

Guías sobre

LOS ESTÁNDARES PARA EQUIPOS DE
APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS Y
PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS RELACIONADOS

Parte Uno
Aspersores portátiles
(cargados por el operario)



GUÍAS SOBRE LOS ESTÁNDARES
PARA EQUIPOS DE APLICACIÓN DE
PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS Y
PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS
RELACIONADOS

PARTE UNO

ASPERSORES PORTÁTILES
(CARGADOS POR EL OPERARIO)



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN

Roma 2001

CONTENIDO

PARTE UNO ASPERSORES PORTÁTILES (CARGADOS POR EL OPERARIO)

INTRODUCCIÓN

ASPERSORES ACCIONADOS POR PALANCA (AP)	1
1. APMÓDULO 1 – REQUISITOS GENERALES	5
2. APMÓDULO 2 – TANQUE, COLADOR Y TAPA	8
3. APMÓDULO 3 – ARMADA DE LA LANZA Y LA MANGUERA DE ASPERSIÓN	10
4. APMÓDULO 4 - CORREAS Y ALMOHADILLAS	12
5. APMÓDULO 5 – FUENTE DE PODER	13
6. APMÓDULO 6 – BOQUILLAS DE PRESIÓN HIDRÁULICA	14

ASPERSORES PORTÁTILES MOTORIZADOS (AMH)

- 1. AMH MÓDULO 1 - REQUISITOS GENERALES 16**
- 2. AMH MÓDULO 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA 20**
- 3. AMH MODULO 3 – ARMADA DE LA LANZA
Y LA MANGUERA DE ASPERSIÓN 22**
- 4. AMH MODULO 4 – CORREAS Y
ALMOHADILLAS 24**
- 5. AMH MÓDULO 5 – FUENTE DE PODER 25**
- 6. AMH MÓDULO 6 –BOQUILLAS HIDRÁULICAS 27**

ASPERSORES DE COMPRESIÓN (AC)

- 1. AC MÓDULO 1 - REQUISITOS GENERALES 29**
- 2. AC MÓDULO 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA 32**
- 3. AC MODULO 3 – ARMADA DE LA LANZA Y
DE LA MANGUERA DE ASPERSIÓN 35**
- 4. AC MÓDULO 4 – CORREAS Y ALMOHADILLAS 37**
- 5. AC MÓDULO 5 – FUENTE DE PODER 38**
- 6. AC MÓDULO 6 –BOQUILLAS HIDRÁULICAS 39**

NEBULIZADORES MOTORIZADOS (NM)

- 1. NM MÓDULO 1 - REQUISITOS GENERALES 40**
- 2. NM MÓDULO 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA 44**
- 3. NM MÓDULO 3 – ARMADA DEL TUBO DE AIRE Y
DE LA MANGUERA DE ASPERSIÓN 47**
- 4. NM MODULO 4 – CORREAS Y
ALMOHADILLAS 49**
- 5. NM MÓDULO 5 – FUENTE DE PODER 50**
- 6. NM MÓDULO 6 –BOQUILLAS DE TIJERA 53**

ASPERSORES ATOMIZADORES ROTATORIOS (AR)

- 1. AR MÓDULO 1 - REQUISITOS GENERALES 53**
- 2. AR MÓDULO 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA 57**
- 3. AR MÓDULO 3 – ARMADA DEL ASPERSOR
(CABEZA DE ROCIADO, BOTELLA Y MANGO) 61**
- 4. AR MÓDULO 4 – CORREAS Y ALMOHADILLAS 62**
- 5. AR MÓDULO 5 – FUENTE DE PODER 63**
- 6. AR MODULO 6 –ATOMIZADORES
ROTATORIOS 64**

PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA

1. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1 – FILTRACIÓN	67
2. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2 - RETENCIÓN DE SUPERFICIE	74
3. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 3 - ABSORCIÓN DE ALMOHADILLAS Y CORREAS	78
4. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4 – LLENADO DEL TANQUE	79
5. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 5 - CONFIABILIDAD DE LA VÁLVULA DE GATILLO PRENDA / APAGUE	80
6. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 6 - DURABILIDAD DE LAS CORREAS	81
7. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 7 - PRUEBA DE CAÍDA DEL ASPERSOR	81
8. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 8 - RESISTENCIA QUÍMICA	83

9. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 9 - RETENCIÓN DE LÍQUIDO EN EL ASPERSOR	84
10. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 10 - BOQUILLAS Y CALIDAD DE ROCIADO	85
11. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 11 – PRESIÓN DEL TANQUE Y DEL CILINDRO	89
12. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 12 - DURABILIDAD DEL ASPERSOR	90
13. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 13 – DURACIÓN DEL ASPERSOR DE COMPRESIÓN	93
14. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 14 – DESEMPEÑO DEL NEBULIZADOR	94
15. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 15 – CONFIABILIDAD DEL MECANISMO DE ARRANQUE DEL MOTOR	95

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 seguridad y calidad para los aspersores de plaguicidas agrícolas no existen en todos los países miembros de la FAO y los estándares internacionales existentes para este tipo de equipo son generalmente inapropiados para muchos países miembros. Desde 1995, FAO AGSE ha trabajado para mejorar tanto la seguridad como la eficiencia de los plaguicidas de los equipos de aspersión más 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 de los equipos, 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 los aspersores inseguros, así como los que estén por debajo de estándares establecidos, de los mercados nacionales y finalmente de la escena internacional.

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 constan 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 del agro en los países miembros.

El objetivo tanto de 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.

La serie completa comprende 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 los importados. Al incorporar a la legislación nacional un requisito para los fabricantes e importadores para que declaren 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 aplican por medio de equipos que son 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 realmente 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.

PARTE UNO

ASPERSORES PORTÁTILES (CARGADOS POR EL OPERARIO)

INTRODUCCIÓN

Los estándares de las guías de la FAO tienen por objeto darle a los agricultores, la industria manufacturera y las agencias gubernamentales un sistema de aseguramiento de la calidad confiable, práctico y apropiado para todos los aspersores de cultivos importantes que se distribuyen o se fabrican en los países en desarrollo. Se ha puesto atención especial a todo lo relacionado con el operario y la seguridad ambiental, en las **pruebas de eficiencia y la durabilidad en donde hay implicaciones de seguridad.**

La Parte Uno de estas guías describe los principales equipos portátiles (cargados por el operario): los de espalda accionados por palanca, los motorizados de espalda, los aspersores de compresión, los nebulizadores y los atomizadores rotatorios. Los aspersores de cultivos comerciales montados en vehículos y remolcados, así como los aspersores hortícolas están explicados en la Parte Dos. Cada parte contiene especificaciones para cada tipo de aspersor y una serie de procedimientos de prueba para determinar si un equipo candidato cumple con dichas especificaciones.

Las especificaciones y las pruebas se basan en estándares nacionales y europeos, los internacionales existentes y otras referencias publicadas. También se basan en el conocimiento profundo y la experiencia de los estándares de aspersión de los expertos asignados al proyecto, así como la experiencia de los autores en aplicaciones de plaguicidas en los países en desarrollo.

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

Formato de especificación

Las especificaciones están en formato modular el cual fue desarrollado por los autores como la base del documento para la FAO, para guiar a la misma FAO y otras agencias compradoras en la selección de aspersores para cultivos: “*FAO Guías Básicas para la Selección de Aspersores para Plaguicidas Agrícolas*; junio 1995”.

Cada módulo se relaciona con un componente principal o un grupo funcional de componentes de los cuales se pueden compilar especificaciones consecuentes para máquinas completas de rociado. Los módulos para aspersores portátiles se muestran en la Figura 1.

En el texto, los módulos están divididos en cláusulas numeradas y cada una se refiere a una especificación separada o un requisito. Las especificaciones no dictan o prescriben diseño de ingeniería; ellas definen requisitos funcionales u operacionales y no deberían restringir la libertad de diseño de ingeniería del fabricante.

Donde quiera que los requerimientos o procedimientos sean los mismos, se han usado los mismos módulos y la fraseología y esto se aplica sin importar el tipo de aspersor. Por ejemplo, el módulo de boquilla hidráulica se usa tanto para los portátiles como los de tractor.

Procedimientos de prueba

Estos se presentan como una secuencia paso a paso para asesorar a los examinadores y dar claridad y confiabilidad. El objetivo es usar lenguaje claro, no complicado, sin comprometer la precisión técnica.

Cumplimiento

Un elemento clave del sistema es el método para determinar el cumplimiento el cual es un sistema simple SI/NO. En donde se incluyen valores numéricos, éstos están basados bien sea en normas aceptadas en estándares publicados o en el juicio de los autores y sus asesores, siempre teniendo en mente que los criterios usados deben referirse a las necesidades de las situaciones del campo y de la fábrica. El sistema implica que se establezca al final de cada sección (cláusula), en una especificación (es decir, para cada diseño o criterio de desempeño), la acción o series de acciones que deben llevarse a cabo. Las acciones se agrupan en cuatro categorías: Verifique, Mida, Pruebe y Procedimiento de Prueba, las cuales se definen así:

VERIFIQUE En donde una simple observación o acción es todo lo que se necesita para establecer si un aspersor cumple o no, por ejemplo “todas las mangueras deberían estar marcadas en forma durable para indicar la presión estimada.”

MIDA En donde todo lo que se necesita es una medida sencilla, por ejemplo volumen, grosor, longitud o presión.

PRUEBE En algunos casos se requieren pruebas sencillas que son, por lo general, obvias y no justifican una secuencia de pruebas escritas. Por ejemplo, “el aspersor debería ser estable y permanecer derecho en pendientes de 15% (1 en 7), sin importar la cantidad de líquido en el tanque.”

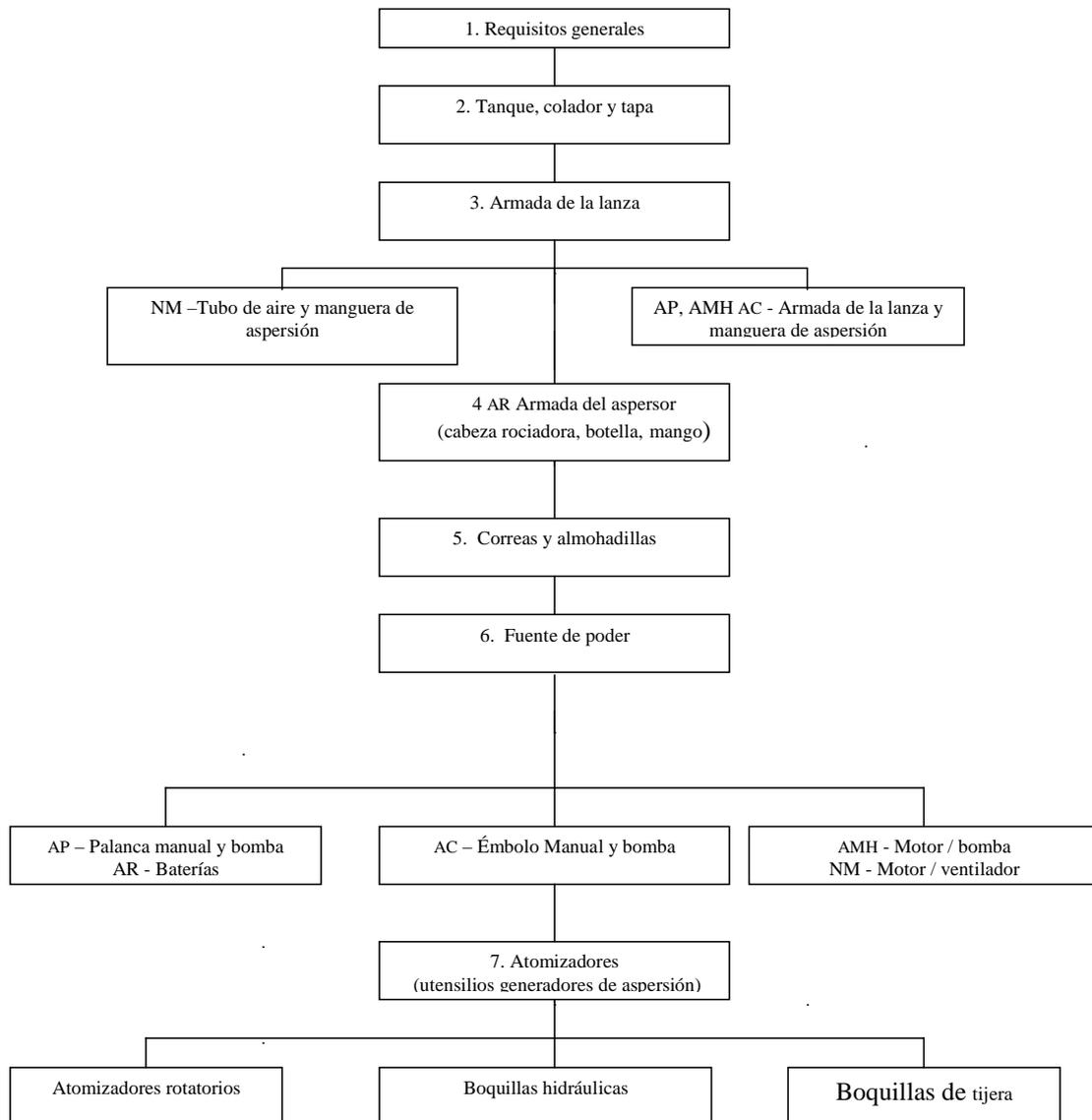
PROCEDIMIENTO

DE PRUEBA Es una secuencia de acciones paso a paso, tal como están descritas en cada parte de este volumen.

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



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

ASPERSORES PORTÁTILES (CARGADOS POR EL OPERARIO): ESPECIFICACIONES

ASPERSORES ACCIONADOS POR PALANCA (AP)

1. AP Módulo 1 – REQUISITOS GENERALES

Los aspersores portátiles accionados por palanca deberían ser seguros, confiables y capaces de trabajar eficientemente bajo condiciones prácticas de campo.

Deberían ser contruidos en forma robusta, de materiales durables que obviamente no sean susceptibles de deterioro indebido durante el uso en el campo, afectando en esta forma la seguridad y bajando la eficiencia debido a corrosión oxidación, distorsión y desgaste prematuro.

Para cumplir los estándares de la FAO, un aspersor portátil accionado por palanca debería llenar los siguientes requisitos:

- 1.1 La masa total cuando esté lleno a la capacidad nominal máxima (la recomendada por el fabricante) no debería exceder de 25 Kg. MIDA
- 1.2 El aspersor no debería tener filtraciones. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1.
- 1.3 El aspersor debería ser fácil de limpiar completamente por dentro y por fuera. Deberían evitarse las superficies interiores y exteriores rugosas y las protuberancias toscas. VERIFIQUE.

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

- 1.4 Las superficies externas del aspersor no deberían atrapar o retener líquido. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2.
- 1.5 No debería haber bordes afilados, áreas abrasivas o protuberancias que pudieran herir al operario. VERIFIQUE
- 1.6 El aspersor debería tener incorporado una manija ubicada convenientemente para que sea posible transportar el equipo en forma segura cuando no esté en uso. VERIFIQUE.
- 1.7 El aspersor debería ser estable y permanecer derecho en pendientes hasta de 15% (1 en 7), sin importar la cantidad de líquido que haya en el tanque. PRUEBE.
- 1.8 El servicio, el mantenimiento, el ajuste y la limpieza de todos los componentes del aspersor debería lograrse fácilmente sin usar herramientas especiales (es decir, herramientas especiales diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE.
- 1.9 Para facilitar la identificación segura de las partes de recambio, el aspersor debería estar marcado en forma clara y durable para indicar: el nombre y la dirección del fabricante, así como la marca y el modelo del aspersor. VERIFIQUE
- 1.10 Debería haber un sistema práctico en el lugar para ayudar en la provisión de las piezas de recambio hasta un mínimo de 5 años después de su fecha de fabricación. El fabricante debería dar una garantía escrita sobre esto en el manual del aspersor (ver sección 1.17).VERIFIQUE

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

- 1.11 Si el aspersor se cae debería continuar funcionando normalmente y no debería filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 7
- 1.12 Las partes del aspersor que estén en contacto directo con el líquido de rociado deberían estar hechas de materiales no absorbentes que sean apropiados para usarlos con formulaciones aprobadas de plaguicidas. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 8
- 1.13 El fabricante debería dar una garantía escrita en el manual del aspersor (ver sección 1.17) de que las partes del aspersor que están expuestas rutinariamente a la luz solar directa deberían estar hechas de materiales que no se deterioren indebidamente. VERIFIQUE
- 1.14 Todos los dispositivos de control de presión y de flujo deberían ser ajustables desde fuera del tanque de aspersión. VERIFIQUE
- 1.15 Debería acoplarse un dispositivo de seguridad dentro del aspersor para prevenir que la máxima presión no exceda de 5 bares en ninguna parte del equipo. El líquido expelido debería descargarse dentro del tanque. PRUEBE
- 1.16 El aspersor debería ser confiable y durable en el uso. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 12
- 1.17 El fabricante debería distribuir, junto con el equipo, un manual de instrucciones ilustrado, simple y claro en el idioma del país en donde fue fabricado el aspersor y en inglés, francés y español. VERIFIQUE

1.18 El manual debería contener procedimientos para:

- armada inicial;
- Identificación de todas las partes de recambio incluyendo un diagrama “explotado” en relieve y de piezas sueltas;
- Ajuste y calibración;
- minimizar la necesidad de eliminar pesticida diluido;
- limpieza y eliminación segura de cualquier lavadura;
- mantenimiento de rutina y almacenamiento;
- uso seguro en el campo;
- liberación segura de la presión residual en la lanza cuando se usa una válvula de manejo de la presión.

VERIFIQUE

El manual también debería dar información sobre:

- manipulación segura de plaguicidas sin diluir, mezcla de productos químicos y llenada del tanque;
- la eliminación de los sobrantes de líquido de rociado y de los envases vacíos de pesticida;
- tasa de flujo de la boquilla y calidad del rociado (ver sección 6.1);
- tamaño máximo de boquilla y presión de operación que se va a usar en el aspersor;
- precauciones para minimizar el riesgo al operario y a la contaminación ambiental;

VERIFIQUE.

2. AP Módulo 2 – TANQUE, COLADOR Y TAPA

2.1 El tanque del aspersor 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 nivel de llenado nominal no debería ser mas del 95 % del volumen total del tanque.
- niveles de llenado intermedio apropiados

MIDA.

- 2.2 Durante el llenado el nivel de líquido en el tanque debería ser claramente visible en la medida que se acerca al nivel máximo nominal. PRUEBE
- 2.3 El tanque debería incluir un colador, localizado en la boca de llenado, para filtrar el agua o la solución del rociado cuando ella entra al tanque. VERIFIQUE.
- 2.4 El colador del tanque debería ser fácil de quitar y de ajustar con las manos enguantadas (los guantes para el propósito de la prueba deberían tener un grueso mínimo de 0.5 mm) VERIFIQUE.
- 2.5 El tamaño de la malla del colador del tanque no debería ser mayor de 1.0 mm. MIDA.
- 2.6 La malla del colador del tanque debería estar ajustada en forma muy segura o ser parte integral del cuerpo del colador. VERIFIQUE.
- 2.7 El colador del tanque debería estar ajustado estrechamente para permitir un llenado fácil y seguro sin rebosamiento o salpicadura y sin levantarse de su asiento cuando se llene Como guía se sugiere que el colador debiera empotrarse en la boca de llenado, la cual no debería ser menor de 100 mm transversalmente a la menor dimensión. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4.

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

- 2.8 Para evitar un llenado excesivo, cuando el colador se extiende debajo del llenado máximo nominal, debería incorporarse un sistema de marcado que debiera ser claramente visible cuando el nivel del líquido se acerque al nivel máximo nominal durante el llenado. PRUEBE.
- 2.9 La boca de llenado debería estar sellada con una tapa que pueda abrirse y cerrarse fácilmente con las manos cubiertas con guantes y sin herramientas (Ver sección 2.4 sobre guantes). VERIFIQUE.
- 2.10 Cuando esté cerrada, la tapa no debería recoger líquido de aspersión. PRUEBE.
- 2.11 Bien sea la tapa o el tanque debería haber una válvula de ventilación. VERIFIQUE.
- 2.12 Cuando el aspersor se considere normalmente “vacío”, el volumen del líquido de rociado retenido en el aspersor (tanque, bomba, cámara de compresión, manguera y lanza) no debería exceder el límite especificado. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 9

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

- 3.1 Las mangueras de los aspersores, cuando se les dobla hasta un ángulo de 180 grados con un radio no soportado de 50 mm y a una temperatura de 30° C, no deberían aplanarse. PRUEBE.

- 3.2 Las conexiones de las mangueras deberían ser ajustables fácilmente con las manos enguantadas (ver el numeral 2.4 sobre guantes) y no deberían filtrarse cuando se les reconecte. PRUEBE.
- 3.3 La manguera debería ser de longitud suficiente para permitir el movimiento libre y la posición apropiada de la lanza para rociar. VERIFIQUE
- 3.4 La longitud mínima de la lanza, desde el frente del mango con gatillo hasta la boquilla, debería ser de 500 mm. MIDA.
- 3.5 Debería haber un “sistema de estacionamiento” para asegurar la lanza cuando no se esté usando. VERIFIQUE
- 3.6 La lanza debería estar dotada de una válvula de gatillo prender / apagar que se pueda asegurar en la posición “apagar”. VERIFIQUE.
- 3.7 La longitud de la palanca de la válvula “prender / apagar” medida desde el punto de pivote no debería ser menor de 100 mm. MIDA.
- 3.8 La válvula “prender / apagar” no debería requerir más de 1.5 N/m de esfuerzo de rotación para abrir. MIDA.
- 3.9 La válvula de gatillo debería ser confiable. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 5

- 3.10 El conjunto de la lanza debería incluir un filtro removible con apertura de la malla que no exceda 0.3 mm, que sea fácil de instalar y remover con las manos enguantadas.(ver el numeral 2.4 sobre guantes).. MIDA.
- 3.11 El filtro removible (ver sección 3.10) debería estar localizado contra la corriente de la válvula de gatillo “prender / apagar”. VERIFIQUE
- 3.12 A la máxima tasa de flujo recomendada el filtro de la válvula de gatillo no debería reducir el flujo del líquido en mas del 5%. MIDA
- 3.13 Con el aspersor deberían suministrarse boquillas intercambiables pero no ajustables VERIFIQUE.
- 3.14 La presión de operación máxima de la boquilla no debería exceder de 4 bares. MIDA.
- 3.15 Cuando se incluye un indicador de presión, éste deberá estar aguas abajo de la válvula “prender / apagar”. VERIFIQUE

4. AP Módulo 4 - CORREAS Y ALMOHADILLAS

- 4.1 Las correas y sus ajustes deberían ser fuertes y durables. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 6.
- 4.2 Las correas y las almohadillas deberían ser de materiales no absorbentes. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 3

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

- 4.3 Las correas y las almohadillas deberían resistir el deterioro indebido al estar en contacto con formulaciones aprobadas de plaguicidas. El fabricante deberá dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.17). VERIFIQUE.
- 4.4 La parte que soporta carga en el hombro debería tener una anchura mínima de 50 mm. MIDA.
- 4.5 Cuando se incluyen almohadillas ajustables en las hombreras, estas deberían permanecer firmemente en su lugar y en su posición ajustada cuando el aspersor esté en uso VERIFIQUE.
- 4.6 Todas las correas deberían ser fácilmente ajustables cuando el tanque esté lleno, en la posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.
- 4.7 Deberían instalarse hebillas de rápida liberación en todas las correas y que funcionen eficientemente cuando el aspersor esté lleno en la posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.

5. AP Módulo 5 – FUENTE DE PODER

Palanca manual y bomba -

- 5.1 La palanca para operar la bomba debería tener una longitud mínima de 400 mm y un arco de movimiento de no más de 400 mm. MIDA.

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

- 5.2 La palanca debería funcionar para usarse tanto con la mano derecha como con la izquierda. VERIFIQUE.
- 5.3 Debería instalarse al final de la palanca, en forma firme y durable, un mango con un diámetro mínimo de 25 mm y una longitud mínima de 100 mm. VERIFIQUE & MIDA
- 5.4 Para lograr las tasas máximas recomendadas de flujo y de presiones de operación, la bomba debería funcionar dentro de un margen de 20 a 30 palancadas por minuto. La fuerza máxima en la manija no debería exceder 85 N a una distancia de 400 mm del punto de pivote. MIDA.
- 5.5 A las tasas máximas recomendadas de flujo y de presiones, la tasa de flujo medida en la boquilla no se debería desviar más de $\pm 10\%$. MIDA.

6. AP Módulo 6 – BOQUILLAS DE PRESIÓN HIDRÁULICA

En donde el aspersor esté previsto o se distribuya con boquillas hidráulicas, es responsabilidad del fabricante de rociadores asegurar que estas boquillas cumplen con los siguientes requisitos, aunque es probable que esta información se origine del fabricante de dichas boquillas.

- 6.1 El fabricante de aspersores debería dar en el manual de instrucciones (ver sección 1.17) información sobre:

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

- tasas de flujo de la boquilla a presiones de 2, 3 y 4 bares;
- características del patrón de rociado y el ángulo de aspersión a 2, 3 y bares;
- la categoría de la calidad del rociado (como una medida de la distribución del tamaño de gota) expresada de acuerdo con las categorías de aspersión en la Tabla 1 del PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 10;
- un procedimiento para determinar cuándo las boquillas están usadas al 125% de su tasa de flujo original a la presión (es) recomendada de operación y deberían reemplazarse..
- las alturas de boquillas y el espacio para dar un volumen uniforme de rociado a nivel del objetivo, cuando se recomiende una lanza con boquillas estándar de ventilación plana.

VERIFIQUE

- 6.2 La descarga de una boquilla individual o entre boquillas con el mismo código de identidad, es decir de las que se afirma que tienen las mismas características, no deberían diferir en más de $\pm 10\%$ de la descarga nominal a cualquier presión recomendada. MIDA.
- 6.3 Para boquillas de abanico plano, el sistema de apoyo debería incluir un método para asegurar la orientación correcta de la boquilla dentro de su soporte. VERIFIQUE.

ASPERSORES PORTÁTILES MOTORIZADOS (AMH)

1. AMH Módulo 1 - REQUISITOS GENERALES

- 1.1 Los aspersores motorizados portátiles deben ser seguros, durables, confiables y capaces de trabajar eficientemente en condiciones prácticas de campo.
- 1.2 Deberían construirse en forma robusta a partir de materiales fuertes y durables que obviamente no sean propensos al deterioro indebido durante el uso en el campo, afectando en esta forma adversamente la seguridad y bajando la eficiencia, debido a corrosión, oxidación, distorsión o excesivo desgaste prematuro.
- 1.3 Para cumplir con los estándares de la FAO, un aspersor motorizado portátil debería cumplir los siguientes requisitos.
- 1.4 La masa total cuando esté lleno a su máxima capacidad nominal (la recomendada por el fabricante) no debería exceder de 25 Kg. MIDA.
- 1.5 El aspersor no debería tener filtraciones. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1
- 1.6 El aspersor debería ser fácil de limpiar en forma completa tanto interior como exteriormente. Deberían evitarse las superficies rugosas y las depresiones toscas. VERIFIQUE.

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

- 1.7 Las superficies exteriores del aspersor no deberían atrapar o retener líquido de aspersión. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2
- 1.8 No debería haber bordes agudos, áreas abrasivas o protuberancias que puedan herir al operario. VERIFIQUE
- 1.9 El aspersor debería tener una agarradera convenientemente ubicada para que el aparato se pueda llevar en forma segura cuando no esté en uso. VERIFIQUE
- 1.10 El aspersor debería ser estable y mantenerse derecho en pendientes hasta de 15% (1 en 7) sin importar la cantidad del líquido en el tanque. PRUEBE.
- 1.11 El servicio, el mantenimiento, el ajuste y la limpieza de todos los componentes del aspersor deberían llevarse a cabo fácilmente sin herramientas especiales.(es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor) VERIFIQUE.
- 1.12 Para facilitar la identificación segura de las piezas de recambio, el aspersor debería marcarse en forma clara y durable para indicar: el nombre del fabricante, su dirección, la marca y el modelo del aspersor. VERIFIQUE.
- 1.13 Debería haber un sistema práctico en el sitio para ayudar en la provisión de repuestos por un mínimo de cinco años después de la fecha de fabricación. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.20) VERIFIQUE.

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

- 1.14 Si el aspersor se cae, él debería continuar funcionando normalmente y no debería filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 7.
- 1.15 Las partes del aspersor que estén en contacto directo con el líquido de rociado deberían estar hechas de materiales no absorbentes que sean adecuados para usarlas con las formulaciones de plaguicidas aprobadas. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 8
- 1.16 Las partes del aspersor que están expuestas rutinariamente a la luz solar deberían ser construidas a partir de materiales que no se deterioren indebidamente. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.17) VERIFIQUE.
- 1.17 Todos los dispositivos de control de flujo y de presión deberían ser ajustables desde afuera del tanque de aspersión. PRUEBE.
- 1.18 Debería instalarse un dispositivo de seguridad dentro del aspersor para prevenir que la presión máxima exceda de 5 bares en cualquier parte del equipo. El líquido expelido debería descargarse dentro del tanque. PRUEBE.
- 1.19 El aspersor debería ser confiable y durable en el uso. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 12

1.20 Los fabricantes deberían suministrar con el aspersor un manual de instrucción claro, ilustrado y sencillo en el lenguaje del país que lo fabrica, así como en inglés, francés o español. VERIFIQUE.

1.21 El manual debería contener procedimientos para:

- armada inicial;
 - Identificación de todas las piezas de repuesto incluyendo un diagrama “explotado” en relieve y en perspectiva que muestre las piezas separadas;
 - ajuste y calibración;
 - minimizar la necesidad de eliminar pesticida diluido;
 - limpieza, y eliminación segura de las lavaduras;
 - mantenimiento de rutina y almacenamiento;
 - uso seguro en el campo;
- V liberación segura de la presión residual en la lanza cuando se usa una válvula de manejo de la presión.

VERIFIQUE

También debería dar información sobre:

- la manipulación segura de agroquímicos no diluidos, la mezcla de ellos y el llenado del tanque;
- eliminación de líquido de rociado sobrante y de recipientes vacíos de plaguicidas;
- tasa de flujo de la boquilla y calidad del rociado (ver sección 6.1);
- tamaño máximo de la boquilla y presión de operación que se va a usar en el aspersor;
- precauciones para minimizar el riesgo de contaminación al operario y al medio ambiente.

VERIFIQUE

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico

AC – Aspersor de Compresión NM – Nebulizador Motorizado

AR – Aspersor Rotatorio

2. AMH Módulo 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA

- 2.1 El tanque del aspersor debería estar marcado en forma clara y durable con:
- el nivel nominal de llenado, el cual no debería ser mas del 95 % del volumen total del tanque;
 - niveles apropiados de llenado intermedio. MIDA
- 2.2 Durante el llenado el nivel del líquido en el tanque debería ser claramente visible en la medida que se acerque al nivel nominal máximo. PRUEBE
- 2.3 El tanque debería tener un colador, localizado en la boca de llenado, para filtrar el agua o la solución que se va a aplicar a medida que entra en el tanque. VERIFIQUE
- 2.4 El colador debería ser fácil de quitar y de poner con manos enguantadas (para propósitos de prueba los guantes deberían tener un grosor mínimo de 0.5 mm) VERIFIQUE.
- 2.5 El tamaño de la malla del colador del tanque no debería ser mayor de 1.0 mm. MIDA.

- 2.6 La malla del colador del tanque debería estar ajustada en forma segura o formar parte del cuerpo del colador. VERIFIQUE.
- 2.7 El colador del tanque debería estar bien ajustado para permitir un llenado fácil, sin rebosamiento o salpicadura y sin derramarse o levantarse de su asiento Como una guía se sugiere que el colador debería estar empotrado dentro de la boca del tanque y no debería ser menor de 100 mm a través de la dimensión mínima
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4
- 2.8 Para evitar un llenado excesivo, cuando el colador se extiende debajo del nivel de llenado máximo, se le debería incorporar un marcador que debiera ser claramente visible cuando se llene hasta el máximo nivel nominal. PRUEBE.
- 2.9 La boca de llenado debería estar sellada con una tapa que pueda abrirse y cerrarse fácilmente con las manos enguantadas y sin herramientas (ver sección 2.4 sobre guantes). VERIFIQUE.
- 2.10 Cuando esté cerrada, la tapa del tanque no debería recoger líquido de aspersión. PRUEBE.
- 2.11 Tanto la tapa como el tanque deberían tener una válvula de ventilación. VERIFIQUE.

- 2.12 Cuando el aspersor se considere normalmente “vacío”; el volumen de líquido de rociado retenido en el equipo (tanque, bomba, manguera y lanza) no debería exceder los límites especificados. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 9.

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

- 3.1 La manguera, cuando se dobla hasta un ángulo de 180 grados con un radio no soportado de 50 mm y a una temperatura de 30° C, no debería aplanarse. PRUEBE.
- 3.2 Las conexiones de las mangueras de los líquidos de aspersión deberían ser ajustables fácilmente con las manos cubiertas con guantes (ver el numeral anterior 2.4 sobre guantes) y no deberían filtrarse cuando se les reconecte. PRUEBE.
- 3.3 La manguera debería tener longitud suficiente que permita movimiento libre y ubicación apropiada de la lanza para rociar. VERIFIQUE.
- 3.4 La longitud máxima de la lanza, desde el frente del mango con gatillo hasta la boquilla, debería ser de 500 mm. MIDA.
- 3.5 Debería haber un “sistema de estacionamiento” fuerte para asegurar la lanza cuando no se esté usando VERIFIQUE.

- 3.6 La lanza debería estar provista de un de una válvula de tipo gatillo “prender/ apagar” que sea posible asegurarla en la posición “apagar”. VERIFIQUE.
- 3.7 En donde la válvula de gatillo “prender/ apagar” esté acoplada a una palanca, ésta no debería medir menos de 100 mm desde el punto de pivote. MIDA.
- 3.8 La válvula de gatillo “prender/ apagar” no debería requerir más de 1.5 N/m de esfuerzo de rotación para abrirla. MIDA.
- 3.9 La válvula de gatillo debería ser confiable. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 5.
- 3.10 El conjunto de la lanza debería incluir un filtro removible con una apertura de la malla que no exceda 0.3 mm que sea fácil de ajustar y remover con las manos cubiertas con guantes (ver el numeral anterior 2.4 sobre guantes).. MIDA.
- 3.11 El filtro removible (ver sección 3.10) debería estar localizado aguas arriba de la válvula de gatillo. VERIFIQUE
- 3.12 A la tasa de flujo máxima recomendada el filtro de la válvula de gatillo no debería reducir el flujo de líquido en más del 5 % . MIDA

- 3.13 Deberían suministrarse con el aspersor boquillas intercambiables pero no ajustables. VERIFIQUE.
- 3.14 La máxima presión de operación de la boquilla no debería exceder 4 bares. MIDA.
- 3.15 En donde se instale el indicador de presión, éste debería estar aguas abajo de la válvula “prender/ apagar”. VERIFIQUE

4. AMH Módulo 4 – CORREAS Y ALMOHADILLAS

- 4.1 Las correas deberían ser fuertes y durables. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 6
- 4.2 Las correas y las almohadillas deberían ser de materiales no absorbentes. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 3.
- 4.3 Las correas y las almohadillas deberían resistir el deterioro indebido por el contacto con las formulaciones de plaguicidas aprobadas. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.17). VERIFIQUE.
- 4.4 La parte que soporta la carga en las correas de los hombros debería tener un ancho mínimo de 50 mm. MIDA.

- 4.5 En donde se instalen almohadillas ajustables para los hombros, ellas deberían permanecer firmes en su posición ajustada cuando se esté usando el aspersor. VERIFIQUE.
- 4.6 Las correas deberían ser fácilmente ajustables cuando el aspersor esté lleno y en la posición de trabajo en la espalda del operario. PRUEBE.
- 4.7 Las correas deberían estar dotadas de hebillas de fácil liberación que funcionen eficientemente cuando el tanque esté lleno, en la posición de trabajo y en la espalda del operario. PRUEBE.

5. AMH Módulo 5 – FUENTE DE PODER

Motor

- 5.1 La palanca del estrangulador del motor debe permanecer firme en cualquier posición previamente fijada durante la operación. PRUEBE.
- 5.2 La máquina debería tener un interruptor instantáneo que sea fácilmente accesible por el operario cuando el aspersor esté en posición de operación y sobre su espalda. VERIFIQUE.
- 5.3 La máquina debería tener un mecanismo de arranque seguro y fuerte. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 15.
- 5.4 El tubo de escape debería estar:
- dirigido hacia fuera del cuerpo del operador;

- ubicado en el lado opuesto a los controles del aspersor;
- cubierto por una fuerte coraza para prevenir que se quemen el operario, un asistente o una tercera persona.

VERIFIQUE.

- 5.5 La máquina debería aislarse del marco de carga del aspersor por medio de algún amortiguador de vibración. VERIFIQUE.
- 5.6 La máquina debería estar fuertemente protegida contra daño físico accidental. VERIFIQUE.
- 5.7 El tanque de combustible y la válvula “prenda / apague” deberían estar ubicados en tal forma que se minimice el riesgo de salpicar combustible al motor. VERIFIQUE.
- 5.8 La válvula “prenda / apague” debería estar cercana a la salida del tanque de combustible y ser fácilmente accesible al operario cuando el aspersor esté en posición de trabajo y sobre su espalda. VERIFIQUE.
- 5.9 Debería ubicarse un filtro fácil y funcional en la línea de combustible entre el tanque y el carburador. VERIFIQUE.
- 5.10 Un filtro de aire, fácilmente reemplazable, debería instalarse directamente a la entrada del carburador. VERIFIQUE.

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

- 5.11 Los tornillos de ajuste del carburador deberían ser fácilmente accesibles para la calibración sin necesidad de quitar piezas o usar herramientas especiales (es decir herramientas específicamente diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE.
- 5.12 El nivel de ruido en el oído del operario no debería exceder de 85 decibeles. MIDA.
- 5.13 El tanque de combustible debería tener suficiente capacidad para un mínimo de una hora de funcionamiento continuo. PRUEBE.
- 5.14 Cuando hay un motor de dos tiempos el tanque de combustible debería marcarse en forma duradera con la relación combustible / aceite que se requiera. VERIFIQUE
- 5.15 Las partes movibles deberían estar bien acorazadas para prevenir heridas. VERIFIQUE

Bomba

- 5.16 La bomba debería tener la capacidad de distribuir el flujo suficiente para el número máximo recomendado de boquillas, a una tasa de flujo equivalente al 25% por encima de la más alta recomendada. MIDA
- 5.17 El eje entre la máquina y la bomba debería estar adecuadamente protegido para prevenir heridas. VERIFIQUE

6. AMH Módulo 6 –BOQUILLAS HIDRÁULICAS

En donde el aspersor esté provisto o se distribuya con boquillas hidráulicas, es responsabilidad del fabricante de rociadores asegurar que estas boquillas cumplen con los siguientes requisitos, aunque esta información normalmente se origine del fabricante de boquillas.

6.1 El fabricante de aspersores debería dar en el manual de instrucciones (ver sección 1.17) con información sobre:

- tasas de flujo de las boquillas a presiones de 2, 3 y 4 bares.
- las características del patrón y del ángulo de rociado a 2, 3 y 4 bares.
- la categoría de la calidad del rociado (como una medida de la distribución del tamaño de gota) expresado de acuerdo con las categorías de aspersion de la Tabla 1 del PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 10
- un procedimiento para determinar cuándo las boquillas están usadas al 125% de su tasa de flujo original a su presión (es) de operación recomendada y deberían ser reemplazadas.
- las alturas de las boquillas y el espacio para dar una distribución del volumen de rociado requerido al nivel del objetivo, cuando se recomiende un aguilón con boquillas estándar de ventilación plana.

VERIFIQUE

- 6.2 La descarga de una boquilla individual o entre boquillas con el mismo código de identidad, es decir que se establezca que tienen las mismas características, no debería diferir en $\pm 10\%$ de la descarga nominal a cualquier presión recomendada. MIDA.
- 6.3 Para boquillas de abanico plano, el sistema del soporte de la boquilla debería incluir un método para asegurar la orientación correcta de la boquilla dentro del sostén. VERIFIQUE.

ASPERSORES DE COMPRESIÓN (AC)

1. AC Módulo 1 - REQUISITOS GENERALES

Los aspersores portátiles de compresión deberían ser seguros, confiables y capaces de trabajar eficientemente bajo condiciones prácticas de campo.

Deberían ser contruidos en forma robusta, a partir de materiales durables que obviamente no sean susceptibles de deterioro durante el uso en el campo, afectando en esta forma la seguridad y bajando la eficiencia debido a corrosión, oxidación, distorsión y desgaste prematuro.

Para ajustarse a los estándares de la FAO, un aspersor de compresión debería cumplir con lo siguiente:

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

- 1.1 Para aspersores que se carguen en la espalda del operario la masa total cuando esté lleno a la capacidad nominal (máximo recomendado por el fabricante) no debería exceder de 25 Kg. Para aspersores que se carguen a mano la masa total, cuando estén llenos a su capacidad nominal, no debería exceder 10 Kg. MIDA.
- 1.2 El aspersor no debería filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1.
- 1.3 El aspersor debería ser fácil de limpiar completamente por dentro y por fuera. Deberían evitarse las superficies rugosas y las protuberancias toscas. VERIFIQUE.
- 1.4 Las superficies exteriores del aspersor no deberían atrapar o retener líquido de rociado. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2
- 1.5 No debería haber bordes afilados, áreas abrasivas o protuberancias que pudieran herir al operario. VERIFIQUE.
- 1.6 El aspersor debería tener incorporada una manija ubicada convenientemente para que sea posible transportarlo en forma segura cuando no esté en uso. VERIFIQUE.
- 1.7 El aspersor debería ser estable y permanecer derecho en pendientes hasta del 15% (1 en 7), sin importar la cantidad de líquido que haya en el tanque. PRUEBE.

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

- 1.8 El servicio, el mantenimiento, el ajuste y la limpieza de todos los componentes del aspersor debería lograrse fácilmente sin usar herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE.
- 1.9 Para facilitar la identificación segura de las partes de recambio, el aspersor debería estar marcado en forma clara y durable para indicar el nombre y dirección del fabricante, la marca y el modelo. VERIFIQUE.
- 1.10 Debería haber un sistema práctico en el sitio para ayudar en la provisión de piezas de recambio hasta por un mínimo de 5 años después de su fecha de fabricación El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.15). VERIFIQUE.
- 1.11 Si el aspersor se cae debería continuar funcionando normalmente y no debería filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 7
- 1.12 Las partes del aspersor que entren en contacto directo con el líquido de rociado deberían estar hechas de materiales no absorbentes que sean adecuados para el uso con formulaciones de plaguicidas aprobados. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 8
- 1.13 El fabricante debería dar una garantía escrita en el manual del aspersor (ver sección 1.15). de que las partes del aspersor que estén expuestas rutinariamente a la luz del sol directa deberían construirse a partir de materiales que no se deterioren indebidamente. VERIFIQUE

1.14 El aspersor debería soportar 10 000 ciclos de presión.
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 13

1.15 El fabricante debería distribuir un manual de instrucciones, claro, simple e ilustrado, en el idioma del país en donde fue fabricado el aspersor y en inglés, francés o español. VERIFIQUE

1.16 El manual debería contener procedimientos para:

- armada inicial;
- identificación de todas las partes de recambio incluyendo un diagrama “explotado” en relieve y de piezas sueltas;
- ajuste y calibración;
- llenado del aspersor;
- minimizar la necesidad de eliminar pesticida diluido;
- limpieza y eliminación segura de cualquier lavadura;
- mantenimiento de rutina y almacenamiento;
- 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 presión.

VERIFIQUE

El manual también debería dar información sobre:

- manipulación segura de plaguicidas sin diluir, mezcla de productos químicos, llenada del tanque de aspersión, eliminación de sobrantes de líquido de rociado y de envases vacíos de pesticida;
- tasa de flujo de la boquilla y calidad del rociado (ver 6.1);

- tamaño máximo de boquilla y presión de operación que se ha a usar en el aspersor;
- precauciones necesarias para minimizar el riesgo al operario y la contaminación ambiental;
- precauciones cuando se usan fuentes de presión externas. VERIFIQUE.

2. AC Módulo 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA

- 2.1 El tanque debería tener una capacidad mínima de 5 litros. MIDA.
- 2.2 El tanque debería estar marcado en forma clara y durable con el nivel de llenado máximo nominal (recomendado por el fabricante), el cual debería ser equivalente a no más del 75% del volumen total del tanque. MIDA
- 2.3 Cuando durante el llenado el nivel del líquido de aspersion no es claramente visible:
- para llenar el tanque debería usarse un nivel de líquido medido previamente y equivalente al volumen nominal; MIDA
 - el volumen nominal debería aparecer claramente en litros sobre el tanque y en el manual del aspersor (ver sección 1.15). VERIFIQUE
- 2.4 Con el aspersor debería suministrarse un embudo con un colador integrado, para filtrar el agua o la solución del rociado mientras ella entra a la boca del tanque. VERIFIQUE.

- 2.5 El colador del embudo debería tener una apertura de malla de un tamaño no mayor de 1.0 mm. MIDA
- 2.6 El colador del embudo debería estar ajustado en forma segura a, o formar parte de, al cuerpo del embudo. VERIFIQUE
- 2.7 El embudo debería permitir un llenado seguro y fácil sin derramarse o salpicar. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4
- 2.8 La boca para llenar el tanque debería estar sellada con una tapa que pueda abrirse y cerrarse fácilmente con las manos cubiertas con guantes (para propósitos de prueba los guantes deberían tener un grosor mínimo de 0.5 mm). VERIFIQUE
- 2.9 Al tanque debería acoplársele un instrumento indicador de presión. VERIFIQUE
- 2.10 Al tanque debería acoplársele una válvula segura para liberar presión y no permitir que dicha presión dentro del tanque exceda 6 bares. PRUEBE
- 2.11 Al tanque debería acoplársele una válvula liberadora de presión que sea fácilmente operable con manos enguantadas (ver el numeral 2.4 sobre guantes). PRUEBE

- 2.12 Después de rociar no debería ser posible quitar la tapa (o la bomba) antes de que se haya liberado la presión residual del tanque. PRUEBE
- 2.13 Los ajustes tejidos en las partes presurizadas del tanque con un diámetro mayor de 13 mm deberían incluir un canal para asegurar que la presión del tanque se libere antes de que pueda quitarse la tapa (bomba). VERIFIQUE
- 2.14 Cuando el aspersor se considerare normalmente “vacío”, el volumen del líquido de rociado que permanece en el aspersor (tanque, bomba, cámara de compresión, manguera y lanza) no debería exceder el límite especificado. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 9
- 2.15 Cuando la bomba es operada únicamente a mano y no hay posibilidad de presurizarla desde una fuente externa, el tanque debería soportar dos veces la máxima presión de trabajo (8 bares) sin deformarse o filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 11
- 2.16 Cuando el aspersor se acopla a una conexión para permitir que se presurice desde una fuente externa, el tanque debería soportar cinco veces la máxima presión de trabajo (20 bares) sin deformarse o filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 11

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

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico

AC – Aspersor de Compresión NM – Nebulizador Motorizado

AR – Aspersor Rotatorio

- 3.1 Las mangueras de los aspersores, cuando se les dobla hasta un ángulo de 180 grados con un radio no soportado de 50 mm y a una temperatura de 25° C, no deberían aplanarse. PRUEBE.
- 3.2 Las conexiones de las mangueras de los líquidos de aspersión deberían ser ajustables fácilmente con las manos cubiertas con guantes (ver la sección 2.8 sobre guantes) y no deberían filtrarse cuando se les reconecte. PRUEBE
- 3.3 La manguera debería ser de longitud suficiente para permitir el movimiento libre y la posición apropiada de la lanza para rociar. VERIFIQUE
- 3.4 La longitud mínima de la lanza, desde el frente del mango de gatillo hasta la boquilla o la salida del chorro, debería ser de 500 mm. MIDA.
- 3.5 En el l aspersor debería haber un “sistema de estacionamiento” fuerte para asegurar la lanza cuando no se esté usando. VERIFIQUE.
- 3.6 La lanza debería estar dotada de una válvula de tipo gatillo prender / apagar que se pueda asegurar en la posición “apagar”. VERIFIQUE.
- 3.7 La longitud de la válvula de gatillo “prender / apagar” no debería ser menor de 100 mm. MIDA.
- 3.8 La válvula “prender / apagar” no debería requerir más de 1.5 Nm de esfuerzo de rotación para abrir. MIDA.

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

- 3.9 La válvula de gatillo debería ser confiable. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
- 3.10 La armada de la lanza debería incluir un filtro cuya apertura de malla no exceda de no exceda 0.3 mm y que se pueda remover y ajustar fácilmente con las manos cubiertas con guantes (ver sección 2.8 sobre guantes). VERIFIQUE & MIDA.
- 3.11 El filtro removible (ver sección 3.10) debería estar localizado contra la corriente de la válvula de gatillo. VERIFIQUE
- 3.12 A las presiones máximas recomendadas de tasas de flujo, la variación en la presión en la boquilla no debería exceder más del 5%. MIDA
- 3.13 Con el aspersor se deberían suministrar boquillas intercambiables pero no ajustables. VERIFIQUE
- 3.14 La máxima presión de operación en la boquilla no debería exceder de 4 bares. MIDA
- 3.15 Cuando se incluye un indicador de presión, éste deberá estar aguas debajo de la válvula “prender / apagar”. VERIFIQUE.

4 AC Módulo 4 – CORREAS Y ALMOHADILLAS

- 4.1 Las correas deberían ser fuertes y durables. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 6.
- 4.2 Las correas y las almohadillas deberían ser de materiales no absorbentes. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2.
- 4.3 Las correas y las almohadillas deberían ser resistentes al deterioro indebido al estar en contacto con formulaciones aprobadas de plaguicidas. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto (ver sección 1.15). VERIFIQUE.
- 4.4 Las secciones que soportan carga de las correas de los hombros deberían tener una anchura mínima de 50 mm. MIDA.
- 4.5 En el caso en que se incluyan almohadillas ajustables en las hombreras, estas deberían permanecer firmemente en su lugar, en su posición ajustada, cuando el aspersor esté en uso VERIFIQUE.
- 4.6 Todas las correas deberían ser fácilmente ajustables cuando el tanque esté lleno, en su posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.

- 4.7 Deberían instalarse hebillas de rápida liberación en todas las correas, que funcionen eficientemente cuando el aspersor esté lleno en su posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.

5 AC Módulo 5 – FUENTE DE PODER

Palanca y bomba -

- 5.1 Cuando la bomba es manual, ella debería producir una presión de 4 bares en el tanque de aspersión al completar no más de 60 palancadas con el tanque lleno hasta su capacidad nominal. MIDA
- 5.2 Cuando la bomba esté localizada dentro del tanque de aspersión, ella debería cumplir los siguientes requisitos:
- cuando el tanque de aspersión esté presurizado a 4 bares y la válvula de salida de la bomba esté completamente sumergida en el líquido de rociado, por un período de más de 15 minutos, la válvula de seguridad de la bomba no debería permitir que el líquido se filtrara dentro del cilindro de la bomba; PRUEBE
 - la palanca de la bomba debería ser comfortable y conveniente para usar; PRUEBE
 - la longitud interna del mango no debería ser menor de 100 con una dimensión mínima de la sección de 2.5 mm. MIDA
 - el aspersor debería estar acoplado a un implemento que asegure el conjunto del émbolo en la posición de operación más baja para que el equipo pueda ser cargado en forma segura usando la manija de la bomba. VERIFIQUE

6 AC Módulo 6 –BOQUILLAS HIDRÁULICAS

En donde el aspersor esté previsto o se distribuya con boquillas hidráulicas, es responsabilidad del fabricante de rociadores asegurar que estas boquillas cumplen con los siguientes requisitos, aunque esta información normalmente se origine del fabricante de boquillas.

6.1 El fabricante de aspersores debería dar en el manual de instrucciones (ver 1.15) información sobre:

- tasas de flujo de la boquilla a presiones de 2, 3 y 4 bares;
- el patrón de rociado y las características del ángulo a 2, 3 y bares;
- la calidad del rociado (como una medida de la distribución del tamaño de gota) expresada de acuerdo con las categorías de rociado en la Tabla 1 del PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 10;
- un procedimiento para determinar cuándo las boquillas están usadas al 125% a su presión de operación recomendada y por lo tanto deberían ser reemplazadas;
- las alturas de las boquillas y el espaciamiento para dar volumen de distribución a nivel del objetivo cuando se recomiende una lanza con boquillas planas estándar.

VERIFIQUE

6.2 La descarga de las boquillas con el mismo código de identidad, es decir de las que se afirma que tienen las mismas características, no deberían diferir en más de $\pm 10\%$ de la descarga nominal a cualquier presión especificada. MIDA.

- 6.3 Para boquillas de abanico plano, el sistema de apoyo debería incluir un método para asegurar la orientación correcta de la boquilla dentro de su soporte. VERIFIQUE.

NEBULIZADORES MOTORIZADOS (NM)

1. NM Módulo 1 - REQUISITOS GENERALES

Los nebulizadores motorizados portátiles deben ser seguros, durables, confiables y capaces de trabajar eficientemente en condiciones prácticas de campo.

Deberían construirse en forma robusta de materiales que obviamente no sean propensos al deterioro indebido con el uso en el campo, afectando en esta forma adversamente la seguridad y bajando la eficiencia, debido a la corrosión, la oxidación, la distorsión o el desgaste prematuro.

Para ajustarse a los estándares de la FAO”, un nebulizador motorizado portátil debería cumplir los siguientes requisitos:

- 1.1 La masa total cuando esté lleno a su capacidad nominal (máxima recomendada por el fabricante) el peso total no debería exceder 25 Kg. MIDA.
- 1.2 El aspersor no debería tener filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1

- 1.3 El aspersor debería ser fácil de limpiar en forma completa tanto interior como exteriormente. Deberían evitarse las superficies rugosas y las depresiones toscas. VERIFIQUE.
- 1.4 Las superficies exteriores del aspersor no deberían atrapar o retener líquido de aspersión. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2
- 1.5 No debería haber bordes agudos, áreas abrasivas o protuberancias innecesarias que puedan herir al operario. VERIFIQUE.
- 1.6 El aspersor debería tener una agarradera convenientemente ubicada para que el aparato se pueda llevar en forma segura cuando no esté en uso. VERIFIQUE
- 1.7 El aspersor debería ser estable y mantenerse derecho en pendientes hasta del 15% (1 en 7) sin importar la cantidad del líquido en el tanque. PRUEBE.
- 1.8 El servicio, el mantenimiento, el ajuste y la limpieza de todos los componentes del aspersor deberían llevarse a cabo fácilmente sin herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE.
- 1.9 Para facilitar la identificación segura de las partes de recambio, el aspersor debería marcarse en forma clara y durable para indicar: el nombre y la dirección del fabricante, la marca del aspersor y el modelo. VERIFIQUE.

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

- 1.10 Debería haber un sistema práctico en el lugar para ayudar en la provisión de partes de recambio por un mínimo de cinco años después de la fecha de fabricación. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.15). VERIFIQUE.
- 1.11 Si el aspersor se cae, él debería continuar funcionando normalmente y no debería deformarse o filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 7
- 1.12 Las partes del aspersor que estén en contacto directo con el líquido de rociado deberían estar hechas de materiales no absorbentes que sean adecuados para usarlos con las formulaciones de plaguicidas aprobadas. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 8
- 1.13 Las partes del aspersor que están expuestas rutinariamente a la luz solar directa deberían ser construidas a partir de materiales que no se deterioren indebidamente. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.15). VERIFIQUE.
- 1.14 El aspersor debería ser confiable y durable en el uso. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 12
- 1.15 Los fabricantes deberían suministrar con el aspersor un manual de instrucción claro, ilustrado y sencillo en el lenguaje del país en donde fue fabricado y en inglés, francés o español. VERIFIQUE
- 1.16 El manual debería contener procedimientos para:

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

- armada inicial;
- identificación de todas las piezas de repuesto incluyendo un diagrama “explotado” en relieve y en perspectiva que muestre las piezas separadas;
- ajuste y calibración;
- minimizar la necesidad de eliminar pesticida diluido;
- limpieza y eliminación segura de las lavaduras;
- mantenimiento de rutina y almacenamiento;
- uso seguro en el campo.

VERIFIQUE

También debería dar información sobre:

- manipulación segura de plaguicidas no diluidos, mezcla de productos químicos y llenado del tanque;
- eliminación de líquido de rociado sobrante y de recipientes vacíos de plaguicidas;
- tamaño máximo del restrictivo y de la presión de operación (en donde hay bomba instalada);
- precauciones necesarias para minimizar el riesgo de contaminación al operario y al medio ambiente.

VERIFIQUE.

2. NM MÓDULO 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA

2.1 El tanque debería estar marcado en forma clara y durable con:

- el nivel nominal máximo del llenado, el cual debería ser equivalente a no más del 95% del volumen total del tanque.
- niveles apropiados de llenado intermedio.

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

MIDA

- 2.2 Durante el llenado el nivel del líquido en el tanque debería ser claramente visible cuando llega al máximo nivel nominal. PRUEBE
- 2.3 Debería suministrarse un colador del tanque junto con el aspersor para filtrar el agua de la solución del rociado mientras ella entra al tanque. VERIFIQUE.
- 2.4 El colador del tanque debería ser fácil de quitar y de ajustar con manos enguantadas (los guantes para el propósito de la prueba deberían tener un grueso mínimo de 0.5 mm) VERIFIQUE.
- 2.5 El colador del tanque debería tener una apertura de malla no mayor que el de menor tamaño del orificio del restrictivo más pequeño recomendado por el fabricante. MIDA.
- 2.6 La malla del colador del tanque debería estar ajustada en forma muy segura o ser parte integral del cuerpo del colador. VERIFIQUE.
- 2.7 El colador del tanque debería estar ajustado estrechamente y permitir un llenado fácil sin derramarse, salpicar o levantarse de su asiento. Como guía se sugiere que el colador debiera estar incorporado a la boca de llenado, la cual no debería ser menor de 100 mm diagonalmente a la dirección más pequeña
- PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4

- 2.8 Para evitar un derrame, cuando el colador se extiende debajo del nivel nominal, nivel máximo de llenado, él debería tener incorporado un marcador que permanezca claramente visible cuando el nivel del líquido se acerque al nivel máximo de llenado. PRUEBE
- 2.9 La boca de llenado debería estar sellada con una tapa que pueda abrirse y cerrarse fácilmente con las manos cubiertas con guantes (Ver sección 2.4 sobre guantes). VERIFIQUE
- 2.10 Cuando esté cerrada, la tapa no debería recoger ningún líquido de aspersión. PRUEBE
- 2.11 Cuando al aspersor no se le instale una bomba, el tanque de aspersión debe ser presurizado para facilitar que el líquido de aspersión fluya a la boquilla y la tapa debe hacer un sello efectivo con el tanque. VERIFIQUE
- 2.12 La presión en el tanque y en la manguera de distribución no debería exceder 0.5 bares. MIDA
- 2.13 Cuando al aspersor se le incorpore una bomba, bien sea la tapa del tanque o el tanque debería tener una válvula de ventilación. VERIFIQUE

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

- 2.14 Cuando se considere que el aspersor está normalmente “vacío” el volumen de líquido de rociado retenido en el equipo (tanque, bomba y manguera) no debería exceder el límite especificado.
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 9

3. NM Módulo 3 – ARMADA DEL TUBO DE AIRE Y DE LA MANGUERA DE ASPERSIÓN

El conjunto del tubo del aire se define como el tubo de aire entero desde el codo de la cubierta del ventilador hasta la salida del aire

- 3.1 . La longitud mínima de este tubo desde la válvula “prender / apagar”, hasta la salida del aire debería ser menor de 400 mm.
MIDA.
- 3.2 El tubo de aire debería dotarse de una manija VERIFIQUE
- 3.3 El tubo de aire debería estar conectado al codo de la cubierta protectora del ventilador, usando una longitud de tubo flexible de diámetro grande y de un material no absorbente, que permita fácil movimiento tanto en el plano horizontal como en el vertical.
VERIFIQUE.
- 3.4 Los mecanismos que se usan para conectar el tubo flexible al tubo de aire rígido deberían ser re-usables y fácilmente ajustables con las manos cubiertas con guantes (ver sección 2.4 sobre guantes) VERIFIQUE

- 3.5 El aspersor debería tener incorporado un sistema fuerte de “estacionamiento” para asegurar firmemente el conjunto tubo de aire rígido en una posición casi vertical cuando el equipo no esté en uso. VERIFIQUE
- 3.6 Las conexiones de la manguera deberían ser fácilmente ajustables y removibles con las manos cubiertas con guantes (ver sección 2.4 sobre guantes) y no deberían filtrarse cuando se les reconecte. PRUEBE
- 3.7 La manguera de aspersión, cuando se doble hasta 180 grados con un radio no soportado de 50 mm a una temperatura de 30° C, no debería aplanarse. PRUEBE.
- 3.8 Debería instalarse una válvula “prender / apagar” en la línea del suministro de la boquilla. VERIFIQUE
- 3.9 Cuando la válvula “prender / apagar” tenga instalada una palanca esta no debería tener menos de 100 mm de longitud, medida desde el punto del pivote. MIDA
- 3.10 La válvula “prender / apagar” no debería requerir más de 12.5 N/m de fuerza de torsión para abrir. MIDA
- 3.11 Para controlar la tasa de flujo del líquido de rociado, el aspersor debería estar equipado con restrictivos intercambiables de color codificado. VERIFIQUE

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

- 3.12 Las tasas de flujo para restrictivos con el mismo código de identidad y color (es decir, de los que se afirma que tienen las mismas características), no deberían diferir en más de $\pm 10\%$ de la tasa de flujo nominal. MIDA
- 3.13 El aspersor debería cumplir el requisito mínimo de desempeño de rociado PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 14

4. NM Módulo 4 – CORREAS Y ALMOHADILLAS

- 4.1 Las correas y sus ajustes deberían ser fuertes y durables. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 6.
- 4.2 Las correas y las almohadillas deberían ser de materiales no absorbentes. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 3.
- 4.3 Las correas y las almohadillas deberían ser resistentes al deterioro por contacto con formulaciones aprobadas de plaguicidas. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.15). VERIFIQUE.
- 4.4 Las secciones que soportan carga en las correas de los hombros deberían tener una anchura mínima de 50 mm. MIDA.

- 4.5 En el caso en que se incluyan almohadillas ajustables en las hombreras, estas deberían permanecer firmemente en su lugar y en su posición ajustada cuando el aspersor esté en uso VERIFIQUE.
- 4.6 Todas las correas deberían ser fácilmente ajustables cuando el tanque esté lleno, en posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.
- 4.7 Deberían instalarse hebillas de rápida liberación en todas las correas y que funcionen eficientemente cuando el aspersor esté lleno, en su posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.

5. NM Módulo 5 – FUENTE DE PODER

Motor

- 5.1 La palanca del acelerador siempre debe permanecer firmemente en cualquier posición predeterminada durante la operación. PRUEBE.
- 5.2 La máquina debería acondicionarse con un interruptor instantáneo que sea fácilmente accesible por el operario cuando el aspersor esté en posición de operación y en su espalda. VERIFIQUE.
- 5.3 La máquina debería tener un mecanismo de arranque fuerte. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 15..
- 5.4 El tubo de escape debería estar:

- dirigido hacia fuera del cuerpo del operario;
 - ubicado en el lado opuesto a los controles del aspersor;
 - protegido con una guarda fuerte para prevenir quemaduras al operador, un asistente o una tercera persona.
- VERIFIQUE.

- 5.5 La máquina debería estar aislada del marco que la soporta por medio de amortiguadores de la vibración. VERIFIQUE..
- 5.6 La máquina debería estar protegida en forma robusta contra daño físico accidental. VERIFIQUE.
- 5.7 El tanque de combustible y la válvula “prenda / apague” deberían estar ubicados para minimizar el riesgo de salpicadura de combustible sobre la máquina. VERIFIQUE.
- 5.8 La válvula de combustible “prenda / apague” debería estar fácilmente accesible al operario cuando el aspersor esté en posición de operación y en su espalda. VERIFIQUE.
- 5.9 Debería ubicarse un filtro de combustible fácil de mantener en la línea de combustible entre el tanque y el carburador. VERIFIQUE.
- 5.10 Debería instalarse un filtro de aire, fácilmente reemplazable, directamente a la entrada del carburador. VERIFIQUE.

- 5.11 Los tornillos de ajuste del carburador deben ser fácilmente accesibles para la calibración sin necesidad de remover piezas o usar herramientas especiales (es decir, herramientas diseñadas específicamente para el aspersor). VERIFIQUE.
- 5.12 El nivel de ruido en el oído del operario no debería exceder 85 decibeles. MIDA.
- 5.13 El tanque de combustible debería tener suficiente capacidad para, por lo menos, una hora de operación continua. PRUEBE.
- 5.14 Cuando hay un motor de dos tiempos el tanque de combustible debería marcarse en forma duradera con la relación combustible / aceite que se requiere. VERIFIQUE
- 5.15 Las partes móviles deberían estar bien protegidas para prevenir heridas. VERIFIQUE

Ventilador

- 5.16 El ventilador debería estar protegido por una cubierta que no mida más de 45 cm de diámetro. MIDA
- 5.17 La entrada del ventilador debería estar equipada con una guarda con una apertura de malla mínima de 5 mm y un tamaño máximo de 10mm. MIDA

Bomba

- 5.18 Cuando la bomba forma parte del aspersor, ella debería ser capaz de distribuir la tasa de flujo máxima recomendada por el fabricante al máximo restrictivo recomendado con el tubo de aire rígido sostenido verticalmente y acoplado con una extensión de un metro. PRUEBE
- 5.19 En donde esté instalada la bomba debería ser capaz de descargar la tasa de flujo máximo a la boquilla cuando a 1 m. de extensión esté ubicada a la posición vertical de descarga del tubo de aire. PRUEBE.

6. NM Módulo 6 –BOQUILLAS DE TIJERA

- 6.1 Cuando a un nebulizador se le acoplen boquillas de tijera, el fabricante del aspersor debería incluir en el manual del equipo (ver sección 1.15) información sobre el margen de tasas de flujo recomendadas para diferentes blancos de cultivos. VERIFIQUE

ASPERSORES ATOMIZADORES ROTATORIOS (AR)

Para los propósitos de esta guía, un aspersor atomizador rotatorio portátil consta de un atomizador rotatorio hacia el cual fluye líquido de aspersión, para producir gotas de rociado. La velocidad rotacional del atomizador y la del flujo del líquido controlan el tamaño de la gota.

Los aspersores atomizadores rotatorios son accionados, por lo general, por un pequeño motor eléctrico activado por una serie de células secas (baterías de linterna) cargadas bien sea dentro de la estructura del mango, en el cinturón del operario o en una banda cargada al hombro del operario.

El líquido de aspersión fluye por gravedad hacia el atomizador desde una pequeña botella montada sobre la cabeza de rociado y / o de una mochila o de un tanque cargado al hombro

1. AR Módulo 1 - REQUISITOS GENERALES

Los atomizadores rotatorios deberían ser seguros, confiables y capaces de trabajar eficientemente en condiciones prácticas de campo.

Deberían ser construidos en forma robusta, a partir de materiales durables que obviamente no sean propensos a deterioro indebido durante el uso en el campo, afectando así adversamente la seguridad y bajando la eficiencia debido a la corrosión, el óxido, la distorsión o el desgaste prematuro.

Para cumplir los estándares de la FAO, un atomizador rotatorio debería llenar los siguientes requisitos:

- 1.1 La masa total cuando esté lleno a la capacidad nominal (la máxima recomendada por el fabricante) no debería exceder de 25 Kg. MIDA

Las siguientes guías son aceptables para la división de la masa total:

- 20 Kg máximo para un tanque de mochila (o cargado al hombro) y la fuente de poder de la batería cargada con un cinturón o al hombro con una banda.
- 7 Kg para una lanza / estuche de batería, cabeza de rociado, botella o tanque de aspersión (en donde este se carga a mano).

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

- 1.2 El aspersor no debería filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1
- 1.3 El aspersor debería ser fácil de limpiar completamente tanto por fuera como por dentro. Deberían evitarse superficies ásperas y depresiones toscas. VERIFIQUE
- 1.4 Las superficies exteriores del aspersor no deberían atrapar o retener líquido de rociado. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 2
- 1.5 No debería haber bordes afilados, áreas abrasivas o proyecciones innecesarias que puedan lastimar al operador. VERIFIQUE
- 1.6 El aspersor debería ser fácil de cargar en forma segura cuando no esté en uso. VERIFIQUE
- 1.7 El servicio, mantenimiento, ajuste y limpieza de todos los componentes del aspersor deberían lograrse fácilmente sin necesidad de herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE
- 1.8 Para facilitar la identificación segura de las piezas de recambio, el aspersor debería estar marcado en forma clara y durable para indicar el nombre y dirección del fabricante, la marca y el modelo del aspersor. VERIFIQUE

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

- 1.9 En el sitio debería haber un sistema práctico para ayudar en la provisión de piezas de recambio por un mínimo de cinco años después de la fecha de fabricación. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.14). VERIFIQUE
- 1.10 Las partes del aspersor que estén expuestas rutinariamente a la luz solar directa deberían estar hechas de materiales que no se deterioren indebidamente. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.14). VERIFIQUE
- 1.11 Si el aspersor se cae debería continuar funcionando normalmente y sin filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 7
- 1.12 Las partes del aspersor que estén en contacto con el líquido de rociado deberían estar hechas de materiales no absorbentes, los cuales sean adecuados para usarlos con formulaciones de plaguicidas aprobadas. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 8
- 1.13 El aspersor debe ser confiable y durable en el uso. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 12
- 1.14 Junto con el aspersor el fabricante debería incluir un manual claro, simple e ilustrado en el lenguaje del país de fabricación y en inglés, francés o español. VERIFIQUE
- 1.15 El manual debería contener procedimientos para:

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

- armada inicial;
- identificación de todas las piezas de repuesto incluyendo un diagrama “explotado” en relieve y en perspectiva que muestre las piezas separadas;
- ajuste y calibración;
- minimizar la necesidad de eliminar pesticida diluido;
- limpieza y eliminación segura de las lavaduras;
- mantenimiento de rutina y almacenamiento;
- uso seguro en el campo incluyendo el sendero queda entre los lotes tratados.

VERIFIQUE

También debería dar información sobre:

- manipulación segura de plaguicidas no diluidos, mezcla de productos químicos y llenado del tanque;
- la eliminación de líquido de rociado sobrante y de recipientes vacíos de plaguicidas;
- tasa de flujo del restrictivo, velocidad del atomizador y tamaños de gotas;
- tamaño máximo del restrictivo que se va a usar en el aspersor;
- precauciones necesarias para minimizar el riesgo de contaminación al operario y al medio ambiente;
- baterías recomendadas y su instalación;
- un sistema para determinar cuando se deben reemplazar las baterías.

VERIFIQUE.

2. **AR Módulo 2 - TANQUE, COLADOR Y TAPA**

En este módulo el tanque se refiere a cualquier recipiente que se usa para contener el líquido de aspersion que se va a aplicar a través de un atomizador

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico

AC – Aspersor de Compresión NM – Nebulizador Motorizado

AR – Aspersor Rotatorio

rotatorio, el cual se carga con la mano, en la espalda del operario con correas o colgado al hombro con una banda

- 2.1 El tanque debería estar marcado en forma clara y durable con:
- el nivel nominal máximo del llenado (recomendado por el fabricante), el cual debería ser equivalente a no más del 95% del volumen total del tanque;
 - niveles apropiados de llenado intermedio.
- MIDA
- 2.2 Durante el llenado el nivel del líquido en el tanque debería ser claramente visible cuando llega al máximo nivel nominal. PRUEBE
- 2.3 El tanque debería incluir un colador, localizado en la boca de llenado, para filtrar el agua o la solución del rociado mientras ella entra al recipiente. VERIFIQUE.
- 2.4 El colador del tanque debería ser fácil de quitar y de poner con las manos enguantadas (los guantes para el propósito de la prueba deberían tener un grosor mínimo de 0.5 mm) VERIFIQUE.
- 2.5 El colador del tanque debería tener una apertura de malla no mayor que el de menor tamaño del orificio del restrictivo más pequeño recomendado por el fabricante.. MIDA.
- 2.6 La malla del colador del tanque debería estar ajustada en forma muy segura o ser parte integral del cuerpo del colador. VERIFIQUE.

- 2.7 El colador del tanque debería estar ajustado estrechamente y permitir un llenado fácil sin derramarse, salpicar o levantarse de su asiento. Como guía, se sugiere que el colador debería estar incorporado a la boca de llenado, la cual no debería ser menor de 100 mm diagonalmente de la dirección más pequeña. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4.
- 2.8 Para evitar un sobrellenado, cuando el colador se extiende por debajo del nivel máximo de llenado (recomendado por el fabricante), el equipo debería tener incorporado un marcador, que permanezca claramente visible a medida que el líquido se aproxima al nivel máximo nominal durante el llenado. PRUEBE
- 2.9 La boca de llenado debería estar sellada con una tapa que pueda abrirse y cerrarse fácilmente con las manos cubiertas con guantes (Ver sección 2.4 sobre guantes). VERIFIQUE
- 2.10 Cuando esté cerrada la tapa no debería recoger ningún líquido de aspersion. PRUEBE
- 2.11 Bien sea la tapa o el tanque debería tener una válvula de ventilación. VERIFIQUE
- 2.12 Cuando se considere que el aspersor está normalmente “vacío” el volumen de líquido de rociado retenido en el equipo (tanque y manguera) no debería exceder el límite especificado. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 9

- 2.13 El tanque, la manguera que suministra líquido y las conexiones asociadas no deberían filtrarse. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1
- 2.14 Las conexiones de la manguera deberían ser fácilmente ajustables con las manos enguantadas (ver sección 2.4 sobre guantes).y no deberían filtrarse cuando se les reconecte. PRUEBE
- 2.15 El tanque debería ser estable y permanecer derecho en pendientes hasta del 15% (1 en 7) sin importar la cantidad de líquido en el recipiente. PRUEBE
- 2.16 Si el tanque se cae debería continuar funcionando normalmente y no debería filtrarse. PRUEBE
- 2.17 Cuando a la manguera se le doble hasta un ángulo de 180° con un radio no soportado de 50 mm a una temperatura de hasta 30° C no debería aplanarse. MIDA
- 2.18 La manguera debería ser de longitud suficiente para permitir movimiento libre y posicionamiento adecuado del atomizador para asperjar. PRUEBE
- 2.19 La manguera debería estar provista de una válvula de cierre. PRUEBE

- 2.20 La válvula de cierre no debería requerir más de 1.5 N/m de fuerza de torsión para abrirla. MIDA

3. AR Módulo 3 – ARMADA DEL ASPERSOR (cabeza de rociado, botella y mango)

- 3.1 Para todas las posiciones de trabajo recomendadas, la cabeza de rociado debería estar alejada de todas las partes del cuerpo del operario para minimizar el riesgo de contaminación directa por las gotas de rociado. PRUEBE
- 3.2 Para controlar la tasa de flujo del líquido de aspersión, el aspersor debería estar provisto de restrictivos intercambiables con código de color que se puedan cambiar sin herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE
- 3.3 Con el aspersor debería suministrarse una cubierta que proteja el equipo de daño físico cuando no esté en uso. VERIFIQUE
- 3.4 Cuando el líquido de aspersión que va al atomizador se suministre únicamente de la botella de la cabeza de rociado (es decir, que no se rellene desde un tanque de aspersión), debería suministrarse un embudo con el equipo para ayudar a que la botella se llene fácilmente sin filtraciones ni salpicaduras. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 4

4. AR Módulo 4 – CORREAS Y ALMOHADILLAS

4.1 Las correas y sus ajustes deberían ser fuertes y durables. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 6.

4.2 Las correas y las almohadillas deberían ser de materiales no absorbentes. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 3.

4.3 Las correas y las almohadillas deberían ser resistentes al deterioro por contacto con formulaciones aprobadas de plaguicidas. El fabricante debería dar una garantía escrita de esto en el manual del aspersor (ver sección 1.14). VERIFIQUE.

4.4 Las secciones que soportan carga en las correas de los hombros, acopladas a una mochila o a un tanque que cuelga del hombro, deberían ser.

- De un mínimo de 30 mm de ancho para un tanque de menos de 10 litros.
- tener una anchura mínima de 50 mm para un tanque de más de 10 litros.

MIDA.

4.5 En el caso en que se instalen almohadillas ajustables en las hombreras, estas deberían permanecer firmemente en su lugar y en su posición ajustada cuando el aspersor esté en uso VERIFIQUE.

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico

AC – Aspersor de Compresión NM – Nebulizador Motorizado

AR – Aspersor Rotatorio

- 4.6 Todas las correas deberían ser fácilmente ajustables cuando el tanque esté lleno, en posición de trabajo y sobre la espalda del operario. PRUEBE.
- 4.7 Deberían instalarse hebillas de rápida liberación en todas las correas para los tanques cargados en la espalda y que funcionen eficientemente cuando el aspersor esté en posición de operación y en su espalda. PRUEBE.

5. AR Módulo 5 – FUENTE DE PODER

La mayoría de los atomizadores rotatorios usan bien sea células secas o baterías equivalentes. Los aspersores accionados en otras formas, no se describen completamente en este módulo.

- 5.1 El motor eléctrico y sus conexiones deberían ser de especificación adecuada para el uso que se intenta. VERIFIQUE
- 5.2 El motor eléctrico y las conexiones eléctricas deberían estar protegidos de la corrosión debido al ingreso de humedad. VERIFIQUE
- 5.3 El motor eléctrico y las conexiones eléctricas deberían ser posibles de reemplazar y reparar sin necesidad de herramientas especiales (es decir, herramientas específicamente diseñadas para el aspersor). VERIFIQUE

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

- 5.4 Cuando se usan baterías pequeñas, por ejemplo, baterías secas tamaño D / baterías R20, el consumo de poder del motor del atomizador no debería exceder de 3 vatios. PRUEBE
- 5.5 El fabricante debería dar instrucciones claras y simples en el manual (ver sección 1.14) para conectar el motor a la fuente de poder de la batería y para insertar las baterías. VERIFIQUE
- 5.6 Las instrucciones sobre como insertar las baterías deberían estar marcadas en forma durable sobre el aspersor. VERIFIQUE
- 5.7 El interruptor prenda / apague debería estar ubicado en tal forma que pueda fácilmente apagar el equipo cuando esté en la posición de trabajo. VERIFIQUE
- 5.8 El interruptor prenda / apague debería ser positivo y capaz de 500 acciones completas de prender / apagar sin ningún deterioro en su función. PRUEBE

6. AR Módulo 6 –ATOMIZADORES ROTATORIOS

- 6.1 El fabricante de aspersores debería dar en el manual de instrucciones (ver sección 1.14) información sobre:
- tasas de flujo (medidas con agua);
 - tamaños característicos de gotas producidos a las tasas de flujo nominales (recomendadas por el fabricante) de los restrictivos y las velocidades del atomizador;

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

- un método para revisar el atomizador para determinar cuando debería ser reemplazado.

VERIFIQUE

- 6.2 La descarga de cualquier restrictivo o entre restrictivos con el mismo código de identidad, es decir, que se establece que tienen las mismas características, no debería diferir en más de $\pm 10\%$ de la descarga nominal. MIDA

ASPERSORES PORTÁTILES (CARAGADOS POR EL OPERARIO)

PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA

Los procedimientos de prueba asociados con estos estándares están relacionados con la seguridad, principalmente en relación con el operador pero también con el medio ambiente. A diferencia de otros aparatos del equipo de la finca, el principal peligro asociado con el uso de aspersores de plaguicidas agrícolas es el efecto de los plaguicidas, que se aplican a través del equipo. En muchas partes del mundo en desarrollo, el equipo de aplicación inseguro y que falla aumenta el peligro de los plaguicidas.

Varios de los procedimientos siguientes están dirigidos a la confiabilidad y durabilidad del aspersor y en algunos casos las implicaciones a la seguridad del operario pueden no ser obvias inmediatamente. Por ejemplo, el procedimiento 14 describe el requisito para el funcionamiento del nebulizador. Cuando las gotas no son propulsadas hacia fuera lo suficientemente lejos de la salida del líquido de rociado del aspersor, hay el peligro de que la gota podría contaminar al operario. El Procedimiento de prueba 15 verifica la confiabilidad de los mecanismos de arranque en el equipo movido con motor. Esto se incluyó debido a que los reconocimientos de campo muestran que debido a un daño, a menudo estos mecanismos se quitan, lo que da como resultado la exposición de las partes accionadas por el motor que se mueven rápidamente, creándose así un riesgo.

Secuencia de las pruebas

Dependiendo del propósito de la prueba, el orden en el que se llevan a cabo las pruebas puede diferir. Un enfoque es principiar con el Procedimiento de prueba 1, la prueba de filtración. En este caso si el aspersor falla en

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

cumplir aun si está nuevo, entonces no se necesita llevar a cabo las otras pruebas y esto puede ahorrar costos y tiempo. Una orientación alternativa sería primero llevar a cabo las pruebas relacionadas con la durabilidad, tratándolas como una serie de “pruebas preacondicionadas”, antes de embarcarse en las pruebas de filtración más críticas.

Es importante anotar, sin embargo, que para cumplir plenamente con el estándar, un aspersor debe llenar los requisitos de las secciones numeradas y de las pruebas asociadas para cada uno de los módulos.

Condiciones de las pruebas

A menos que se establezca en otra forma en un procedimiento de prueba específico, las pruebas deberían ser llevadas a cabo a una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y a una humedad relativa de $60\% \pm 5\%$. Todos los informes de las pruebas deberían registrar la temperatura real y la humedad durante el examen.

1. Procedimiento de prueba 1 – FILTRACIÓN

Para AP, AMH, AC, NM

- 1.1 Para AMH vacíe el tanque de combustible y selle en forma impermeable la boca de llenado del combustible, las entradas del carburador y la salida del tubo de escape.
- 1.2 Para todas las pruebas de filtración, llene el aspersor hasta su capacidad nominal (máxima recomendada por el fabricante) con agua a la cual se ha añadido un surfactante no iónico a 0.1% y un

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

tinte trazador adecuado (es decir, uno que sea estable y cuantificable a menos de 0.01%).

- 1.3 Lave, limpie y seque el exterior completo del aspersor.
- 1.4 Para AP, AMH, NM seleccione un tanque, es decir un barril grande de plástico o un tarro de basura, que tengan la capacidad suficiente para permitir una inmersión completa del aspersor sin desplazar agua del recipiente.
- 1.5 Llene el tanque descrito en el numeral 1.4 con un volumen conocido de agua limpia y tome una muestra del agua para determinar cualquier contaminación anterior del tinte trazador escogido para la prueba.

Luego lleve a cabo los siguientes procedimientos de acuerdo con el tipo de aspersor.

Pruebas no presurizadas

Para AP, AMH

- 1.6 Quite la punta de la boquilla y reemplácela con un tapón de disco para cerrar la descarga.
- 1.7 Ponga el aspersor derecho sobre un banco o una superficie plana similar con un borde alrededor del perímetro. Coloque una hoja de polietileno limpia sobre el banco teniendo cuidado que sea lo suficientemente grande para cubrir el borde, es decir para asegurar

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

que el líquido filtrado no corra por fuera de la hoja de polietileno. Abra la válvula prenda / apague, coloque la lanza horizontalmente sobre el banco y deje el aspersor por 60 minutos.

- 1.8 Asegure la lanza en la posición de “estacionamiento”.
- 1.9 Selle la tapa del aspersor y la entrada del aire para prevenir que el agua entre al tanque de rociado.
- 1.10 Sumerja el aspersor completo y la hoja de polietileno en un tanque de agua limpia teniendo cuidado de no perder nada del líquido filtrado.
- 1.11 Mueva hacia arriba y hacia abajo el aspersor y la hoja aproximadamente 25 cm dentro del agua seis veces y luego agite el agua por dos minutos.
- 1.12 Saque el aspersor y la hoja de polietileno del tanque. Suspenda la hoja y el aspersor (derecho) sobre el tanque y permitan que drenen por dos minutos.
- 1.13 Revuelva vigorosamente el agua del tanque de inmersión con una pieza de metal de 1 m de longitud y 10 cm de ancho por 30 segundos.
- 1.14 Tome una muestra del agua y determine por fluorimetría o espectrofotometría la cantidad de solución de tinte original en el agua.

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

Para cumplir, la prueba debería mostrar una lectura equivalente a no más de 5 ml de la solución de tinte original.

Para NM

- 1.18 Quite la manguera de suministro del líquido de rociado de la conexión del tubo de aire. Selle el extremo de la manguera con una abrazadera para que sea impermeable, luego abra la válvula prenda / apague
- 1.19 Ponga el aspersor derecho sobre un banco o una superficie plana similar sobre una hoja de polietileno limpia y déjelo durante 60 minutos.
- 1.20 En lugar de sumergir el aspersor en el tanque de agua, quite todo el líquido de la superficie del aspersor (incluyendo el tubo de aire), usando motas de algodón. Coloque las motas de algodón sobre la hoja de polietileno dentro de un tanque de agua limpia y mida cualquier filtración siguiendo los procedimientos de las secciones 1.11 a 1.14 (es decir, las motas de algodón y la hoja de polietileno solamente).

Para cumplir, la prueba debería mostrar una lectura equivalente a no más de 5 ml de la solución de tinte original.

Para la armada de la cabeza de rociado del AR y las conexiones de la manguera

Esta prueba es para detectar filtraciones de una botella acoplada a la cabeza de rociado o de todas las conexiones de la manguera (es decir, cabeza de

rociado, mango o tanque), las cuales podrían contaminar las manos o el cuerpo del operario.

- 1.21 Llene la botella de la cabeza de rociado y / o el tanque con agua que contenga un tinte adecuado como se describe en la sección 1.2.
- 1.22 Quite el disco del atomizador.
- 1.23 Ponga el aspersor sobre una hoja de polietileno limpia.
- 1.24 Opere el aspersor con la cabeza de rociado en la posición normal de trabajo, asegurándose que nada del líquido de la cabeza de rociado caiga en la hoja. Continúe hasta que se vacíe la botella o, donde haya un tanque, hasta que el tanque esté vacío.
- 1.25 Usando las motas de algodón quite el líquido de la superficie del mango aspersor y de las conexiones de la manguera.
- 1.26 Sumerja motas de algodón y la hoja de polietileno en un recipiente grande de agua limpia.
- 1.27 Revuelva vigorosamente el agua del recipiente con una pieza de metal de 1 m de longitud y 10 cm de ancho por 30 segundos.

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

- 1.28 Tome una muestra del agua y determine por fluorimetría o espectrofotometría la cantidad de solución de tinte original en el agua.

Para cumplir, la prueba debería mostrar una lectura equivalente a no más de 2 ml de la solución de tinte original.

Prueba presurizada

Para AP, AMH, AC

- 1.29 Quite la punta de la boquilla y reemplácela con un tapón de disco para cerrar la descarga.
- 1.30 Presurice el aspersor hasta 4 bares con la válvula prender / apagar abierta.
- 1.31 Lave, limpie y seque el exterior completo del aspersor.
- 1.32 Ponga el aspersor derecho sobre un banco o una superficie plana similar sobre una hoja de polietileno limpia y déjelo durante 60 minutos.
- 1.33 Cierre la tapa del aspersor y la entrada del aire (AP y AMH) para prevenir que el agua entre al tanque de rociado.

- 1.34 Sumerja el aspersor completo y la hoja de polietileno en un tanque de agua tal como se describe en la sección 1.4 y mida la filtración siguiendo el procedimiento de las secciones 1.11 a 1.14.

Para cumplir, la prueba debería dar una lectura equivalente a no más de 5 ml de la solución de tinte original.

Prueba de inclinación

Para AP, AMH, NM, AR (tanque solamente)

- 1.35 Para esta prueba no presurice el aspersor o cierre la entrada del aire o la tapa.
- 1.36 Para AR quite la manguera de suministro del líquido de rociado de la cabeza de rociado y selle el extremo de la manguera con una abrazadera para que sea impermeable. Alternativamente desconecte la manguera del tanque y tape la salida para hacerla impermeable.
- 1.37 Prepare un tanque de agua siguiendo el procedimiento descrito en las secciones 1.4 y 1.5.
- 1.38 Coloque el aspersor derecho sobre el tanque (ver sección 1.32) e inclínelo hasta los 90 grados (es decir con la banda hacia abajo).
- 1.39 Mantenga el aspersor en posición inclinada por un minuto y luego vuélvalo a la posición vertical (derecho).

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

- 1.40 Repita el proceso de inclinación cinco veces, tal como se describe en las secciones 1.38 y 1.39.
- 1.41 Cierre la tapa del aspersor y la entrada del aire.
- 1.42 Para AP, AMH, AR sumerja el aspersor completo y la hoja de polietileno en un tanque de agua tal como se describe en la sección 1.4 y mida la filtración siguiendo el procedimiento de las secciones 1.11 a 1.14.
- 1.43 Para NM quite todo el líquido de la superficie del aspersor usando motas de algodón y sumerja las motas de algodón y la hoja de polietileno dentro de un tanque de agua limpia; mida cualquier filtración tal como se describe en la sección 1.4 y mida la filtración siguiendo el procedimiento de las secciones 1.11 a 1.14. (es decir, las motas de algodón y la hoja de polietileno solamente).

Para cumplir, la prueba de inclinación debería dar una lectura equivalente a no más de 5 ml de la solución de tinte original para AP, AMH, NM y de no más de 2 ml para AR.

2. Procedimiento de prueba 2 - RETENCIÓN DE SUPERFICIE

Para AP, AHM, AC, AR (solamente el tanque de aspersión)

- 2.1 Antes de comenzar la prueba:
- quite las correas y la tapa del tanque del aspersor;

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

- lave la superficie del aspersor con una solución de detergente y enjuague completamente con agua limpia;
- para AMH, vacíe el tanque de combustible y cierre en forma impermeable, la boca de llenado del combustible, la entrada del carburador y la salida del tubo de escape;
- para AR lleve a cabo la prueba solamente en el tanque y la manguera. En donde sea posible cierre la válvula de apagar o alternativamente desconecte la manguera de aspersion de la cabeza de rociado y para cerrarla en forma impermeable use una abrazadera de tornillo.

- 2.2 Seleccione un tanque, es decir un barril grande de plástico o un arcón y llénelo con un volumen conocido de agua limpia y tome una muestra de agua para determinar cualquier antecedente de contaminación del tinte trazador escogido para la prueba. Nota: el tanque debería ser lo suficientemente grande para permitir la inmersión completa de la totalidad del aspersor, sin desplazar ninguna agua.
- 2.3 Pare el aspersor derecho en una superficie de malla de alambre horizontal y ubique la lanza (AP, AMH, AC) horizontalmente sobre la malla al lado del aspersor.
- 2.4 Coloque una hoja de plástico sobre la boca de llenado para que el líquido que se vacíe sobre la película no entre al tanque de aspersion.
- 2.5 Vacíe en forma cuidadosa, centrada y pareja una solución en agua de un tinte trazador adecuado (es decir, una que sea estable y cuantificable mejor del 0.01 % en solución) a un volumen de 10

% del volumen nominal (el máximo recomendado por el fabricante) del aspersor. La solución del tinte debería fluir tan pareja como sea posible sobre la superficie del tanque de aspersión.

- 2.6 Deje el aspersor parado y derecho para drenarlo por unos minutos y luego quite la película plástica de la boca de llenado.
- 2.7 Vuelva a poner la tapa del tanque y cierre la entrada del aire para prevenir que el agua entre al aspersor.
- 2.8 Asegure la lanza en la posición de “estacionamiento”.
- 2.9 Sumerja el aspersor en el tanque de agua limpia tal como se describe en la sección 2.2.
- 2.10 Mueva hacia arriba y hacia abajo el aspersor y la hoja aproximadamente 25 cm dentro del agua seis veces y luego agite el agua por dos minutos.
- 2.11 Saque el aspersor del tanque, suspéndalo derecho sobre el tanque y permita que drene por dos minutos.
- 2.12 Revuelva vigorosamente el agua del tanque de inmersión con una pieza de metal de 1 m de longitud y 10 cm de ancho por 30 segundos.

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

- 2.13 Tome una muestra del agua y determine por fluorimetría o espectrofotometría la cantidad de solución de tinte original en el agua.

Para cumplir, no debería haber más del equivalente de 70 ml de la solución de tinte original para AP, AMH, AC, o 30 ml de la solución de tinte original para AR en el tanque de inmersión, es decir introducida desde afuera del aspersor.

Para NM

Debido a la dificultad para sellar la entrada de aire al ventilador para permitir la inmersión en un tanque, esta prueba usa una técnica de limpiar con motas de algodón. La prueba se centra en la cantidad de líquido de rociado retenido en el tanque del aspersor y en el espaldar que son las partes del aspersor que están en contacto constante con el operador y afrontan el mayor riesgo de contaminación química.

- 2.14 Pare el aspersor derecho en una superficie de malla de alambre horizontal y ubique la lanza horizontalmente sobre la superficie.
- 2.15 Coloque una hoja de plástico sobre la boca de llenado para que el líquido que se vacíe sobre la película no entre al tanque de aspersión.
- 2.16 Vacíe la solución del tinte trazador en el aspersor tal como se describe en la sección 2.5.

- 2.17 Deje el aspersor parado y derecho para drenarlo por dos minutos y luego quite la película plástica.
- 2.18 Usando las motas de algodón para limpiar, quite todo el líquido del frente de las almohadillas del espaldar y del tanque.
- 2.19 Coloque las motas de algodón para limpiar en un recipiente con agua de volumen conocido.
- 2.20 Tome una muestra del agua y determine por fluorimetría o espectrofotometría la cantidad de solución de tinte original en el agua.

Para cumplir, no debería haber más del equivalente de 5 ml de la solución de tinte original en el recipiente, es decir introducida desde el espaldar y el tanque.

3. Procedimiento de prueba 3 - ABSORCIÓN DE ALMOHADILLAS Y CORREAS

Para AP, AC, AMH, NM, AR

- 3.1 Quite las correas y las almohadillas del aspersor y anote su peso seco.
- 3.2 Sumerja completamente correas y las almohadillas en agua por dos minutos.

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

3.3 Sáquelas del agua y sacuda el exceso de agua.

3.4 Drene por cinco minutos y luego vuelva a pesar.

Para cumplir, el aumento en peso no debería exceder del 10% del peso seco.

4. Procedimiento de prueba 4 – LLENADO DEL TANQUE

Para AP, AMH, NM, AC, AR

4.1 Con el colador del tanque o el embudo (AC, AR) en la posición normal de llenado, llene el aspersor a su capacidad nominal usando un balde sin perfil (es decir, redondo y sin pico o labio de vaciar), vacíe desde una altura de 10 cm.

Para cumplir:

- El tanque debería llenarse a su capacidad nominal sin derramarse o salpicar a una tasa de:
 - 25 litros por minuto para AP, AMH, NM, AR.
 - 10 litros por minuto para AC
 - 5 litros por minuto para AR
- Para AP, AMH, NM, AR, el colador del tanque no debería levantarse de su asiento durante el proceso de llenado.

5. Procedimiento de prueba 5 - CONFIABILIDAD DE LA VÁLVULA DE GATILLO PRENDA / APAGUE

Para AP, AMH, AC

- 5.1 Instale la válvula de gatillo, con manguera y lanza acopladas, a un dispositivo mecánico adecuado prenda / apague, para que la válvula complete 10-15 ciclos por minuto.
- 5.2 Instale una boquilla de aspersión con una tasa de descarga de un intervalo de 0.7 a 0.8 litros por minuto a 3.5 bares.
- 5.3 Bombee agua que contenga 20% de suspensión de sílice, tal como se define en el Apéndice 1, continuamente a través del circuito de aspersión durante la prueba a una presión de 3 bares en la boquilla.
- 5.4 Opere la válvula por 25 000 ciclos de prenda / apague.
- 5.5 Llene el aspersor a su capacidad nominal con solución de tinte trazador como en 1.1, luego repita las pruebas de filtrado del Procedimiento de prueba 1.

Para cumplir:

- la válvula de gatillo debería continuar funcionando normal y eficientemente durante y después de la prueba.
- la prueba de filtración (Procedimiento de prueba 1) debería dar en cada caso una lectura equivalente a no más de 5 ml de la solución del tinte original.

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

6. Procedimiento de prueba 6 - DURABILIDAD DE LAS CORREAS

- 1.1 Llene el tanque del aspersor con agua hasta su capacidad nominal.
- 1.2 Cuelgue el aspersor desde sus correas a un soporte sólido compuesto de una barra horizontal de 75 mm de diámetro exterior par simular la carga en el hombro del operario.
- 1.3 Levante el aspersor 300 mm. y déjelo caer 25 veces, siempre permitiendo que cuelgue libremente de las correas después de cada caída.

Para cumplir, el aspersor debería continuar funcionando normalmente después de la prueba y todas las correas, las hebillas de rápida liberación, los conectadores y las suspensiones deberían permanecer completamente servibles.

7. Procedimiento de prueba 7 - PRUEBA DE CAÍDA DEL ASPERSOR

Para AP, AMH, AC, AR (tanque)

- 7.1 Coloque una plataforma de madera sólida (se sugiere de 20-30 mm de grueso por 800 mm cuadrados) sobre el nivel del piso y rodeándola con una caja de metal para proteger de heridas al probador.

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

- 7.2 Llene con agua el tanque aspersor hasta su capacidad nominal.
- 7.3 Estacione el conjunto de la lanza y la palanca (para AP) en una posición tan vertical como sea posible hasta el lado del tanque.
- 7.4 Permita que el aspersor se caiga desde una altura de 0.60 m sobre la plataforma así:
- derecho (seis caídas)
 - sobre su base a un ángulo de 10° sobre la vertical en un lado (3 caídas)
 - sobre su base a un ángulo de 10° sobre la vertical en el lado opuesto (3 caídas)

Para cumplir, durante estas pruebas, ninguna parte del aspersor debe dañarse y, siguiendo las pruebas, después de solo unos pequeños ajustes y apretadas, el aspersor debería seguir funcionando normalmente y todavía debería cumplir los requisitos de filtrado del Procedimiento de prueba 1.

Para la lanza de AR, cabeza de rociado y botella (es decir, el aspersor)

- 7.5 Sostenga el aspersor en la posición de trabajo (con las baterías dentro de la lanza en donde esta forma el estuche de las baterías), con el punto más bajo del aspersor a 060 cm sobre la plataforma.
- 7.6 Permita que el aspersor caiga verticalmente 6 veces.

Para cumplir, después de ajustes menores y reemplazo del disco del atomizador en donde sea necesario, siguiendo las pruebas el

aspersor debería continuar funcionando normalmente y todavía debería cumplir los requisitos de filtrado del Procedimiento de prueba 1.

8. Procedimiento de prueba 8 - RESISTENCIA QUÍMICA

Esta prueba es aplicable a componentes que entran en contacto directo con el concentrado o con la formulación diluida del pesticida. Se excluyen de esta prueba las correas, las almohadillas y cualquier cierre que no esté en contacto directo con el producto químico.

- 8.1 Pese y mida los componentes individuales.
- 8.2 Sumerja los componentes en una solución de 40% v/v de kerosene, 20% v/v de tolueno y 40% v/v de xileno por 12 horas a 20-25° C.
- 8.3 Enjuague los componentes en agua limpia, séquelos y almacénelos por 24 horas al aire a 20-25° C y a una humedad relativa de 60% ± 5%.
- 8.4 Vuelva a pesar y vuelva a medir los componentes individuales.

Para cumplir:

- pesar y medir cambios desde el estado original no debería exceder ± 5%.
- deberá ser posible rearmar los componentes y cumplir su función de diseño original

9. Procedimiento de prueba 9 - RETENCIÓN DE LÍQUIDO EN EL ASPERSOR

Para AP, AMH, AC, NM

- 9.1 Para AP, AMH, AC, NM, antes de comenzar la prueba, opere el aspersor acoplado a una boquilla, con la lanza y la manguera en la posición normal de trabajo, hasta que el aspersor esté nominalmente vacío, es decir cuando el patrón de aspersión se desordene por el aire de la boquilla.
- 9.2 Para NM opere el aspersor hasta que no se emitan más gotas del tubo de aire, es decir, cuando el aspersor esté nominalmente vacío.
- 9.3 Coloque el aspersor sobre una superficie horizontal o montado en tal forma que el tanque esté derecho y a nivel.
- 9.4 Ponga 5 litros de agua en el tanque de aspersión.
- 9.5 Funcione el aspersor a la presión de operación normal recomendada con la lanza y la manguera en la posición normal de trabajo hasta que el equipo esté de nuevo nominalmente vacío.
- 9.6 Vacíe en el tanque otros cinco litros de agua que contenga tinte trazador tal como se especifica en 1.1.
- 9.7 Funcione el aspersor y recoja todo el líquido en un recipiente limpio hasta que esté nominalmente vacío, es decir que no se pueda descargar mas agua. Para NM quite la manguera de líquido del tubo de aire para facilitar la recolección del líquido.

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

- 9.8 Agite el agua recogida por 30 segundos.
- 9.9 Tome una muestra del agua y determine por fluorimetría o espectrofotometría la cantidad de solución de tinte original.

Para cumplir, la prueba debería dar una lectura que indique que la cantidad de agua que queda de los 5 litros originales (ver sección 9.3) en el aspersor no exceda de:

- 1.5% de la capacidad nominal del tanque de aspersión para AP, AMH, NM.
- 2.5 litros para AC

10. Procedimiento de prueba 10 - BOQUILLAS Y CALIDAD DE ROCIADO

Para AP, AMH, AC

Para esta prueba la calidad del rociado de una boquilla(s) candidata se expresa en términos de distribución de tamaño de gota comparado con la distribución de tamaños de gotas de las series de boquillas de abanico convencionales y planas tal como se definen en la Tabla 1.

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

TABLA 1
Boquillas de referencia para definir categorías de calidad de rociado

Tipos de boquilla	tasas de flujo (litros por minuto)	presiones (bar)	Límites de categoría
110° abanico plano	0.48	4.5	Muy fino y fino
110° abanico plano	1.20	3.0	Fino y mediano
110° abanico plano	1.96	2.0	Mediano y grueso
80° abanico plano	2.92	2.5	Grueso y muy grueso

Para evaluar una boquilla candidata

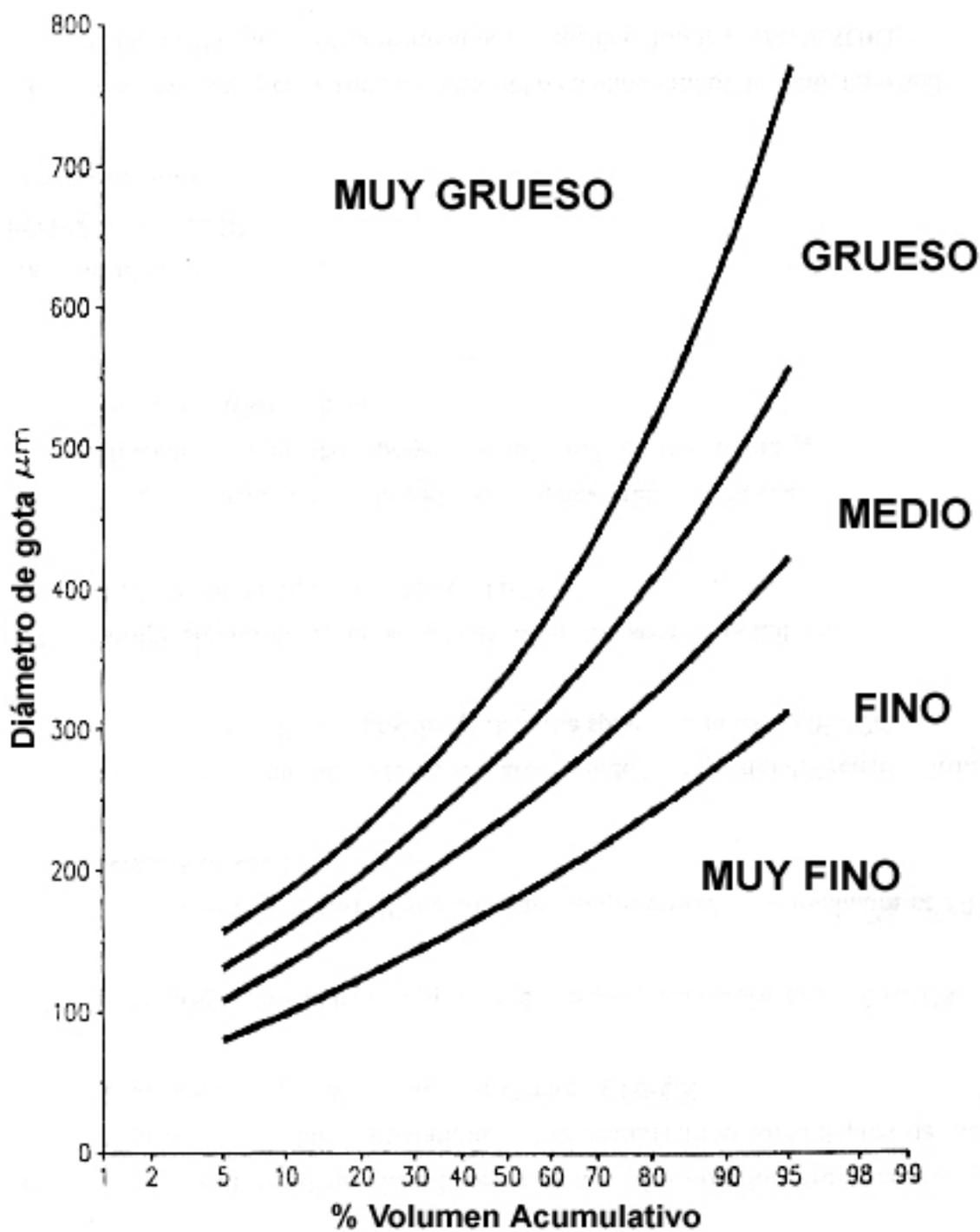
- 10.1 Seleccione al azar por lo menos tres ejemplos de boquillas candidatas para un tamaño de lote de 25 boquillas.
- 10.2 Evalúe la calidad de cada boquilla candidato usando el mismo procedimiento que se usó para calibrar las boquillas de la referencia de la Figura 2 tal como se describe en las secciones 10.3 a 10.7 como sigue.
- 10.3 Rocíe agua limpia a través de las boquillas a las presiones y tasas de flujo de la Tabla 1.
- 10.4 Determine la distribución del tamaño de gota para cada una de las tasas de flujo, tomando muestras de gotas en vuelo usando un instrumento apropiado de rayo láser.

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

- 10.5 Tome muestras del total de la nube de aspersión creada por la boquilla candidata a una distancia entre 350 y 500 mm de la boquilla.
- 10.6 Dibuje una gráfica con los resultados del el volumen de rociado acumulativo (eje de las X) y de los tamaños de gotas medidos (eje de las Y) tal como se muestra en la Figura 2.
- 10.7 Compare los diagramas obtenidos para la boquilla candidata, con los rangos de distribución para las boquillas de referencia.

Para cumplir, el diagrama de distribución medio para las tres boquillas candidatas debería igualar a la categoría de calidad de rociado que se atribuye por el fabricante de aspersores. El cumplimiento se logra cuando la mayoría del volumen acumulado, a una tasa de flujo y de presión dadas, cae en la categoría apropiada dentro del margen de 10 – 90%.

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

11. Procedimiento de prueba 11 – PRESIÓN DEL TANQUE Y DEL CILINDRO

Para tanque de AC y cilindro de presión de AP.

- 11.1 Quite la conexión de la manguera de descarga, las válvulas de liberación de presión y el indicador de presión y cierre en forma segura estos y cualesquiera otros orificios en el tanque / cilindro con tapones tejidos.
- 11.2 Donde el tanque / cilindro no estén acoplados con una conexión a una fuente externa de presión, sustituya una conexión de entrada de presión apropiada para cualquiera de los tapones fibrosos mencionados atrás (ver sección 11.1).
- 11.3 Llene completamente con agua el tanque de aspersion / cilindro y póngalo en una caja apropiada.
- 11.4 Acople el tanque / cilindro a una bomba hidráulica por medio de la conexión de la entrada de presión.
- 11.5 Presurice el tanque / cilindro y sostenga la presión por un minuto como sigue:
 - cinco veces la presión nominal (20 bares) para los tanques de AC que permitan el uso de fuentes alternas de presión;

- dos veces la presión nominal (8 bares) para los tanques de AC con bombas manuales integrales y sin opción para usar fuentes de presión externa, y cilindros de presión para AP y AMH.

Para cumplir el tanque o el cilindro de presión:

- no deberían distorsionarse en forma permanente;
- no deberían filtrarse más de 5ml. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1

12. Procedimiento de prueba 12 - DURABILIDAD DEL ASPERSOR

Para AP, AMH, NM, AR

- 12.1 Llene el aspersor con agua hasta su capacidad nominal.
- 12.2 Para AP acople la palanca de la bomba a un dispositivo activador mecánico para que la palanca no golpee las “paradas” a los extremos superior e inferior de cada palancada.
- 12.3 Para motor de gasolina o equipo accionado eléctricamente (AP, NM, AR) opere la máquina / motor a la velocidad de operación recomendada por el fabricante para cumplir con el requisito de descarga de la sección 12.4.
- 12.4 Rocíe el agua del aspersor a la máxima tasa de flujo y de presión recomendadas por el fabricante.

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

12.5 Asegúrese de que el aspersor nunca esté completamente vacío durante el período de prueba. Esto puede hacerse bien sea recogiendo el agua de la boquilla(s) en un recipiente separado para que el contenido no pueda enviarse de nuevo por sifón al aspersor o suministrando agua continuamente al aspersor desde una fuente alterna.

12.6 Continúe la prueba:

- AP por 250 horas
- AMH, NM, AR por 50 horas

Para motor de gasolina o equipo accionado eléctricamente, El período de prueba de 50 horas no es necesario que sea continuo. Puede ser intermitente con una interrupción durante la noche.

Para cumplir:

- el aspersor debería funcionar eficientemente durante el período de la prueba sin fallas mecánicas, faltas o ninguna necesidad de mantenimiento distinta a pequeños ajustes;
- siguiendo esta prueba, el aspersor debería cumplir con las pruebas de filtración del PROCEDIMIENTO DE PRUEBA 1;
- para AP, cuando se le llene a la capacidad nominal, la bomba debería mantener la presión a tres bares a la tasa de flujo nominal (la máxima recomendada por el fabricante) durante el período de prueba sin exceder 30 palancadas por minuto;
- para AMH, durante el período de la prueba la bomba debería mantener la presión a 3 bares a la tasa de flujo nominal (la máxima recomendada por el fabricante).

CLAVE: AP – Aspersor accionado por palanca AMH – Aspersor Motorizado Hidráulico

AC – Aspersor de Compresión NM – Nebulizador Motorizado

AR – Aspersor Rotatorio

Para aspersores AC acoplados a sistemas manuales de bombeo

- 12.7 En este caso no llene el tanque con agua.
- 12.8 Acople el émbolo de la bomba a un dispositivo activador mecánico para operarla en tal forma que el émbolo no golpee las “paradas” a los extremos superior e inferior de cada golpe de émbolo.
- 12.9 Incorpore dentro del sistema una válvula de presión que a 4 bares permita que la presión en el tanque de aspersión se desahogue completamente y luego vuelva a restablecerse.
- 12.10 Continúe la prueba por 2500 ciclos de desahogo.
- 12.11 La prueba debe hacerse a temperaturas de $20^{\circ} \text{C} \pm 5^{\circ} \text{C}$.

Para cumplir:

- no debería haber fallas mecánicas repentinas o necesitar reparaciones para la bomba durante el período de prueba;
- siguiendo la prueba, la bomba debería ser capaz de presurizar el tanque a 3 bares con no más de 45 golpes de émbolo con el tanque lleno a su capacidad nominal;
- el aspersor también debería cumplir con los requerimientos de la prueba de presión del tanque de los PROCEDIMIENTOS 11 & 13.

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

13 Procedimiento de prueba 13 – DURACIÓN DEL ASPERSOR DE COMPRESIÓN

Para AC

Esta prueba es para examinar la durabilidad del aspersor completo y no solamente del tanque de rociado.

- 13.1 En donde el tanque no esté acoplado a una conexión de una fuente de presión externa instale una conexión de entrada apropiada.
- 13.2 Incorpore dentro del sistema una válvula de presión que a 4 bares permita que la presión interna del tanque permita descargarlo completamente y luego se restablezca.
- 13.3 Coloque el aspersor con todos sus implementos normales (es decir, completo con manguera y lanza cerrada con un tapón de disco para reemplazar la boquilla) con la válvula de gatillo abierta, en una caja de seguridad.
- 13.4 Presurice el tanque a 4 bares para 10 000 ciclos de presión.
- 13.5 La prueba debe llevarse a cabo a temperaturas de $20\text{ C} \pm 5^\circ\text{ C}$.
Para cumplir:
 - el tanque no se debería deformar permanentemente;
 - el aspersor no debería filtrarse en más de 5 ml.

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

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

14 Procedimiento de prueba 14 – DESEMPEÑO DEL NEBULIZADOR

Esta prueba debería llevarse a cabo en condiciones de aire quieto.

- 14.1 Llene el aspersor con agua hasta su capacidad nominal.
- 14.2 Ubique tres postes de 1.5 m con 12.5 cm de diámetro, separados a cinco metros en línea y coloque papeles sensibles al agua cerca del tope de cada poste.
- 14.3 Ponga la salida del aspersor en ángulo recto con la línea de postes y rocíe agua a la tasa mínima recomendada por el fabricante.
- 14.4 Camine a una velocidad de 1 metro por segundo en paralelo a y 10 metros fuera de la línea de los postes con la salida del aspersor en la dirección de la línea de los postes y los papeles sensibles al agua. Dirija la salida en forma pareja al nivel de los papeles sensibles al agua.
- 14.5 Repita la prueba cinco veces usando cada vez nuevos papeles como objetivo.

Para cumplir, el número total promedio de gotas calculado de todos los papeles no debería ser menor de 30 por centímetro cuadrado.

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

15 Procedimiento de prueba 15 – CONFIABILIDAD DEL MECANISMO DE ARRANQUE DEL MOTOR

Para AHM, NM

- 15.1 Acople el motor a un dispositivo que facilite que el mecanismo de arranque funcione por 2500 ciclos consecutivos.
- 15.2 Desconecte los sistemas de combustible y de ignición del motor.
- 15.3 Asegure una adecuada lubricación para los motores de dos tiempos cuando se desconecte el combustible.

Para cumplir, el mecanismo debería funcionar eficientemente durante el período de la prueba sin daño mecánico, fallas o alguna necesidad de mantenimiento.