

Guías sobre

REQUISITOS MÍNIMOS PARA
EQUIPOS DE APLICACIÓN
DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS

Parte Uno
Guías sobre requisitos mínimos:
aspersores portátiles
(cargados por el operario)



GUIAS SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS PARA EQUIPOS DE APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS

PARTE UNO

GUÍAS SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS: ASPERSORES PORTÁTILES (CARGADOS POR EL OPERARIO)



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

Roma, 2001

CONTENIDO

**PARTE UNO
GUÍAS SOBRE REQUISITOS MÍNIMOS:
ASPERSORES PORTÁTILES
(CARGADOS POR EL OPERARIO).**

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. MÓDULO 1 – REQUISITOS GENERALES | 7 |
| 2. MÓDULO 2 – TANQUE | 11 |
| 3. MÓDULO 3 – ARMADA DE LA LANZA Y LA MANGUERA ASPERSORA | 15 |
| 4. MÓDULO 4 – ARMADA DEL ASPERSOR PARA AR (CABEZA DE ROCIADO, BOTELLA, MANGO). | 17 |
| 5. MÓDULO 5 – CORREAS Y ALMOHADILLAS | 18 |
| 6. MÓDULO 6 – FUENTE DE PODER | 19 |
| 7. MÓDULO 7 – ATOMIZADORES (UTENSILIOS GENERADORES DE ASPERSIÓN) | 24 |

RECONOCIMIENTO

Estas guías fueron preparadas por T L Wiles y D G Sharp de la empresa T L Wiles and Associates Limited, Chichester, Reino Unido con la ayuda del Profesor G.A. Mathews de IPARC, Imperial College at Silwood Park, University of London. Se da crédito a la valiosa información y a los comentarios recibidos de expertos internacionales, tanto del sector público como del privado.

ANTECEDENTES

Los estándares de calidad y seguridad para aspersores de plaguicidas agrícolas no existían en países miembros de la FAO y los estándares internacionales existentes para este tipo de equipos son a menudo inapropiados para muchos países miembros. Desde 1995, FAO AGSE ha trabajado para mejorar la seguridad y la eficiencia de los de los tipos de equipos de aspersión mas comúnmente usados.

Las guías de la FAO sobre estándares están basadas en estándares internacionales existentes, tanto europeos como nacionales, y otras referencias publicadas. Ellas también hacen uso del conocimiento profundo y la experiencia de los estándares internacionales para aspersores de los expertos asignados al proyecto y en la experiencia de los autores en la aplicación de plaguicidas en el mundo en vías de desarrollo.

Las primeras versiones de las guías de la FAO sobre equipos de aplicación de plaguicidas fueron aprobadas para su publicación en mayo de 1997 por el Panel de Expertos de la FAO sobre Especificaciones de Plaguicidas, los Requisitos de Registro, los Estándares de Aplicación y el Consentimiento Previamente Informado, así como el Panel de Expertos de la FAO sobre Ingeniería Agrícola

Esta publicación es la primera revisión de estas guías, las cuales incorporan comentarios y sugerencias recibidas de los estados miembros y de los nuevos desarrollos internacionales desde 1997. Hay dos guías: la primera describe los requisitos mínimos y la segunda trata de estándares más precisos y procedimientos de prueba para determinar el cumplimiento.

Requisitos mínimos

Un importante objetivo de estas guías es ayudar a la FAO y otras agencias para asegurar que los aspersores que se compran sean seguros para los

usuarios, para el medio ambiente y que a la vez sean eficientes y durables cuando se operen. El precio siempre jugará un papel importante en las decisiones de compra pero aun los modelos más baratos de aspersores deberían cumplir los estándares mínimos de seguridad y durabilidad.

Los requisitos mínimos de la FAO tienen en cuenta los equipos que ya están en el mercado, muchos de los cuales ya cumplen los requisitos. Por lo tanto, el principal objetivo es que los países miembros deberían adoptar estas guías inmediatamente, para empezar a eliminar de los mercados nacionales y finalmente de la escena internacional los aspersores inseguros, así como los que estén por debajo de estándares establecidos.

Las guías sobre requisitos mínimos se presentan en dos partes. La Parte Uno describe los tipos principales de aspersores de plaguicidas agrícolas portátiles (cargados por el operario), incluyendo los rotatorios, y la Parte Dos tiene que ver con los montados en vehículo y remolcados (tractor).

Guías sobre estándares y procedimientos de prueba

Las guías sobre estándares son más exigentes que los requisitos mínimos y suministran blancos más precisos y seguros para los equipos de aspersión. Ellas consisten de especificaciones detalladas y requisitos, apoyados por procedimientos de prueba para medir el cumplimiento de los estándares de la FAO, para los principales tipos de aspersores de plaguicidas agrícolas fabricados o usados en los países miembros de esta organización. Estos estándares reflejan la práctica manufacturera contemporánea, otros estándares nacionales e internacionales y la realidad práctica en el campo en los países miembros.

El objetivo de tanto los requisitos mínimos como de las guías de los estándares es dar a los fabricantes y a los gobiernos un sistema de aseguramiento práctico y de calidad confiable. Cada país miembro puede

entonces decidir sobre la forma y la velocidad de la introducción de las respectivas guías en la práctica nacional y en la legislación, en donde sea apropiado.

Las series comprenden las otras guías que se mencionan a continuación:

Guías sobre los procedimientos para el registro, certificación y prueba de nuevos equipos para la aplicación de plaguicidas;

Estas guías describen una forma adicional de cómo los gobiernos pueden influir sobre la seguridad de los plaguicidas al controlar la calidad de los equipos para su aplicación bien sea los fabricados en el país o importados. Al incorporar a la legislación nacional un requisito para los fabricantes e importadores para declarar que el equipo de aplicación cumple los estándares de seguridad y durabilidad, debería ser posible reducir gradualmente y finalmente eliminar del mercado el equipo que esté por debajo de los estándares.

Guías sobre la organización de esquemas de prueba y certificación de equipos que están en uso;

La publicación describe la prueba y la certificación de los aspersores que actualmente aplican plaguicidas en granjas comerciales. Ellas se refieren a una necesidad urgente en muchos países para asegurar que en donde se usan plaguicidas en la producción de cultivos, ellos se apliquen por medio de equipos, los cuales sean seguros y plenamente funcionales. El tema se aplica tanto a equipos grandes, aspersores para cultivos comerciales y hortícolas como a aspersores cargados por el operario.

Guías sobre la organización y operación de esquemas de adiestramiento y procedimientos para operarios de equipos de aplicación de plaguicidas.

Estas guías consideran el adiestramiento, la prueba y la certificación de los que actualmente operan los equipos de aplicación de plaguicidas. Aún los aspersores mejor diseñados y bien mantenidos pueden hacer daños inconmensurables en manos de un operador inexperto y por esta razón la

importancia de estas guías no debería subestimarse.

En las series de este documento hay otras dos guías que tratan sobre la aplicación de plaguicidas por medio de aviones y aspersores para cultivos comerciales, huertos y forestales. Ellas son:

Guías sobre las buenas prácticas para la aplicación aérea de plaguicidas;

Guías sobre las buenas prácticas para la aplicación terrestre de plaguicidas.

Estas guías han sido preparadas para ofrecer ayuda práctica y orientación a todos los involucrados en el uso de plaguicidas para la producción de alimento y fibra o en programas de salud pública. Ellas describen las técnicas principales de aplicación aérea y terrestre.

Aspersores accionados por palanca

Estos son los aspersores portátiles más comúnmente usados y están dotados de uno o dos tipos de bomba. Las bombas de diafragma son una opción durable en donde las aplicaciones se hacen a través de una sola boquilla. También son adecuadas para lanzas de boquillas múltiples en donde las bajas presiones de aspersión (1-2 bares), son apropiadas, por ejemplo, cuando se aplican herbicidas.

Las bombas de pistón son adecuadas para usarlas con una sola boquilla y son preferibles a las bombas de diafragma en donde se requieran presiones más altas (hasta de 4 bares).

Las palancas ubicadas debajo del brazo son preferibles a las que están encima del brazo, con excepción de las condiciones del cultivo que puedan impedir el movimiento de la palanca.

Aspersores Motorizados Hidráulicos

Estas unidades son una buena opción para usarlas con lanzas de boquillas múltiples en donde el bombeo prolongado, aún con una máquina de pistón, no es práctico.

Aspersores de Compresión

Los aspersores de compresión son necesarios en donde las condiciones del campo hacen que no sean prácticas las máquinas accionadas por palanca, por ejemplo en pendientes empinadas o en follajes de cultivos densos. También se usan en depósitos de granos para tratar la superficie de las paredes. Nota: el flujo de este tipo de aspersor declina durante el ciclo de presión a menos que se le instale una válvula de control de flujo.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

Nebulizadores Motorizados

Los nebulizadores motorizados se usan en donde la niebla asperjada necesita que se proyecte verticalmente para tratar árboles, pero también puede usarse para rociar horizontalmente surcos o cultivos arbóreos. También se pueden adaptar para aplicar gránulos. Nota: las nebulizadoras no se recomiendan para aplicar herbicidas.

Atomizadores Rotatorios

Los atomizadores rotatorios son particularmente útiles y lucrativos para la aplicación de plaguicidas cuando se necesita tratar a mano rápidamente grandes áreas de cultivos, en donde el agua para el rociado a alto volumen es escasa y la mano de obra es difícil de conseguir. Ellos emplean pequeñas gotas y a menudo se apoyan en técnicas controladas de la deriva del aire para lograr un alto rendimiento en el trabajo.

Selección de la boquilla

La provisión de la boquilla correcta (no es aplicable a atomizadores rotatorios) permite un rociado más eficiente y seguro. Deberían suministrarse con el aspersor las boquillas apropiadas para cubrir los usos que se planean.

Las boquillas planas de ventilador se usan para aplicar productos hacia las superficies planas, por ejemplo para aplicaciones al follaje, a la superficie del suelo y para la aplicación de plaguicidas a paredes para el control de plagas de productos almacenados.

Las boquillas deflectoras (también llamadas boquillas de impacto, inundación o de yunque) también se emplean para la aplicación de herbicidas, en donde solamente se usa una boquilla.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

Las boquillas de cono hueco se usan para la aplicación general de insecticidas o funguicidas al follaje y dan buena cobertura sobre las partes externas de las hojas de la copa de los árboles.

Nota: las boquillas ajustables de propósito múltiple no se recomiendan para usarlas en la sanidad vegetal. La calidad de la aspersión confiable es difícil de reproducir y los operarios tienden a ajustar y tocar estos tipos de boquilla con las manos sin guantes cuando ellas están contaminadas con plaguicidas.

Alta presión y deriva

Una de las fuentes primarias de riesgos para el operario con los aspersores portátiles cargados con la mano está relacionada con la alta presión (por encima de 4 bares) con las boquillas hidráulicas, las cuales pueden producir gotas finas que son propensas a deriva incontrolada o a inhalación. La alta presión también puede aumentar el riesgo a través de una falla de los componentes del aspersor, lo que da como resultado un mayor escape de líquido de rociado. Por lo tanto, un criterio clave en el diseño apropiado de aspersores es la provisión de sistemas de control de presión.

Los requisitos mínimos especifican los límites de presión recomendados para minimizar el riesgo potencial sin comprometer la eficiencia de la aspersión.

Nota: las lanzas y cañones rociadores de alta presión, los cuales se usan comúnmente en cultivos protegidos y horticultura a pequeña escala, producen una proporción altamente inaceptable de pequeñas gotas de un tamaño respirable. La niebla asperjada producida por este tipo de equipo representa un inaceptable riesgo humano, un potencial de deriva y no debería usarse ni en cultivos protegidos ni en cultivos hortícolas o agrícolas a plena exposición solar

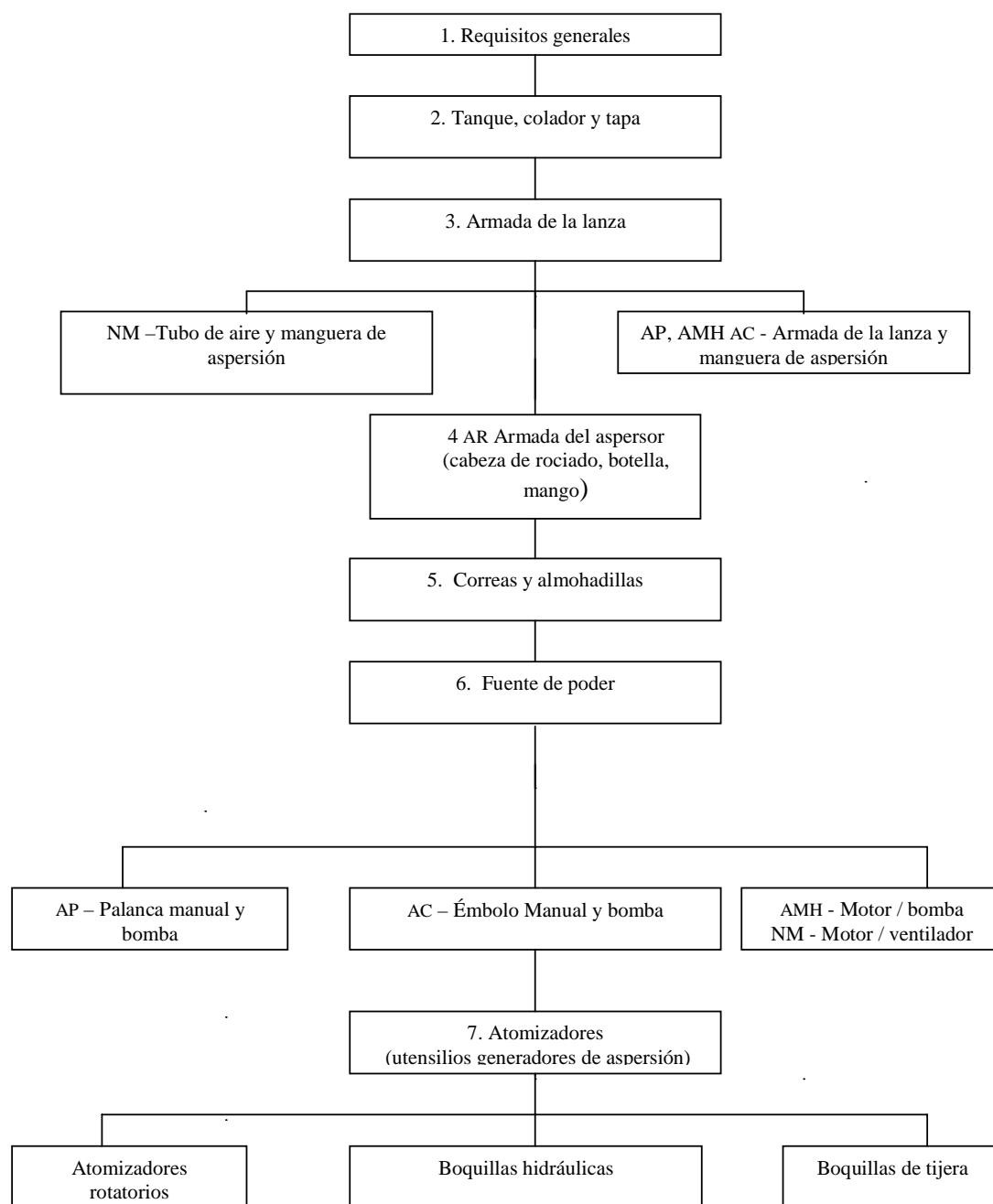
CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

Uso de las guías sobre requisitos mínimos

Para el propósito de definir estas guías, los aspersores portátiles pueden dividirse en varios “módulos de componente” (ver Figura 1). Dentro de cada módulo, especialmente en relación con la seguridad, con relativamente pocas excepciones los requisitos funcionales son los mismos para todos los tipos de aspersores.

Las guías sobre requisitos mínimos no están encaminadas a dar recomendaciones precisas de calidad y procedimientos de prueba. Estos están descritos en las guías que acompañan a esta serie. *Guías sobre los estándares para aspersores de plaguicidas agrícolas y procedimiento de prueba relacionados*. Las guías sobre los requisitos mínimos dan una ayuda práctica a las agencias de compra y a otras entidades para que eviten comprar o aprobar aspersores con limitaciones de calidad y de diseño, los cuales podrían comprometer la seguridad del operario o la del medio ambiente.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

Figura 1- Módulos del componente del aspersor portátil

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
 AC – Aspersor de Compresión
 NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

1 Módulo 1 – REQUISITOS GENERALES

Para: AP, AMH, AC, NM AR

Los aspersores portátiles (cargados por el operario) de plaguicidas deberían ser seguros, confiables y capaces de trabajar eficientemente bajo condiciones prácticas de campo.

Ellos deberían ser contruidos en forma fuerte, con materiales durables, los cuales obviamente no estén propensos a deterioro indebido durante el uso en el campo, afectando en esta forma la seguridad y bajando la eficiencia debido a la corrosión, el óxido, la distorsión o el desgaste prematuro.

Par cumplir los estándares mínimos de la FAO, un aspersor portátil (el rociador) debería cumplir los siguientes requisitos:

1.1. La masa total no debería exceder la capacidad máxima recomendada por el fabricante que es de 25 Kg.

Para los AR las siguientes guías son aceptables para la división de la masa total.

- 20,Kg. máximo para una tanque de mochila (o colgado del hombro) y una fuente de poder de batería que se lleva a la cintura con una correa o al hombro con una banda.
- 7 Kg. para un conjunto de lanza y caja de baterías, botella para aspersión y un tanque cargado a mano, en donde esté presente.

1.2. El aspersor no debería tener filtraciones.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- Primero verifique que todas las conexiones, incluyendo las de la manguera, estén bien apretadas. Esto es especialmente importante en un aspersor nuevo.
 - Llene con agua el tanque del aspersor hasta la capacidad máxima recomendada por el fabricante, seque cuidadosamente el exterior del aspersor, sus ajustes y la válvula prenda / apague, tanto en la posición abierta como en la cerrada, verifique las filtraciones;
 - Haga esto con todos los aspersores sin presurizar el equipo (es decir, en operación), luego, para AP, AMH, AC, operar el aspersor por unos pocos minutos a la presión de operación recomendada y volver a verificar las filtraciones;
 - Poner especial atención a los sitios más probables de filtración: puntos de ensamblaje de la bomba, conexiones de la manguera y las válvulas prenda / apague.
 - Con el tanque del aspersor lleno con agua hasta la capacidad máxima recomendada, voltee el tanque a 45 grados de la vertical en todas las direcciones para asegurarse que el líquido no se filtre en la tapa o a través de la válvula de ventilación.
- 1.3. El aspersor debería ser fácil de limpiar completamente tanto por dentro como por fuera. Deberían evitarse las superficies rugosas o depresiones toscas.
- 1.4. Las superficies externas del aspersor no deberían atrapar o retener líquido de aspersión.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 1.5. No debería haber bordes agudos, áreas abrasivas o proyecciones innecesarias que puedan herir al operario.
- 1.6. El aspersor debería tener incorporado un mango convenientemente ubicado para que sea posible cargarlo cuando no esté en uso. (AP, AMH, AC).
- 1.7. El aspersor debería ser estable y permanecer erecto en pendientes hasta del 15% (1 en 7), sin importar la cantidad de líquido en el tanque. (AP, AMH, AC, NM).
- 1.8. El servicio, el mantenimiento, el ajuste y la limpieza de todos los componentes del aspersor debería lograrse fácilmente sin necesitar herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor).
- 1.9. Para facilitar la identificación segura de las partes reemplazables, el aspersor debería estar marcado clara y durablemente para indicar el nombre del fabricante, su dirección, la marca del aspersor y el modelo.
- 1.10. Todos los utensilios de control de presión y de flujo deberían ser ajustables desde fuera del tanque del aspersor.
- 1.11. Debería instalarse un dispositivo de seguridad dentro del aspersor para prevenir que la presión máxima no exceda de 5 bares (AP, AMH) y 6 bares (AC) en ninguna de las partes del aspersor y el líquido que se escape debería descargarse dentro del tanque.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 1.12. El fabricante debería distribuir junto con el aspersor un manual claro, simple e ilustrado en inglés, francés o español y en un lenguaje comercialmente aceptado en un mercado específico para el que haya sido evaluado el aspersor.
- 1.13. El manual debería contener procedimientos para:
- armada inicial;
 - identificación de todas las partes reemplazables incluyendo un diagrama “explotado” en tercera dimensión;
 - ajuste y calibración;
 - minimizar la necesidad de descartar el pesticida diluido;
 - limpieza y descarte seguro de los líquidos de lavado;
 - rutina de mantenimiento y almacenaje;
 - uso seguro y preciso en el campo;
 - liberación segura de la presión residual en la lanza cuando se usa una válvula de manejo de la aspersión (AP, AMH, AC);
 - liberación segura de la presión en el tanque del aspersor (AC).

Debería dar información sobre:

- durabilidad de los materiales usados para fabricar el aspersor;
- manipulación segura de agroquímicos no diluidos, mezcla de productos químicos y llenado del tanque;
- descarte del líquido de aspersión sobrante y vaciada de los recipientes que contienen los plaguicidas;
- tasas de flujo del atomizador y calidad de la aspersión (ver módulo 7);
- tamaño de boquillas y presiones de operación que se van a usar en el aspersor (ver módulo 7);

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- precauciones para minimizar el riesgo al operario y de la contaminación del medio ambiente.
- 1.14. El fabricante debería dar una garantía escrita en el manual del aspersor que:
- las partes del aspersor que están en contacto directo con el líquido de aspersión estén hechas de materiales no absorbentes, los cuales son adecuados para el uso de formulaciones aprobadas de plaguicidas;
 - las partes del aspersor que están expuestas rutinariamente a la luz solar directa estén hechas de materiales que no se desgastan excesivamente;
 - que haya un sistema práctico listo para ayudar en el suministro de repuestos por un mínimo de cinco años después de la fecha de fabricación.

2 Módulo 2 – TANQUE

Para AP, AMH, NM, AR

- 2.1. Para el AR en este módulo, el tanque se refiera a cualquier recipiente que sea sostenido con la mano, cargado con correas sobre la espalda del operario o colgado del hombro con una banda, el cual se usa para contener el líquido de aspersión que se va a aplicar con el atomizador rotatorio.
- 2.2. El tanque debería estar marcado en forma clara y durable con:

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- el máximo nivel de llenado recomendado por el fabricante, el cual debería ser equivalente a no menos del 95% del volumen total del tanque;
 - niveles apropiados de llenado intermedio.
- 2.3. Durante el llenado con el colador ajustado (ver sección 2.4) el nivel de líquido en el tanque debería ser claramente visible en cuanto se acerque al máximo nivel nominal de llenado.
- 2.4. El tanque debería incluir un colador, localizado en la boca de llenado, para filtrar el agua o la solución que se va a aplicar cuando ella entra en el tanque.
- 2.5. El colador debería ser fácil de quitar y de asegurar con las manos enguantadas. Para esto y para otras pruebas en donde se recomiendan los guantes, estos deberían tener un grosor mínimo de 0.5 mm.
- 2.6. El colador debería tener una apertura de malla de tamaño no mayor de 1.0 mm.
- 2.7. La malla del colador debería estar seguramente ajustada a, o formar parte de, del cuerpo del aspersor.
- 2.8. El colador debería estar bien ajustado y permitir un llenado seguro y fácil desde un recipiente sin perfil (es decir, uno sin un labio o pico) a una tasa de 2.5 litros por minuto sin llenarlo en exceso, sin salpicar o sin levantarlo de su asiento.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

Como una guía, se sugiere que el colador debería estar incorporado a la boca de llenado, la cual debería ser no menor de 100 mm diagonalmente de la menor dimensión.

Nota: esta sección se refiere a los tanques de AP, AMH., NM y AR, cuando estén presentes.

- 2.9. La boca de llenado del tanque debería estar sellada con una tapa que pueda abrirse y cerrarse en forma segura con las manos enguantadas y sin herramientas.
- 2.10. Cuando se cierre, en la tapa no debe quedar líquido de aspersion.
- 2.11. Debería haber una válvula de ventilación bien sea en la tapa o en el tanque.
- 2.12. Cuando un aspersor tiene un agitador, éste debería moverse libremente, no debería rozar otras partes del aspersor y debería poderse quitar y ponerse fácilmente con las manos enguantadas.

Para aspersores de compresión (AC)

- 2.13. El tanque debería tener una capacidad mínima de 5 litros.
- 2.14. El tanque debería estar marcado en forma clara y durable para mostrar el nivel máximo de llenado (recomendado por el fabricante), el cual debería ser equivalente a no más del 75% del volumen total del tanque.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 2.15. Cuando durante el llenado el nivel del líquido de aspersion no es claramente visible, el volumen en litros recomendado por el fabricante debería estar visiblemente marcado en litros e incluido en el manual del aspersor.
- 2.16. Con el aspersor debe suministrarse un embudo con un colador integral, para filtrar el agua o la solución que se va a aplicar a medida que entre en el tanque.
- 2.17. El embudo con colador debería tener una apertura de malla de un tamaño no mayor de 1.0 mm.
- 2.18. La malla del embudo con colador debería estar ajustada en forma segura, o formar parte del cuerpo del embudo.
- 2.19. El embudo debería permitir un llenado seguro y fácil desde un recipiente sin perfil (es decir, un 1.1 sin labio o pico) a una tasa de 10 litros por minuto, sin derramar o salpicar.
- 2.20. La boca de llenado del tanque debería sellarse con una tapa que se pueda abrir o cerrar en forma segura sin herramientas y con las manos enguantadas.
- 2.21. Al tanque se le debería acoplar un instrumento indicador de presión.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 2.22. Al tanque se le debería acoplar una válvula de seguridad y de liberación de presión para prevenir que la presión en el tanque no exceda de 6 bares.
- 2.23. Al tanque se le debería acoplar una válvula liberadora de presión que opere fácilmente con las manos enguantadas.
- 2.24. Después de la aspersion no debería ser posible quitar la tapa (o la bomba) antes de que se libere la presión residual.
- 2.25. Los ajustes tejidos de las partes presurizadas del tanque que tengan un diámetro mayor de 13 deberían incluir un canal que asegure que la presión en el tanque se libere antes de que se quite la tapa (o la bomba).

3 Módulo 3 – ARMADA DE LA LANZA Y LA MANGUERA DE ASPERSIÓN

(Para AP, AMH, AC).

TUBO DE AIRE Y MANGUERA DE ASPERSIÓN (para NM)

- 3.1 Cuando a las mangueras de aspersion se les dobla hasta 180 grados a temperaturas hasta de 30°C, no deberían aplanarse.
- 3.2 Las conexiones de la manguera deberían ser fácilmente ajustables y removibles con las manos enguantadas y no deberían filtrarse cuando se les reconecte.

CLAVE: AP – Aspersion accionado por palanca AMH – Aspersion Motorizado Hidráulico
AC – Aspersion de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersion Rotatorio

- 3.3 Las mangueras de aspersión deberían tener una longitud suficiente para permitir libre movimiento y ubicar adecuadamente la lanza para asperjar.
- 3.4 La longitud mínima de la lanza desde el frente de la agarradera de gatillo del mango hasta la boquilla debería ser de 500 mm. Para NM la longitud del tubo del aire desde la palanca prenda / apague (on / off) hasta la salida del aire debería ser no menor de 400 mm.
- 3.5 El aspersor debería tener incorporado un robusto “sistema de estacionamiento” para asegurar la lanza o el tubo del aire cuando no se estén usando.
- 3.6 La lanza debe tener acoplada una válvula de gatillo prenda / apague (on / off), la cual pueda asegurarse en la posición apague (off). Para el NM la línea del suministro de líquido hasta la boquilla debería tener incorporado una válvula prenda / apague (on / off).
- 3.7 La longitud de una palanca de válvula gatillo medida desde el punto del pivote no debería ser menor de 100 mm.
- 3.8 La armada de la lanza (AP, AMH, AC) debería incluir un filtro removible con un tamaño de apertura de malla que no exceda de 0.3 mm., que sea fácil de instalar y de quitar con las manos enguantadas.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 3.9 El filtro removible en la armada de la lanza (ver sección 3.8) debería estar localizado contra la corriente de la válvula gatillo.
- 3.10 Las boquillas intercambiables pero no ajustables (AP, AMH, AC) o los restrictivos (NM) deberían ser suministradas con el aspersor.
- 3.11 La presión mínima de operación en la boquilla no debería exceder de 4 bares (AP, AMH, AC).
- 3.12 Cuando se incluye un indicador de presión, este debería estar en sentido contrario a la corriente en la válvula prenda / apague (on / off).

4. Módulo 4 – ARMADA DEL ASPERSOR para AR (cabeza de rociado, botella, mango).

- 4.1 En todas las posiciones de trabajo recomendadas, la cabeza de rociado debe estar a un mínimo de 500 mm. de todas las partes del cuerpo del operario para asegurar que no haya contaminación directa de esta persona con las gotas de la aspersión.
- 4.2 Para controlar la tasa de flujo del líquido rociado, el aspersor debe ser suministrado con restrictivos intercambiables con código de color que puedan cambiarse sin herramientas especiales (es decir, sin herramientas diseñadas específicamente para el aspersor).
- 4.3 Con el aspersor también debería suministrarse un escudo para proteger al atomizador de daño físico cuando no esté en uso.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 4.4 Cuando el líquido de aspersión para el atomizador se suministre solamente desde una botella ubicada en la cabeza del aspersor (es decir, no se rellena desde el tanque del aspersor) debería suministrarse un embudo con el aparato.
- 4.5 El embudo debería permitir que la botella se llene fácilmente desde un recipiente sin perfil (es decir, un sin un labio o pico, el cual sería, por lo general, un recipiente de pesticida) sin derramarse o salpicar, a una tasa de 5 litros por minuto.

5 Módulo 5 – CORREAS Y ALMOHADILLAS

Para AP, AMH, AC, NM, AR

- 5.1. Las correas y los ajustes deben ser fuertes y durables.
- 5.2. El fabricante debería dar una declaración escrita en el manual de los aspersores en la que: las correas y almohadillas estén hechas con material no absorbente y que resistan el deterioro indebido del contacto con formulaciones de plaguicidas aprobadas.
- 5.3. Un aspersor AP debería estar equipado con un cinturón para cargarlo.
- 5.4. La parte que soporta la carga en las hombreras de las bandas debe tener un mínimo de 50 mm. de ancho.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 5.5. Cuando se incluyen hombreras ajustables, ellas deberían permanecer en el sitio de su posición de ajuste cuando se esté usando el aspersor.
- 5.6. Cuando las correas estén acopladas al tanque de mochila (AP, AMH, NM, AR) ellas deberían ser fácilmente ajustables, cuando el aspersor esté lleno en la posición de trabajo sobre la espalda del operario.
- 5.7. Las correas deberían estar acopladas con hebillas de fácil liberación que funcionen eficientemente, cuando el tanque (AP, AMH, NM, AR) esté lleno en la posición de trabajo sobre la espalda del operario.
- 5.8. Los tanques cargados en la espalda cuando estén en la posición de trabajo deberían ser confortables para el operario, bien sea por el perfil del tanque o por estar provistos de un espaldar.

6 Módulo 6 – FUENTE DE PODER

Palanca manual y bomba - AP

- 6.1 La palanca para operar la bomba debería tener un mínimo de 400 mm. de longitud y un arco de movimiento que no exceda los 400 mm.
- 6.2 La palanca debería funcionar para personas tanto zurdas como derechas

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 6.3 La punta de la palanca debería estar firme y durablemente equipada con una agarradera de una dimensión mínima de sección de 25 mm. y una longitud mínima de 100 mm.
- 6.4 Para lograr las máximas tasas de flujo recomendadas y las presiones de operación, la bomba debería funcionar dentro de un intervalo de 20-30 palancadas por minuto.
- 6.5 Para lograr la tasa máxima de flujo recomendada, la presión, medida inmediatamente contra la corriente en la boquilla, no debería desviarse de $\pm 10\%$.

Émbolo manual y bomba – AC

- 6.6 Cuando la bomba es manual, ella debería producir una presión de 4 bares en el tanque de aspersion al completar no más de 60 palancadas completas, con el émbolo y con el tanque lleno hasta capacidad nominal.
- 6.7 En donde la bomba esté localizada dentro del tanque de aspersion, ella debería cumplir los siguientes requisitos:
- la manija de la palanca debería ser confortable y conveniente para usar;
 - la longitud interna del mango de la palanca no debería tener menos de 100 mm. con una dimensión en la sección de 25 mm;

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- el aspersor debería estar acoplado con un utensilio que asegure el conjunto del émbolo en la posición de operación más baja, para que el aspersor pueda cargarse en forma segura usando la manija de la bomba.

6.8 El fabricante del aspersor debería dar una garantía escrita en el manual del aspersor para que:

- cuando el aspersor funcione solamente a mano y no hay posibilidad de presurizar desde una fuente externa, el tanque soportará dos veces la presión máxima (8 bares) sin deformarse ni filtrarse.
- cuando al aspersor se le acople una conexión que permita presurizarlo desde una fuente externa, el tanque soportará cinco veces la máxima presión de trabajo (20 bares) sin deformarse ni filtrarse.

Motor – AMH y NM

6.9 La palanca del estrangulador debe permanecer firmemente ajustada en cualquier posición preestablecida durante la operación.

6.10 El motor debería tener un mecanismo instantáneo para apagarlo que sea fácilmente accesible al operario, cuando el aspersor esté en posición de trabajo en su espalda.

6.11 El motor debería tener un mecanismo de arranque seguro y fuerte.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 6.12 El escape debería estar:
- dirigido hacia afuera del cuerpo del operador;
 - ubicado en el lado opuesto de los controles del aspersor;
 - recubierto en forma fuerte para prevenir quemazón del operador o de otra persona;
- 6.13 El motor debería estar aislado del marco portador con empaques contra la vibración;
- 6.14 El motor debería estar fuertemente protegido contra daño físico accidental.
- 6.15 El tanque de combustible y la válvula prenda / apague (on / off) deberían estar ubicadas en forma que permita minimizar el riesgo de salpicada de combustible al motor.
- 6.16 La válvula prenda / apague (on / off) debería estar cerca de la boca de salida del tanque de combustible y fácilmente accesible al operario cuando el aspersor esté en posición de trabajo.
- 6.17 Debería ubicarse un filtro fácilmente utilizable y durable en la línea entre el tanque y el carburador.
- 6.18 Debería ubicarse un filtro de aire fácilmente reemplazable directamente sobre la entrada del carburador.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- 6.19 Los tornillos de ajuste del carburador deberían ser fácilmente accesibles sin necesidad de quitar partes o usar herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor).
- 6.20 El nivel de ruido en la oreja del operador no debería exceder de 85 decibeles.
- 6.21 El tanque de combustible debería tener suficiente capacidad para una operación mínima continua de una hora.
- 6.22 Cuando hay un motor de dos tiempos, el tanque de combustible debería estar marcado en forma durable con la relación requerida de aceite / combustible.
- 6.23 Todas las partes móviles deberían estar bien protegidas para prevenir heridas.

Bomba movida por motor – AMH (o NM)

- 6.24 En donde el motor mueva una bomba por medio de una polea o de un sistema de engranajes, debe tenerse especial cuidado de instalar guardas adecuadas para que las partes móviles no estén expuestas.

Ventilador accionado por motor - NM

- 6.25 El ventilador debería estar resguardado con una cubierta protectora de no más de 45 cm. de diámetro.
- 6.26 La entrada al ventilador debería estar equipada con una guarda con una apertura de malla de un tamaño mínimo de 5mm. y máximo de 10 mm.

7 Módulo 7 – ATOMIZADORES (utensilios generadores de aspersión)

Es responsabilidad del fabricante de aspersores cumplir con los siguientes requisitos para atomizadores bien sea distribuidos o recomendados para el aspersor, aunque la información pueda originarse de otro fabricante que se especialice en boquillas o atomizadores rotatorios.

Boquillas hidráulicas – AP, AMH, AC

- 7.1. Las boquillas suministradas con el equipo o recomendadas para un aspersor deberían fabricarse de acuerdo con los estándares internacionales (ISO).
- 7.2. El fabricante de aspersores debería incluir con el aspersor un manual informativo sobre:
- tasas de flujo de las boquillas, patrones de aspersión característicos y ángulos de aspersión a 2, 3 y 4 bares;

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio

- alturas de boquillas y espaciamientos para dar distribución de volúmenes de aspersión uniformes a nivel del objetivo, cuando se recomienda una lanza horizontal con boquillas estándar de ventilación plana;
- un procedimiento para determinar cuándo las boquillas están gastadas a 125 % de su tasa original de flujo a la presión (es) de operación recomendada y que deberían reemplazarse.

7.3. Para boquillas de ventilación plana, el sistema de apoyo de la boquilla debería incluir un método para asegurar la orientación correcta de la boquilla dentro del soporte.

Atomizadores rotatorios - AR

7.4. El fabricante de aspersores debería incluir con el aspersor un manual informativo sobre:

- tasas de flujo (medidas con agua);
- tamaños de gota característicos producidos por las recomendaciones de los fabricantes para los restrictivos de tasas de flujo y las velocidades del atomizador;
- un método para examinar el atomizador para determinar cuando debería reemplazarse.

75. El rendimiento de cualquier restrictivo o entre restrictivos con el mismo código de identidad, es decir, en el cual se establece que tiene las mismas características; no debería diferir en más del 10% del rendimiento nominal.

Boquillas de tijera - NM

- 7.6. Cuando a los nebulizadores se les acoplan boquillas de tijera el fabricante debería incluir en el manual del aspersor, información sobre los niveles recomendados de tasas de flujo para diferentes objetivos de cultivos.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico
AC – Aspersor de Compresión
NM – Nebulizador Motorizado AR – Aspersor Rotatorio