

CAPÍTULO 13.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE AGROQUÍMICOS**1. Introducción.**

Cuando se transportan o almacenan agroquímicos existen riesgos y, por lo tanto, deben tomarse todas las precauciones conducentes a su prevención y control.

Si se está adecuadamente preparado se pueden evitar muchos accidentes, o bien, reducir sensiblemente su grado de severidad.

2. Transporte.

Cada usuario es responsable del transporte de agroquímicos en su posesión. El manejo descuidado puede resultar en rotura de envases, con riesgos de derrames, contaminación y daños hacia uno mismo o hacia terceros. Estos percances pueden ocurrir aún durante el transporte hacia muy cortas distancias y, si bien se deben adoptar todas las medidas de prevención posibles, también se debe estar preparado para una eventual emergencia.

Antes de efectuar el transporte ya se debe saber claramente que hacer en caso de un eventual derrame y adoptar todas las medidas necesarias para una buena limpieza.

2.1 Pautas generales de seguridad en el transporte.

- *La forma más segura de transportar pesticidas es en la caja de una camioneta o camión. Es decir que, siempre, la cabina debe quedar aislada ante un eventual derrame. Los laterales y el cierre trasero deben encontrarse en buen estado, a fin de soportar eventuales embates de los envases. Los pisos plastificados son preferibles ya que facilitan enormemente las tareas de limpieza posteriores a los derrames.*
- *Nunca se deben cargar agroquímicos en la parte delantera de un vehículo. Pueden liberarse gases que afecten al conductor o a sus acompañantes. A su vez los derrames que se producen sobre los asientos o en los fieltros aislantes del piso son prácticamente imposibles de limpiar adecuadamente y, por lo tanto, la contaminación perdurará durante un largo período, con el agravante de que, al tratarse de ambientes cerrados, la exposición es mayor.*
- *Nunca debe permitirse que otras personas (especialmente niños) o mascotas puedan estar al lado o cerca de los agroquímicos durante su transporte.*
- *Nunca se debe transportar alimentos, o cualquier sustancia que eventualmente se pueda transformar en alimento (o alimento de animales) junto con los agroquímicos.*
- *Nunca se debe dejar el vehículo sin atención, al detenerse, si los productos se encuentran en un vehículo con la caja trasera abierta, ya que puede haber niños o adultos desatentos que tomen contacto con los agroquímicos y, aún en este caso, la responsabilidad es del usuario.*

- *Considerar la posibilidad de transportar aquellos productos de alta volatilidad separados de los otros, ya que los gases desprendidos pueden afectar a sus envases.*
- *Transportar solamente agroquímicos en sus envases originales, con sus etiquetas intactas y sus cierres absolutamente herméticos. Acomodar los productos de manera sumamente cuidadosa a fin de evitar golpes, pinchaduras o rayas. Constatar que no haya otros elementos que puedan ser punzantes o cortantes.*
- *Atar bien los elementos a fin de evitar movimientos durante el transporte. El uso de cajas de transporte especiales brindan seguridad adicional.*
- *Constatar, si son cajas de cartón conteniendo envases para agroquímicos líquidos, que la tapa de los mismos se encuentre hacia arriba.*
- *Evitar el uso de envases excesivamente voluminosos o pesados que no puedan ser fácilmente maniobrables.*
- *Se debe prestar atención a que los agroquímicos no queden expuestos a temperaturas extremas. En días de gran calor se puede generar presión dentro de los envases y a muy bajas temperaturas ciertos líquidos pueden congelarse y deteriorar el envase.*

3. Almacenamiento de agroquímicos.

Cuanto menor sea la cantidad de agroquímicos a almacenar, menores serán los riesgos. La tendencia debiera ser almacenar lo mínimo posible para los requerimientos de la temporada. Si existiera la posibilidad de cero almacenamiento, mediante acuerdo con los proveedores, estaríamos frente a una situación ideal.

3.1. Condiciones del lugar de almacenamiento

Es evidente que la cantidad de agroquímicos a almacenar define de alguna manera las características de su lugar de depósito. Unos pocos envases se pueden guardar en un armario debidamente cerrado dentro de otro depósito mayor en un lugar fresco y ventilado.

Si las cantidades a almacenar son mayores se hace necesario contar con un depósito especial, exclusivo para los agroquímicos. El tamaño del mismo también dependerá de la cantidad de productos a almacenar. Este puede ser una construcción ya existente, que deberá acondicionarse, o bien construirse específicamente a tal fin.

En ambos casos se deben tener en cuenta la mayor protección de personas y animales ante exposiciones accidentales, prevenir al máximo la contaminación ambiental, proteger a los agroquímicos de las temperaturas extremas y prevenir los riesgos derivados de robos, vandalismo o cualquier otro uso no autorizado o previsto.

El depósito deberá estar ubicado en algún lugar que no corra ningún riesgo de inundaciones y fuera de cualquier área ecológicamente sensible. Se debe tener especial cuidado de no ubicarlo en una zona donde haya riesgos de contaminación de aguas.



Figura 1: Alternativas de depósito para pequeñas cantidades: Cabina individual, cabinas con provisión de agua y cabina con playa de carga

Los materiales constructivos del depósito deben ser no combustibles.

Si la construcción es relativamente grande, prever la existencia de, al menos, dos puertas (que abran hacia afuera) que sean amplias y cómodas para movilizar agroquímicos.

La humedad ambiental debe ser baja ya que los excesos de humedad deterioran las etiquetas, o inclusive, algunos tipos de envases.

El piso debe ser de material no absorbente. Si bien lo ideal es cerámica o baldosas, puede ser también de cemento alisado e impermeabilizado. Nunca usar pisos de tierra o de madera ya que en casos de derrames no pueden nunca ser descontaminados.

Prever que existan barreras de contención ante eventuales derrames. Si la cantidad de agroquímicos almacenados lo justifica, se puede pensar en un sistema de drenaje interno con caída hacia una cisterna.

El lugar debe contar con buena ventilación, ya sea por ventanas o mediante un sistema forzado de ventilación.

3.2. Medidas de seguridad.

Ya se trate de una pequeña cabina o una construcción completa dedicada al almacenamiento de pesticidas, las principales normas de seguridad son las mismas.

- *Solamente el personal autorizado debe poder tener acceso a ese lugar, que debe estar siempre cerrado con llave.*
- *Debe haber carteles indicadores de riesgo: “Peligro, sustancias tóxicas” o similares; “Prohibido Fumar”, y “Prohibido el acceso a personas no autorizadas”.*

- *Nunca trasvasar pesticidas a envases de otro tipo que puedan originar confusiones sobre su contenido. Si un envase se ha deteriorado, colocar el agroquímico en otro envase del mismo producto. De no ser ello posible, indicar muy claramente el contenido del mismo.*
- *No almacenar los productos en envases excesivamente pesados o voluminosos que dificulten su movimiento.*
- *Siempre es preciso colocar los envases a partir de cierta altura, nunca al nivel de piso, donde el riesgo de humedad se multiplica. Inclusive, esa altura inicial, debiera permitir colocar un envase para recolección en caso de que hubiera un derrame de pesticidas.*
- *Evitar que el sol que ingresa por las ventanas llegue directamente a los agroquímicos.*
- **Control de la temperatura:** *Las temperaturas extremas pueden ser causa de inconvenientes en los productos almacenados. En el caso de calores excesivos se pueden generar presiones debidas a la liberación de gases dentro del envase. Esto puede producir pérdidas de gas o, eventualmente, roturas por explosión. Además, el calor excesivo puede ablandar el plástico de algunos envases, haciéndolos más frágiles, y por lo tanto no aptos para su cometido. Por lo tanto, en zonas con altas temperaturas estivales se deberán adoptar las medidas tendientes a lograr que el ambiente sea lo más fresco y ventilado posible (aisladores térmicos, circulación forzada de aire, eventualmente aire acondicionado).*
- *En climas muy fríos, por el contrario, se deberá prevenir el congelamiento de los productos para evitar rotura de envases por dilatación, con el posterior derrame. Para ello, en los sistemas de calefacción, la fuente de calor debe estar alejada del depósito. Los mecanismos de calefacción por agua caliente o vapor de agua son los más convenientes por no presentar riesgos en el lugar.*
- **Proveer adecuada iluminación:** *Se deben poder leer adecuadamente todas las etiquetas sin necesidad de movilizar a los envases. También deben poder detectarse fácilmente eventuales pérdidas o derrames y facilitar su limpieza.*
- *En cuanto a los estantes, usar materiales metálicos o de tipo revestido plástico o sintético, es decir no absorbentes o porosos.*
- **Prevenir eventuales pérdidas de los envases:** *Permanentemente se deben hacer revisiones para prevenirlas. Se descartará cualquier envase que presente algún signo de falla o deterioro. Contar con un equipo para controlar los posibles derrames.*
- **Mantener siempre los envases cerrados:** *Si alguno de ellos debe ser abierto para su uso parcial, debe volver a cerrarse constatando su total hermeticidad.*

- **Prevenir las contaminaciones:** Nunca guardar en el mismo lugar otros elementos susceptibles de contaminarse, particularmente comidas, bebidas, cigarrillos, remedios, ropas o semillas. También los EPP deben guardarse en otro lugar.
- **Pesticidas volátiles:** Los mismos deben ser guardados separadamente de los otros ya que eventuales emanaciones pueden deteriorar etiquetas o corroer algún tipo de materiales. Se debe ser extremadamente cuidadoso en el almacenamiento de fumigantes.
- **Aislar los envases vacíos:** A fin de que no se les dé un uso inadecuado. Marcar claramente aquellos que han pasado por triple lavado o lavado a presión.
- **Llevar un inventario actualizado:** Ingresar tanto las compras como las salidas por venta o uso. En caso de emergencias puedes ser importante conocer las existencias. Además se facilita el conocimiento del movimiento de los agroquímicos. Evitar siempre el manejo de stocks excesivos.
- **Ordenar siempre a cada producto por fecha de vencimiento.**
- **Prevenir los riesgos de incendio:** Como ya se ha dicho nunca debe haber fuentes de calor encendidas dentro del depósito. Evitar estufas de querosene, a gas, calefacciones a resistencias eléctricas o incineradores. Disponer de matafuegos de tipo triclase (materiales sólidos, líquidos inflamables y materiales eléctricos). En caso de incendio prevenir a bomberos sobre el contenido del depósito.

3.3. Manejo de derrames.

Un derrame es una pérdida accidental de pesticida. Por más cuidadoso que uno sea, y se adopten todas las medidas de prevención, siempre existe el riesgo de un derrame.

Los derrames pueden ser de magnitud variable, desde una pequeña pérdida desde un único envase hasta el escape de grandes cantidades de pesticida o de materiales que lo contienen, como, por ejemplo, agua de lavado, suelo o material absorbente.

Quienes trabajan con pesticidas deben estar preparados para casos de derrame y, en situaciones de grandes pérdidas, esto puede ser una cuestión complicada

Cuanto más rápidamente se pueda controlar un derrame, menores serán los riesgos de daños personales y ambientales.

Debe encontrarse siempre visible un cartel indicador con los números telefónicos de los organismos que nos puedan ayudar en caso de que el derrame supere nuestra capacidad de reacción: bomberos, Defensa Civil, etc.

En todos los casos de derrame, independientemente de su magnitud, siempre se debe seguir con la misma secuencia de medidas: control, contención y limpieza.

3.3.1. Control de derrames.

Se refiere a las medidas que hay que adoptar hasta que, por nuestra acción o, espontáneamente al agotarse el envase que lo contenía, deje de producirse el escape de agroquímico. Se deberán seguir las siguientes pautas.

- ✓ **Procurar detener el derrame.** *Si la pérdida se produce de un envase chico, colocarlo dentro de otro envase mayor. Si se está liberando un chorro desde un tanque grande, procurar capturarlo dentro de otro envase que se colocará debajo del mismo. Para ello siempre deben almacenarse los envases a partir de una cierta altura. En ocasiones de gravedad, los derrames posiblemente no puedan detenerse.*
- ✓ **Colocarse el EPP necesario.** *Si no se sabe a ciencia cierta cuál es el producto que se está derramando adoptar protecciones de máxima, con protección del cuerpo contra químicos, guantes, botas, protección ocular y máscara de respiración.*
- ✓ **Proteger a los demás:** *Aislar el lugar impidiendo el acceso de otras personas, particularmente niños, y de mascotas. Demarcar el sitio con cinta indicadora de “Peligro”, si es preciso. Si el pesticida es volátil, puede ser necesario alejar aún más a las personas, avisando sobre el riesgo de derivas o emanaciones. Si el material es inflamable o se sospecha que puede serlo, no dejar que nadie fume.*
- ✓ **Permanecer siempre en el lugar.** *Si se trata de un derrame importante que debe ser controlado por personal especializado, permanecer hasta la llegada del mismo.*

3.3.2..Contención del derrame.

- ✓ **Confinarlo:** *La idea es tratar de mantener el derrame dentro de un área de la menor superficie posible. Para derrames chicos se debe utilizar materiales absorbentes (aserrín, vermiculita, papel de diario finamente picado). Para ello es muy útil tener unas “víboras” de absorción fabricadas con un tubo largo de tela permeable, de unos 2 m, y de 10 a 15 cm de diámetro, rellenas con el material absorbente. Esto permitirá cubrir el frente de avance del derrame. En caso de derrames mayores será necesario hacer un dique de contención con tierra, arena u otro material.*
- ✓ **Proteger las fuentes de agua:** *Se debe evitar que el derrame llegue a cualquier fuente de agua redireccionando hacia un lugar menos contaminante.*
- ✓ **Absorber los líquidos:** *Cubrir totalmente el derrame con aserrín, viruta, papel picado, papel absorbente en rollos, vermiculita, trapos viejos, etc. Estos elementos deben estar disponibles en el depósito. No se debe salir a buscarlos en el momento de la urgencia.*
- ✓ **Guardar los materiales** *absorbidos en bolsas fuertes de polietileno para su aislación.*

3.3.3. Limpieza

- *Se debe juntar la mayor cantidad de material absorbente posible, guardarlo en las bolsas y cerrarlas para su posterior tratamiento.*
- **Limpiar bien el piso.** *Si es de un material no poroso, utilizar agua, detergente y lavandina, cuidando de que el agua no fluya más allá del lugar a tratar. Si el suelo es de un material poroso (alfombra, madera, tierra) se debe extraer y tratar como un material contaminado.*
- **Neutralizar:** *algunos productos indican en su etiqueta como pueden ser desactivados. De ser así, proceder según las indicaciones. Existe, también, productos comerciales para limpieza de pesticidas (son los que se usan en la limpieza de equipos)*
- **Descontaminar los componentes afectados:** *Vehículos, herramientas, EPP, etc. Recordar que los elementos porosos, como los zapatos de cuero, se deben descartar.*
- **Limpieza personal:** *Siguiendo la metodología indicada al sacarse los EPP. Bañarse.*
- **Seguimiento de la situación:** *Constatar los daños que eventualmente se hubieran producido, especialmente si los mismos se produjeron fuera de nuestra propiedad. Fotografiar los mismos, hacerlos constatar por autoridades y registrar los procedimientos de limpieza realizados.*
- *Reportar el derrame a las autoridades correspondientes si, por su magnitud, fuera necesario.*

3.3.4. Kit de contención de derrames.

Comprende a una serie de materiales que deben estar guardados y reservados exclusivamente para casos de derrames. Si bien no deben estar bajo llave, es conveniente que haya un cartel que indique su condición de material reservado para emergencias, ya que si se usan para otros fines es muy probable que en el momento necesario, no se encuentren disponibles.

Se deben incluir los siguientes elementos:

- *Cartel con los teléfonos de los organismos de seguridad adónde acudir.*
- *EPP resistente a los químicos completo.*
- *Protector ocular y máscara de respiración.*
- *“Viboras” de contención de derrames.*
- *Bolsas con material absorbente, en cantidad abundante.*

- Palas planas, rastrillos, pala para residuos, escobas, escobillones.
- Detergente concentrado y lavandina.
- Extinguidor del tipo triclase (materiales sólidos, líquidos inflamables, electricidad).
- Bolsas de plástico fuerte para juntar el material absorbente.
- Un contenedor plástico grande con capacidad mayor al del mayor envase almacenado.

4. Otras pautas de seguridad y buenas prácticas.

4.1. Sobrantes de pesticidas.

Nos referimos a pesticidas que llegan a su fecha de vencimiento sin haber sido utilizados. Lo ideal sería que no existieran dichos sobrantes, pero es un hecho que se producen.

Dado que normalmente las dosificaciones tienen una cierta posibilidad de variación, se deben hacer los cálculos de manera tal que en cada aplicación se agote la totalidad del agroquímico a utilizar.

Dado que los agroquímicos tienen varios años de vida útil, se pueden destinar a los primeros usos de la campaña siguiente.

Aún así, en caso de quedar sobrantes en el envase que no van a ser usados, procurar entregarlo a otra persona que sí vaya a hacer uso de él, o eventualmente al distribuidor o fabricante. Si ello no es posible, almacenarlo como residuo de pesticida.

4.2. Residuos de pesticidas.

Debe entenderse como tal no solamente a los restos no utilizados sino también a los materiales contaminados en derrames y EPP que ya no pueden ser reutilizados. En la medida de lo posible, se debe procurar no generar estos residuos.

Deben almacenarse de manera segura, en envases cerrados y con clara indicación de su contenido hasta su eliminación final.

Los restos líquidos pueden ser eliminados en altas diluciones y pulverizados en lugares donde no produzcan ningún tipo de daño. Existen además productos que, en cierta medida, inactivan la acción de los pesticidas.

Los materiales sólidos, no envases, deben ser entregados a la agencia ambiental correspondiente (si la hubiera). Si ello no es posible deberán ser incinerados o quemados en algún lugar donde no exista riesgo de contaminación de aguas y los residuos enterrados en lugar alto.

4.3. Disposición final de los envases.

Los usuarios o propietarios de pesticidas son responsables del adecuado destino que se dé a los envases vacíos, así como también a los eventuales sobrantes vencidos. Hay, por otra parte, conciencia creciente sobre los riesgos existentes para las personas y el medio ambiente por el uso inadecuado de estos residuos. En algunas zonas existen agencias gubernamentales que se ocupan del procesamiento e inactivación de estos envases y residuos, por lo que lo más correcto es contactarse con ellos.

Cualquiera sea el destino final de los envases, los mismos deben estar limpios de agroquímicos, por lo cual deben haber sido sometidos en el momento de la aplicación, o bien al triple lavado o al proceso de lavado con equipos de inyección de agua a presión.

En nuestro país se ha implementado el “Programa Agrolimpio” que recicla los envases plásticos dándole usos diversos al material. Si está disponible, esta es la mejor opción. Para mayores precisiones se puede consultar la página web de CASAFE. De no ser posible, los envases enjuagados seguirán el destino fijado para los residuos en cada lugar.

5. Bibliografía

- CASAFE: Manejo Seguro de Fitosanitarios. www.casafe.org
- CASAFE: Manual para el Operador de Depósitos de Productos Fitosanitarios. www.casafe.org
- Johnson Wayne S, Moses, Charles: 2012 Safe and legal Transportation of Pesticides. University of Nevada Cooperative Extension. Special publication 01-09 (Updated 2012)
<http://www.unce.unr.edu/publications/files/ag/2001/sp0109.pdf>
- Fishel Fred: 2002 -Pesticides Storage. University of Missouri Extension. IPM 1013
<http://extension.missouri.edu/p/ipm1013>
- CASAFE PROGRAMA AGROLIMPIO:
<http://www.casafe.org/quienes-somos/agrolimpio/>