lugar más estrecho es fácil marcar la altura en su borde.

Marcamos también el lugar donde se apoyan los centros de los neumáticos de la pulverizadora para luego poder volver a la misma posición.

En la zona marcada del campo llevamos el tractor con la aceleración que corresponde en su cuentavueeltas, para tener 540 revoluciones por minuto en la toma de fuerza y en determinado cambio

o marcha recorreremos el terreno pasando por la distancia fijada.

Se pulveriza el agua a la presión recomendada para el tipo de producto y tratamiento por ej. 2 kilos, abriendo la llave general al pasar por la primera marca y cerrándola al pasar por la segunda. **I M P O R T A N T E**. No variar ni la marcha ni la aceleración entre las marcas. Conviene hacerlo en un terreno representativo de las condiciones de la chacra y conocer qué velocidad de trabajo permite la estabilidad del barral y al mismo tiempo un buen rendimiento operativo.

Después de pulverizar se vuelve al sitio de llenado y en la misma posición que ocupó la pulverizadora anteriormente se rellena el tanque hasta la marca inicial mediante un recipiente graduado. Por ej. la jarra de pulverizadoras, usando la escala que corresponde a centímetros cúbicos o una jarra común graduada de cocina. De esta forma se conoce la cantidad de agua gastada (a esa presión y en ese cambio) para tratar la décima parte de la há, p.ej. 8 lts.



NIVELADORAS DE SUELOS "ROBUST"

ROLOS DESTERRONADORES Y COMPACTADORES

TAIPERAS BASE ANCHA

VALETADEIRAS - TRAILLAS - TRAILLAS NIVELADORAS LASER

ROLOS FACAS

CARRETAS GRANELERAS - TRANSPORTES COSECHADORAS
CON BANDAS

BOMBAS DE RIEGO

GUINCHES PARA 1200 Kgs. CON RUEDAS

DELCINCO S.A. Importador y distribuidor de productos "AGRIMEC"

José Pedro Varela / Ruta 8 Km.256 - Tel:(0455) 9299 Cel: 099 855 067

Tel:(0772) 2500 Cel: 098 848 737

8 x 10 = 80 lts. por há.

Si el volumen del tanque es p. ej. 2000 lts. a 80 lts por ha, la capacidad de la máquina le permite tratar 25 has..

Supongamos que la recomendación es usar 5 lts. de producto por há.

5 x 25 = 125 lts. de producto a cargar por cada 1.875 lts. de agua en el tanque.

Del depósito de la pulverizadora, que estaba lleno de agua, se drena hasta permitir agregar 125 lts. de producto, completándose entonces hasta la marca de 2000. A continuación comenzar la agitación. Si hay mucha formación de espuma consultar la etiqueta del producto.

ATENCIÓN: En pulverización, para mayor seguridad, siempre corresponde una repetición de la prueba para verificar el gasto.

Control en el campo

Se hace mediante la Jarra de Pulverizadoras. La jarra sirve para todo tipo de pulverizadoras y para todas las marcas. Para usar la jarra se necesita conocer cuantos segundos demora el equipo en recorrer 50 mts.. Esto se logra haciendo transitar el equipo entre dos marcas en el terreno distanciadas a 50 mts.. Con el equipo ya en movimiento varios metros atrás se toma el tiempo en que la rueda delantera pasa frente a la primera marca y luego frente a la segunda. Conviene hacer dos lecturas y luego promediar, especialmente si el terreno tiene pendiente en el sentido del avance.

Si por ej. tenemos que demoró 20 segundos eso significa que recorrió 2,5 mts por segundo y esto multiplicado por 3,6 nos da que la velocidad de avance es de 9 km/hora.

Con el equipo estacionado accionamos la bomba a la presión con que se encontraba trabajando y colocamos la jarra bajo uno de los picos durante 20 segundos, leemos en la escala directamente los litros gastados por há. Se lee en la escala que corresponde al distanciamiento en centímetros entre pico y pico. La jarra tiene escalas para distintas distancias entre picos. Para mayor seguridad repetimos la prueba en dos o tres pastillas más.

SI HAY QUE CORREGIR. Lo hacemos siempre usando la jarra. Si no variamos la velocidad del tractor (no el acelerador sino el cambio o marcha) completamos la calibración haciendo solo variaciones en la presión. Recuérdese que las boquillas de abanico plano trabajan muy bien entre dos y

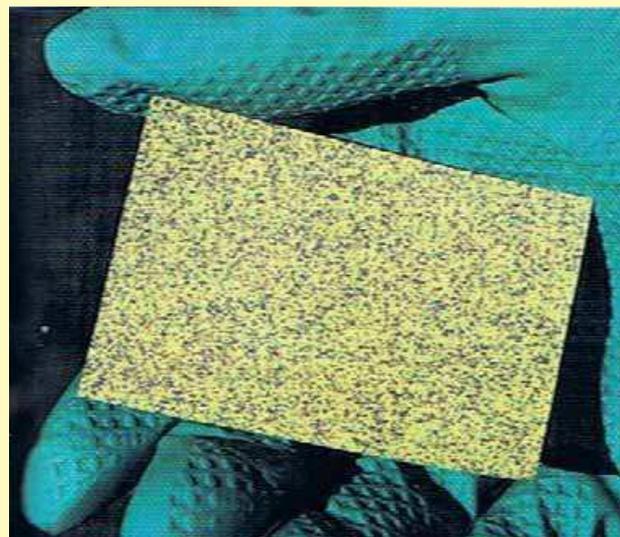
cuatro kilos de presión con variaciones importantes en el gasto. Esto facilita encontrar la presión que nos permita obtener el gasto adecuado por há. si ello fuera necesario.

Otras formas de hacerlo es cambiando la marcha del tractor (no el acelerador) o cambiando de pastillas..Al volver a usar la jarra corresponde controlar ahora, los segundos que demora el equipo para transitar los 50 mts. Las correcciones se hacen solo con agua en el tanque.

Que cosas se recomiendan para completar una pulverizadora:

- Consola programable y banderillero satelital.
- Caudal proporcional al avance (al enlentecer la marcha disminuye el caudal)
- Presencia de compensadores y amortiguadores en el barral (Evitan roturas)
- Portapastillas tipo revolver, con distintos juegos de pastillas.(contratistas)

TARJETAS SENSIBLES: Tienen la última palabra al evaluar un tratamiento. Las tarjetas son de color amarillento y cuando las partículas de agua la impactan viran hacia el azulado verdoso marcando la zona donde fue mojada. Se colocan en un portatarjeta hecho de alambre o de rayos de rueda de bicicleta. Se colocan en los lugares donde se estima pueden haber fallos en las pasadas del equipo. Sirven para controlar tratamientos aéreos. Son del tamaño de una tarjeta personal y pueden cortarse en dos. No tomarlas en plano sino por los bordes ya que la transpiración las hace virar de color. Se acompañan de una cartilla perforada para realizar la lectura. Si se cuentan de 30 a 40 impactos por centímetro cuadrado el tratamiento terrestre es un éxito. Los tratamientos aéreos acusan menos impactos en función de las dosis empleadas. Si la tarjeta ha cambiado de color en un 20 a 30% de su área la falla de un tratamiento no es imputable a errores en la aplicación.





La tarjeta marca solamente la presencia de las partículas de agua que llegaron a su superficie a pesar de las derivas, si el producto no estaba presente o en dosis equivocadas o el momento no era el adecuado eso es otra cosa.

SEGURIDAD

¿Qué es lo más importante en seguridad?:

Leer detenidamente las indicaciones en las etiquetas de los envases

- Permitir que todas las personas que participen en la pulverización también las lean.
- No comer, beber o fumar durante el tratamiento.
- Usar ropa impermeable, cañas del pantalón sobre las botas, guantes, lentes y máscara con filtro, si así se recomienda en la etiqueta. Hacerlo igualmente por rutina.
- Evitar derrames de producto concentrado.
- Respetar las dosis recomendadas.
- Almacenar los productos siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Enjuagar tres veces el equipo y reciclar los envases.
- Lavar la ropa utilizada y realizar una completa higiene personal.
- No subestimar nada de lo recomendado.

En caso de emergencia no pierda tiempo. Calmadamente llame al Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico (CIAT) Tel. 2 1722. Atención las 24 horas.

Si tiene que transportar una persona intoxicada vigile que no vomite en posición acostada y boca arriba.

FINALMENTE:

Emplee dosis reducidas de productos agrotóxicos/ha. Consulte al técnico. Ayúdese empleando tarjetas para saber cuando y cuanto del producto y su vehículo (agua) está llegando a su destino. Recuerde las normativas vigentes para tratamientos y reciclado de envases

