

9. Preparación de caldos o polvos. Aplicación de los mismos.

Habiendo tratado anteriormente la gestión de caldos líquidos, en este apartado profundizamos en las especificidades de las formulaciones sólidas y en los criterios técnicos de aplicación que determinan el éxito de la intervención fitosanitaria.

La preparación de formulaciones sólidas (como polvos mojables, espolvoreables o granulados dispersables) introduce riesgos y desafíos técnicos distintos a los de las mezclas líquidas, por lo que es fundamental seguir este protocolo de actuación:

- Protección frente a la inhalación: dada la volatilidad de las partículas sólidas, la carga en la tolva debe realizarse siempre con protección respiratoria específica y en condiciones de viento en calma, evitando en todo momento la generación de nubes de polvo.
- Gestión del apelmazamiento: es importante asegurar que el producto se encuentre en condiciones óptimas de humedad antes de su manipulación, ya que la humedad ambiental puede compactar el producto sólido, bloqueando los conductos de alimentación o los sistemas de dosificación de la máquina.
- Preparación de la “pre-mezcla”: en el caso de polvos mojables, nunca se debe introducir el producto sólido directamente en el depósito principal; se debe realizar una pre-mezcla previa (suspensión concentrada) en un recipiente auxiliar para garantizar la homogeneidad y evitar la formación de grumos que obstruyan las boquillas durante la aplicación.

La aplicación técnica de cualquier formulación, independientemente de su estado físico, depende de la precisión operativa y de la adaptación del equipo a las condiciones ambientales, destacando los siguientes factores críticos para garantizar la eficacia del tratamiento:

- Compatibilidad equipo-formulación: el equipo debe estar estrictamente calibrado para el estado físico del producto, evitando errores técnicos graves como el uso de sistemas de presión hidráulica para productos diseñados para ser aplicados mediante corriente de aire (espolvoreo), lo que inutilizaría el tratamiento.
- Ajuste ante condiciones atmosféricas: la eficacia está condicionada por el entorno, siendo imperativo ajustar la técnica o posponer el tratamiento si la velocidad del viento, la temperatura o la humedad relativa comprometen la deposición del producto sobre el cultivo o la plaga, aumentando el riesgo de deriva. Como medida técnica complementaria para minimizar este riesgo, se recomienda el uso de pantallas o campanas protectoras acopladas a las boquillas. Estos dispositivos actúan confinando el chorro de pulverización, lo que evita el arrastre de las gotas por el viento y asegura una aplicación precisa sobre el objetivo, protegiendo tanto a los cultivos colindantes como a las zonas no tratadas, frente a posibles contaminaciones accidentales. Es especialmente útil en la aplicación de herbicidas.



Campana de pulverización

- Precisión en la dosificación: el cálculo de la cantidad de producto, ya sea en forma de polvo concentrado o caldo preparado, debe realizarse siempre bajo la estricta observancia de la etiqueta del producto y las especificaciones técnicas del equipo, asegurando que la superficie a tratar reciba la dosis exacta para evitar tanto la ineficacia del control como el desperdicio de materia activa.

Importante

La manipulación de fitosanitarios conlleva riesgos graves. Hay que seguir estrictamente las instrucciones de la etiqueta y utilizar siempre los equipos de seguridad reglamentarios. Es fundamental para garantizar la seguridad del operario, la eficacia del tratamiento y la protección del entorno.

10. Recogida de productos o subproductos del proceso de aplicación.

La finalización de la actividad de tratamiento fitosanitario no se alcanza al detener la máquina, sino que se extiende hasta la correcta gestión de los residuos y subproductos generados durante el proceso.

La normativa vigente (tanto en el ámbito agrario como en el no agrario) establece protocolos estrictos para minimizar el impacto medioambiental y proteger la salud pública, los cuales deben ser seguidos con rigor:

- **Gestión de envases vacíos:** los envases de productos fitosanitarios están considerados residuos peligrosos debido a la toxicidad intrínseca de sus restos. Resulta obligatorio realizar un triple enjuagado de los recipientes en el momento de su vaciado, incorporando el agua del lavado al depósito de la máquina para aprovechar la materia activa. Posteriormente, los envases deben mantenerse cerrados y almacenarse temporalmente en condiciones de seguridad (en lugares secos y ventilados) hasta su entrega a los sistemas de gestión autorizados (como SIGFITO o sistemas integrados similares), que garantizan su correcta descontaminación y reciclaje.

Nota

SIGFITO (Sistema de Gestión de Envases y Residuos de Productos Fitosanitarios) es un sistema colectivo, que facilita la gestión ambiental de los envases vacíos, asegurando su correcta trazabilidad, descontaminación y posterior reciclado conforme a la normativa vigente.

- **Tratamiento de caldos remanentes:** una vez concluida la jornada o el tratamiento en una parcela, suelen quedar volúmenes residuales de caldo en el fondo del depósito. Se debe evitar a toda costa el vertido de estos restos en alcantarillas, cauces de agua o suelos permeables. La gestión correcta consiste en diluir el sobrante con agua limpia y aplicar la mezcla sobre el cultivo tratado, respetando los límites de dosis máxima autorizada, o bien realizar la aplicación sobre áreas no cultivadas que no supongan riesgo de contaminación, según la normativa específica aplicable.
- **Gestión de materiales contaminados:** aquellos elementos que hayan estado en contacto directo con los productos, tales como guantes desechables, mascarillas, filtros saturados, trapos absorbentes utilizados en la limpieza de derrames o materiales de protección, deben ser segregados del resto de residuos comunes. Se han de depositar en recipientes estancos y específicos, etiquetados adecuadamente, para su entrega posterior a un gestor de residuos peligrosos.
- **Limpieza del equipo:** la limpieza de los equipos de aplicación debe realizarse exclusivamente en zonas habilitadas para tal fin, preferiblemente áreas impermeabilizadas que permitan la recogida, decantación y tratamiento de las aguas de lavado, evitando la infiltración de productos en el suelo o la escorrentía hacia acuíferos.

Recuerda

La gestión negligente de los residuos fitosanitarios constituye una falta grave contra la normativa ambiental. Se debe garantizar la correcta segregación, almacenamiento y entrega de envases y sobrantes a gestores autorizados para prevenir cualquier riesgo de contaminación puntual o difusa en el entorno.

11. Limpieza, mantenimiento y revisiones de los equipos.

La operatividad del equipo depende de la diligencia en su conservación. Se deben establecer protocolos estrictos para cada una de estas fases:

- Limpieza: la limpieza debe ser inmediata para evitar la incrustación de productos, la cual puede obstruir boquillas y degradar las juntas de estanqueidad. Según el tiempo transcurrido desde la aplicación, se establecen los siguientes criterios:
 - Inmediata (menos de 10 minutos): un enjuagado exhaustivo con agua limpia en el interior del depósito y en todo el circuito de aplicación resulta suficiente para eliminar los restos del caldo.
 - Demorada (entre 15 minutos y 24 horas): el uso de detergentes específicos se vuelve necesario para disolver los residuos que comienzan a adherirse a las paredes internas del depósito y a las conducciones.
 - Superior a 24 horas: en este caso es necesario emplear productos decapantes específicos, ya que los restos de producto habrán endurecido, impidiendo una limpieza eficaz con métodos convencionales.
- Mantenimiento preventivo de los componentes: debe enfocarse en asegurar la integridad de los elementos críticos, evitando la manipulación inadecuada que pueda comprometer la seguridad del aplicador. Hay que tener en cuenta principalmente:
 - Sistemas de filtrado: hay que evitar bajo cualquier circunstancia soplar, lavar o intentar regenerar los filtros, ya que esto degrada su capacidad de retención. El procedimiento correcto es la sustitución periódica de los cartuchos filtrantes.
 - Elementos de distribución: es necesario revisar periódicamente el estado de las boquillas y válvulas. Ante cualquier síntoma de deterioro o pérdida de uniformidad en el abanico de pulverización, se debe proceder a su sustitución para evitar la dosificación irregular.
 - Componentes mecánicos: en el caso de los equipos como espolvoreadores, se debe prestar especial atención a la turbina y al agitador mecánico del depósito, verificando que no existan obstrucciones ni desgastes que impidan un funcionamiento uniforme.
- Revisiones e Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitario (ITEAF): las inspecciones periódicas son obligatorias para todos los equipos de aplicación en uso. Su finalidad es certificar que la maquinaria se encuentra en condiciones óptimas. Estas revisiones tienen como objetivo verificar la ausencia de fugas (llenado, vaciado y mantenimiento), asegurar la correcta distribución y dosificación del producto y garantizar que el equipo cumple con las exigencias de seguridad ambiental y laboral. Los equipos son clasificados según su estado técnico. Un resultado desfavorable o con defectos graves implica la inhabilitación del equipo hasta que se realicen las reparaciones pertinentes y se supere una nueva inspección técnica.

Recuerda

El cuaderno de explotación debe registrar todas las operaciones de mantenimiento y limpieza realizadas. Este registro es la prueba documental de que la maquinaria se ha mantenido conforme a los estándares de seguridad y sostenibilidad exigidos, siendo imprescindible durante las auditorías o inspecciones oficiales.

ACTIVIDAD 4

A. Relaciona cada concepto con su definición o procedimiento correspondiente

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Pre-mezcla | A. Sistema colectivo de gestión y reciclaje de envases fitosanitarios. |
| 2. SIGFITO | B. Procedimiento obligatorio para descontaminar los envases vacíos. |
| 3. Triple enjuagado | C. Suspensión concentrada en recipiente auxiliar para evitar grumos |
| 4. ITEAF | D. Inspección técnica obligatoria de equipos de aplicación. |

B. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

1. La carga de polvos en la tolva debe realizarse siempre a favor del viento para evitar nubes de polvo.
2. Los restos de productos fitosanitarios se pueden verter en alcantarillas si se diluyen con suficiente agua limpia.
3. El uso de pantallas o campanas protectoras ayuda a confinar el chorro de pulverización y minimizar la deriva.
4. Está permitido soplar o lavar los filtros del equipo para regenerar su capacidad de retención y alargar su vida útil.

C. Completa las siguientes frases utilizando las palabras adecuadas:

Palabras: detergentes – peligroso – humedad – decapantes

1. Antes de manipular productos sólidos, se debe asegurar que el producto esté en condiciones óptimas de _____, ya que su exceso puede compactar el producto y bloquear la máquina.
2. En el caso de limpieza demorada (entre 15 minutos y 24 horas), es necesario el uso de _____ específicos para disolver los residuos adheridos.
3. Si los restos de producto llevan adheridos más de 24 horas, se deben emplear productos _____ para lograr una limpieza eficaz.
4. Los envases de productos fitosanitarios están considerados como un residuo _____ debido a la toxicidad de sus restos.

12. Prácticas de aplicación.

Las prácticas de aplicación comprenden el conjunto de operaciones que se realizan antes, durante y después del tratamiento fitosanitario para asegurar una distribución correcta del producto, una protección eficaz del cultivo y una minimización de los riesgos para la salud y el medio ambiente.

Su ejecución requiere conocer el equipo de aplicación, interpretar correctamente la etiqueta y la ficha de datos de seguridad del producto, y ajustar cada tarea a las condiciones del cultivo, del suelo, del recinto o de la instalación a tratar.

La fase de aplicación del producto fitosanitario representa el momento de mayor exposición al riesgo y, simultáneamente, la etapa donde se decide la eficacia del tratamiento. Una actuación responsable exige un control técnico permanente para garantizar que el ingrediente activo se deposite exclusivamente sobre el blanco biológico. Para conseguir un tratamiento adecuado, es necesario realizar las siguientes prácticas:

- Ajuste de dosificación: la calibración previa debe garantizar que se deposita la cantidad justa de ingrediente activo, evitando tanto la infrautilización como la fitotoxicidad por exceso de dosis.
- Uniformidad: se debe prestar especial atención a la uniformidad del abanico de pulverización; ante cualquier síntoma de deterioro o pérdida de uniformidad, se debe proceder a la sustitución inmediata de las boquillas.
- Técnicas de reducción de deriva: se recomienda el uso de boquillas de baja deriva o pulverizadores apantallados para minimizar la dispersión fuera del objetivo. No debe tratarse en presencia de viento fuerte, lluvias inminentes o temperaturas extremas que favorezcan la evaporación o la pérdida de eficacia del producto.
- Limpieza de equipos: se recomienda realizar una limpieza interna y externa del equipo inmediatamente después de la aplicación. Si la limpieza se retrasa más de 10 minutos, el agua puede ser insuficiente y podría requerirse el uso de detergentes específicos.
- Gestión de residuos: los restos de caldo de limpieza deben eliminarse en instalaciones preparadas al efecto, nunca verterse directamente al alcantarillado o medio natural.
- Registro: es obligatorio mantener un registro actualizado de los tratamientos fitosanitarios realizados, anotando las fechas, productos empleados, equipos utilizados y las dosis aplicadas.

Durante la aplicación es imprescindible vigilar continuamente el funcionamiento del equipo y las condiciones ambientales.

También conviene interrumpir el trabajo si se detectan fallos en el equipo, obstrucciones en las boquillas, fugas en el circuito o síntomas de exposición accidental del operario. En todo momento se debe mantener una comunicación adecuada entre los trabajadores implicados y respetar las zonas de seguridad establecidas.

13. Ejercicios de desarrollo de casos prácticos.

1. Caso práctico de calibración.

Dada una parcela de frutales de 2 hectáreas y un producto fitosanitario con una dosis autorizada de 2,5 litros por hectárea, calcula:

- a) La cantidad total de producto necesaria.
- b) El volumen total caldo necesario si el equipo de aplicación tiene un gasto de 500 litros por hectárea.
- c) Detalla el procedimiento de llenado y mezcla, asegurando la correcta homogeneización en el depósito.

2. Caso práctico de planificación preventiva.

Diseña un plan de actuación para realizar un tratamiento en una zona verde urbana colindante con una red de servicios (carretera), identificando los siguientes aspectos:

- a) Los riesgos específicos derivados de la proximidad a zonas transitadas.
- b) Las medidas de señalización obligatorias para garantizar la seguridad de los ciudadanos.
- c) El plazo de reentrada mínimo tras la aplicación para asegurar la protección de terceros.

3. Caso práctico de selección de técnica y aplicación ambientalmente segura.

Un aplicador debe realizar un tratamiento con un pulverizador hidráulico de tractor sobre un cultivo en campo abierto en las cercanías de un curso de agua superficial. Al llegar a la parcela, las condiciones ambientales son las siguientes: temperatura de 22 °C y una velocidad del viento constante de 2,5 m/s. Teniendo en cuenta las directrices técnicas y ambientales del tratamiento, detalla:

- a) El criterio técnico de selección del tipo de boquilla adecuado para minimizar el riesgo de deriva.
- b) La justificación de si procede o no realizar la aplicación bajo esas condiciones meteorológicas.
- c) El procedimiento de limpieza y vaciado del equipo una vez finalizado el tratamiento para proteger la masa de agua cercana.

4. Caso práctico de ajuste de boquillas.

Ante un tratamiento en un cultivo con follaje denso, explica qué criterios técnicos utilizarías para seleccionar el tipo de boquilla y la presión de trabajo, justificando la elección en función de la penetración necesaria y la reducción de la deriva.

Soluciones

1. Caso práctico de calibración.

- a) Cálculo de producto: $2 \text{ hectáreas} \times 2,5 \text{ litros/hectárea} = 5 \text{ litros de producto fitosanitario.}$
- b) Cálculo de agua: $2 \text{ hectáreas} \times 500 \text{ litros/hectárea} = 1.000 \text{ litros de volumen total de caldo.}$
- c) Procedimiento de llenado y mezcla:
 - 1. Llenar el depósito de la máquina con agua limpia hasta aproximadamente la mitad de su capacidad.
 - 2. Poner en marcha el agitador.
 - 3. Añadir los 5 litros de producto de forma graduada, evitando salpicaduras y utilizando equipo de protección (guantes y gafas).
 - 4. Completar el llenado con el resto del agua (hasta los 1.000 litros) manteniendo la agitación constante para asegurar la homogeneidad.

2. Caso práctico de planificación preventiva:

- a) Riesgos específicos: exposición de viandantes o conductores a la nube de pulverización, contaminación de superficies impermeables (asfalto) y riesgo de escorrentía hacia alcantarillado.
- b) Medidas de señalización: colocación de carteles informativos en los accesos al área tratada indicando "Tratamiento Fitosanitario - No pasar", realizar la aplicación en horario de baja afluencia (preferiblemente madrugada) y balizar la zona de trabajo.
- c) Plazo de reentrada: respetar estrictamente el plazo establecido en la etiqueta del producto o, en ausencia de este, seguir las directrices locales (generalmente un mínimo de 24-48 horas en áreas frecuentadas).

3. Caso práctico de selección de técnica y aplicación ambientalmente segura:

- a) Selección de boquilla: es necesario seleccionar e instalar boquillas de baja deriva (como las de pre-cámara o de inyección de aire), diseñadas para generar un abanico con un diámetro de gota mayor, reduciendo el porcentaje de gotas finas susceptibles de ser arrastradas fuera del cultivo.
- b) Viabilidad atmosférica: la aplicación se considera técnicamente viable y segura, dado que la normativa y las buenas prácticas permiten aplicar caldos fitosanitarios siempre que la velocidad del viento sea inferior al límite crítico de los 3 m/s y no existan temperaturas extremas.
- c) Limpieza del equipo: el lavado exterior y del circuito del pulverizador debe realizarse en una zona específica alejada de cauces y alcantarillados, o bien utilizando la propia parcela tratada como zona receptora de las aguas de enjuague, verificando siempre que no se supere la dosis máxima autorizada por hectárea.

4. Caso práctico de ajuste de boquillas:

- a) Criterios técnicos: Para follaje denso es necesario lograr una penetración profunda. Se deben seleccionar boquillas de cono hueco o boquillas de chorro cónico, que producen gotas más finas que aumentan la cobertura y penetración en el interior de la masa foliar.

- b) Presión: Se debe ajustar a un nivel medio-alto (según la tabla de la boquilla) para asegurar un tamaño de gota adecuado que favorezca la penetración sin llegar a producir una atomización excesiva (gotas demasiado finas) que incrementaría el riesgo de deriva por el aire.
- c) Justificación: La prioridad es garantizar que el producto atraviese las hojas exteriores y llegue al interior del cultivo, donde a menudo se refugian las plagas, compensando la pérdida de uniformidad superficial con un mayor volumen de aire o una mayor presión de pulverización.

14. Eliminación de residuos.

Toda actividad vinculada al cultivo de plantas genera una serie de materiales de desecho cuya gestión inadecuada pone en peligro la salud del medio ambiente.

Se consideran “residuos de origen agrícola” los materiales utilizados durante las labores de cultivo que, una vez generados, deben ser gestionados de forma distinta al abandono o la incineración incontrolada para evitar la contaminación del aire, el suelo y el agua. Dentro de esta categoría se incluyen plásticos de invernadero, sacos de fertilizantes, restos de cultivos y, de especial peligrosidad, los restos de productos fitosanitarios y sus envases.

La gestión de los residuos generados durante el proceso de aplicación es obligatoria para cumplir con la normativa ambiental vigente y garantizar la protección de la salud pública, siguiendo las directrices establecidas para cada tipo de residuo:

- Gestión de los restos de caldo y aguas de lavado: la limpieza de los equipos es un factor clave del mantenimiento que debe realizarse al finalizar cada jornada, nunca a menos de 50 metros de masas de agua superficiales o pozos. Los restos de caldo sobrante y el agua del enjuagado del depósito deben eliminarse de forma controlada mediante los siguientes métodos:
 - Aplicación sobre el cultivo: consiste en diluir el sobrante con agua suficiente para no exceder la dosis máxima admisible y pulverizarlo sobre la propia parcela ya tratada o en una zona de barbecho.
 - Dispositivos de degradación biológica o física: se debe dar prioridad al uso de instalaciones preparadas para tal fin, como el sistema “Helioseca”, que utiliza la evaporación por acción del sol y el viento, o el sistema “Phytobac”, basado en la degradación de los residuos mediante microorganismos en un lecho biológico.
- Gestión de materiales contaminados y equipos de protección: los elementos que hayan estado en contacto directo con los productos químicos se consideran residuos peligrosos y requieren una segregación estricta:
 - Equipos de protección individual (EPI): las prendas desechables como guantes de nitrilo, mascarillas o filtros saturados deben introducirse en bolsas de plástico estancas para su posterior entrega a un gestor autorizado.
 - Materiales de absorción de derrames: en caso de vertido accidental, se debe cubrir la zona con productos inertes absorbentes (arena, serrín o sepiolita); una vez recogido el material contaminado con una pala, este debe depositarse en contenedores específicos para su eliminación como residuo tóxico.

15. Eliminación de envases vacíos.

Los envases vacíos de productos fitosanitarios constituyen un grave problema medioambiental debido a que conservan restos de sustancias químicas contaminantes. La legislación española establece la obligatoriedad de que estos productos se pongan en el mercado bajo sistemas que garanticen su correcta gestión ambiental, prohibiendo terminantemente su quema, entierro o abandono.



El abandono de envases de fitosanitarios está totalmente prohibido

Para que un envase deje de considerarse un residuo peligroso inmediato y se garantice el aprovechamiento de la materia activa, el usuario profesional debe realizar obligatoriamente el procedimiento de triple enjuagado:

- Técnica del triple enjuagado: este proceso debe ejecutarse en el momento de preparar la mezcla, siguiendo los pasos secuenciales para asegurar la limpieza total del recipiente:
 1. Vaciado: se debe vaciar el contenido del envase en el tanque del pulverizador, manteniéndolo en posición de escurrido durante al menos 30 segundos.
 2. Enjuague: se rellena el envase hasta una tercera o cuarta parte de su capacidad con agua limpia, se cierra el tapón y se agita enérgicamente.
 3. Vertido: el agua del lavado se vierte directamente al depósito del equipo de tratamiento, repitiendo esta operación de enjuague y vertido tres veces consecutivas.
- Inutilización y almacenamiento temporal: una vez finalizado el triple lavado, es obligatorio perforar el fondo del envase para impedir su reutilización fraudulenta, especialmente para contener bebidas o alimentos. Los envases limpios y sus tapones se guardarán en una bolsa de plástico de gran resistencia dentro de un contenedor estanco en el almacén fitosanitario hasta su traslado al punto de recogida.

- Entrega a sistemas de gestión: el sector fitosanitario utiliza mayoritariamente el Sistema Integrado de Gestión (SIG), operado en España por SIGFITO. Los agricultores deben entregar sus envases con el logotipo de SIGFITO en los puntos de recogida autorizados, tales como cooperativas o distribuidores.
- Documentación y trazabilidad: al depositar los envases, el usuario debe exigir un albarán o justificante de entrega donde consten sus datos y el número de envases entregados. Este documento debe conservarse durante al menos tres años para acreditar el cumplimiento de las normas de condicionalidad y las exigencias de los sistemas de calidad agrícola.

ACTIVIDAD 5

A. Relaciona cada concepto con su definición o procedimiento correspondiente:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. Heliosecc. | A. Documento obligatorio para acreditar la entrega de envases en puntos autorizados |
| 2. Triple enjuagado. | B. Sistema que utiliza la evaporación solar para gestionar restos de caldo. |
| 3. Albarán. | C. Técnica obligatoria para descontaminar envases y aprovechar materia activa. |
| 4. Residuos peligrosos. | D. Categoría en la que se incluyen los EPIs usados y materiales absorbentes de derrames |

B. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

1. La limpieza interna y externa del equipo debe realizarse, preferiblemente, inmediatamente después de la aplicación.
2. El vertido de aguas de lavado está permitido siempre que sea a más de 20 metros de un pozo de agua.
3. El abandono de envases vacíos en el campo es una práctica permitida si el envase ha sido previamente enjuagado.
4. Es obligatorio mantener un registro actualizado de los tratamientos realizados con las dosis, fechas y productos aplicados.

C. Responde de forma breve a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué se debe utilizar para recoger material contaminado tras un vertido accidental de fitosanitarios?
2. ¿Qué acción es obligatoria realizar en el fondo del envase tras completar el triple enjuagado y por qué?
3. ¿Cuál es el plazo mínimo durante el cual se debe conservar el albarán de entrega de envases vacíos a sistemas de gestión?

16. Prueba de autoevaluación.

1. ¿Cuál es el objetivo principal de realizar una correcta selección, regulación y mantenimiento de la maquinaria de aplicación?
 - a) Minimizar el coste de adquisición del equipo.
 - b) Garantizar que la dosis de producto activo alcance el objetivo de manera precisa, evitando pérdidas por deriva o goteo.
 - c) Facilitar únicamente la limpieza de los filtros del depósito.
2. ¿Cuál es el mecanismo de funcionamiento de la pulverización hidráulica?
 - a) La presión que obliga al caldo a pasar por una boquilla, transformando el flujo en gotas.
 - b) La utilización de aire a alta velocidad para transportar las gotas.
 - c) La aplicación de fuerza centrífuga mediante discos giratorios.
3. ¿Qué debe hacerse con el envase una vez vaciado para cumplir con el procedimiento de triple lavado?
 - a) Lavarlo una vez con agua corriente y desecharlo directamente al contenedor de basura.
 - b) Enjuagarlo tres veces con agua, vertiendo el líquido del lavado al depósito del equipo, y posteriormente perforar el fondo.
 - c) Limpiarlo con detergentes industriales antes de entregarlo a cualquier punto de reciclaje.
4. ¿Durante cuánto tiempo se debe mantener el envase en posición de escurrido sobre el tanque del pulverizador?
 - a) Al menos 10 segundos.
 - b) Al menos 30 segundos.
 - c) Al menos 5 minutos.
5. ¿Qué es obligatorio hacer con el envase tras finalizar el triple lavado para evitar su reutilización fraudulenta?
 - a) Guardarlo en un lugar oscuro para que no se degrade.
 - b) Perforar el fondo del envase.
 - c) Pintar el exterior del envase con un color llamativo.
6. ¿Dónde deben depositarse los envases limpios antes de su traslado al punto de recogida?
 - a) En el propio suelo de la parcela.
 - b) En el contenedor de residuos municipales.
 - c) En una bolsa de plástico de gran resistencia dentro de un contenedor estanco en el almacén.

7. ¿Qué sistema gestiona mayoritariamente la recogida de envases de fitosanitarios en España?
 - a) SIGFITO.
 - b) El servicio de basuras municipal.
 - c) La propia empresa fabricante del producto químico.

8. ¿Cuánto tiempo se debe conservar el albarán o justificante de entrega de los envases vacíos?
 - a) Un año.
 - b) Tres años.
 - c) Diez años.

9. ¿Qué se debe comprobar específicamente en el agitador mecánico antes de iniciar la marcha del equipo?
 - a) Que no existan fugas de aceite en el motor del tractor.
 - b) Su correcto funcionamiento para evitar la compactación del producto sólido en la tolva.
 - c) Que las boquillas tengan el diámetro adecuado.

10. ¿Por qué es necesario registrar en el cuaderno de explotación las operaciones de mantenimiento y limpieza?
 - a) Para cumplir con los estándares de seguridad y sostenibilidad exigidos ante inspecciones oficiales.
 - b) Para recordar el año en el que se compró la máquina.
 - c) Para justificar el consumo de agua limpia en la finca.

Buenas prácticas y prevención de riesgos relacionados con el control fitosanitario

La manipulación y aplicación de productos fitosanitarios exige un conocimiento profundo de los riesgos asociados, tanto para la salud del operario como para el medio ambiente. Una actuación responsable no se limita a seleccionar el producto y el equipo adecuados; requiere integrar medidas preventivas, protocolos de actuación ante emergencias y un estricto cumplimiento de la normativa vigente.

La prevención de riesgos y la protección ambiental constituyen dos pilares inseparables de cualquier práctica fitosanitaria profesional.

Importante

El nivel de exposición del operario durante la preparación y aplicación del caldo es máximo. Por este motivo, las medidas de seguridad deben extremarse en todas las fases del proceso, desde la apertura del envase hasta la limpieza final del equipo.

1. Riesgos derivados de la utilización de productos fitosanitarios para la salud.

Los productos fitosanitarios, por su propia naturaleza biocida, presentan un grado variable de toxicidad para las personas. El riesgo real para el operario depende de dos factores fundamentales: la peligrosidad intrínseca del producto (determinada por su clasificación toxicológica) y el nivel de exposición al que se ve sometido durante las labores.

1.1. Nivel de exposición del operario.

La exposición del aplicador a los fitosanitarios puede producirse por tres vías principales: dérmica (a través de la piel, la más frecuente), inhalatoria (por vía respiratoria) y oral (por ingestión accidental). El nivel de exposición varía según la fase de trabajo:

- Preparación y mezcla: es el momento de mayor riesgo, ya que se manipulan los productos en su estado más concentrado. Las salpicaduras, la inhalación de polvos o vapores y el contacto directo con la piel son situaciones habituales.
- Aplicación: durante la pulverización, la exposición se produce por inhalación de la nube de gotas y por contacto dérmico con el caldo depositado sobre el cultivo o por deriva.
- Limpieza y mantenimiento: el contacto con los residuos adheridos a las paredes del depósito y a las boquillas puede prolongar la exposición si no se utilizan los EPI adecuados.

Consejo

Para minimizar la exposición, se debe trabajar siempre a favor del viento (cuando sea posible) y evitar cualquier contacto directo con el caldo o el producto concentrado. La piel es la principal vía de entrada de los plaguicidas en el organismo.

1.2. Peligrosidad de los productos fitosanitarios para la salud.

El riesgo derivado de un producto fitosanitario no es un concepto absoluto, sino que depende de la interacción entre la toxicidad intrínseca de la sustancia activa y el nivel de exposición al que se ve sometido el operario.

Un producto puede ser altamente tóxico, pero si se maneja con las medidas de protección adecuadas y en condiciones controladas, el riesgo real puede ser bajo. Por el contrario, un producto de baja toxicidad puede resultar peligroso si se utiliza de forma negligente o sin la protección adecuada.

La clasificación de peligro de un producto fitosanitario se establece en función de sus propiedades peligrosas, a partir de estudios disponibles sobre la sustancia activa y/o la mezcla formulada, incluyendo toxicidad aguda, pero también otros efectos sobre la salud y el medio ambiente.

En función de estos valores, el producto se asigna a una de las siguientes categorías de peligro, que se traducen en palabras de advertencia y pictogramas específicos en la etiqueta:

- Categoría 1 (Toxicidad aguda, vía oral, dérmica o inhalatoria): corresponde a los productos más tóxicos. La palabra de advertencia es "Peligro" y el pictograma asociado es la calavera con tibias cruzadas. Una pequeña cantidad de producto puede ser mortal si se ingiere, se inhala o se absorbe a través de la piel.
- Categoría 2 (Toxicidad aguda, vía oral, dérmica o inhalatoria): también corresponde a productos con toxicidad aguda muy elevada. La palabra de advertencia es "Peligro" y el pictograma es la calavera con tibias cruzadas.
- Categoría 3 (Toxicidad aguda, vía oral, dérmica o inhalatoria): productos con toxicidad aguda alta. La palabra de advertencia es "Peligro" y el pictograma es la calavera con tibias cruzadas.
- Categoría 4 (Toxicidad aguda, vía oral, dérmica o inhalatoria): productos con toxicidad aguda relativamente menor. La palabra de advertencia es "Atención" y el pictograma es el signo de exclamación.

Además de la toxicidad aguda, la normativa contempla otras clases de peligro para la salud que pueden estar presentes en los productos fitosanitarios. Entre las más relevantes se encuentran:

- Corrosión cutánea / Irritación cutánea: productos que pueden provocar quemaduras graves en la piel o irritaciones.
- Lesiones oculares graves / Irritación ocular: pueden causar daños graves en los ojos o irritaciones.
- Sensibilización respiratoria o cutánea: pueden provocar alergias (asma, dermatitis) tras exposiciones repetidas.
- Mutagenicidad en células germinales: pueden provocar mutaciones genéticas hereditarias.
- Carcinogenicidad: pueden causar cáncer o aumentar su incidencia.
- Toxicidad para la reproducción: pueden afectar a la fertilidad o al desarrollo del feto.
- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT): exposición única o repetida que puede dañar órganos específicos (hígado, riñones, sistema nervioso, etc.).

En la etiqueta de los productos fitosanitarios se incluyen, cuando procede, pictogramas de peligro de acuerdo con su clasificación. Son símbolos gráficos que aparecen en la etiqueta de los productos fitosanitarios y que permiten identificar de forma rápida e intuitiva el tipo de peligro que presentan. Los más comunes en fitosanitarios son:

- Toxicidad aguda: indica toxicidad aguda grave por exposición oral, dérmica o inhalatoria.

