





---

# **Verificación de equipos de aplicación de fitosanitarios en centrales hortofrutícolas**

---

Enrique Ortí García  
Montano Pérez Teruel

2018

EDITORIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

El presente trabajo ha sido promovido por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España, y la Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural de la Generalitat Valenciana.

Para la elaboración del presente manual hemos contado con la ayuda inestimable del sector de los fabricantes de este tipo de equipos y de algunas empresas comercializadoras de cítricos (Cooperativa Agrícola San José de Alcàsser, Cooperativa del Camp de Vila Nova de Castelló, Fontestad S.A., Frutas Dalmau Sat 474Cv, Juan Motilla, S.L.,...)



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



### Colección *Manual de Referencia*

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados mediante el sistema *doble ciego*, siguiendo el procedimiento que se recoge en [http://bit.ly/Evaluacion\\_Obras](http://bit.ly/Evaluacion_Obras)

Para referenciar esta publicación utilice la siguiente cita: Ortí García, Enrique; Pérez Teruel, Montano (2018). *Verificación de equipos de aplicación de fitosanitarios en centrales hortofrutícolas*. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València

© Enrique Ortí García  
Montano Pérez Teruel

### Colaboradores

Luis Val Manterola  
Juan José Peña Suárez

© 2018, Editorial Universitat Politècnica de València  
*distribución:* [www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) / Ref.: 6420\_01\_01\_01

ISBN: 978-84-9048-653-5 (versión impresa)

La Editorial UPV autoriza la reproducción, traducción y difusión parcial de la presente publicación con fines científicos, educativos y de investigación que no sean comerciales ni de lucro, siempre que se identifique y se reconozca debidamente a la Editorial UPV, la publicación y los autores. La autorización para reproducir, difundir o traducir el presente estudio, o compilar o crear obras derivadas del mismo en cualquier forma, con fines comerciales/lucrativos o sin ánimo de lucro, deberá solicitarse por escrito al correo [edicion@editorial.upv.es](mailto:edicion@editorial.upv.es).

## AUTORES

### ENRIQUE ORTÍ GARCÍA

Profesor titular de universidad de la Unidad de Mecanización y Tecnología Agraria del Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria de la Universitat Politècnica de València. Es miembro del grupo de trabajo sobre Técnicas y Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios, coordinado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y dirige en la actualidad la Unidad de Formación de directores/inspectores de estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF) de la Generalitat Valenciana. Comparte autoría en el libro *Manual Práctico del Curso ITEAF. Curso para la Obtención del Certificado de Aptitud Como Inspector/Director para la Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios* (2015). Como líneas de investigación, destaca la evaluación y diseño de equipos para la aplicación de productos fitosanitarios, la recolección mecánica de frutas y hortalizas, y el triturado y recolección de residuos vegetales.

### MONTANO PÉREZ TERUEL

Técnico superior de laboratorio de la Unidad de Mecanización y Tecnología Agraria del Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria de la Universitat Politècnica de València. Es miembro del grupo de trabajo sobre Técnicas y Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios, coordinado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Es profesor en la Unidad de Formación de directores/inspectores de estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF) de la Generalitat Valenciana. Actualmente es director de calidad del Laboratorio de Ensayo de Máquinas Agrícolas (LEMA) de la Universitat Politècnica de València. Es miembro del grupo AEN/CTN 068/SC 01/GT 02 "EQUIPOS PARA TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS" de AENOR y coordinador de la Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola de la Comunidad Valenciana (ASMAVA).

Ha trabajado en proyectos de investigación pública y contratos con empresas, fundamentalmente en las líneas de aplicación de productos fitosanitarios, recolección mecánica de frutas y hortalizas, y triturado y recolección de residuos vegetales



# ÍNDICE

---

PREÁMBULO.....	1
Equipos objeto de inspección en centrales hortofrutícolas.....	5
Criterios de evaluación de la inspección.....	14
Antes de iniciar la inspección.....	15
Contenido de este manual práctico.....	16
PRE-INSPECCIÓN.....	19
I. Presencia del operador de la máquina.....	20
II. Evaluación de riesgos para el inspector.....	22
III. Limpieza.....	24
IV. Bastidor y elementos estructurales.....	26
V. Sistemas de aire.....	28
INSPECCIÓN.....	31
1. FUGAS.....	31
1.1. Fugas estáticas.....	32
1.2. Fugas dinámicas.....	34
2. BOMBA.....	37
2.1. Capacidad de la Bomba – Método cuantitativo.....	38
2.2. Capacidad de la Bomba – Método visual.....	40
3. AGITACIÓN.....	43
3.1. Agitación hidráulica.....	44
3.2. Agitación mecánica.....	46
3.3. Agitación neumática.....	48
4. DEPÓSITOS.....	51
4.1. Tipos de depósitos.....	52
4.2. Tapadera.....	54
4.3. Incorporación de productos fitosanitarios.....	56
4.4. Compensador de presión.....	60
4.5. Indicador(es) del contenido del depósito.....	62
4.6. Vaciado del depósito.....	64
5. SISTEMAS DE MEDICIÓN, CONTROLES Y SISTEMAS DE REGULACIÓN.....	67
5.1. Generalidades. Funcionamiento.....	68
5.2. Generalidades. Situación.....	70
5.3. Manómetro. Generalidades.....	72
5.4. Manómetro analógico. Diámetro de la carcasa.....	74

5.5. Manómetro o dispositivo de medida de la presión. Escala .....	76
5.6. Manómetro o dispositivo de medida de la presión. Precisión.....	78
5.7. Dispositivos de regulación de presión.....	80
5.8. Sistemas de inyección y/o dosificación .....	82
5.9. Sistema de detención del tratamiento en ausencia del material vegetal.....	86
5.10. Sistema de control del tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento .....	88
5.11. Sistema de posicionamiento .....	90
5.12. Sistema de control de la temperatura .....	92
5.13. Otros dispositivos de medición, control y sistemas de regulación .....	94
6. CONDUCCIONES RÍGIDAS Y FLEXIBLES .....	97
6.1. Estado de las conducciones rígidas y flexibles. ....	98
7. FILTROS.....	101
7.1. Existencia de filtros .....	102
7.2. Dispositivos de aislamiento.....	104
7.3. Intercambiabilidad del elemento filtrante .....	106
8. DISPOSITIVOS DE APLICACIÓN .....	109
8.1. Dispositivos antigoteo .....	110
8.2. Barra de pulverización. Estabilidad y alineamiento .....	112
8.3. Barra de pulverización. Boquillas. Similitud de boquillas .....	114
8.4. Barra de pulverización. Boquillas. Orientación y separación.....	116
8.5. Barra de pulverización vertical. Simetría .....	118
9. DISTRIBUCIÓN .....	121
9.1. Uniformidad .....	122
9.2. Caudal de las boquillas .....	124
9.3. Cepillos .....	126
10. EQUIPO DE LIMPIEZA .....	129
10.1. Dispositivos de limpieza .....	130



PREÁMBULO



La inspección técnica de equipos para la aplicación de productos fitosanitarios es un servicio que se está implementando con el objetivo de mejorar la calidad de las aplicaciones de fitosanitarios, en particular intentando mejorar el mantenimiento de los equipos e instalaciones empleados en su distribución.

Las deficiencias en dicho mantenimiento no son solo observables en nuestro sistema de producción de alimentos si no que se presenta en la práctica totalidad de países y es conocida por los técnicos del sector desde hace muchos años. Debido a ello y a una mala regulación de los equipos y máquinas de aplicación, la distribución del producto puede no ser la adecuada y, por otro lado, la presencia de desperfectos, averías o desajustes puede originar fugas o vertidos de producto, pudiendo provocar efectos nocivos o perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente.

Por ello no debe extrañar que la Unión Europea se haya ocupado del asunto, tratándolo en la Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un Uso Sostenible de los Plaguicidas.

A nivel estatal, el Real Decreto 1702/2011, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, tras pone al ordenamiento jurídico español, el artículo 8 y el Anexo II de la citada Directiva, donde se establece que para prevenir estos riesgos es necesario, entre otros requerimientos, utilizar equipos de aplicación de productos fitosanitarios que funcionen correctamente, garantizando la exactitud en la distribución y dosificación del producto, así como la no existencia de fugas en el llenado, vaciado y mantenimiento.

El Real Decreto especifica en su artículo 3, cuales son los equipos que están sometidos a revisión. Estos son:

- Los equipos móviles de aplicación de productos fitosanitarios, utilizados en la producción primaria, agrícola y forestal, así como los equipos utilizados en otros usos profesionales, y que correspondan a algunos de los siguientes géneros de máquinas:
  - Pulverizadores hidráulicos (de barras, pistolas etc.)
  - Pulverizadores hidroneumáticos
  - Pulverizadores neumáticos
  - Pulverizadores centrífugos
  - Espolvoreadores
- Los equipos de aplicación montados a bordo de aeronaves.
- Los equipos instalados en el interior de invernaderos u otros locales cerrados, como centrales hortofrutícolas.

Como puede apreciarse, se incluyen equipos de muy distinta estructura y configuración, por lo que existen publicados ya manuales especializados en algunos de ellos. El documento que está en sus manos va dirigido específicamente a los equipos instalados en las centrales hortofrutícolas. Se trata de equipos que, aun compartiendo con el resto algunos componentes, en general se diferencian mucho en estructura, modo de empleo, regulaciones, etc. Por otra parte, se caracterizan por una complejidad técnica superior al resto, lo que hace que la casuística de cara a su revisión sea muy amplia.

Lo que no se puede poner en duda es la necesidad de estas revisiones, pues, además de mencionarse en concreto en el Real Decreto, hay que recordar que las centrales hortofrutícolas son el final de la “cadena de producción” de frutas y verduras, por lo que los tratamientos fitosanitarios realizados en ellas son los últimos sobre el producto y aquellos en los que menos tiempo transcurre entre su aplicación y el consumo.

El objetivo pretendido es elaborar un procedimiento de verificación que resulte útil para su inspección.

Considerando que la Directiva 2009/128/CE establece en su artículo 8 que «Se aceptará que los equipos de aplicación de plaguicidas que cumplan las normas armonizadas elaboradas según el artículo 20, apartado 1, cumplen los requisitos fundamentales de salud y seguridad, y de medio ambiente», los autores del presente documento han intentado establecer un procedimiento de inspección basado en la norma EN ISO 16122 publicada en el Boletín Oficial de la Unión Europea (12 de Junio de 2015). Esta nueva norma EN ISO 16122 se compone de las siguientes partes:

- UNE-EN ISO 16122-1: 2015. Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN ISO 16122-2: 2015. Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 2: Pulverizadores de barras horizontales.
- UNE-EN ISO 16122-3: 2015. Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 3: Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos.
- UNE-EN ISO 16122-4: 2015. Equipos Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 4: Pulverizadores fijos y semimóviles.

Todos los textos de la serie ISO 16122 han sido elaborados por el Comité Técnico ISO/TC 23 Tractores y maquinaria agrícola y forestal, en colaboración con el Comité Técnico CENTC 144 Tractores y maquinaria agrícola y forestal, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

La serie UNE-EN ISO 16122 es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 16122, y ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 68 Tractores y maquinaria agrícola y forestal cuya Secretaría desempeña ANSEMAT.

Es importante que quede constancia de que este documento es una aportación carente de antecedentes y sin soporte en una normativa específica previa suficientemente desarrollada, dado que ninguna de las partes de la norma enumeradas anteriormente trata específicamente los equipos de aplicación de productos fitosanitarios en centrales hortofrutícolas. Por ello, aun cuando se vayan a poder encontrar en el texto cuestiones discutibles y hasta algún posible error, su importancia viene dada por ser una primera aproximación a una temática que casi no ha sido abordada anteriormente.

## EQUIPOS OBJETO DE INSPECCIÓN EN CENTRALES HORTOFRUTÍCOLAS

Según el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, deberán someterse a inspecciones periódicas, entre otros, los equipos de pulverización instalados en el interior de locales cerrados, entendiendo como “equipo de aplicación de productos fitosanitarios”, cualquier máquina destinada específicamente a la aplicación de productos fitosanitarios, incluidos los elementos y dispositivos que sean fundamentales para el correcto funcionamiento de dicho equipo.

En las centrales hortofrutícolas existen diferentes puntos donde se puede realizar una aplicación de productos fitosanitarios, empleándose para ello los siguientes equipos:

- A. *Drencher*
- B. Aplicador de detergente más fungicida (lavadora)
- C. Balsa con inmersión de producto
- D. Balsa catarata o *drencher* on-line, sin inmersión de producto.
- E. Aplicador de productos fitosanitarios con o sin cera
- F. Cámara de desverdizado y maduración
- G. Otros equipos

**A. El *Drencher*** es un equipo en el que se aplica el producto fitosanitario, mezclado con una gran cantidad de agua, mediante la ducha de la fruta colocada en cajones o palots. Tras la ducha el caldo aplicado y no retenido por la fruta se recoge en un depósito interior. Una bomba de alto caudal, normalmente centrífuga, impulsa el líquido hacia la parte superior del equipo donde se encuentra la ducha o cascada responsable de distribuir homogéneamente el producto (Figura 1).



Figura 1. *Drencher*

Dado que el líquido del depósito se reutiliza para el duchado de gran cantidad de cajas o palots, es necesario filtrarlo para eliminar los restos orgánicos y polvo que arrastra al lavar la fruta, para este menester se pueden emplear desde filtros a hidrociclones.

La reposición del líquido que se va consumiendo al tratar la fruta, puede hacerse manualmente o mediante el empleo de un sistema de dosificación automática que rellena el depósito con la cantidad de agua y producto fitosanitario que se ha consumido en cada aplicación.

Trascurrido un número determinado de ciclos será necesario renovar el líquido del depósito. Para evitar que éste caldo pueda ir directamente a la red de alcantarillado, hay equipos que disponen de sistemas de depuración o tratamiento del caldo.

Hay básicamente dos tipos de *drencher*, los de cabina (Figura 2), y los de cadena (Figura 3).

En los de cabina los palots o cajones se colocan en el interior de un habitáculo, y el sistema de aplicación (ducha o cascada) deja caer un caudal de líquido constante durante un tiempo determinado. Hay versiones con varias cabinas y varios dispositivos de aplicación con la finalidad de aumentar la capacidad de trabajo del equipo.

En los de cadena, los cajones colocados sobre un palet o los propios palots se colocan al principio de una cadena transportadora que desplaza la fruta por el interior de un túnel donde se encuentra el elemento distribuidor (ducha o cascada).

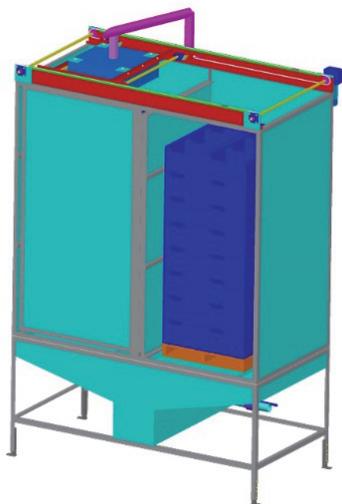


Figura 2. Drencher de cabina

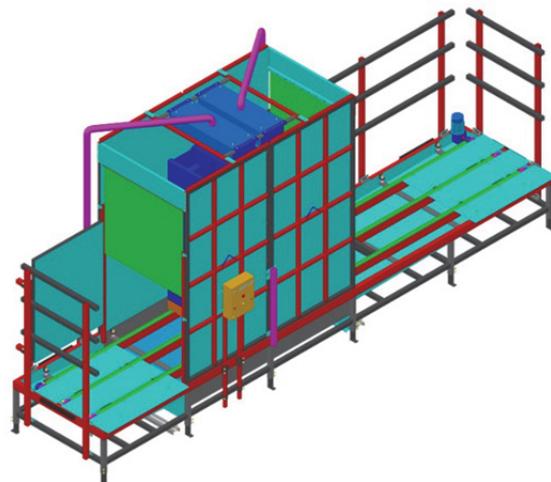


Figura 3. Drencher de cadena

Fuente: <http://www.tecnovill.com/>

**B. El aplicador de detergente más fungicida**, comúnmente llamado lavadora, es un equipo que aplica un caldo formado por agua más un detergente más un producto fitosanitario, mediante la generación de unas cortinas de espuma o de gotas que mojan directamente la fruta que se desplaza a través de él, transportados por unas barras de cepillos rotativos con pelo (Figura 4).

La cortina de espuma se genera mediante una batidora o mediante el burbujeo de aire (Figura 5), y la cortina de gotas mediante barras de orificios (Figura 6).

Después de aplicar el caldo se puede aclarar la fruta haciéndola pasar por debajo de unas duchas de agua generadas por unas boquillas (Figura 7). Para secar la fruta normalmente es transportada por unas barras de cepillos rotativos con arandelas de látex o *donuts* hasta unos túneles de presecado.



Figura 4. Aplicador de detergente más fungicida (lavadora).

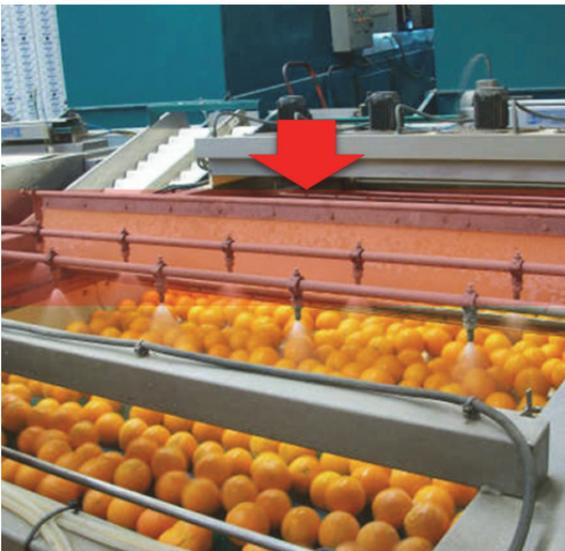


Figura 5. Cortina de espuma

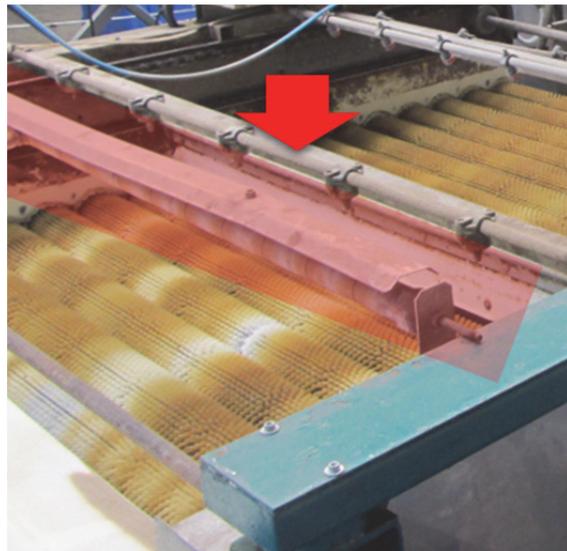


Figura 6. Barra de goteo



Figura 7. Aclarado de la fruta.

La máquina monta dispositivos para escurrir los cepillos, arandelas de látex o *donuts*, y dispositivos de extracción de la fruta, comúnmente llamadas *barrederas*, para evitar su estancamiento dentro de la máquina.

Dado que el consumo de agua en la lavadora es muy elevado, hay equipos que disponen de sistemas que permiten depurar y reutilizar el agua, reduciendo el consumo de agua limpia.

**C. La balsa con inmersión de producto** es un equipo en el que la fruta se sumerge en una mezcla de agua más producto fitosanitario (Figura 8).



Figura 8. Balsa sin sistema de empuje de la fruta. Foto: Talleres Oliver

El equipo dispone de un depósito o balsa llena de caldo donde se introduce la fruta. Algunas de las balsas llevan un sistema de calefacción que calienta el agua hasta 30-35°C con el objetivo de mejorar la efectividad de ciertos tratamientos.

La fruta avanza dentro de la balsa por el propio empuje de la fruta que entra (Figura 9) o empujada por un sistema de barrido que asegura un tiempo fijo de exposición de la fruta al tratamiento (Figura 10).



Figura 9. Balsa sin sistema de empuje de la fruta

Pueden estar equipadas con un transportador que permite que la fruta pase sobre la balsa sin bañarse.



*Figura 10. Balsa con sistema de empuje de la fruta*

Una vez tratada la fruta, un elevador la escurre y la saca de la balsa (Figura 11).

Una bomba de gran caudal hace recircular el caldo, pasándolo por unos filtros y alimentando un sistema de agitación.

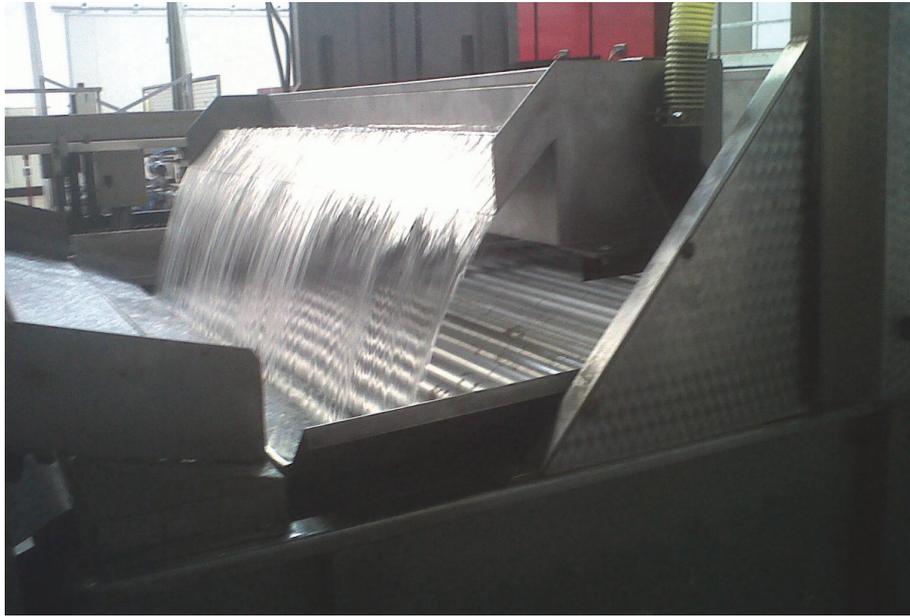
La reposición del caldo que se va consumiendo al tratar la fruta puede hacerse manualmente o mediante el empleo de un sistema de dosificación automática.

Tratada una determinada cantidad de fruta será necesario renovar el líquido de la balsa. Para evitar que este caldo pueda ir directamente a la red de alcantarillado, hay equipos que disponen de sistemas de depuración o tratamiento del caldo.



*Figura 11. Sistema de extracción de la fruta de la balsa*

**D. La balsa catarata o *drencher on-line*** es un equipo en el que la fruta es transportada por debajo de una o varias cataratas de un líquido formado por agua más producto fitosanitario (Figura 12).



*Figura 12. Balsa catarata o drencher on-line.*

El caldo almacenado en una balsa o depósito es impulsado por una bomba de alto caudal hasta la parte superior donde se forma una o más cascadas o cataratas (Figura 13). El caldo que cae por gravedad moja la fruta que circula por debajo sobre un transportador de rodillos. El caldo sobrante es devuelto a la balsa para su posterior reutilización.



*Figura 13. Balsa catarata o drencher on-line.*

La reposición del caldo que se va consumiendo al tratar la fruta puede hacerse manualmente o mediante el empleo de un sistema de dosificación automática.

Tratada una determinada cantidad de fruta será necesario renovar el líquido del depósito. Para evitar que éste caldo pueda ir directamente a la red de alcantarillado, hay equipos que disponen de sistemas de depuración o tratamiento del caldo.

**E. El aplicador de producto fitosanitario con o sin cera**, comúnmente llamado *enceradora*, es un equipo cuya misión es recubrir homogéneamente los frutos con una película de líquido formado por un producto fitosanitario con o sin cera (Figura 14). La aplicación del producto se puede realizar mediante el empleo de discos centrífugos (Figura 15), o mediante boquillas de cono o turbulencia, tanto fijas como móviles (Figura 16).



Figura 14. Aplicador de producto fitosanitario con o sin cera.



Figura 15. Disco centrífugo



Figura 16. Boquilla de turbulencia o cono

Para conseguir una buena calidad del recubrimiento, tras aplicar el líquido sobre la fruta, unos cepillos rotativos (Figura 17) lo distribuyen uniformemente sobre su superficie. Los frutos avanzan por debajo del sistema de aplicación por empuje de unos con otros.



*Figura 17. Detalle de los cepillos rotativos*

Hay equipos que disponen de sistemas de control del caudal de aplicación en función de la cantidad de fruta que entra en la máquina.

El tratamiento suele terminar con la introducción de la fruta en un túnel de secado para fijar el recubrimiento aplicado (Figura 18).



*Figura 18. Túnel de secado o presecado.*

Las máquinas suelen ir equipadas con dispositivos de limpieza de la cera que se acumula en los cepillos.

**F. Las cámaras de desverdizado o maduración** son recintos cerrados donde se somete a la fruta a un tratamiento con etileno exógeno para conseguir la desverdización o maduración de esta (Figura 19).



Figura 19. Cámara de desverdizado o maduración

Las cámaras están compuestas básicamente por un recinto cerrado, en cuyo interior se coloca la fruta, un equipo de suministro y dosificación, y una serie de conductos de distribución del etileno (Figura 20).



Figura 20. Sistema de dosificación de las cámaras de desverdizado y maduración

**G. Otros equipos.** Es posible encontrar equipos formados por la combinación de varios de las máquinas vistas anteriormente. Por ejemplo, hay equipos compactos que aúnan la zona de lavado, presecado, encerado y secado de la fruta (Figura 21).



Figura 21. Equipo compacto con zona de lavado, presecado, encerado y secado de la fruta

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA INSPECCIÓN

Según el apartado 4 del artículo 12 *del Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios*, «el resultado de la inspección será favorable cuando no se haya detectado ningún defecto grave. Se entenderá como defecto grave, cuando éste afecte severamente a la calidad de la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente, y tipificado como tal en el correspondiente Manual de Inspecciones».

En el presente documento se han evaluado los distintos elementos de los equipos de aplicación de fitosanitarios en uso en centrales hortofrutícolas, estableciéndose cuales son los defectos graves o fallos que implican una inspección desfavorable. Para que la INSPECCIÓN sea FAVORABLE es necesario que el equipo no tenga NINGÚN DEFECTO GRAVE O FALLO.

## ANTES DE INICIAR LA INSPECCIÓN

Las condiciones en las que el equipo se presente a la inspección deberán permitir el cumplimiento de las medidas de seguridad y funcionalidad de las operaciones a realizar. Por este motivo, se establecen a continuación las acciones previas a realizar por parte del propietario (titular)/responsable del equipo, antes de presentarse a la inspección:

- a) Es necesario que el equipo esté censado para que pueda ser inspeccionado. Según el apartado 1 del artículo 5 del Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, «los equipos de aplicación contemplados en el ámbito de aplicación de este real decreto, deberán estar registrados en el ROMA o incluidos en el censo indicado en el artículo 4 y, posteriormente, ser sometidos a la correspondiente inspección periódica».
- b) El equipo no debe presentar riesgos evidentes que pudieran provocar lesiones o daños al operador habitual de la máquina, ni al inspector durante la inspección.
- c) Antes de realizar la inspección, se limpiará interior y exteriormente la máquina de tratamientos, especialmente las partes que sobre las que se deba actuar durante la inspección (mandos, indicadores, filtros, boquillas, ...)
- d) Los defectos o disfunciones detectados con anterioridad a la inspección serán reparados previamente. Conviene comprobar que:
  - No haya fugas en sus circuitos hidráulicos, ya sean de producto fitosanitario o de mezcla de este con otro producto.
  - Los mandos, dispositivos de control e indicadores funcionen correctamente.
  - El manómetro presente las divisiones adecuadas: de 0.2 bar en el intervalo de 0 a 5 bar y de 1 bar en el intervalo de 0 a 20 bar.
  - Las boquillas u otros dispositivos de pulverización no se encuentren obstruidos ni desgastados.
  - Las mallas de los filtros están en buen estado.
  - Todos los resguardos previstos para la protección del operador deben estar en su sitio y funcionar correctamente.
  - Los dispositivos de protección de las partes móviles de la máquina deben funcionar correctamente.
- e) El o los depósitos se encontrarán llenos de líquido en 3/4 partes de su capacidad nominal.
- f) El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) deberán estar presentes durante la inspección.
- g) El responsable del equipo debe proporcionar el manual de instrucciones de la máquina, o en su defecto, las fichas de características técnicas de los elementos de la máquina (bomba, boquillas, sistemas de dosificación,...).

## CONTENIDO DE ESTE MANUAL PRÁCTICO

El presente manual se estructura en los siguientes tres apartados: introducción, pre-inspección e inspección.

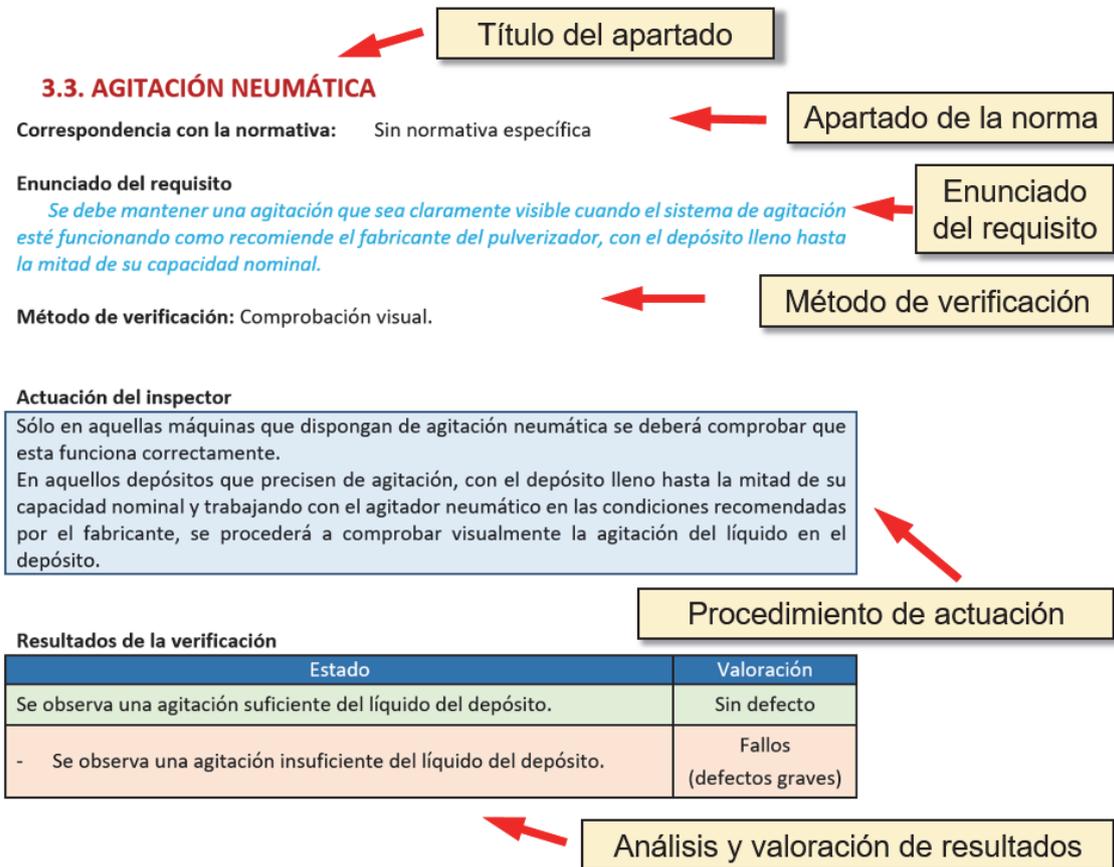
La introducción recoge los aspectos legales y la justificación de elaboración de esta guía, además de la descripción de los principales equipos empleados en la aplicación de productos fitosanitarios en centrales hortofrutícolas.

En la pre-inspección se abordan los requisitos necesarios que se deben cumplir antes de ser sometido el equipo a la inspección propiamente dicha.

En la inspección se detallan, para todos y cada uno de los elementos de los equipos, los aspectos a inspeccionar. La estructura que se ha seguido en cada uno de los apartados es la siguiente:

- **Título del apartado.**
- **Correspondencia con la normativa.** Se indica el apartado de la norma de donde se ha sacado el enunciado del requisito. En el supuesto de que no exista norma este apartado permanecerá en blanco.
- **Enunciado del requisito.** En este se punto se explica cuál es el requisito que debe cumplir la máquina.
- **Método de verificación.** Se hará por comprobación visual, prueba de funcionamiento y/o medición. Se entenderá por:
  - o *Comprobación visual*, cuando se verificará el cumplimiento del requisito mediante inspección visual. Por ejemplo: limpieza del equipo.
  - o *Prueba de funcionamiento*, cuando se verificará el cumplimiento del requisito mediante la comprobación del funcionamiento del dispositivo o elemento actuando de manera activa sobre él. Por ejemplo: comprobación de la apertura y cierre de una válvula.
  - o *Medición*, cuando se verificará el cumplimiento del requisito mediante el empleo de equipos e instrumentos de medida. Por ejemplo: la precisión del manómetro o el caudal de las boquillas.
- **Actuación del inspector.** Es una descripción del procedimiento a seguir, por parte del inspector, para verificar el cumplimiento del requisito.
- **Resultados de la verificación.** En este cuadro se establece cuando se cumple o no el requisito, indicando cuando la valoración será “*sin defecto*”, y cuáles pueden ser los “*defectos graves o fallos*” que suponen el incumplimiento del requisito.

A continuación se muestra un ejemplo de la estructura que se ha empleado para tratar cada uno de los apartados de la guía.





Ejemplo  
"sin defecto"

Se observa una agitación  
suficiente del líquido del  
depósito.



Ejemplo "fallo o  
defecto grave"

No se observa una  
agitación suficiente del  
líquido del depósito.



## PRE-INSPECCIÓN

### Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):

*La inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios debe cubrir todos los aspectos importantes para conseguir un elevado nivel de seguridad y protección de la salud humana y del medio ambiente.*

*Habrà de prestarse especial atención a lo siguiente:*

#### *1) Elementos de transmisión de la potencia.*

*La carcasa protectora de la transmisión de la toma de fuerza y la protección de la conexión de la toma de fuerza estarán ajustadas y se encontrarán en buen estado, y los dispositivos de protección y cualquier parte de la transmisión que sean móviles o giratorias no estarán afectadas en su funcionamiento, de forma que se asegure la protección del operador.*

#### *11) Sistema neumático (en caso de equipos de aplicación que lo incorporen).*

*El sistema neumático debe encontrarse en buen estado y proporcionar un chorro de aire estable y fiable.*

## I. PRESENCIA DEL OPERADOR DE LA MÁQUINA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartado 5.1.

**Enunciado del requisito:**

El operador de la máquina debe estar presente durante la inspección.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

El inspector deberá comprobar que el operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) se encuentran presentes durante la inspección.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) se encuentran presentes durante la inspección.	Sin defecto
- El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) no se encuentran presentes durante la inspección.	Fallos (defectos graves)



El operador u operadores de la máquina están presentes



El operador del pulverizador debería estar presente durante la inspección y debería asegurarse de solucionar los fallos conocidos antes de iniciar la inspección.

## II. EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL INSPECTOR

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartados 5.3.1., 5.3.3., 5.3.4.

**Enunciado del requisito:**

El inspector debe realizar una pre-inspección con el fin de analizar si existen o no riesgos que pueden causar lesiones o daños al inspector.

Todos dispositivos de protección y resguardos previstos para la protección del operador deben estar en su sitio y funcionar correctamente.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

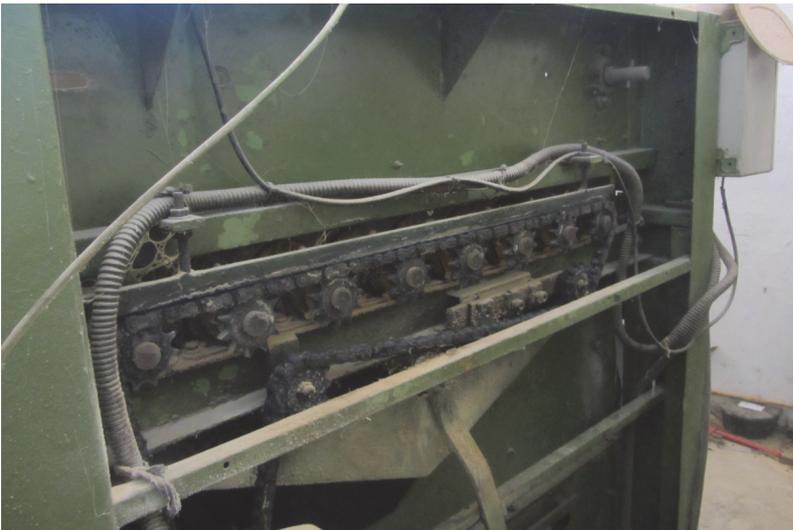
El inspector comprobará visualmente que el equipo no presenta riesgos eléctricos, mecánicos, térmicos, químicos, u de otro tipo, que le pudieran provocar lesiones o daños durante la inspección. Para realizar dicha comprobación, podrá solicitar la “evaluación de riesgos de la máquina”, realizada por la empresa, con el fin de conocer cuáles son los riesgos específicos de la misma.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El equipo no presenta riesgos evidentes que pudieran provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen riesgos mecánicos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.</li> <li>- Existen riesgos eléctricos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.</li> <li>- Existen riesgos térmicos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.</li> <li>- Existen riesgos químicos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.</li> <li>- Existen otros riesgos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



La transmisión está protegida adecuadamente.



La transmisión está desprotegida y existe riesgo mecánico



Riesgo eléctrico

### III. LIMPIEZA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartado 5.3.2.

**Enunciado del requisito:**

Todos los elementos del pulverizador deben estar limpios interna y externamente, y en especial aquellas zonas a las que el inspector podría verse expuesto durante la inspección.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

El inspector comprobará que están limpios todos los elementos interiores y exteriores de la máquina, prestando especial atención a aquellas zonas contaminadas donde el inspector pudiera verse expuesto durante la inspección.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El equipo está limpio interior y exteriormente.	Sin defecto
- El equipo no está limpio.	Fallos (defectos graves)



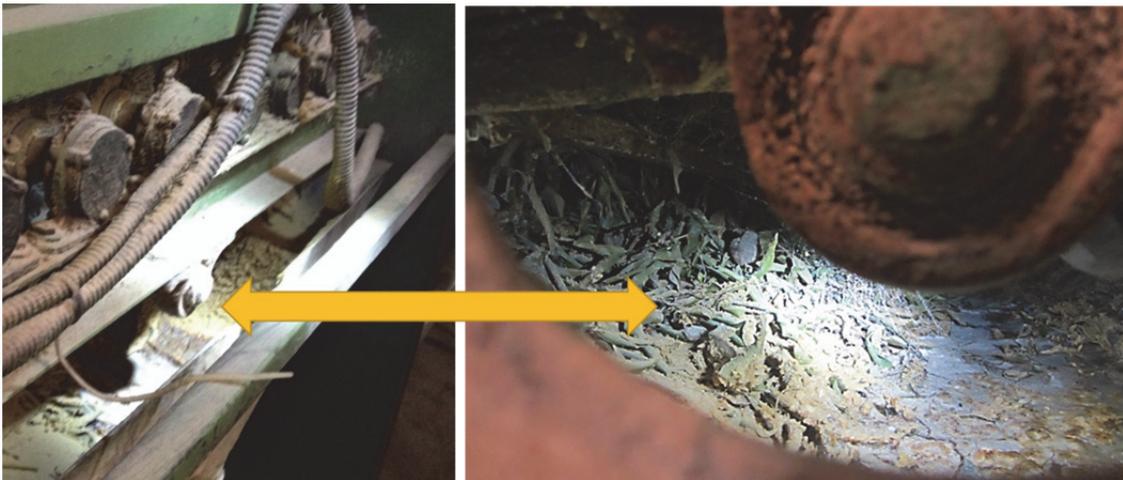
El equipo está limpio interior y exteriormente



El equipo no está limpio exteriormente



Depósito lleno de líquido en descomposición e indicador de nivel sucio



El equipo no está limpio ni interior ni exteriormente

## IV. BASTIDOR Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartado 5.3.6.

**Enunciado del requisito:**

El bastidor y todos los elementos estructurales deben estar en buenas condiciones sin presentar muestras significativas de corrosión, deformaciones permanentes, u otros defectos que pudieran afectar la rigidez o la resistencia del equipo.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

El inspector comprobará que el bastidor y todos los elementos estructurales están en buen estado.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El bastidor y todos los elementos estructurales están en buen estado.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El bastidor y/o algún elemento estructural no está en buenas condiciones.</li> <li>- El bastidor y/o algún elemento estructural presenta deformaciones permanentes.</li> <li>- El bastidor y/o algún elemento estructural presenta muestras significativas de corrosión.</li> <li>- El bastidor y/o algún elemento estructural presenta otros defectos que afectan a la rigidez o la resistencia del equipo.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



El bastidor y todos los elementos estructurales están en buenas condiciones.



Un elemento estructural de la máquina no está en buenas condiciones, y presenta muestras significativas de corrosión.

## V. SISTEMAS DE AIRE

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartado 5.3.8.

### Enunciado del requisito:

En aquellos equipos que exista un sistema de aire (ventilador, carcasa, deflectores), este debe estar en buenas condiciones y funcionar correctamente. La inspección debe verificar en particular que:

- el equipo de aire funciona correctamente al régimen de trabajo establecido por el fabricante del equipo;
- no faltan paletas, ni están estas dañadas;
- sus elementos no muestran deformaciones mecánicas, desgastes o corrosión suficiente que produzcan vibraciones significativas o un mal funcionamiento del equipo;
- los protectores y resguardos que impide el acceso a los elementos móviles están en su sitio y son los adecuados.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

### Actuación del inspector

En el supuesto de que la máquina disponga de un sistema de aire, el inspector comprobará que el ventilador, carcasa, deflectores, o cualquier otro elemento del mismo, están en buenas condiciones y funcionan correctamente al régimen máximo al que trabaja el equipo. La evaluación del resguardo del ventilador y del resto de protectores o medidas de seguridad que permitan el empleo seguro del equipo de aire se ha realizado en el apartado “evaluación de riesgos para el inspector” del presente documento.

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El sistema de aire de la máquina está en buenas condiciones y funciona correctamente.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faltan paletas del ventilador.</li> <li>- Alguna paleta del ventilador está dañada.</li> <li>- Las paletas rozan con la carcasa o no funcionan correctamente.</li> <li>- Algún elemento del sistema de aire presenta deformaciones mecánicas que producen un mal funcionamiento del equipo.</li> <li>- Algún elemento del sistema de aire presenta deformaciones mecánicas que producen vibraciones significativas.</li> <li>- Algún elemento del sistema de aire presenta desgaste excesivo o corrosión suficiente para producir un mal funcionamiento del equipo.</li> <li>- Algún elemento del sistema de aire presenta desgaste excesivo o corrosión suficiente para producir vibraciones significativas.</li> <li>- El ventilador está desequilibrado y se producen vibraciones significativas al régimen máximo al que trabaja el equipo.</li> <li>- Por otro motivo, no especificado con anterioridad, el sistema de aire no funciona correctamente.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



El sistema de aire de la máquina está en buenas condiciones.



Una paleta está dañada, se aprecia una fisura.





## INSPECCIÓN

### 1. FUGAS

Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):

*Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de dichos productos.*

## 1.1. FUGAS ESTÁTICAS

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.1.1.

**Enunciado del requisito:**

El pulverizador no debe presentar fugas en ningún elemento (depósito, bomba, conducciones, etc) con el depósito lleno hasta su capacidad nominal cuando el equipo está parado.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

Con el equipo parado, el inspector buscará posibles fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, o en cualquier otro elemento del equipo.  
Si el depósito es de gran capacidad, el llenado del mismo se podrá reducir a la mitad de su volumen nominal y se deberá efectuar una inspección visual con el fin de poder detectar cualquier fuga en la zona del depósito no mojada por el agua.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
No se detectan fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, ni en cualquier otro elemento del equipo.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se detectan fugas en el depósito.</li> <li>- Se detectan fugas en la bomba.</li> <li>- Se detectan fugas en las conducciones asociadas.</li> <li>- Se detectan fugas en otro elemento del equipo.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



No se detectan fugas en la máquina



Se detectan fugas en una llave de paso

## 1.2. FUGAS DINÁMICAS

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.1.2.2. y 4.5.5.

**Enunciado del requisito:**

El pulverizador no debe presentar fugas en ningún elemento (depósito, bomba, conducciones, etc) cuando el equipo está trabajando a una presión igual a la máxima presión de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

Con el equipo trabajando a la presión máxima recomendada por el fabricante, o en su defecto, si no se dispone de esta información, a la presión máxima indicada por el usuario de la máquina, el inspector buscará posibles fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, o en cualquier otro elemento del equipo.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
No se detectan fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, ni en cualquier otro elemento del equipo.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se detectan fugas en el depósito.</li> <li>- Se detectan fugas en la bomba.</li> <li>- Se detectan fugas en las conducciones asociadas.</li> <li>- Se detectan fugas en otro elemento del equipo.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



No se aprecian fugas en la bomba



Se aprecia en las paredes del depósito y en el suelo un derrame de líquido



Se aprecia fugas en las conducciones



Se aprecian fugas en el equipo durante su funcionamiento





## 2. BOMBA

---

**Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*La capacidad de la bomba corresponderá a las necesidades del equipo y la bomba debe funcionar adecuadamente para garantizar un volumen de aplicación estable y fiable. La bomba no tendrá fugas.*

## 2.1. CAPACIDAD DE LA BOMBA – MÉTODO CUANTITATIVO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.2.1.1. y 4.2.1.3.a) y 5.2.1.2.3.

### Enunciado del requisito:

Con el fin de cubrir las necesidades del pulverizador, la capacidad de la bomba debe ser como mínimo del 90% del caudal nominal original dado por el fabricante del pulverizador. Para comprobar que la bomba es la adecuada y funciona correctamente se podrán emplear dos métodos, el método cuantitativo o el método cualitativo, ambos válidos.

### MÉTODO CUANTITATIVO:

Este método podrá utilizarse cuando el equipo disponga de las conexiones necesarias para conectar un caudalímetro a la salida de la bomba y cuando se disponga del dato de la capacidad de la bomba.

Para realizar la prueba se llenará el depósito con agua limpia hasta la mitad de su volumen nominal, se colocará el caudalímetro a la salida de la bomba, y se realizará la medida de la capacidad de la bomba al régimen nominal de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador.

**Método de verificación:** Medición y prueba de funcionamiento.

### Actuación del inspector

Si el pulverizador está provisto de un adaptador específico para el ensayo, permite realizar las conexiones hidráulicas necesarias y se dispone del dato del caudal nominal de la bomba (ver placa de características de la bomba o manual de instrucciones del pulverizador), el inspector utilizará el método y el equipo descrito en el apartado 5.2.1.2.3. de la norma, transcrito en el apartado anterior dentro del punto “método de ensayo 1”. Dicho equipo se debe conectar al circuito hidráulico del pulverizador lo más cerca posible de la salida de la bomba. El caudal se debe medir sin que se produzcan contrapresiones forzadas desde el caudalímetro y a una presión comprendida entre 8 ( $\pm 0,2$ ) bar y 10 ( $\pm 0,2$ ) bar, o si es inferior, a la máxima presión de trabajo admisible de la bomba. Posteriormente se comparará el valor medido en el caudalímetro con el 90% del caudal nominal de la bomba. Cuando la capacidad de la bomba sea superior a 100 l/min el error del caudalímetro no debe exceder en más del 2% del valor medido, y cuando el caudal sea inferior a 100 l/min, el error no deberá superar los 2 l/min.

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El caudal medido en las condiciones de ensayo es igual o mayor al 90% de la capacidad de la bomba indicada por el fabricante.	Sin defecto
- El caudal medido en las condiciones de ensayo es menor al 90% de la capacidad de la bomba indicada por el fabricante.	Fallos (defectos graves)



Placa de características de una bomba de alto caudal.



Instrumentación específica para medir el caudal una bomba de bajo caudal.

## 2.2. CAPACIDAD DE LA BOMBA – MÉTODO VISUAL

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.2.1.1., 4.2.1.3.b) y 4.3.1.

### Enunciado del requisito:

Con el fin de cubrir las necesidades del pulverizador, la capacidad de la bomba debe ser como mínimo del 90% del caudal nominal original dado por el fabricante del pulverizador. Para comprobar que la bomba es la adecuada y funciona correctamente se podrán emplear dos métodos, el método cuantitativo o el método cualitativo, ambos válidos.

#### MÉTODO CUALITATIVO:

Este método consiste en comprobar visualmente, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando al régimen recomendado por el fabricante, que la bomba produce suficiente caudal para tratar en las condiciones más exigentes (máximo caudal de aplicación) y agitar adecuadamente, en el supuesto de que parte del líquido impulsado por ésta se emplee en la agitación hidráulica de algún depósito.

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

### Actuación del inspector

El inspector procederá a comprobar visualmente que el sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto. Cuando el equipo disponga de agitación hidráulica en el depósito, además se deberá cumplir que la bomba proporcione suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido.

### Resultados de la verificación

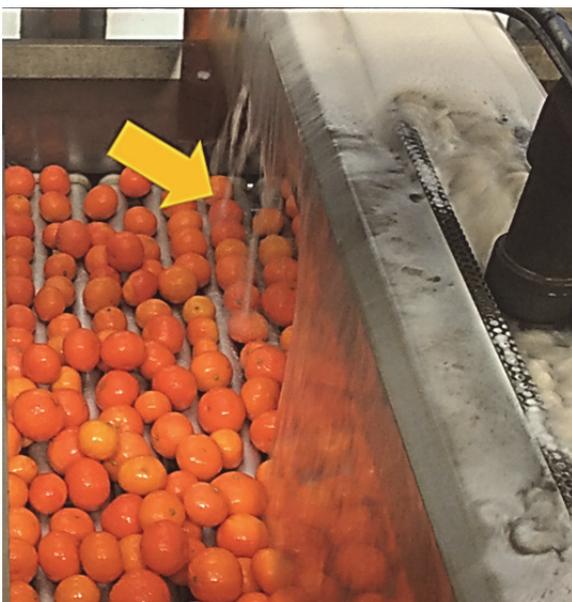
Estado	Valoración
El sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto y la bomba proporciona suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido del depósito.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) no aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto.</li> <li>- La bomba no proporciona suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido del depósito.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



La bomba proporciona suficiente caudal para realizar un buen tratamiento.



La bomba proporciona suficiente caudal para realizar un buen tratamiento.



La bomba no proporciona suficiente caudal para realizar un buen tratamiento.





---

### 3. AGITACIÓN

**Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*Los dispositivos de agitación deben asegurar la adecuada recirculación para conseguir que la concentración de todo el volumen de la mezcla líquida de pulverización que se encuentre en el tanque sea uniforme.*

### 3.1. AGITACIÓN HIDRÁULICA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.3.1.

**Enunciado del requisito:**

Cuando el equipo disponga de agitación hidráulica se deberá comprobar que la agitación es suficiente en las condiciones de trabajo más exigentes. Por ejemplo, en el caso de que el pulverizador disponga de boquillas, las condiciones de trabajo serían:

- presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea menor);
- trabajando con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el equipo;
- con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante;
- con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

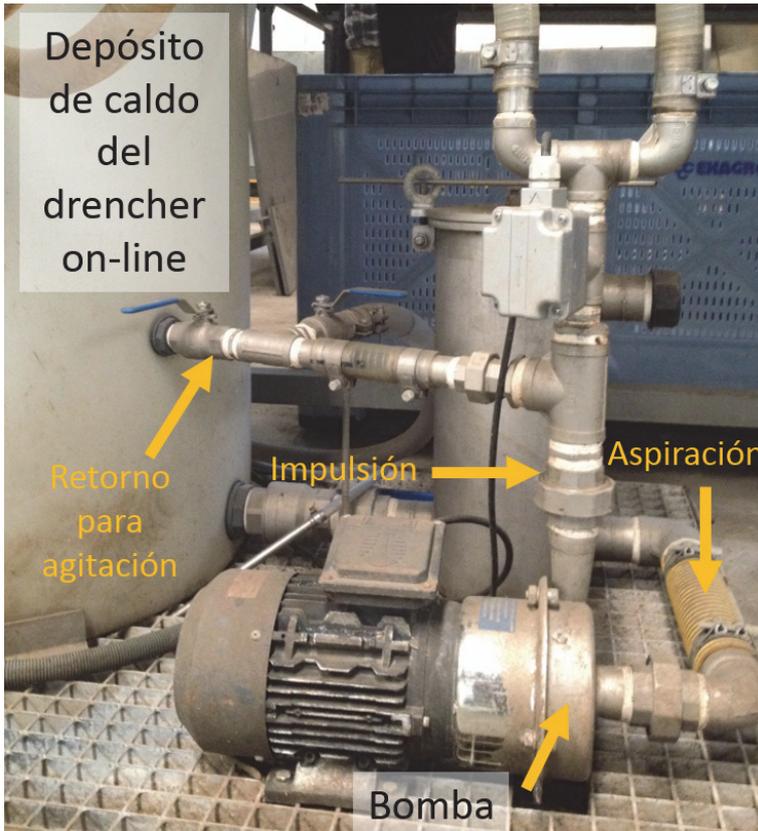
Solo en aquellas máquinas que dispongan de agitación hidráulica se deberá comprobar que esta funciona correctamente.

En aquellos equipos donde la bomba se emplea tanto en la aplicación del producto como en la agitación del líquido, se procederá a comprobar visualmente que el sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto y que la bomba proporciona suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido del depósito. El ensayo se realizará, a la presión máxima de trabajo del equipo y con el régimen de la bomba, recomendados por el fabricante.

En el resto de casos, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador neumático en las condiciones recomendadas por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.	Sin defecto
- Se observa una agitación insuficiente del líquido del depósito.	Fallos (defectos graves)



Equipo dotado de un sistema de agitación hidráulico



Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.



No se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.

### 3.2. AGITACIÓN MECÁNICA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.3.2.

**Enunciado del requisito:**

Debe haber suficiente agitación con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal, cuando el sistema de agitación esté funcionando según lo establecido por el fabricante del equipo.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

Solo en aquellas máquinas que dispongan de agitación mecánica se deberá comprobar que esta funciona correctamente.

Con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador mecánico al régimen de giro recomendado por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.	Sin defecto
- Se observa una agitación insuficiente del líquido del depósito.	Fallos (defectos graves)



Depósito dotado de un sistema de agitación mecánico



Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.



El agitador mecánico no permite una suficiente agitación del líquido del depósito.

### 3.3. AGITACIÓN NEUMÁTICA

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

#### Enunciado del requisito

Se debe mantener una agitación que sea claramente visible cuando el sistema de agitación esté funcionando como recomienda el fabricante del pulverizador, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

#### Actuación del inspector

Solo en aquellas máquinas que dispongan de agitación neumática se deberá comprobar que esta funciona correctamente.

En aquellos depósitos que precisen de agitación, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador neumático en las condiciones recomendadas por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

#### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.	Sin defecto
- Se observa una agitación insuficiente del líquido del depósito.	Fallos (defectos graves)



Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.



No se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.





#### 4. DEPÓSITOS

---

##### **Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deben funcionar fiablemente y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente. Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de dichos productos.*

*También deben permitir una limpieza fácil y completa. Deben, además, garantizar la seguridad de las operaciones y poder ser controlados y detenidos inmediatamente desde el asiento del operador.*

*Los tanques para pulverización, incluidos el indicador de contenido del tanque, los dispositivos de llenado, los tamices y filtros, los sistemas de vaciado y aclarado y los dispositivos de mezcla, deben funcionar de forma que se reduzcan al mínimo los vertidos accidentales, distribuciones irregulares de la concentración, la exposición del operador y el volumen residual.*

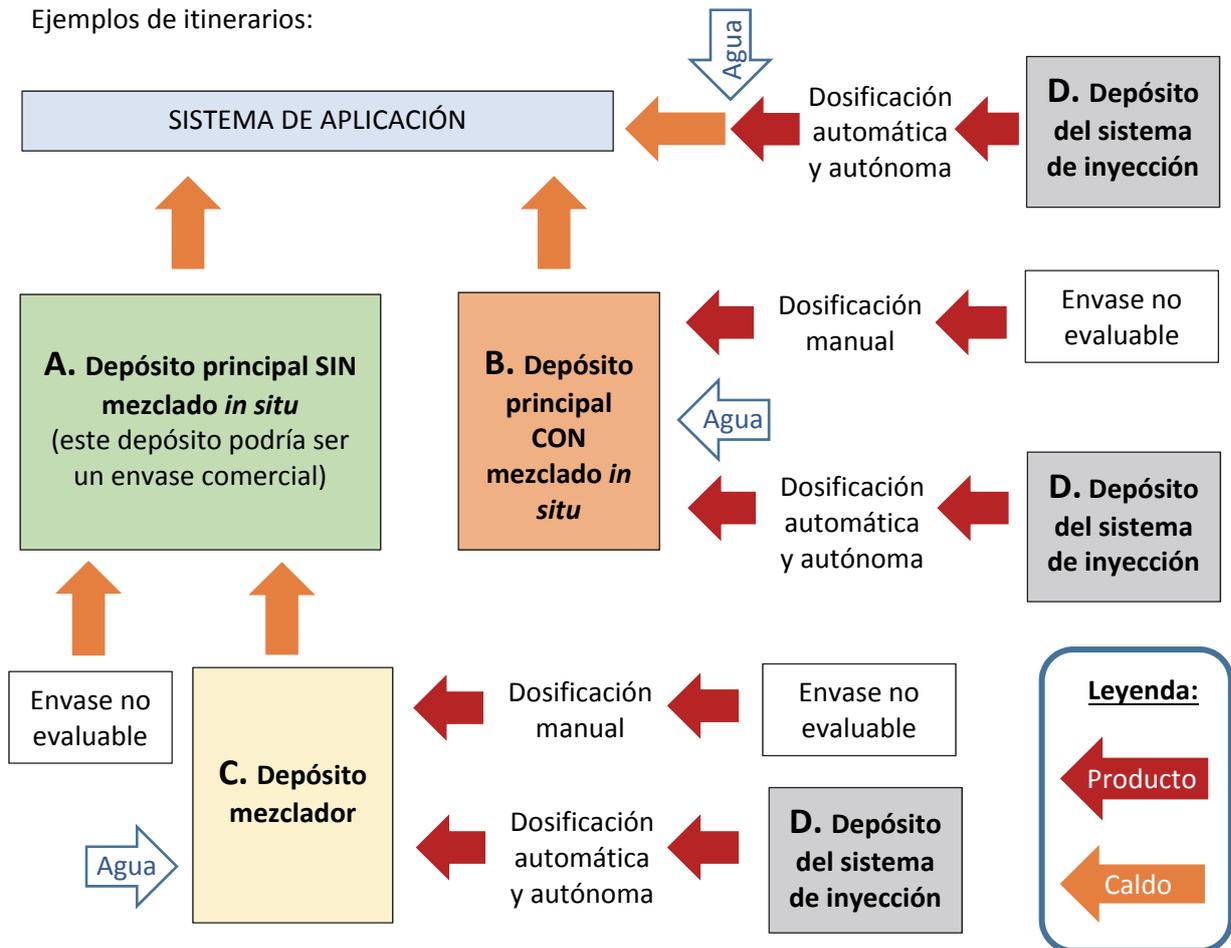
### 4.1. TIPOS DE DEPÓSITOS

Los depósitos que se evaluarán podrán ser de los siguientes tipos:

- A) **Depósito principal SIN mezclado *in situ*.** En este depósito se almacena el producto a aplicar (mezcla o producto ya preparado para aplicarse). Este depósito puede proceder directamente de fábrica (envase comercial), puede ser rellenado con el producto de un envase precedente de fábrica (envase comercial), o puede abastecerse de un *depósito mezclador*.
- B) **Depósito principal CON mezclado *in situ*.** En este depósito se realiza el almacenamiento y mezcla del producto a aplicar. La mezcla se podrá realizar manualmente o de forma automática mediante un sistema autónomo.
- C) **Depósito mezclador.** En este depósito se realiza el mezclado pero no el almacenamiento del producto a aplicar, con lo cual siempre que exista este depósito deberá haber un *depósito principal SIN mezclado in situ*. La mezcla se podrá realizar manualmente o de forma automática mediante un sistema autónomo.
- D) **Depósito del sistema de inyección.** Es el depósito de donde aspira el producto, el sistema de inyección o el sistema de dosificación automática mediante un sistema autónomo.

Cualquiera de los cuatro tipos de depósitos podrían ser “envases comerciales”.

Ejemplos de itinerarios:





A. Ejemplo de depósito principal SIN mezclado *in situ*



B. Ejemplo de depósito principal CON mezclado *in situ*



C. Ejemplo de depósito mezclador



D. Ejemplo de depósito del sistema de inyección

## 4.2. TAPADERA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.1.

**Enunciado del requisito:**

Los depósitos del equipo deben disponer de una tapadera que debe adaptarse bien y estar en buenas condiciones.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

Se procederá a comprobar visualmente que los depósitos del tipo A, B, C y D del equipo disponen de una tapadera que está en buenas condiciones y se adapta bien al depósito. En el caso de depósitos ubicados en un armario o en un recinto cerrado, o de depósitos dotados de un sistema que impida el acceso al interior de los mismos no será necesario que estos dispongan de tapadera.

Si la entrada o acceso al interior del depósito está a suficiente altura, de forma que el usuario no puede acceder a su interior, no será necesario que disponga de tapadera.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El usuario no puede acceder al interior del depósito porque: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Está dotado de una tapadera que está en buenas condiciones y se adapta bien impidiendo el acceso al interior del depósito.</li> <li>• Está dentro de un armario o en un recinto cerrado.</li> <li>• Dispone de un sistema o situación que impide el acceso del usuario a su interior.</li> </ul>	Sin defecto
- La tapadera no está en buenas condiciones. - La tapadera no se adapta bien al depósito. - El depósito no dispone de tapadera y el usuario puede acceder fácilmente a su interior ya que el depósito no está ubicado en un armario o en un recinto cerrado, o no está a suficiente altura, o no está dotado de un sistema que impida el acceso a su interior.	Fallos (defectos graves)



El depósito está dotado de una tapadera que está en buenas condiciones y que se adapta bien, impidiendo el acceso al interior del depósito.



Los depósitos están dentro de un recinto cerrado.



El depósito está dotado de una tapadera que está en buenas condiciones y que se adapta bien, impidiendo el acceso al interior del depósito.



El depósito no dispone de tapadera y el usuario puede acceder fácilmente a su interior ya que el depósito no está ubicado en un armario o en un recinto cerrado, o no está a suficiente altura, o no está dotado de un sistema que impida el acceso a su interior.

### 4.3. INCORPORACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.3.

**Enunciado del requisito:**

En los depósitos donde se produce la incorporación de productos fitosanitarios se debe impedir la entrada de cualquier objeto que tenga un diámetro mayor de 20 mm.

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

**Actuación del inspector**

**Solo en los depósitos donde se produce incorporación de productos** (depósitos tipo B y C), se procederá a comprobar visualmente que cuando se realiza la incorporación de productos no es posible que entre dentro del depósito un objeto mayor de 20 mm de diámetro. Esto se podría conseguir comprobando que el depósito dispone de una rejilla u otro elemento que impida que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo.

Si se emplea un sistema de dosificación automática, se considerará cumplido este requisito cuando exista un filtro adecuado en la aspiración del sistema de inyección en **el depósito D** o cuando la tubería de aspiración del sistema de inyección no permita la entrada de objetos con un diámetro mayor de 20 mm.

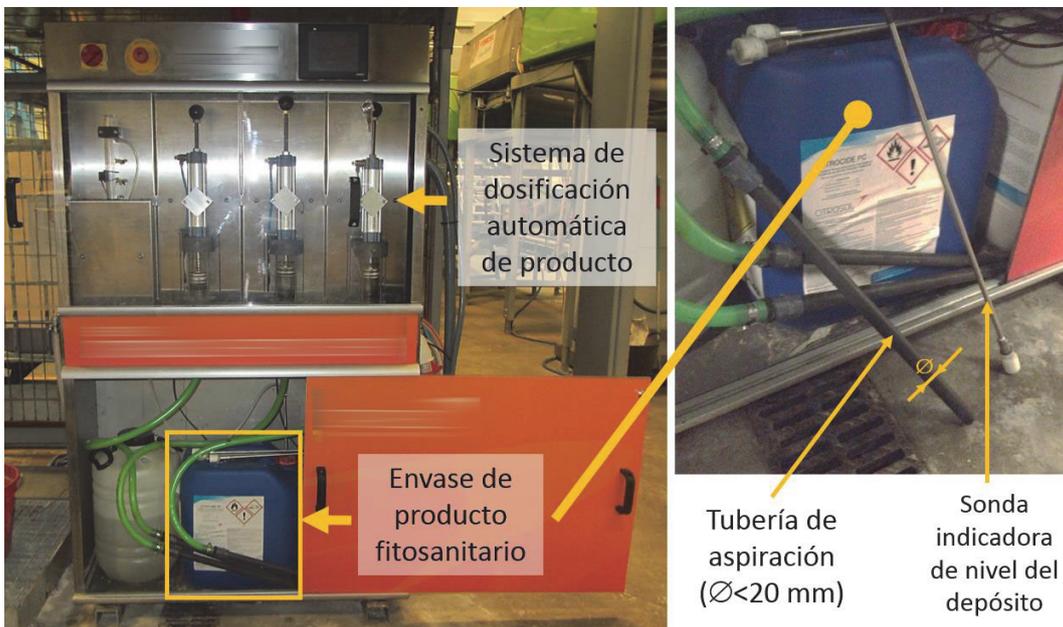
Los depósitos donde no se realice incorporación de producto fitosanitario no es necesario que cumplan esta condición. Un ejemplo de estos serían los **depósitos tipo A y D**, que no se rellenan en la instalación, o que se rellenan en la instalación pero disponen de otro **depósito mezclador C** donde se realiza la incorporación de productos.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
La incorporación de productos se realiza de tal forma que es imposible que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo.	Sin defecto
- La incorporación de productos se realiza de tal forma que es posible que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo.	Fallos (defectos graves)



Filtro que impide que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo



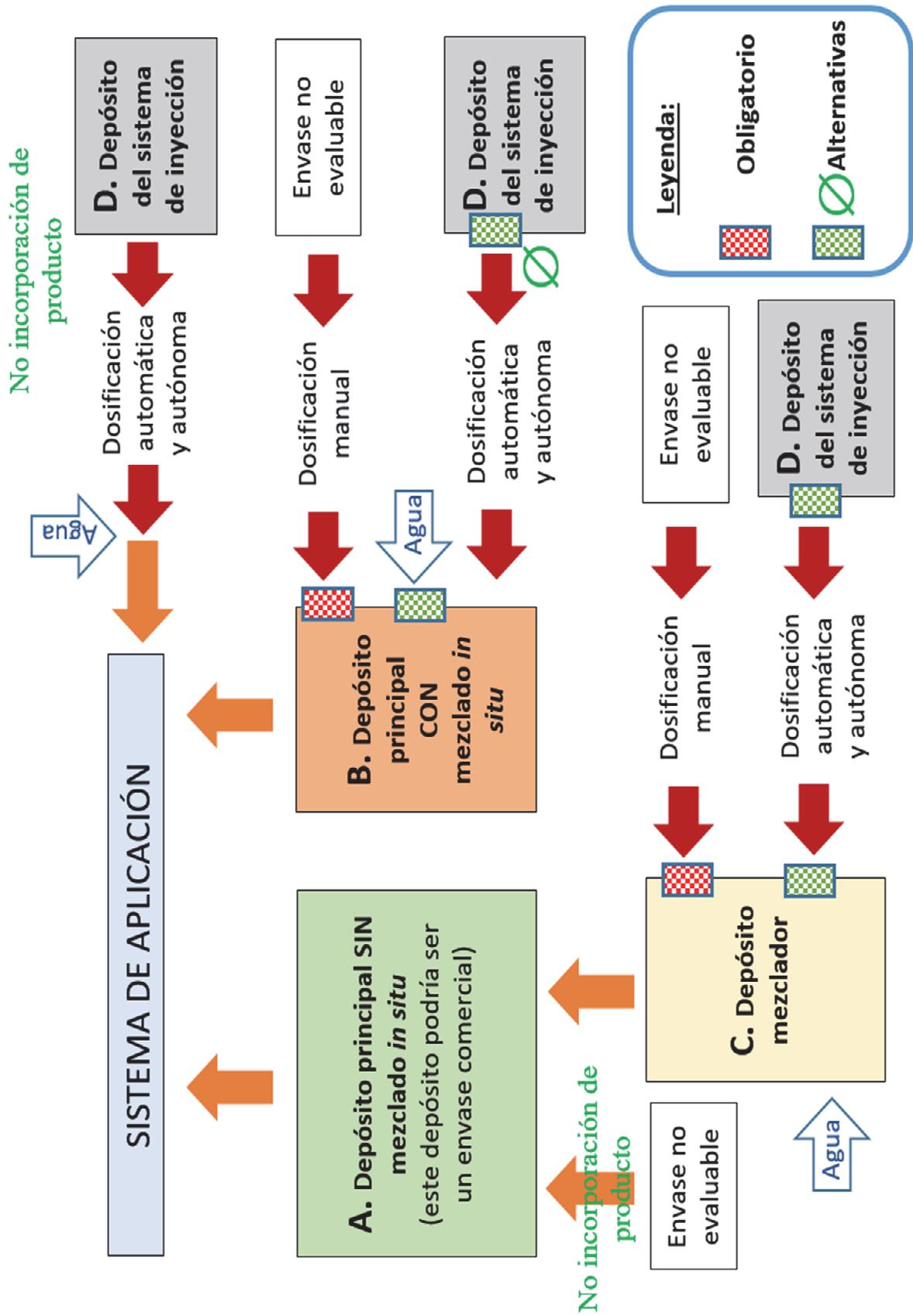
El sistema de dosificación automática no permite la entrada de un objeto con un diámetro mayor de 20 mm



La incorporación de productos se realiza de tal forma que es posible que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo



Depósito de caldo de un *drencher* donde se realiza la incorporación de producto y donde la rejilla existente no es completa y permite la caída de un objeto con un diámetro mayor de 20 mm



## 4.4. COMPENSADOR DE PRESIÓN

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.4.

**Enunciado del requisito:**

En los depósitos donde se puedan producir sobrepresiones o depresiones debe existir un dispositivo de compensación de la presión para evitar que se produzcan esas sobrepresiones o bajas presiones en el depósito.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

**Solo en los depósitos donde se puedan producir sobrepresiones o bajas presiones** (los que lleven tapadera hermética), se procederá a comprobar que disponen de un dispositivo de compensación de la presión que funcione correctamente. No es adecuado un orificio cuando exista la posibilidad de que se produzcan vertidos de caldo al exterior (por ejemplo, depósitos móviles).

En aquellos casos en que la tapadera no sea hermética, y no se puedan producir sobrepresiones o bajas presiones en el depósito, no será necesario que este disponga de compensador de presión.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El depósito que lleva tapadera hermética dispone de un dispositivo de compensación de la presión para evitar que se produzcan sobrepresiones, bajas presiones o fugas en el depósito	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El depósito que lleva tapadera hermética no dispone de un dispositivo de compensación de la presión.</li> <li>- El compensador de presión que lleva el depósito no está en buen estado o no funciona correctamente, para evitar que se produzcan sobrepresiones, bajas presiones o fugas en el depósito.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



La tapadera no es hermética y por tanto no es necesario que disponga de un dispositivo compensador de presión



La tapadera es hermética y dispone de un dispositivo de compensación de la presión



La tapadera es hermética y no dispone de un dispositivo de compensación de la presión



La tapadera es hermética y no dispone de un dispositivo de compensación de la presión

## 4.5. INDICADOR(ES) DEL CONTENIDO DEL DEPÓSITO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.5.

**Enunciado del requisito:**

El depósito debe disponer de al menos un indicador de nivel que permita conocer el volumen de líquido en su interior desde los puestos de control de llenado y vaciado del mismo.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

**El inspector comprobará en los depósitos A, B, C y D que existe un indicador de nivel o dispositivo similar que permite conocer el nivel de los depósitos desde el/los puesto/s de control de llenado y de vaciado de los mismos.**

El dispositivo o indicador de nivel deberán indicar como mínimo los niveles máximo y mínimo admisibles en el depósito.

El dispositivo o indicador de nivel deberá funcionar correctamente.

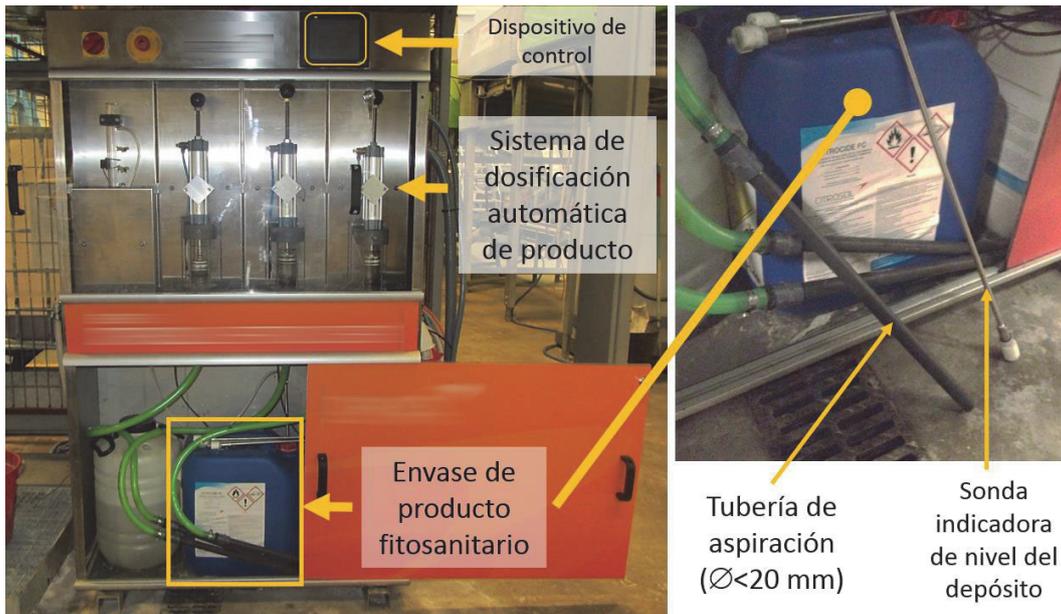
Estos requisitos no serán aplicables a los “envases no evaluables”. Ver esquema de “Tipos de depósitos”

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Existe un dispositivo que permite conocer desde el/los puesto/s de control de llenado y vaciado del depósito, el volumen de líquido en el depósito, y este funciona correctamente.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe un dispositivo o indicador de nivel que permita conocer el volumen de líquido en el depósito.</li> <li>- No se puede conocer el volumen de líquido del depósito desde el puesto de control de llenado y/o vaciado del mismo.</li> <li>- El indicador de nivel o dispositivo instalado para conocer el volumen del depósito no funciona correctamente.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Existe un dispositivo que permite conocer el volumen de líquido en el depósito y este funciona correctamente. Debe poderse ver o conocer el nivel desde el puesto de control del depósito.



El sistema de dosificación automática dispone de una sonda de nivel que permite conocer el volumen de líquido en el depósito desde los puestos de control de llenado y vaciado del mismo. La sonda debe funcionar correctamente



Una sonda permite conocer, desde el puesto de control del depósito, el volumen de líquido en el depósito. Esta debe funcionar correctamente.



No existe un dispositivo o indicador de nivel que permita conocer el volumen de líquido en el depósito del sistema de inyección, siendo la dosificación automática (depósito tipo D)



## 4.6. VACIADO DEL DEPÓSITO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.6.

**Enunciado del requisito:**

El depósito debe disponer de un sistema de vaciado que permita además de vaciar el líquido, recogerlo sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

**El inspector comprobará en los depósitos A, B, C y D** que es posible vaciar el depósito recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.

Cuando el depósito pueda manejarse manualmente (menos de 25 kg) podrá vaciarse su contenido utilizando el mismo orificio de llenado.

Cuando el depósito no pueda manejarse manualmente (más de 25 kg) deberá llevar un dispositivo de vaciado específico (válvula, bomba de trasiego o similar,...).

Estos requisitos no serán aplicables a los “envases no evaluables”. Ver esquema de “Tipos de depósitos”.

Cuando el depósito es intercambiable y no forma parte de la máquina (el depósito no se rellena y se sustituye por otro una vez se ha vaciado), no es necesario que disponga de dispositivo de vaciado.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No es posible vaciar el depósito.</li> <li>- No es posible recoger el líquido sin contaminar el medio ambiente.</li> <li>- No es posible recoger el líquido sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.



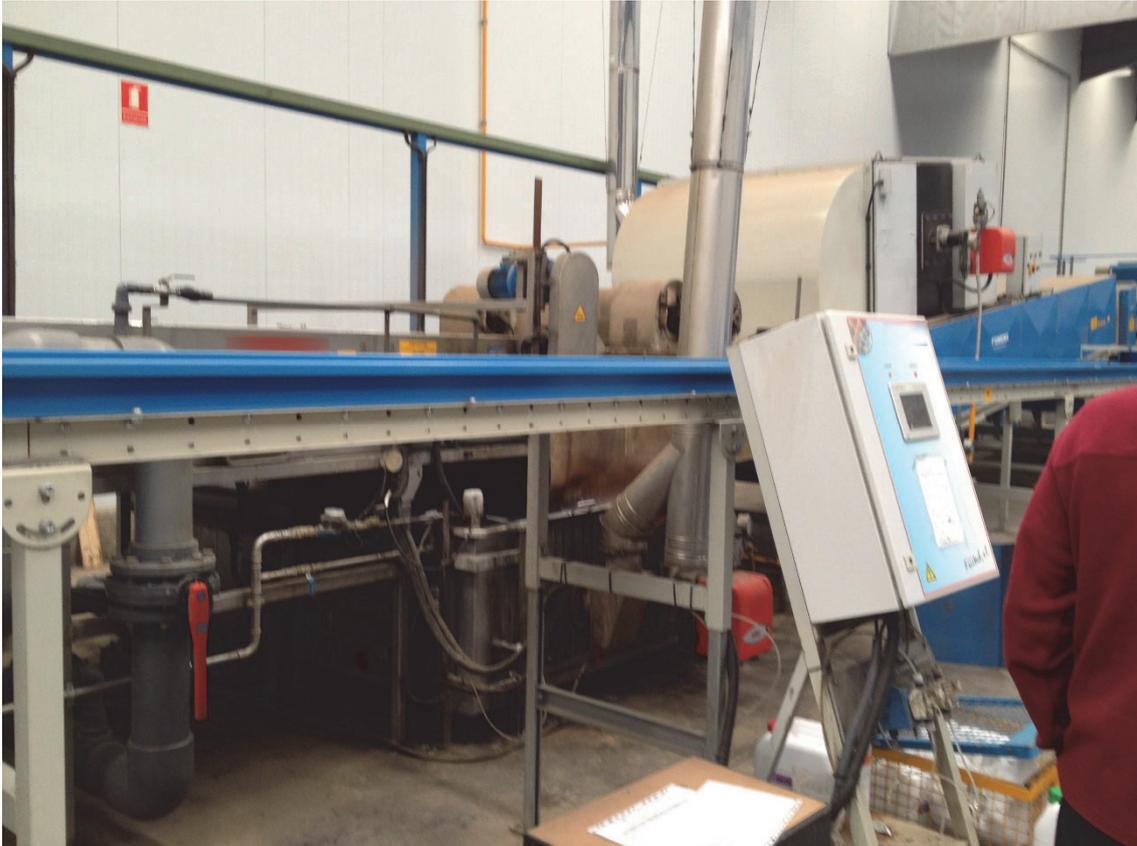
Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.



Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario empleando una bomba de trasiego.



El depósito es intercambiable y no forma parte de la máquina (el depósito no se rellena y se sustituye por otro una vez se ha vaciado), luego no se le va a exigir que disponga de un dispositivo de vaciado.



## **5. SISTEMAS DE MEDICIÓN, CONTROLES Y SISTEMAS DE REGULACIÓN**

---

### **Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*Se debe asegurar la plena eficacia de la aplicación mediante el correcto funcionamiento de los dispositivos y la buena ejecución de las funciones del equipo, para alcanzar los siguientes objetivos.*

*Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deben funcionar fiablemente y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente. Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de dichos productos.*

*También deben permitir una limpieza fácil y completa. Deben, además, garantizar la seguridad de las operaciones y poder ser controlados y detenidos inmediatamente desde el asiento del operador. En su caso, los ajustes deben ser simples, precisos y reproducibles.*

*Todos los dispositivos de medida, de conexión y desconexión, de ajuste de la presión o del caudal estarán calibrados adecuadamente y funcionarán correctamente y sin fugas. Durante la aplicación debe ser fácil controlar la presión y utilizar los dispositivos de ajuste de la presión. Los dispositivos de ajuste de la presión mantendrán una presión constante de trabajo con un número constante de revoluciones de la bomba, para garantizar que el caudal de aplicación es estable.*

## 5.1. GENERALIDADES. FUNCIONAMIENTO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.1.

**Enunciado del requisito:**

En el equipo deben funcionar todos los dispositivos necesarios para el funcionamiento correcto del pulverizador (indicadores, reguladores, controles, válvulas para el accionamiento y corte de la pulverización, ...)

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

**Actuación del inspector**

El inspector deberá comprobar que funcionan correctamente tanto los dispositivos (sensores, indicadores, mandos, valvulería, etc.) necesarios para la medición, indicación y/o regulación del caudal y presión del equipo, como los dispositivos (válvulas, llaves, mandos,...) responsables del accionamiento y corte de la pulverización. Para ello, con el equipo en marcha, se procederá a accionar uno a uno todos los mandos responsables del accionamiento y corte de la pulverización, comprobándose si su funcionamiento es correcto. La comprobación de los dispositivos de medición, indicación y de la regulación del caudal y presión del equipo se realizará en los puntos 5.3 a 5.13 de la presente guía.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo (mandos, valvulería, etc.) funcionan adecuadamente.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algún dispositivo necesario para el control del equipo no funciona adecuadamente.</li> <li>- Algún dispositivo necesario para el accionamiento y/o corte del equipo no funciona adecuadamente.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.

Dispositivos para el accionamiento y control del equipo



Dispositivos para el accionamiento y control del equipo

Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.



Dispositivos para el accionamiento y control del equipo

Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.



Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.

## 5.2. GENERALIDADES. SITUACIÓN

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.1. y 4.5.2.1.

**Enunciado del requisito:**

Los dispositivos necesarios para accionar y controlar el pulverizador (indicadores, mandos, controles,...) deben ser accesibles y deben poderse leer desde el puesto del operario.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

Teniendo en cuenta que cada tarea de regulación y control de la máquina es posible que se pueda realizar desde un puesto de control diferente, el inspector deberá situarse en cada uno de estos puestos y deberá comprobar que todos los mandos son accesibles, y que las pantallas de visualización o indicadores de los instrumentos necesarios para realizar dicha tarea (manómetros, caudalímetros, termómetros,...) pueden leerse desde dicha posición.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Todos los controles son accesibles y las pantallas de visualización de los instrumentos pueden leerse en cada uno de los puestos de control de la máquina.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En al menos un puesto de control los mandos no son accesibles.</li> <li>- En al menos un puesto de control las pantallas de visualización o indicadores de los instrumentos no pueden leerse.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



En el puesto de control los mandos no son accesibles.



Desde el puesto de control de la máquina no puede leerse el indicador de nivel.



Indicadores y dispositivos para el accionamiento y control del equipo



Desde el puesto de control es posible leer las pantallas de visualización de los instrumentos



Desde el puesto de llenado del depósito es posible ver el indicador y controlar la llave de apertura y cierre.

### 5.3. MANÓMETRO. GENERALIDADES

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.1.

**Enunciado del requisito:**

Si la presión influye en el caudal de líquido pulverizado, el pulverizador debe disponer como mínimo de un manómetro que proporcione dicha información. Éste deberá estar colocado en una posición donde su lectura sea fácil y deberá ser el adecuado para el rango de presiones en el que se trabaje.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

El inspector deberá comprobar, en aquellos casos en que sea necesario conocer la presión (hidráulica, neumática) para poder controlar la pulverización, que existe un dispositivo (manómetro,...) que permite conocer la presión de trabajo. El inspector comprobará que desde el puesto de control de la máquina es posible leer fácilmente el dispositivo (manómetro,...) y que el rango de medida de este es el adecuado para las presiones normales de trabajo, considerando como tales las comprendidas entre 1 y 5 bar. Será admisible un rango de medida igual o superior al anteriormente indicado.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Hay como mínimo un dispositivo para controlar la presión de trabajo, se puede leer fácilmente, y el rango de este es el adecuado.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay un dispositivo que permita conocer la presión de trabajo.</li> <li>- El dispositivo de medida de la presión (manómetro,...) no se puede leer fácilmente desde el puesto de control.</li> <li>- El rango de medida del dispositivo no es adecuado.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



El dispositivo de medida de la presión (manómetro,...) se puede leer fácilmente desde el puesto de control y el rango de medida del dispositivo, de 0 a 6 bar, es adecuado ya que cubre el rango de 1 a 5 bar.



El dispositivo de medida de la presión (manómetro,...) no se puede leer fácilmente desde el puesto de control.



El rango de medida del dispositivo, de 0 a 4 bar, no es adecuado (1 a 5 bar). No cubre el rango de 4 a 5 bar.

## 5.4. MANÓMETRO ANALÓGICO. DIÁMETRO DE LA CARCASA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.2.

**Enunciado del requisito:**

El diámetro mínimo de los manómetros analógicos instalados en el equipo debe ser 63 mm.

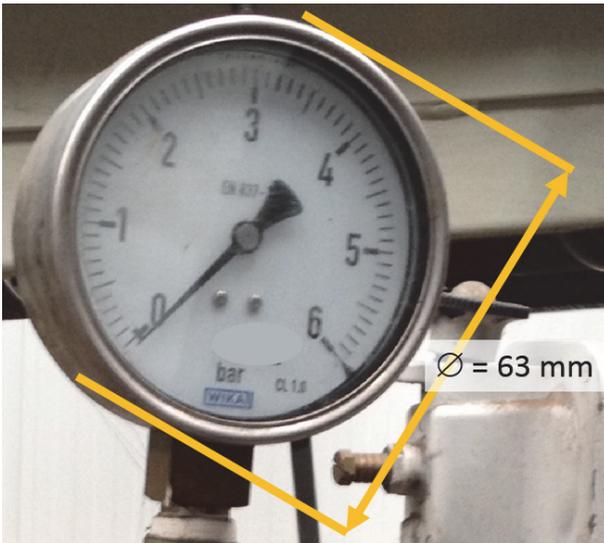
**Método de verificación:** Medición.

**Actuación del inspector**

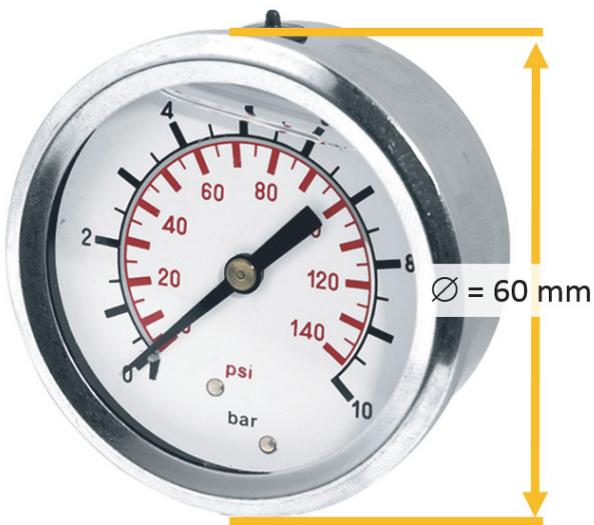
Sólo en el caso de manómetros analógicos, el inspector procederá a medir el diámetro de la carcasa, debiendo ser su valor como mínimo de 63 mm.

**Resultados de la verificación**

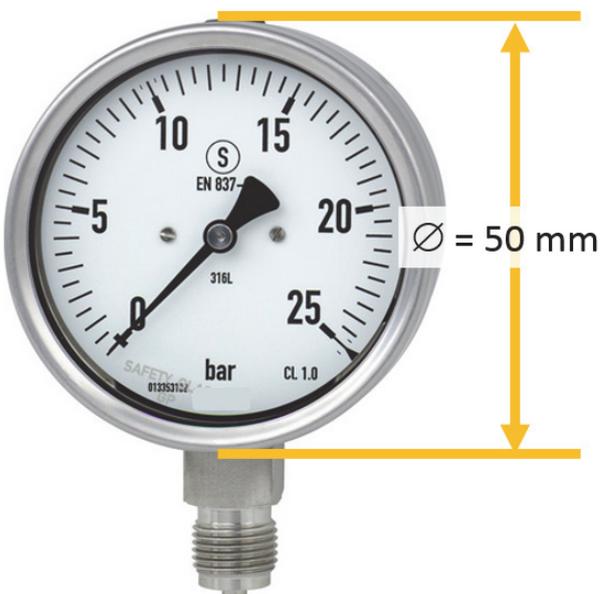
Estado	Valoración
El diámetro de la carcasa de todos los manómetros del equipo es igual o superior a 63 mm.	Sin defecto
- El diámetro de la carcasa de algún manómetro del equipo es inferior a 63 mm.	Fallos (defectos graves)



El diámetro de la carcasa del manómetro del equipo es igual o superior a 63 mm.



El diámetro de la carcasa del manómetro del equipo es inferior a 63 mm.



El diámetro de la carcasa del manómetro del equipo es inferior a 63 mm.

## 5.5. MANÓMETRO O DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LA PRESIÓN. ESCALA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.3.

**Enunciado del requisito:**

- La escala de los manómetros analógicos debe garantizar graduaciones:
- como mínimo de 0,2 bar para presiones de trabajo inferiores a 5 bar;
  - como mínimo de 1,0 bar para presiones de trabajo entre 5 bar y 20 bar;

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

El inspector comprobará en el rango de trabajo de 1 a 5 bar que las divisiones presentes en el manómetro analógico o la resolución en el manómetro digital o en el dispositivo de medida equivalente, cumplen con los requisitos establecidos para cada uno de los rangos de presión.

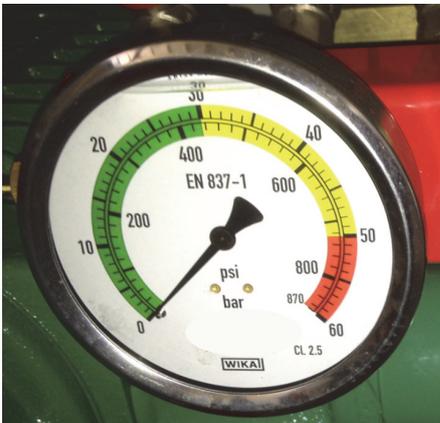
En los manómetros digitales o en cualquier otro dispositivo de medida de la presión, la resolución de la lectura (última cifra significativa) tiene que cumplir, como mínimo, con la división de la escala exigida para los manómetros analógicos.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
En el rango de trabajo de 1 a 5 bar, la escala del manómetro analógico, o la resolución del manómetro digital o del dispositivo de medida equivalente se ajusta a los requisitos especificados en la norma.	Sin defecto
- En el rango de trabajo de 1 a 5 bar, la escala del manómetro analógico, o la resolución del manómetro digital o del dispositivo de medida equivalente no se ajusta a los requisitos especificados en la norma.	Fallos (defectos graves)



La escala de 0,2 bar es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.



La escala de 1 bar no es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.



La escala de 2 bar no es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.

## 5.6. MANÓMETRO O DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LA PRESIÓN. PRECISIÓN

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.2.4. y 5.3.2.

### Enunciado del requisito:

La precisión del manómetro debe ser:

- $\pm 0,2$  bar para presiones de trabajo de 2 bar o inferiores;
  - $\pm 10\%$  del valor real para presiones de 2 bar y superiores.
- Este requisito se debe cumplir con el rango de presiones de trabajo del equipo.

Método de verificación del manómetro del pulverizador:

- El(los) manómetro(s) del pulverizador se deben ensayar en el propio pulverizador o en un banco de ensayo comparándolos con un manómetro calibrado.
- Se deben realizar las mediciones tanto al aumentar como al disminuir la presión. En cada caso se debe verificar la exactitud del manómetro del pulverizador como mínimo en cuatro puntos homogéneamente distribuidos en el rango pertinente de presiones de trabajo.
- La presión debe mantenerse estable durante la medición.

**Método de verificación:** Medición.

### Actuación del inspector

El inspector decidirá si mantiene el manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, en la máquina o lo retira y lo instala en el banco de ensayo de manómetros para su contrastación. Dentro del rango de trabajo establecido de 1 a 5 bar se realizarán un mínimo de 4 medidas uniformemente distribuidas, tanto en sentido ascendente como descendente. En ningún caso se podrá ajustar la medida modificando el sentido (ascendente o descendente) que se esté utilizando en ese momento en el ensayo.

Se comprobará que la lectura del manómetro permanece estable en cada punto.

El inspector comprobará la precisión del manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, contrastando su funcionamiento con un manómetro de referencia. Si el manómetro utilizado para la verificación es analógico deberá tener un diámetro mínimo de 100 mm y deberá cumplir con las características técnicas que se especifican en el apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-2.

Siempre que sea posible, es recomendable desmontar el manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, del equipo para su ensayo en un contrastador de manómetros.

Si el equipo dispone de un sistema de conexión del manómetro de comprobación, o no es posible desmontar el manómetro o dispositivo equivalente del equipo, se comprobará *in situ*, debiendo poner el circuito a la presión de ensayo necesaria. En este caso la presión deberá mantenerse estable durante la medición. El inspector deberá proveerse de los correspondientes adaptadores que permitan colocar el manómetro de referencia lo más próximo posible al indicador de presión del equipo que se está inspeccionando.

Dentro del rango de trabajo establecido, se realizarán un mínimo de 4 medidas uniformemente distribuidas, tanto en sentido ascendente como descendente. En ningún caso se podrá ajustar la medida modificando el sentido (ascendente o descendente) que se esté utilizando en ese momento en el ensayo.

Se deben ajustar los valores de las presiones seleccionadas en el manómetro, o dispositivo de medida de presión, del equipo y realizar la lectura correspondiente en el manómetro de referencia.

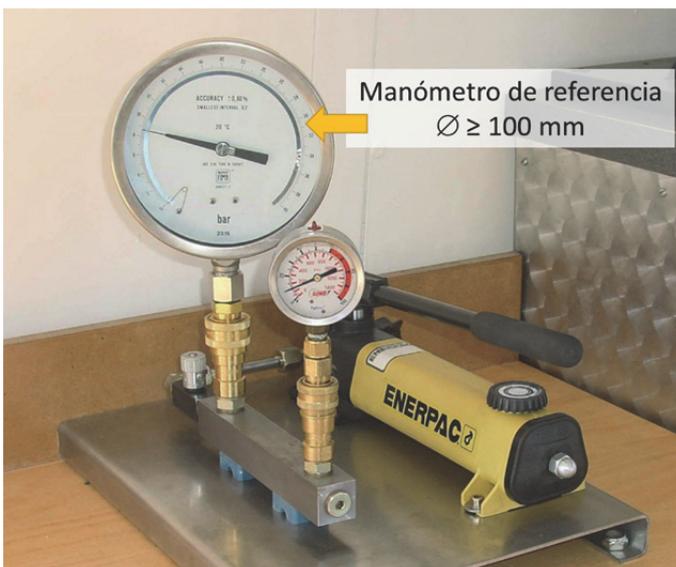
Se comprobará que la lectura del manómetro permanece estable en cada punto.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
La lectura del manómetro, o dispositivo de medida de la presión, permanece estable en cada punto y las desviaciones calculadas en cada caso se mantienen dentro de los intervalos establecidos en la norma.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No es posible comprobar la precisión del manómetro debido a la inestabilidad de sus lecturas, accesibilidad,...</li> <li>- La lectura del manómetro, o dispositivo de medida de la presión, no permanece estable en algún punto.</li> <li>- Una o más desviaciones calculadas durante el ensayo superan los intervalos establecidos en la norma.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



El inspector comprobará la precisión del manómetro contrastando su funcionamiento con un manómetro de referencia en un contrastador de manómetros.



Si el manómetro utilizado para la verificación es analógico deberá tener un diámetro mínimo de 100 mm y deberá cumplir con las características técnicas que se especifican en el apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-2.

## 5.7. DISPOSITIVOS DE REGULACIÓN DE PRESIÓN

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.4. y 5.10.

### Enunciado del requisito:

Todos los dispositivos para la regulación de la presión deben mantener una presión constante con una tolerancia del  $\pm 10\%$  y volver en menos de 10 s a la presión de trabajo original  $\pm 10\%$  después de haber cortado y accionado de nuevo el pulverizador.

### Método de ensayo:

- Se debe verificar la variación de presión con un manómetro calibrado de ensayo en la posición del manómetro del pulverizador.
- Se deben observar y registrar las variaciones del valor indicado por el manómetro calibrado de ensayo cuando se corta la pulverización. Se debe observar la presión antes de cortar la pulverización y 10 s después.

**Método de verificación:** Medición y prueba de funcionamiento.

### Actuación del inspector

**Solo en los equipos que dispongan de un dispositivo para regular la presión de trabajo** (hidráulica o neumática), el inspector procederá a fijar una presión normal de trabajo, y observará durante 20 segundos, si dicha presión varía, apuntando los valores máximo y mínimo observados en dicho periodo. A continuación, accionado los mandos correspondientes del equipo, cortará la pulverización/o la corriente de aire (según proceda) y transcurridos 10 segundos la reiniciará, observando si la presión ha variado, apuntando en dicho caso el valor máximo y el mínimo observados. En ninguna de las dos pruebas realizadas, la desviación de presión debe ser superior al  $\pm 10\%$ .

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Es posible fijar una presión de trabajo constante y mantenerla después de interrumpir y reiniciar el proceso sin que se observen desviaciones de presión superiores al $\pm 10\%$ .	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No es posible fijar una presión de trabajo constante, observándose desviaciones de presión superiores al <math>\pm 10\%</math>.</li> <li>- No es posible mantener la presión de trabajo después de interrumpir y reiniciar el proceso, observándose desviaciones de presión superiores al <math>\pm 10\%</math>.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)

Primera prueba:

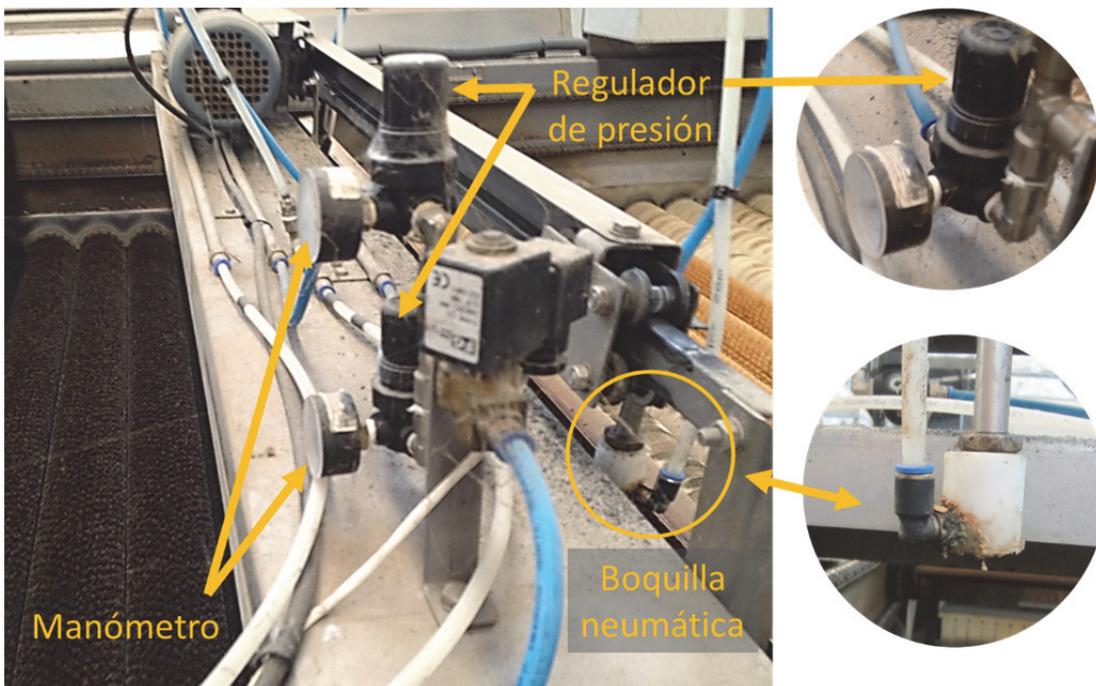


- 1º. Fijar una presión de trabajo. Por ejemplo, 3 bar.
- 2º. Observar durante 20 segundos si dicha presión varía en el punto de medida.
- 3º. Apuntar el valor máximo y mínimo observado. En el ejemplo, 2,6 y 3 bar.
- 4º. Como la variación en el ejemplo es superior al  $\pm 10\%$ , el regulador es defectuoso.

Segunda prueba:



- 1º. Fijar una presión de trabajo. Por ejemplo, 3 bar.
- 2º. Accionando los mandos, cortar la pulverización.
- 3º. Transcurridos 10 segundos reiniciar la pulverización
- 4º. Apuntar el valor máximo y mínimo observado. En el ejemplo, la nueva presión es 3,2 bar.
- 5º. Como la variación en el ejemplo es inferior al  $\pm 10\%$ , el regulador no es defectuoso.



Sistema de regulación de la presión del aire en las boquillas neumáticas.

## 5.8. SISTEMAS DE INYECCIÓN Y/O DOSIFICACIÓN

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.5. y 5.11.

**Enunciado del requisito:**

La dosis aplicada no debe diferir en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida.

Para comprobar el sistema de dosificación del equipo se empleará agua limpia y se hará funcionar el sistema de dosificación con la regulación más común indicada por el operador habitual del equipo. Para calcular la dosis se utilizará la siguiente fórmula:

$$Dosis = \frac{B}{A - B} \cdot 100$$

donde:

A es el caudal medido de la descarga total del sistema completo (caudal de la bomba + caudal del sistema de inyección directa), expresado en l/min.

B es el caudal del sistema de inyección directa.

**Método de verificación:** Comprobación visual, medición y prueba de funcionamiento.

**Actuación del inspector**

El inspector hará funcionar el sistema de inyección y/o dosificación con la regulación más común utilizada por el usuario, midiendo el caudal B de producto impulsado por el sistema de inyección y/o dosificación, el caudal C de agua introducida, y el caudal A resultante de la unión de los anteriores.

En el supuesto de que no sea posible medir los caudales indicados se podrían medir los volúmenes incorporados, siendo B' el volumen de producto suministrado por el sistema de inyección/dosificación, C' el volumen de agua incorporado y A' el volumen resultante de la unión de los anteriores.

Si la máquina está dotada de las conexiones hidráulicas necesarias para que el inspector pueda instalar los caudalímetros oportunos, entonces, este podrá medir los caudales A y B directamente.

Si la máquina no está preparada para que el inspector pueda colocar sus caudalímetros, entonces deberá determinar indirectamente los caudales A y B a partir de la medida del volumen de líquido y del tiempo, utilizando, por ejemplo, una probeta o un depósito calibrado, y un cronometro adecuados.

Una vez determinados los caudales A y B habrá que calcular la dosis utilizando la fórmula establecida en la norma, y habrá que comprobar que la dosis calculada no difiere en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida.

Si se ha optado por medir volúmenes en vez de caudales, la fórmula a aplicar será la misma sustituyendo caudales por volúmenes, y habrá que comprobar que la dosis calculada no difiere en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida.

En el supuesto de que no se introdujera agua en el sistema, es decir, el caudal C o volumen C' fueran cero, solamente habría que comprobar que el caudal B o volumen B' no difieran en más de un 10% del indicado por el fabricante, trabajando en las condiciones establecidas en el ensayo.

La comprobación de los instrumentos de medida (caudalímetros, contadores de volumen,...) se realizará en el apartado 5.13 de la presente guía.

**Resultados de la verificación**

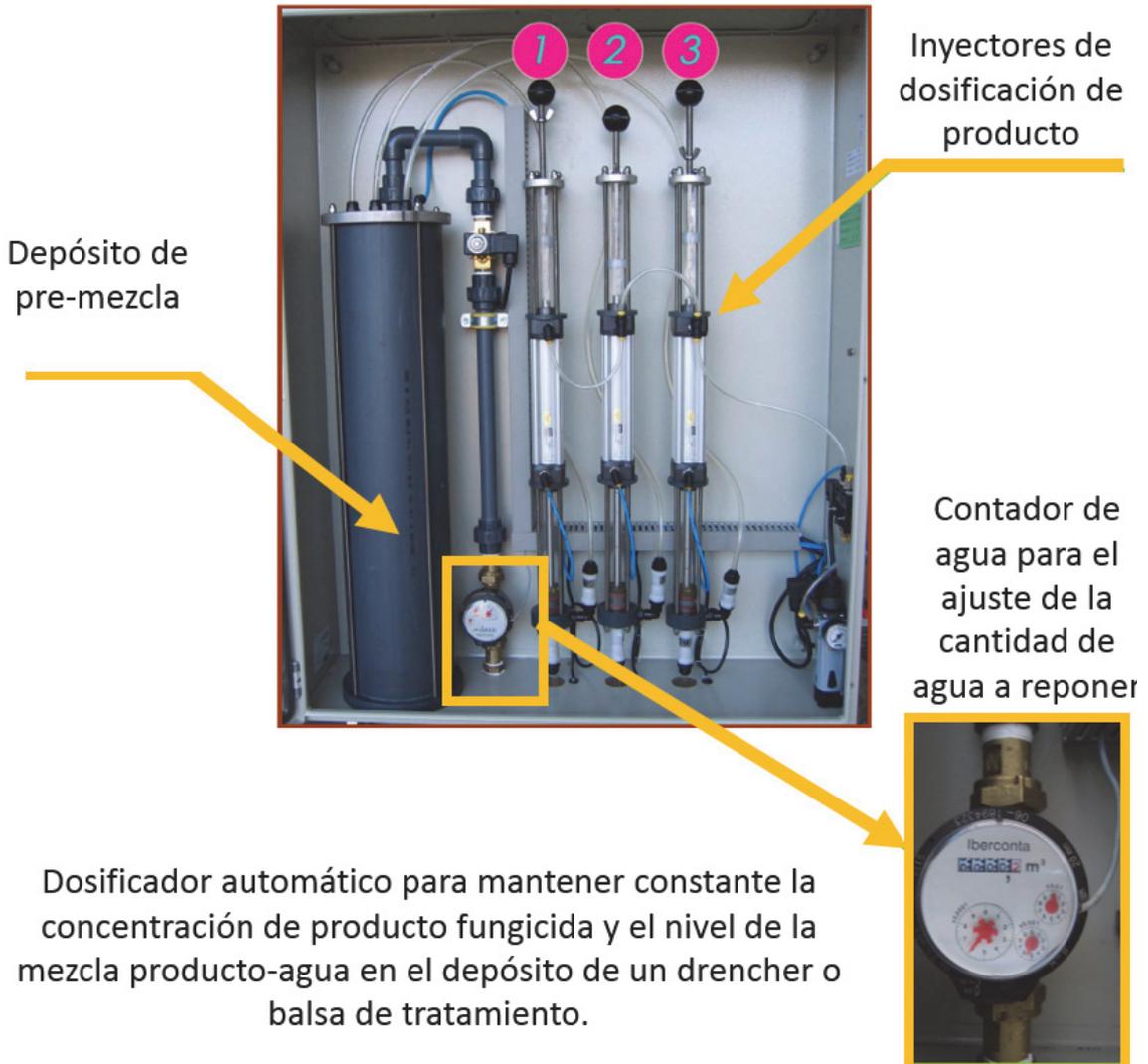
Estado	Valoración
La dosis obtenida no difiere en más de un $\pm 10\%$ de la establecida. El caudal y/o volumen de producto suministrado por el sistema de inyección/dosificación no difiere en más de un $\pm 10\%$ del establecido.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La dosis difiere en más de un <math>\pm 10\%</math> de la establecida.</li> <li>- El caudal del sistema de inyección/dosificación, medido en las condiciones de ensayo, difiere en más de un 10% del caudal establecido por el fabricante.</li> <li>- El volumen incorporado por el sistema de inyección/dosificación, medido en las condiciones de ensayo, difiere en más de un 10% del caudal establecido por el fabricante.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Los dispositivos necesarios para la dosificación deben funcionar correctamente.



Sistema de inyección mediante el empleo de bombas dosificadoras





Sistema de medida del volumen de líquido.

## 5.9. SISTEMA DE DETENCIÓN DEL TRATAMIENTO EN AUSENCIA DEL MATERIAL VEGETAL

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

**Enunciado del requisito:**

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

En los equipos donde no se produce recirculación del producto fitosanitario ya aplicado, debe existir un dispositivo que detenga el tratamiento cuando deje de pasar el material vegetal.

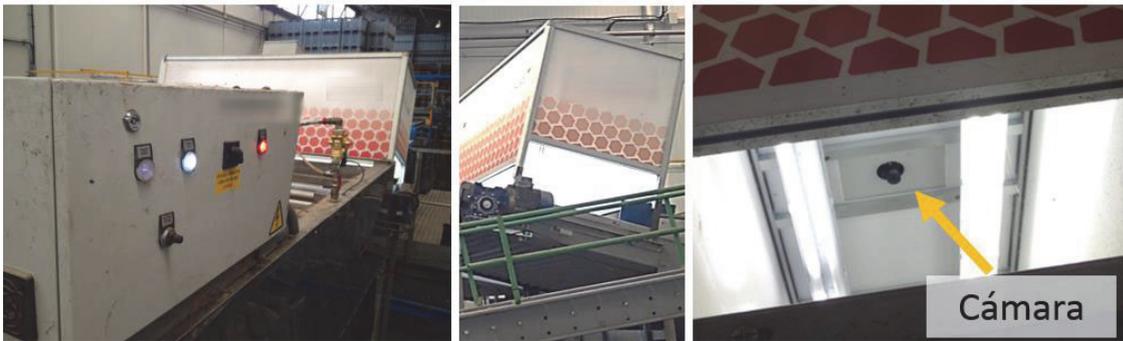
**Método de verificación:** Comprobación visual

**Actuación del inspector**

**Solamente en los equipos donde no se produce recirculación del producto fitosanitario** ya aplicado, el inspector deberá comprobar, con el equipo trabajando en condiciones normales, que cuando se interrumpe el paso del material vegetal por la zona de aplicación del producto fitosanitario, el equipo deja de aplicar, admitiéndose en retardo máximo de 5 segundos.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El tratamiento fitosanitario se interrumpe, en un máximo de 5 segundos, desde que cesa el paso del material vegetal por debajo del sistema de aplicación de producto fitosanitario.	Sin defecto
- El tratamiento fitosanitario no se interrumpe pasados 5 segundos desde que cesa el paso del material vegetal por debajo del sistema de aplicación de productos fitosanitarios.	Fallos (defectos graves)



Sistema que detecta la circulación de la fruta en la línea y permite regular y detener el tratamiento cuando cesa el paso del material vegetal.



Sistema que detecta la circulación de la fruta en el túnel de secado de la enceradora.

## 5.10. SISTEMA DE CONTROL DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL AL TRATAMIENTO

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

### Enunciado del requisito:

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

Los equipos de aplicación deben controlar adecuadamente el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento fitosanitario.

**Método de verificación:** Comprobación visual, medición, prueba de funcionamiento y comprobación de las especificaciones.

### Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar que es posible controlar el tiempo de contacto del material vegetal con el producto fitosanitario.

Opción A. En los equipos donde el material vegetal avanza transportado en continuo (sin detenerse), por ejemplo por una cinta de rodillos, el inspector deberá comprobar que la velocidad de avance del transportador se ajusta a la indicada por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar esta velocidad, deberán comprobarse todas aquellas velocidades utilizadas por el operario de la máquina.

Opción B. En los equipos donde el avance se produce por el empuje del mismo material vegetal (por ejemplo en las balsas), debe existir un dispositivo (por ejemplo, un sistema de barrido), que asegure que el material vegetal no esté en contacto con el producto fitosanitario más tiempo del establecido. El inspector deberá comprobar que la velocidad de avance del sistema de barrido del material vegetal se ajusta a la indicada por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar esta velocidad, deberán comprobarse todas aquellas velocidades utilizadas por el operario de la máquina. No será válida una barredera que solamente actúe para vaciar el equipo.

Opción C. En los equipos donde el material vegetal avanza hasta la zona de tratamiento, donde se detiene para ser tratado (por ejemplo en un *drencher* de cadena), el inspector deberá comprobar que la duración del tratamiento se ajusta a la establecida por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar este tiempo, deberán comprobarse las regulaciones más habituales realizadas por el operador de la máquina.

En ningún caso la velocidad real debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 15\%$ .

En ningún caso la duración real del tratamiento debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 15\%$ .

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El equipo permite controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento y el sistema utilizado para ello funciona adecuadamente.	Sin defecto
- El equipo no permite controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento.	Fallos (defectos graves)

<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema utilizado para controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento, no funciona adecuadamente, la velocidad de avance del material vegetal difiere de la elegida en más de un <math>\pm 15\%</math>.</li> <li>- El sistema utilizado para controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento, no funciona adecuadamente, el tiempo de exposición del material vegetal difiere del elegido en más de un <math>\pm 15\%</math>.</li> </ul>	<p>Fallos (defectos graves)</p>
---	-------------------------------------



El equipo permite controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento



Balsa donde la fruta se desplaza por el empuje de unos frutos sobre otros, sin poder controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento.

## 5.11. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

**Enunciado del requisito:**

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

Los dispositivos (sensores y actuadores) responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar, deben funcionar correctamente.

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

**Actuación del inspector**

El inspector, con el equipo funcionando en las condiciones habituales de trabajo, deberá comprobar que los dispositivos responsables del posicionamiento del sistema de aplicación (por ejemplo, el cabezal de ducha móvil en los *drenchers* con varias cabinas, boquillas móviles,...) y/o del material vegetal (por ejemplo, el sistema de posicionamiento de los palets en los *drenchers* de cadena) funcionan correctamente.  
El sistema de posicionamiento debe asegurar el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar, aseguran el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación no funcionan correctamente.</li> <li>- Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del material vegetal a tratar no funcionan correctamente.</li> <li>- El sistema de posicionamiento no asegura el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Sistema que controla el correcto posicionamiento del palet o palot en un *drencher* de cadena



Desvío para evitar la aplicación de productos



Sistema que controla el correcto posicionamiento del sistema de aplicación



Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar

## 5.12. SISTEMA DE CONTROL DE LA TEMPERATURA

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

**Enunciado del requisito:**

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

En aquellos equipos donde la temperatura del producto a aplicar influya en la calidad y eficacia del tratamiento, el sistema de regulación y control de la temperatura debe funcionar correctamente.

El sistema de medición de la temperatura debe tener el rango y resolución adecuados.

En ningún caso la temperatura real debe diferir de la elegida en más de un ±10%.

**Método de verificación:** inspección visual, medición y prueba de funcionamiento.

**Actuación del inspector**

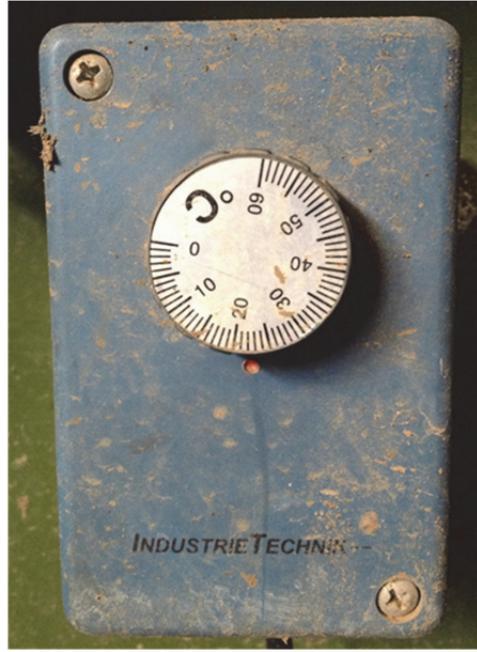
Únicamente en aquellos equipos donde la temperatura del producto a aplicar influya en la calidad y eficacia del tratamiento, por ejemplo, en ciertas balsas de inmersión o aplicadores de recubrimientos (ceras) que llevan fitosanitarios, el inspector realizará las siguientes comprobaciones:

- A. El indicador de temperatura deberá tener un rango mínimo que cubra el valor de la temperatura habitual de trabajo ±50% de ésta. Por ejemplo, si la temperatura habitual es 40 °C, el rango mínimo que debe cubrir es 40±20°C (Rango: 20°C a 60°C).
- B. La resolución mínima del indicador de temperatura debe ser de 1°C.
- C. Colocando el equipo en marcha a la temperatura habitual de trabajo y transcurrido el tiempo necesario para que se alcance y estabilice dicha temperatura, se comprobará, empleando una sonda de temperatura o instrumentación equivalente, que la temperatura real (Tr) difiere en menos de un 10% de la temperatura elegida (Te) en el equipo.

$$\frac{|T_r - T_e|}{T_e} \cdot 100 \leq 10\%$$

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El sistema de regulación y control de la temperatura funciona correctamente. El sistema de medición de la temperatura tiene el rango y resolución adecuados. La temperatura real difiere de la elegida en menos de un ±10%.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siendo necesario controlar la temperatura del producto a aplicar, el equipo no dispone de un sistema de regulación y control de la temperatura.</li> <li>- El sistema de regulación y control de la temperatura no funciona correctamente.</li> <li>- El sistema de medición de la temperatura no tiene el rango adecuado.</li> <li>- El sistema de medición de la temperatura no tiene la resolución adecuada</li> <li>- La temperatura real difiere de la elegida en más de un ±10%.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



El sistema que permite controlar la temperatura de secado en un equipo compacto funciona correctamente.



La resolución del indicador de temperatura es la adecuada (resolución 0,1 °C).



El rango del indicador de temperatura es adecuado pero no la resolución del mismo (resolución 2°C).

### 5.13. OTROS DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN, CONTROL Y SISTEMAS DE REGULACIÓN

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

**Enunciado del requisito:**

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben ser adecuados y funcionar correctamente.

**Método de verificación:** inspección visual, medición y prueba de funcionamiento.

**Actuación del inspector**

El inspector deberá comprobar que cualquier otro dispositivo de medición, control o regulación de la máquina, que influya en la calidad y éxito del tratamiento fitosanitario, y que no haya sido evaluado en otro punto de la presente guía, es adecuado y funciona correctamente.

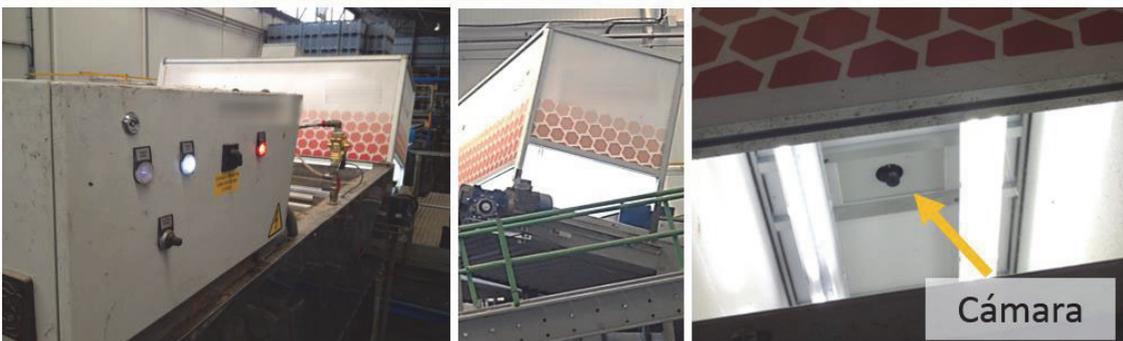
A los dispositivos de medición se les permitirá medir con un error máximo del  $\pm 10\%$ , sobre la lectura en el instrumento de referencia, dentro del rango del dispositivo de medición.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El dispositivo de medición, control o regulación inspeccionado es adecuado y funciona correctamente.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El dispositivo de medición, control o regulación inspeccionado no funciona correctamente.</li> <li>- El dispositivo de medición tiene un error máximo mayor del <math>\pm 10\%</math>, sobre la lectura en el instrumento de referencia, dentro del rango del dispositivo de medición.</li> <li>- El dispositivo de medición, control o regulación inspeccionado no es adecuado.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Dispositivo para el control de la velocidad de giro de los cepillos del equipo.



Sistema que detecta la circulación de la fruta en la línea y permite ajustar el tratamiento en función del flujo de material vegetal a tratar.





---

## 6. CONDUCCIONES RÍGIDAS Y FLEXIBLES

**Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*Los tubos y mangueras se encontrarán en buen estado para evitar fallos que alteren el caudal de líquido o vertidos accidentales en caso de avería. No habrá fugas de los tubos o mangueras cuando el equipo esté funcionando a la presión máxima.*

## 6.1. ESTADO DE LAS CONDUCCIONES RÍGIDAS Y FLEXIBLES

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.6.

**Enunciado del requisito:**

Las tuberías y conducciones no deben presentar dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión por contacto con las superficies circundantes. Las conducciones no deben presentar defectos (desgaste excesivo de la superficie, cortes o rajaduras).

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

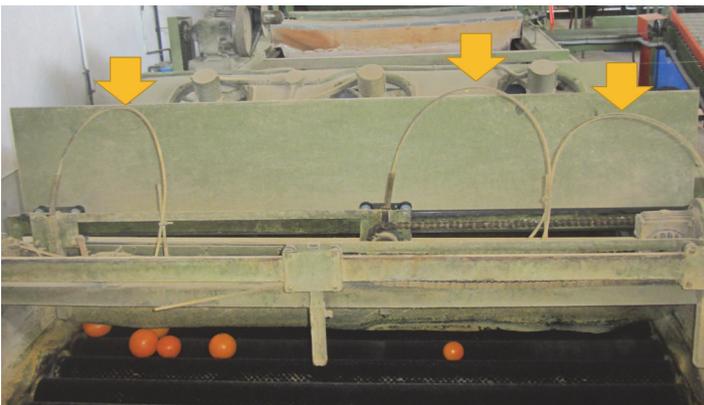
El inspector comprobará que las conducciones no presentan dobleces excesivos ni corrosión o abrasión por contacto con las superficies circundantes. También revisará que las conducciones no presenten defectos tales como un desgaste excesivo de la superficie ni cortes o rajaduras.

**Resultados de la verificación**

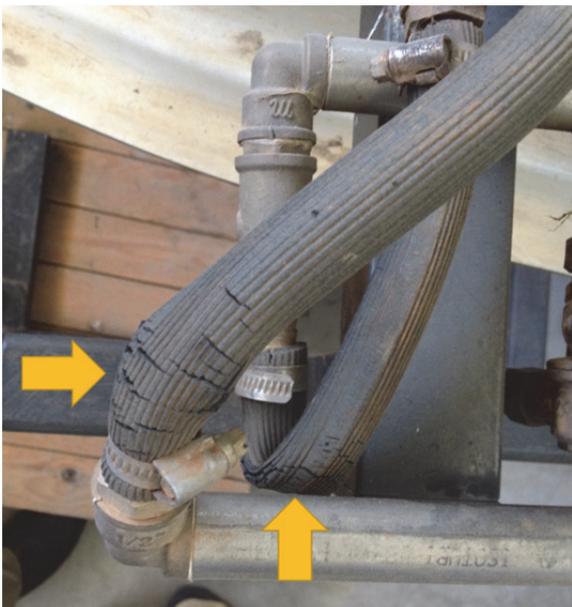
Estado	Valoración
Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni desgastes excesivos de la superficie, cortes o rajaduras.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las conducciones presentan dobleces excesivos.</li> <li>- Las conducciones presentan corrosión.</li> <li>- Las conducciones presentan abrasión o desgastes excesivos de la superficie.</li> <li>- Las conducciones presentan cortes o rajaduras.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni desgastes excesivos de la superficie, ni cortes o rajaduras.



Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni desgastes excesivos de la superficie, ni cortes o rajaduras.



En las conducciones se observan grietas y dobleces excesivos.





---

## 7. FILTROS

### **Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*Para evitar turbulencias y heterogeneidad en el reparto de la pulverización, los filtros se encontrarán en buenas condiciones y su tamaño de malla corresponderá al calibre de las boquillas instaladas en el pulverizador. En su caso, deberá funcionar correctamente el sistema de indicación del bloqueo de los filtros.*

## 7.1. EXISTENCIA DE FILTROS

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.7.1.

**Enunciado del requisito:**

Los filtros deben estar en buen estado y el tamaño de malla debe corresponderse con el indicado en el manual de instrucciones del equipo.

**Método de verificación:** Comprobación visual, y comprobación de las especificaciones.

**Actuación del inspector**

El inspector deberá comprobar:

- A) En los equipos que disponen de boquillas, que hay al menos un dispositivo de filtrado (filtro,...), o en la aspiración de la bomba, a la salida del depósito, o en la impulsión, entre la bomba y las boquillas.
- B) En los equipos que no disponen de boquillas y hay recirculación de producto (*drenchers*, *drenchers on-line*, o balsas), que hay un dispositivo de filtrado (filtro,...) en la zona de aspiración de la bomba o entre la zona donde se realiza la aplicación del producto y la entrada del líquido a la bomba.
- C) En los equipos que no hay recirculación de producto, en el supuesto de que haya un dispositivo de filtrado (filtro, rejilla,...) entre la zona de aplicación y la zona de evacuación, que está en buenas condiciones.

Todos los dispositivos de filtrado existentes (filtros, rejillas,...) deberán estar en buenas condiciones (sin perforaciones ni deformaciones en su estructura) y funcionar correctamente.

En el caso de equipos con boquillas, la medida de su malla debe corresponderse con el tamaño del orificio de las boquillas instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante de las boquillas.

En el caso de equipos donde hay recirculación de producto y no hay boquillas (*drenchers*, *drenchers on-line* y balsas), los dispositivos de filtrado (filtros, rejillas,...) que recogen las hojas, la suciedad de los frutos, otros restos, etc., la medida de su malla debe ser adecuada para evitar daños en la bomba o en el sistema de aplicación atendiendo a lo indicado por el fabricante del equipo.

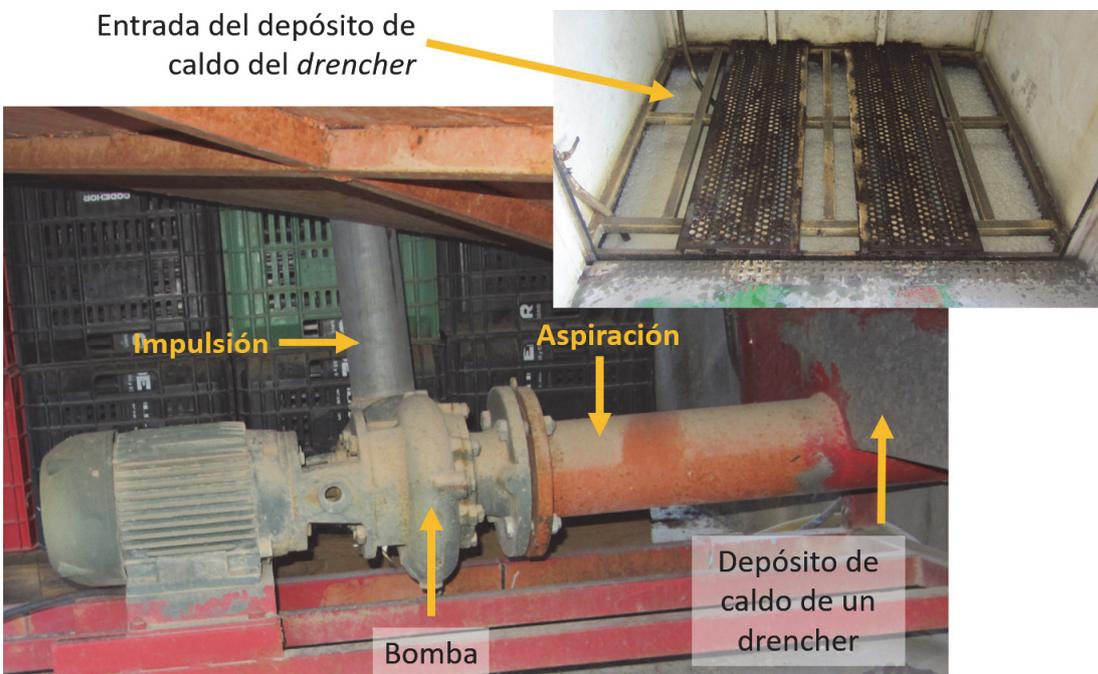
En cualquier caso el/los dispositivos de filtrado (filtro, malla,...) presentes en el equipo no debe permitir el paso de objetos cuyo diámetro sea mayor de 20 mm.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
El equipo dispone de los dispositivos de filtrado necesarios, estos son adecuados, están en buen estado y funcionan correctamente.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El equipo no dispone de los dispositivos de filtrado necesarios.</li> <li>- Los dispositivos de filtrado no son adecuados.</li> <li>- Los dispositivos de filtrado no están en buen estado.</li> <li>- Los dispositivos de filtrado no funcionan correctamente.</li> <li>- El/los dispositivos de filtrado permiten el paso de objetos cuyo diámetro sea mayor de 20 mm.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



En el *drencher* on-line, donde hay recirculación de producto, hay dos filtros en la zona de aspiración de la bomba, uno entre la zona donde se realiza la aplicación del producto y otro en la entrada del líquido a la bomba.



El *drencher* no tiene un filtro adecuado en la aspiración de la bomba dado que el que lleva a la entrada del depósito no cubre toda la entrada a éste.

## 7.2. DISPOSITIVOS DE AISLAMIENTO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.7.2.

**Enunciado del requisito:**

Se deberá poder limpiar los filtros, con el depósito lleno hasta su volumen nominal, sin que se produzcan fugas de líquido del depósito.

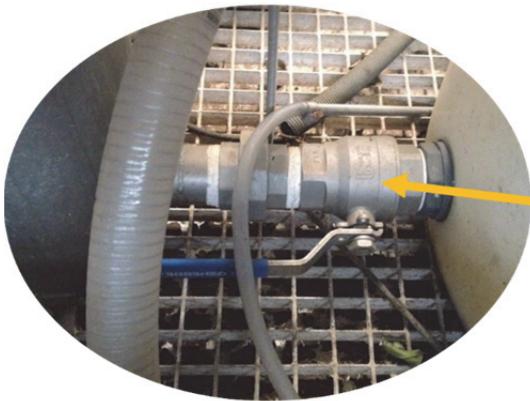
**Método de verificación:** Prueba de funcionamiento

**Actuación del inspector**

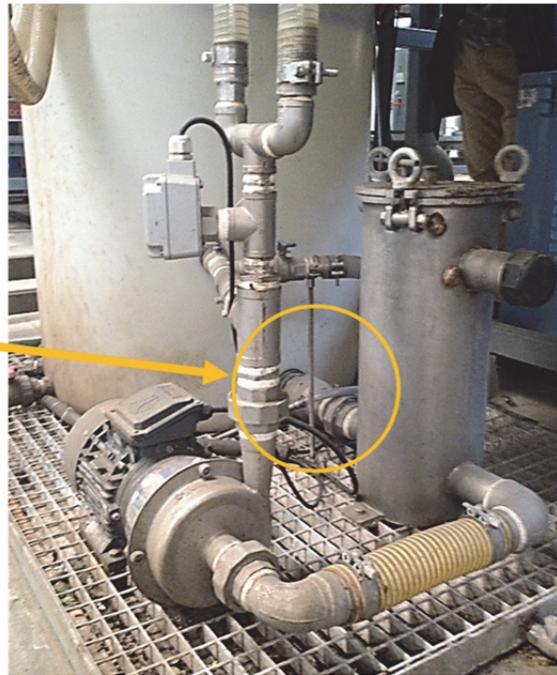
El inspector deberá comprobar que es posible limpiar los dispositivos de filtrado (filtros, rejillas,...) con el depósito lleno, sin que se este se vacíe. Por ejemplo en el caso de filtros, se permitirá sólo el derrame del líquido que contiene la carcasa del filtro y la tubería donde este se encuentre.

**Resultados de la verificación**

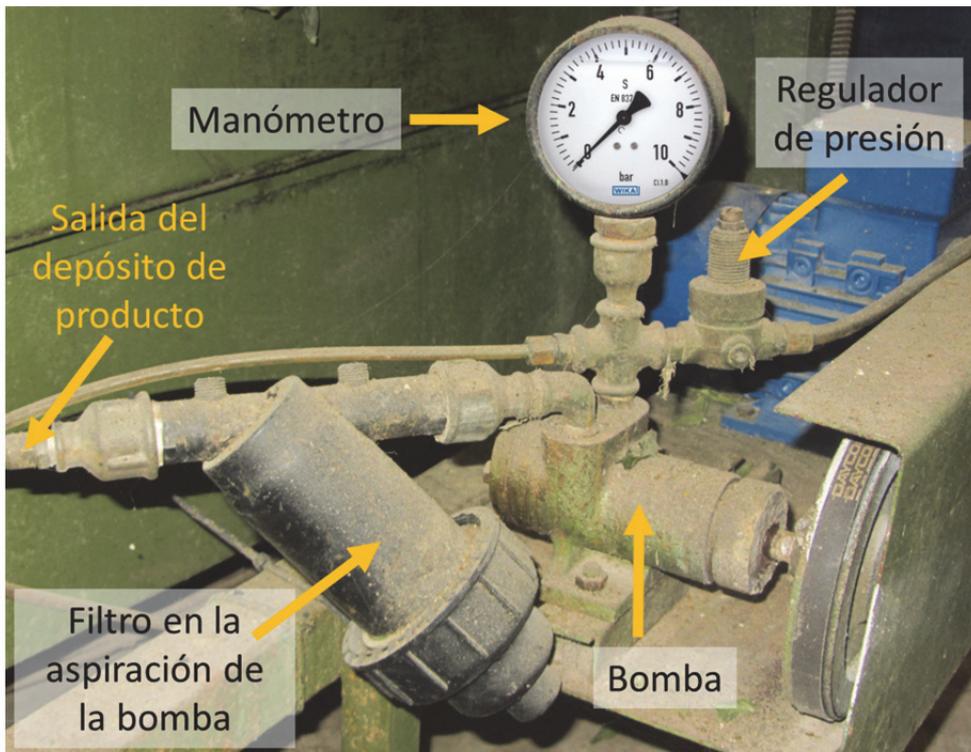
Estado	Valoración
Es posible limpiar los dispositivos de filtrado con el depósito lleno sin que este se vacíe.	Sin defecto
- No es posible limpiar los dispositivos de filtrado con el depósito lleno sin que este se vacíe.	Fallos (defectos graves)



Llave de aislamiento del filtro



Gracias a la llave de aislamiento es posible limpiar el filtro con el depósito lleno, sin que se derrame más líquido del que contiene el filtro en la carcasa y en la tubería donde este se encuentre.



No hay llave entre el depósito y el filtro, por lo que no es posible limpiar el filtro con el depósito lleno, sin que se derrame más líquido del que contiene el filtro en la carcasa y en la tubería donde este se encuentre.

### 7.3. INTERCAMBIABILIDAD DEL ELEMENTO FILTRANTE

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.7.3.

**Enunciado del requisito:**

Los elementos filtrantes deben ser intercambiables siguiendo las instrucciones del fabricante del equipo.

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

**Actuación del inspector**

El inspector abrirá los distintos filtros del equipo (aspiración e impulsión) y extraerá las mallas para comprobar que estas pueden ser cambiadas o sustituidas en caso de desgaste o rotura.

En particular, la bandeja que recoge restos de frutos, hojas, etc. en los *drenchers*, y la colocada debajo del transportador de fruta, en los aplicadores de detergente más producto fitosanitario, debe poderse extraer y cambiar.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Las mallas se pueden extraer y ser cambiadas fácilmente	Sin defecto
- No es posible extraer y cambiar las mallas fácilmente	Fallos (defectos graves)



Las mallas se pueden extraer y ser cambiadas  
(zona izquierda con la malla retirada)



Las mallas están soldadas a la estructura y no se pueden extraer y  
ser cambiadas





## 8. DISPOSITIVOS DE APLICACIÓN

---

### **Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*La inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios debe cubrir todos los aspectos importantes para conseguir un elevado nivel de seguridad y protección de la salud humana y del medio ambiente. Se debe asegurar la plena eficacia de la aplicación mediante el correcto funcionamiento de los dispositivos y la buena ejecución de las funciones del equipo, para alcanzar los siguientes objetivos.*

*Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deben funcionar fiablemente y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente.*

**Barra de pulverización** *(en caso de equipos que pulvericen productos fitosanitarios por medio de una barra dispuesta horizontalmente, situada cerca del cultivo o de la materia que se vaya a tratar).*

*La barra de pulverización debe encontrarse en buen estado y ser estable en todas las direcciones. Los sistemas de fijación y ajuste y los dispositivos para amortiguar los movimientos imprevistos y compensar la inclinación deben funcionar de forma correcta.*

**Las boquillas** *deben funcionar adecuadamente para evitar el goteo cuando cese la pulverización. Para garantizar la homogeneidad del reparto de la pulverización, el caudal de cada una de las boquillas no se desviará significativamente de los valores de las tablas de caudal suministrados por el fabricante.*

## 8.1. DISPOSITIVOS ANTIGOTEO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.1.

**Enunciado del requisito:**

Tras cortar la pulverización, pasados 5 s desde la desaparición del chorro de pulverización, no debe aparecer un goteo continuo en los dispositivos de aplicación (boquillas,...).

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

**Actuación del inspector**

**Solo en aquellos equipos donde no haya recirculación del líquido ya aplicado**, el inspector deberá comprobar que:

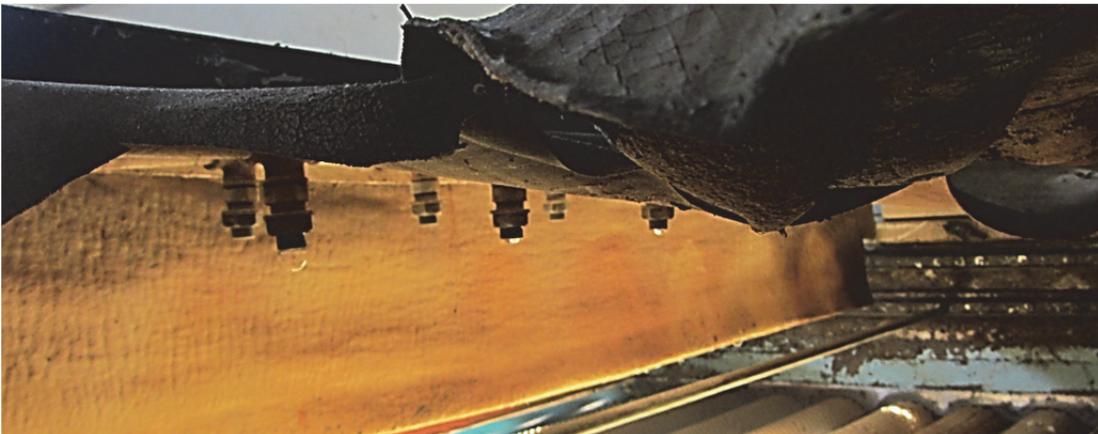
- A. En boquillas y en orificios de aplicación de productos fitosanitarios, tras cortar la aplicación y pasados 5 segundos desde la desaparición del chorro de pulverización, no debe producirse un goteo continuo.
- B. En cortinas de espuma o líquido, tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, debe dejar de fluir líquido o espuma.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, deja de producirse goteo o deja de fluir líquido o espuma.	Sin defecto
- Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, no deja de producirse goteo o no deja de fluir espuma o líquido.	Fallos (defectos graves)



Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, deja de fluir líquido.



Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, no deja de producirse goteo o no deja de fluir líquido.

## 8.2. BARRA DE PULVERIZACIÓN. ESTABILIDAD Y ALINEAMIENTO

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.2.1.

### Enunciado del requisito:

La barra debe ser estable en todas las direcciones, no presentando movimientos excesivos debidos al desgaste y/o deformaciones permanentes.

La distancia vertical entre los bordes inferiores del sistema de aplicación (cada boquilla) y una línea horizontal de referencia (por ejemplo, una superficie horizontal nivelada) no debe variar más del valor mayor de  $\pm 10$  cm y  $\pm 0,5\%$  de la anchura de trabajo.

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

### Actuación del inspector

Primero se comprobará que el sistema de aplicación (barra portaboquillas, barra de orificios, ducha, cortina de espuma, cortina de líquido,...) sea estable en todas las direcciones, es decir, no presente movimientos excesivos debidos al desgaste y/o una deformación permanente. Para ello, el inspector revisará los sistemas de anclaje del sistema de aplicación e intentará moverlo en todas las direcciones para comprobar su estabilidad. Posteriormente, solo en barras, el inspector procederá a tomar tres medidas equidistantes, a lo largo del sistema de aplicación, entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar, para comprobar si la diferencia entre dichas medidas es o no superior a  $\pm 10$  cm.

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
<p>El sistema de aplicación es estable en todas las direcciones y no presenta desgaste ni deformaciones permanentes.</p> <p>En barras, la diferencia entre las distancias entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar es inferior o igual a <math>\pm 10</math> cm.</p>	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de aplicación no está sujeto a la estructura.</li> <li>- El sistema de aplicación no es estable en todas las direcciones.</li> <li>- El sistema de aplicación presenta desgaste y/o deformaciones permanentes.</li> <li>- En barras, la diferencia entre las tres medidas realizadas, de la distancia entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar, es superior a <math>\pm 10</math> cm.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



La diferencia, entre las tres medidas realizadas, de la distancia entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar es inferior o igual a  $\pm 10$  cm.



El sistema de aplicación (barra portaboquillas) no está sujeto a la estructura

### 8.3. BARRA DE PULVERIZACIÓN. BOQUILLAS. SIMILITUD DE BOQUILLAS

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.2.2.1.

**Enunciado del requisito:**

Todas las boquillas instaladas en las barras deben ser iguales (del mismo tipo, tamaño, material y ser del mismo fabricante), excepto cuando se pretenda realizar una función especial.

El resto de componentes a lo largo de la barra (por ejemplo, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) deben ser compatibles.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Actuación del inspector**

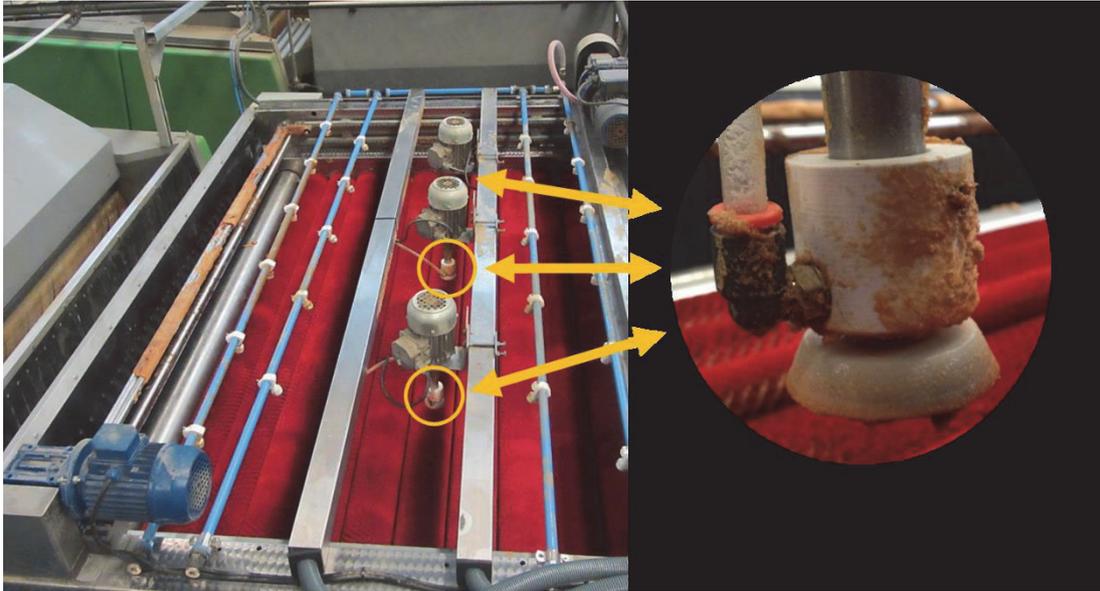
**Solo en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario**, el inspector deberá comprobar que las boquillas instaladas en las barras son del mismo tipo, tamaño, material y del mismo fabricante. Se aceptarán boquillas diferentes cuando su utilización esté justificada.

En el caso de boquillas centrifugas, todos los discos deben ser idénticos (diámetro, dentado, orificio de salida de líquido, ...)

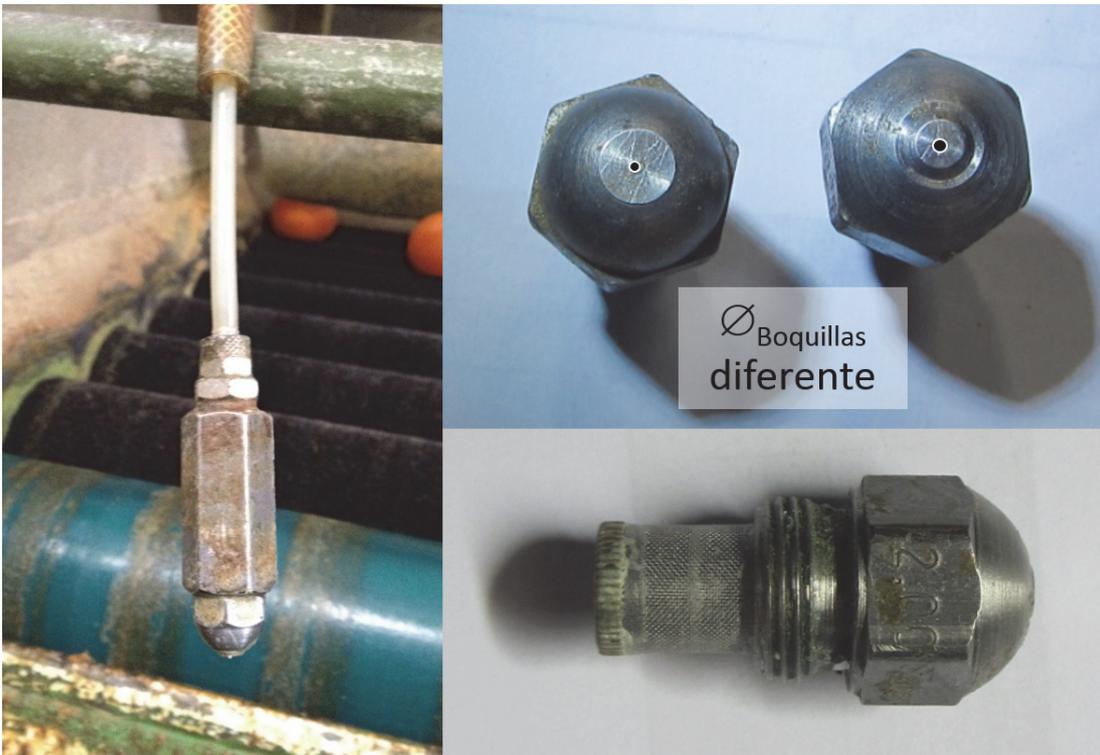
El inspector también comprobará que el resto de componentes (por ejemplo, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) son compatibles y adecuados para las boquillas, según lo establecido por el fabricante de las mismas.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Todas las boquillas son idénticas y el resto de componentes son compatibles y adecuados.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alguna boquilla no es del mismo tipo.</li> <li>- Alguna boquilla no es del mismo tamaño.</li> <li>- Alguna boquilla no es del mismo material.</li> <li>- Alguna boquilla no es del mismo fabricante.</li> <li>- Algún componente (filtro, dispositivo antigoteo,...) no es compatible y adecuado para las boquillas instaladas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Fallos (defectos graves)</p>



Todas las boquillas centrífugas que lleva la máquina son del mismo tipo.



Todas las boquillas que lleva la máquina no son del mismo tipo, no estando justificada dicha diferencia.

## 8.4. BARRA DE PULVERIZACIÓN. BOQUILLAS. ORIENTACIÓN Y SEPARACIÓN

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.2.2.2.

### Enunciado del requisito:

No debe ser posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas cuando se esté trabajando.

La separación y orientación de las boquillas debe ser uniforme a lo largo de la barra.

La separación de las boquillas (distancia entre los centros de las boquillas contiguas) no debe variar más del  $\pm 5\%$  de la distancia nominal establecida por el fabricante

En el caso de tratamientos de los bordes u otros diseños o aplicaciones especiales, la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración deben corresponderse con las especificaciones del fabricante.

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

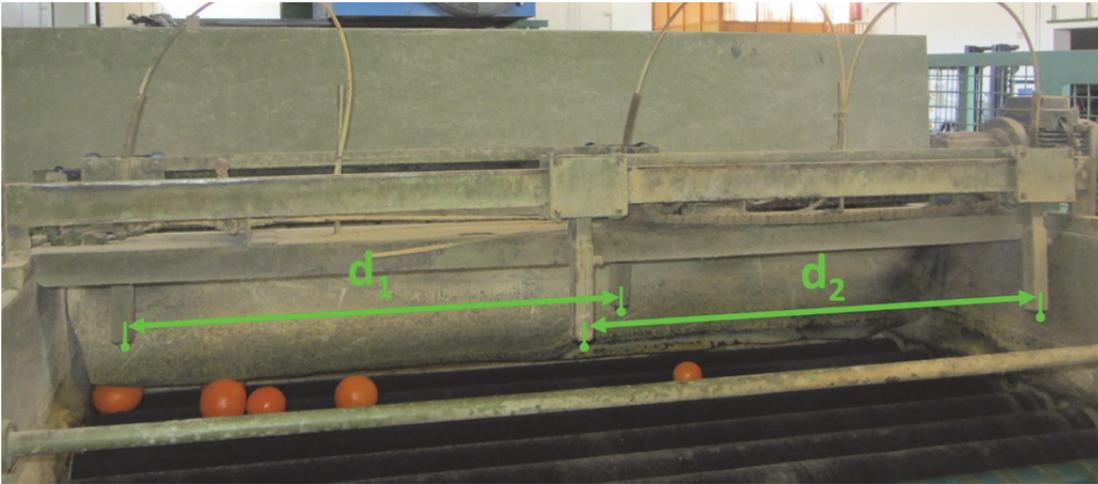
### Actuación del inspector

**Solo en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario**, el inspector deberá comprobar que:

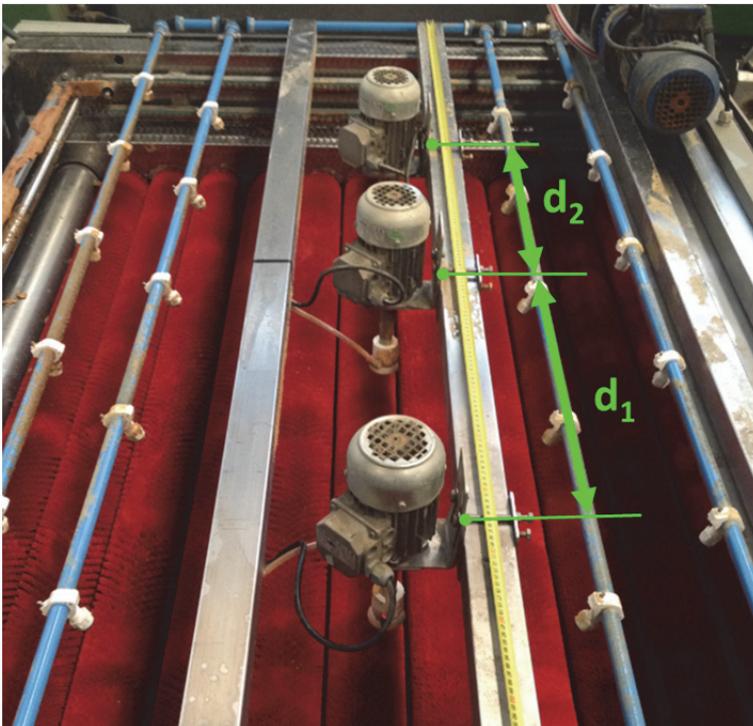
- A. La separación y orientación de las boquillas debe ser uniforme a lo largo de la barra. La separación de las boquillas (distancia entre los centros de las boquillas contiguas) no debe variar más del  $\pm 5\%$  de la distancia nominal. Para ello, se medirá la distancia entre los centros de las boquillas, y se compararán estas distancias con la distancia nominal obtenida del catálogo de las boquillas suministrado por el fabricante o del manual de instrucciones de la máquina. Si no se dispusiera de la distancia nominal, se puede considerar como tal la distancia media entre las boquillas del equipo. Se aceptarán separaciones y orientaciones diferentes cuando estas estén justificadas.
- B. En el caso de diseños o aplicaciones especiales (por ejemplo boquillas móviles), la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración deben corresponderse con las especificaciones del diseño del fabricante recogidas en el manual de instrucciones de la máquina o de las boquillas.
- C. No debe ser posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas cuando se esté trabajando. Para ello, el inspector comprobará manualmente que las boquillas no pueden moverse libremente.

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
La separación y orientación de las boquillas es uniforme a lo largo de la barra o cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante. No es posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La separación de las boquillas no es uniforme a lo largo de la barra.</li> <li>- La separación de las boquillas no cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante.</li> <li>- La orientación de las boquillas no es uniforme a lo largo de la barra.</li> <li>- La orientación de las boquillas no cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante.</li> <li>- Es posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



En el caso de diseños o aplicaciones especiales (por ejemplo boquillas móviles), la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración se corresponden con las especificaciones del diseño del fabricante recogidas en el manual de instrucciones de la máquina o de las boquillas.  
( $d_1 = d_2$ )



La separación de las boquillas no es uniforme a lo largo de la barra ( $d_2 < d_1$ ), no estando justificada dicha diferencia.

## 8.5. BARRA DE PULVERIZACIÓN VERTICAL. SIMETRÍA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.8.3.1.

**Enunciado del requisito:**

El conjunto de boquillas (por ejemplo, tipos de boquilla, tamaños y materiales) debe ser simétrico a ambos lados del pulverizador (izquierdo y derecho), excepto cuando se pretenda realizar una función especial (por ejemplo, para pulverización en un solo lado, etc.).

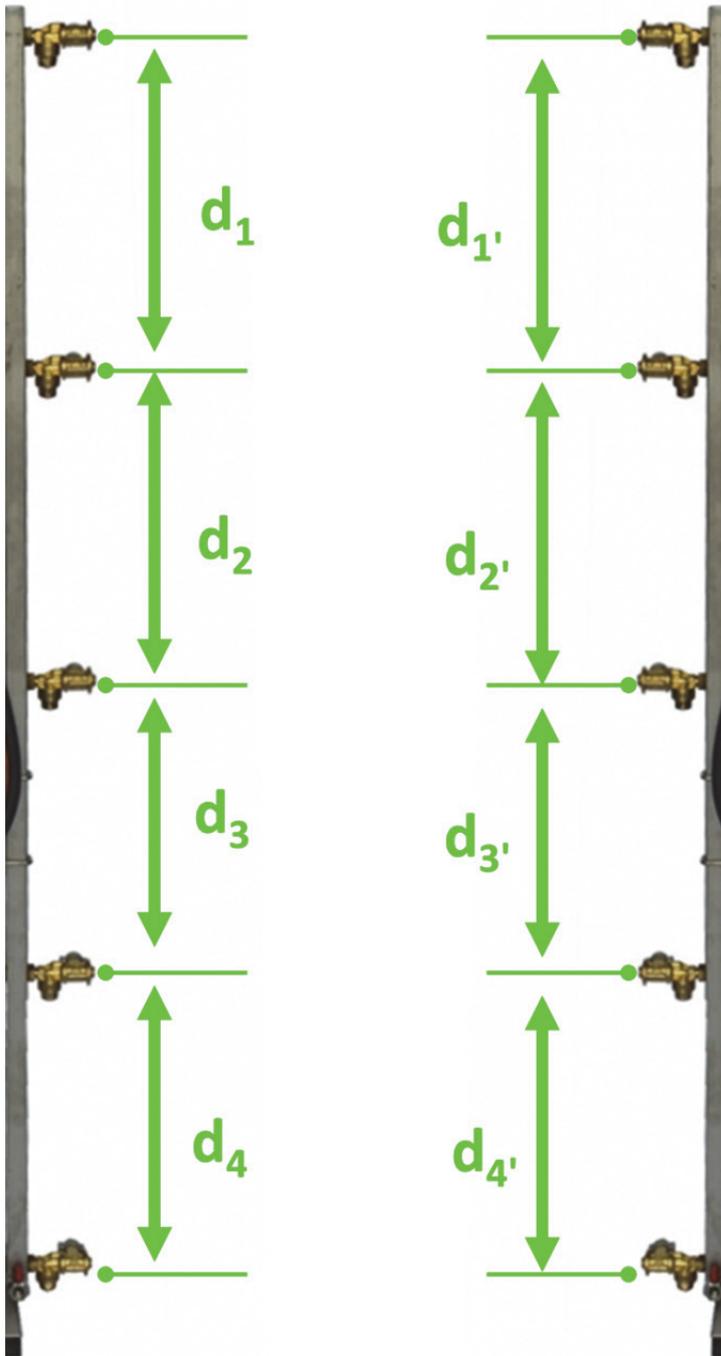
**Método de verificación:** Comprobación visual

**Actuación del inspector**

**Solo en aquellos equipos donde las boquillas se localicen en barras verticales y se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario**, el inspector deberá comprobar que las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo son simétricas en lo referente al número, tipo, tamaño y material de las boquillas que llevan. Se aceptarán boquillas diferentes cuando su utilización esté justificada.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo son simétricas en lo referente al número, tipo, tamaño y material de las boquillas que llevan, o no es simétrica y su utilización está justificada.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas y su utilización no está justificada.</li> <li>- Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al número de las boquillas que llevan.</li> <li>- Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al tipo de las boquillas que llevan.</li> <li>- Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al tamaño de las boquillas que llevan.</li> <li>- Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al material de las boquillas que llevan.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo son simétricas en lo referente al número, tipo, tamaño y material de las boquillas que llevan.





---

## 9. DISTRIBUCIÓN

### **Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*La inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios debe cubrir todos los aspectos importantes para conseguir un elevado nivel de seguridad y protección de la salud humana y del medio ambiente. Se debe asegurar la plena eficacia de la aplicación mediante el correcto funcionamiento de los dispositivos y la buena ejecución de las funciones del equipo, para alcanzar los siguientes objetivos.*

*Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deben funcionar fiablemente y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente. Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de dichos productos.*

*También deben permitir una limpieza fácil y completa. Deben, además, garantizarla la seguridad de las operaciones y poder ser controlados y detenidos inmediatamente desde el asiento del operador. En su caso, los ajustes deben ser simples, precisos y reproducibles*

*Deben ser uniformes la distribución transversal y vertical (en caso de aplicaciones a cultivos en altura) de la mezcla de pulverización en la superficie objetivo, cuando corresponda.*

## 9.1. UNIFORMIDAD

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.10.1.

### Enunciado del requisito:

Cada boquilla debe formar un chorro de pulverización uniforme y homogénea. Esta prueba se realizará con el equipo de aire apagado, en el caso de boquillas hidráulicas, o encendido en el caso de otros tipos de boquillas.

Si el equipo dispone de orificios, estos no deben estar obstruidos.

Si dispone de cortina de espuma, cortina de chorros o cascada de líquidos, estas deben ser uniformes.

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

### Actuación del inspector

Solo en aquellos equipos donde los dispositivos de aplicación se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario, con el equipo trabajando en las condiciones habituales de funcionamiento, el inspector deberá comprobar visualmente el cumplimiento de los requisitos exigidos en función de cual sea el sistema de aplicación:

- A. De boquillas: la uniformidad del chorro de cada una de las boquillas que lleve el equipo. Los chorros deben estar bien formados y la pulverización debe ser homogénea.
- B. De cortina de espuma, cortina o duchas de chorros, o cascada de líquidos: la uniformidad de las mismas. La cortina debe ser continua, sin interrupciones, y semejante en toda su extensión.
- C. De orificios: la obstrucción de los mismos, parcial o total, estimando su efecto en la distribución uniforme del producto sobre el material vegetal a tratar.

### Resultados de la verificación

Estado	Valoración
<p>Son uniformes todas las cortinas formadas y todos los chorros sean de boquillas o de orificios.</p> <p>El sistema de aplicación de orificios permite una buena uniformidad en la aplicación del producto fitosanitario.</p>	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los chorros de las boquillas que lleve el equipo no son uniformes.</li> <li>- Los chorros de las boquillas no están bien formados y la pulverización no es homogénea.</li> <li>- La cortina de espuma no es uniforme.</li> <li>- La cortina o duchas de chorros no es uniforme.</li> <li>- La cascada de líquido no es uniforme.</li> <li>- La cortina o cascada no es continua, sin interrupciones y semejante en toda su extensión.</li> <li>- El número de orificios obstruidos parcial o totalmente en el sistema de aplicación no permite una buena uniformidad en la aplicación del producto fitosanitario.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



La cortina o cascada es continua, sin interrupciones y semejante en toda su extensión.



La cortina de espuma es uniforme.



La cascada de líquido es uniforme.

## 9.2. CAUDAL DE LAS BOQUILLAS

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.10.2.1. y 4.10.2.2.

### Enunciado del requisito:

La desviación del caudal de cada boquilla del mismo tipo y tamaño no debe exceder en  $\pm 15\%$  del caudal nominal indicado por el fabricante de las boquillas para la presión de trabajo máxima indicada por el fabricante de las boquillas.

En el supuesto de que el caudal nominal de las boquillas no se conozca, el caudal de una boquilla en particular no debe exceder más del  $\pm 5\%$  del caudal medio de las boquillas del mismo tipo y tamaño instaladas en el pulverizador.

En el caso de que haya sólo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, se considerará la desviación entre ellas y no el valor medio.

**Método de verificación:** Medición.

### Actuación del inspector

**Esta evaluación solo se realizará en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario.**

El inspector regulará el equipo para que las boquillas funcionen en las condiciones habituales de trabajo (presión, régimen de giro de la bomba,...), siempre dentro del rango de presiones indicado por el fabricante de las boquillas. Después medirá el caudal de cada una de las boquillas.

- A. En caso de conocer el caudal nominal de las boquillas, dichas medidas no deben variar en más de un  $\pm 15\%$  del caudal nominal de las mismas (valor indicado en su manual o en el del equipo).
- B. En caso de desconocer el caudal nominal de las boquillas:
- Se calculará el caudal medio emitido por cada modelo de boquilla y se procederá a comparar el caudal individual medido para cada boquilla con el caudal medio de las boquillas de su mismo modelo. La desviación, en este caso, no deberá superar el  $\pm 5\%$ .
  - En el caso de que haya solo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, no se considera el valor medio pero sí la desviación entre las dos boquillas, no pudiendo ser ésta mayor del 5% del caudal mayor. Para ello el inspector medirá el caudal de las dos boquillas, de forma que si esos dos caudales son  $q_1$  y  $q_2$ , y suponiendo que  $q_2 > q_1$ , se deberá cumplir:

$$\frac{|q_1 - q_2|}{q_2} \cdot 100 \leq 5\%$$

- En el caso de pulverizadores con una única salida de líquido de pulverización se medirá el caudal pero no debe indicarse información sobre el desgaste.

La medida del caudal de las boquillas puede realizarse con las boquillas en el propio equipo o extrayéndolas y ensayándolas en un banco de ensayo. En ambos casos deberá garantizarse la correcta formación de los chorros.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Las desviaciones de los caudales medidos para cada boquilla son inferiores a los límites exigidos por la norma.	Sin defecto
- Las desviaciones de los caudales medidos para cada boquilla son superiores a los límites exigidos por la norma.	Fallos (defectos graves)



El inspector recogerá el líquido que sale por la boquilla durante un tiempo determinado para poder estimar su caudal.

### 9.3. CEPILLOS

**Correspondencia con la normativa:** Sin normativa específica

**Enunciado del requisito:**

Los cepillos se deben encontrar en buen estado

**Método de verificación:** Comprobación visual

**Actuación del inspector**

**Quedan excluidos los cepillos que no afecten a la distribución del producto fitosanitario.**  
 El inspector verificará que los cepillos no presentan desgastes, deformaciones ni apelmazamientos excesivos que impidan una buena distribución del producto fitosanitario.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Los cepillos no presentan desgastes, deformaciones ni apelmazamientos excesivos que impidan una buena distribución del producto fitosanitario.	Sin defecto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los cepillos presentan desgastes que impiden una buena distribución del producto fitosanitario.</li> <li>- Los cepillos presentan deformaciones que impiden una buena distribución del producto fitosanitario.</li> <li>- Los cepillos presentan apelmazamientos que impiden una buena distribución del producto fitosanitario.</li> </ul>	Fallos (defectos graves)



Los cepillos no presentan desgastes, deformaciones, ni apelmazamientos excesivos.



El rodillo no presenta desgastes, deformaciones, ni apelmazamientos excesivos.



El rodillo presenta desgastes, deformaciones y apelmazamientos excesivos.





## **10. EQUIPO DE LIMPIEZA**

---

**Requisitos exigidos por el RD 1702/2011 (transposición de la DIRECTIVA 2009/128/CE):**

*También deben permitir una limpieza fácil y completa.*

## 10.1. DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.12

**Enunciado del requisito:**

Si la máquina tiene dispositivos de limpieza, éstos deben funcionar correctamente.

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

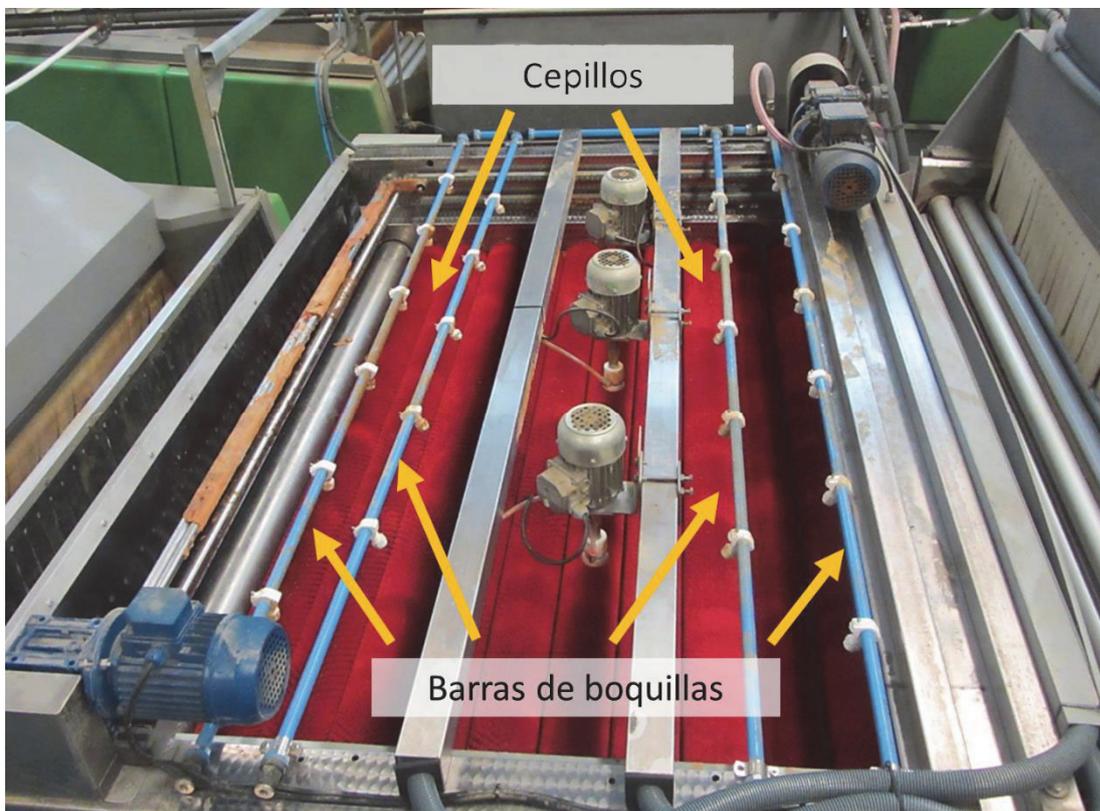
**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.12

**Actuación del inspector**

Si la máquina dispone de algún dispositivo de limpieza relacionado con la aplicación de productos fitosanitarios (por ejemplo, sistema de limpieza de las boquillas de aplicación, depósitos, cepillos, etc.), el inspector deberá poner en marcha la máquina y realizar un ciclo completo de limpieza para comprobar si este dispositivo funciona correctamente.

**Resultados de la verificación**

Estado	Valoración
Los dispositivos de limpieza de la máquina funcionan correctamente.	Sin defecto
- Algún dispositivo de limpieza de la máquina no funciona correctamente.	Fallos (defectos graves)



Barra de boquillas para la limpieza de los cepillos de una enceradora.



Dispositivo para escurrido de los cepillos de una enceradora.