

# Control de pulverizadores en el marco de la Red Europea de Laboratorios de Ensayo de Maquinaria Agrícola

Para la comprobación de las especificaciones tanto de seguridad como de protección ambiental es preciso, en muchos casos, realizar ensayos de las máquinas de aplicación de fitosanitarios o de alguno de sus componentes. Para facilitar la realización de los ensayos en diferentes laboratorios, de forma que los resultados resulten comparables, se han ido desarrollando un conjunto de normas a nivel internacional (ISO) y europeo (EN) que establecen las metodologías y requisitos correspondientes a cada tipo de ensayo. La creación de una red europea de laboratorios de ensayo ha permitido que se puedan establecer y reconocer los ensayos de funcionamiento, seguridad y aspectos ambientales de la maquinaria agrícola y forestal y sus componentes, realizados en los laboratorios integrados en la red y que no sea necesario la repetición de los ensayos para obtener el certificado requerido en el país donde se pretenda comercializar el equipo.

Francesc Solanelles, Alba Fillat y Felipe Gracia.

Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Centre de Mecanització Agrària.

Los equipos de aplicación de fitosanitarios que se comercializan en España tienen que cumplir con los requisitos establecidos en la directiva 2006/42/CE, conocida como Directiva Máquinas (RD 1644/2008), con el fin de garantizar la salud y seguridad de las personas ante los riesgos derivados de la utilización de las máquinas. En el año 2009 se publicó una modificación específica de esta Directiva respecto a la maquinaria de aplicación de fitosanitarios (2009/127/CE), en la que se establecen los requisitos de protección ambiental para el diseño y fabricación de los nuevos equipos. Esta modificación coincidió con la publicación de la Directiva por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un desarrollo sostenible de los plaguicidas (2009/128/CE) y cuyo objetivo es reducir el impacto del uso de los fitosanitarios en la salud y en el medio ambiente. Actualmente se están preparando los correspondientes Reales Decretos para trasponer esta nueva reglamentación europea.

En cualquier caso, la legislación europea establece de forma general el principio de autocertificación, según el cual es el propio fabricante el que asegura que la máquina ha estado fabricada de acuerdo con los criterios normativos que establece la legislación vigente. Para ello se exige que disponga del certificado de conformidad CE y que la máquina esté marcada con el logotipo normalizado CE.

La forma más fácil de demostrar la conformidad de una máquina con las directivas es aplicando las normas armonizadas



Banco de ensayo de la uniformidad de distribución de un pulverizador hidráulico.

**Cuadro I. Relación de ensayos que se realizan en pulverizadores hidráulicos e hidroneumáticos con indicación de la metodología normalizada utilizada.**

Ensayo	Metodología
Capacidad de la bomba	Instrucciones técnicas ENTAM
Rugosidad de la superficie del depósito	ISO 4287:1997 / ISO 4288:1996
Volumen residual total	ISO 13440:1996
Indicador de nivel del depósito	Instrucciones técnicas ENTAM
Capacidad del depósito	Instrucciones técnicas ENTAM
Agitación	ISO 5682-2: 1997
Capacidad de los depósitos de limpieza y agua limpia	Instrucciones técnicas ENTAM
Manómetro	Instrucciones técnicas ENTAM
Regulación de la presión y pérdida de presión	Instrucciones técnicas ENTAM
Sistemas de ajuste del volumen de aplicación	ISO 5682-3:1996
Caudal de las boquillas	ISO 5682-1:1996
Caudal de aire	ISO 9898:2000
Simetría del flujo de aire	ISO 9898:2000
Uniformidad de distribución transversal de la barra	ISO 5682-2:1997
Control de la deriva	Instrucciones técnicas ENTAM
Dispositivo de limpieza del incorporador de fitosanitarios	EN 12761:2001


**Instalaciones del Centre de Mecanització Agrària del DAAM.**

**Ensayo de agitación del depósito.**
**La certificación de equipos de aplicación por parte de centros independientes, como el Centre de Mecanització Agrària de Catalunya, permite ofrecer al comprador y futuro usuario garantías de que el modelo ha sido fabricado conforme a los requisitos que exige la normativa actual.**

disponibles actualmente para los diferentes tipos de máquinas, cuyo cumplimiento otorga presunción de conformidad con las directivas correspondientes. En el caso de los pulverizadores agrícolas, para los requisitos de seguridad se dispone de la norma armonizada EN ISO 4254-6:2009, que sustituye, con pocas modificaciones, a la EN 907:1997. En el caso de los requisitos de protección ambiental introducidos en la Directiva 2009/127/CE, se está trabajando en la armonización de la EN 12761:2001, que también se publicará como norma EN ISO (EN ISO 16119).

La certificación de los equipos de aplicación de fitosanitarios por un centro oficial es voluntaria en nuestro país. El Centre de Mecanització Agrària del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM) de la Generalitat de Catalunya ha llevado a cabo ensayos de

certificación de pulverizadores nuevos en Catalunya desde mediados de los años ochenta. A nivel administrativo, los requisitos que tenían que cumplir los pulverizadores se establecieron en su día con la publicación de una Orden del DAAM, que en la actualidad ha sido actualizada por la Orden ARP/319/2006, que ha supuesto la adecuación de los primeros requerimientos a los cambios en la normativa que se han ido produciendo durante los últimos años.

**La Red Europea de Laboratorios de Ensayo de Maquinaria Agrícola**

A finales de los años noventa se creó la Red Europea de Laboratorios de Ensayo de Maquinaria Agrícola, que se conoce con la siglas inglesas ENTAM, a la cual se incorporó el Centre de Mecanització Agrària

(CMA) en el año 2000. Los participantes en la red son los principales laboratorios europeos que se dedican al ensayo de maquinaria agrícola. Entre ellos cabe destacar la DLG de Alemania, conocida por sus ensayos en tractores y otros tipos de maquinaria agrícola, o el Cemagref francés con laboratorios de ensayo para gran variedad de equipos de mecánicos para la agricultura. A nivel español, a parte del CMA, es miembro de esta red la Estación de Mecánica Agrícola del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

El objetivo de esta red es la preparación de metodologías unificadas, conocidas como instrucciones técnicas, para la realización ensayos en diferentes tipos de maquinaria agrícola, y precisamente el de la maquinaria de aplicación de productos fitosanitarios es uno de los más activos, de forma que actualmente se dispone de protocolos para la realización de ensayos en pulverizadores hidráulicos e hidroneumáticos, pulverizadores manuales y boquillas.

Una vez ensayada una máquina en uno de los laboratorios de la red ENTAM, los fabricantes tienen la posibilidad de pedir el reconocimiento de los resultados del ensayo en cualquier otro laboratorio de la red. Esto es muy interesante en caso de comer-



Ensayo del caudal de aire del ventilador.

cializar los equipos en un país donde sea preciso disponer de algún tipo de autorización legal, como sería el ejemplo de Alemania. Además, cabe destacar que la certificación de los equipos de aplicación, por parte de centros independientes permite ofrecer al comprador y futuro usuario garantías de que el modelo ha sido fabricado de acuerdo con los requisitos que exige la normativa actual.

## Descripción de los ensayos de certificación de la maquinaria de aplicación de fitosanitarios

Los ensayos de los equipos de aplicación de fitosanitarios de acuerdo con la metodología ENTAM permiten evaluar el cumplimiento de la normativa europea de seguridad y protección ambiental.

Los ensayos se realizan de acuerdo con las instrucciones técnicas elaboradas conjuntamente por los centros oficiales de ensayo de los países europeos que participan en ENTAM. Los procedimientos se basan en la norma, que consta de tres partes y de la que se dispone también de la versión en español, UNE-EN 12761:2002: "Maquinaria agrícola y forestal. Pulverizadores y dis-



Ensayo del caudal de las boquillas.

tribuidores de fertilizantes líquidos. Protección medioambiental". La primera parte incorpora una serie de recomendaciones generales sobre regulación y marcado de la máquina y el contenido del manual de instrucciones. Las dos siguientes están dedicadas respectivamente a los pulverizadores hidráulicos para cultivos bajos y a los pulverizadores hidroneumáticos para cultivos arbóreos y arbustivos.

En esta norma, para cada tipo de pulverizador se detallan los requerimientos que tienen que cumplir sus componentes. Así, para el caso de los pulverizadores hidráulicos, estos requerimientos afectan al depósito, las conducciones, la barra, los

filtros, las boquillas, los equipos de medida, la regulación del volumen aplicado por hectárea, la distribución de líquido, el control de la deriva, el depósito de limpieza de la máquina y el incorporador de fitosanitarios en caso de que esté presente. Para los pulverizadores hidroneumáticos se dan también pautas para el control del caudal de aire y para su distribución, mientras que no hay ningún requerimiento que afecte a la deriva.

El ensayo completo de un equipo consta de comprobaciones visuales de acuerdo con diferentes requisitos generales de seguridad y del marcado del equipo y de medidas en bancos de ensayo de los diferentes componentes de la máquina de acuerdo con las metodologías normalizadas recogidas en la norma EN 12761:2001 para asegurar el estricto cumplimiento de la normativa (cuadro I).

## Informe de los ensayos

Una vez realizados los ensayos se elabora un informe donde se recogen los siguientes apartados:

- ▶ Tabla de evaluación, con los valores requeridos para cada tipo de ensayo.
- ▶ Datos técnicos, con indicación de sus principales características dimensionales y principales elementos.
- ▶ Descripción del pulverizador, destacando sus principales características de diseño.
- ▶ Resultados de los ensayos, con las tablas resumen de los valores obtenidos en las diferentes medidas realizadas en los bancos de ensayo.
- ▶ Evaluación de los resultados, donde se indica si la máquina cumple con todos los requerimientos de ENTAM y se hace una breve valoración de cada uno de ellos.
- ▶ Evaluación de seguridad, indicando si cumple con los requisitos de seguridad exigidos y dispone de manual de instrucciones.
- ▶ Un anejo, con una serie de consideraciones al respecto de los ensayos realizados.
- ▶ Responsabilidad y reconocimiento, con los datos del laboratorio donde se ha realizado el ensayo de la máquina y la



¿Y si hubiera  
suficiente comida  
para todos?



Experimente el futuro con John Deere.  
Descubra más el 22 de junio  
Regístrese para saberlo



JohnDeere.com

AS 8140.1 ES

**Los ensayos se realizan de acuerdo con las instrucciones técnicas elaboradas conjuntamente por los centros oficiales de ensayo de los países europeos que participan en Red Europea de Laboratorios de Ensayo de Maquinaria Agrícola (ENTAM).**



Contrastación del manómetro.



Informe de resultados ENTAM.  
Teyme Eolo 2091

lista de laboratorios de ENTAM que reconocen el ensayo.

El único pulverizador fabricado en España que dispone de la certificación ENTAM es el modelo de pulverizador hidroneumático Teyme Eolo 2091 de la empresa Teyme Tecnología Agrícola, que se ensayó en el Centre de Mecanització Agrària del DAAM. Existen también otros modelos de pulverizadores con certificado reconocido a nivel español y que han sido ensayados en otros laboratorios.

La relación de todas las máquinas con certificado ENTAM y sus informes de ensayo correspondientes, así como más información sobre la red puede encontrarse en la página web [www.entam.com](http://www.entam.com).

De acuerdo con los diferentes ensayos de certificación realizados por el Centre de Mecanització Agrària en diversos modelos de pulverizadores comerciales de nuestro país, se pueden enumerar en líneas generales las mejoras a realizar para cumplir con los requisitos establecidos dentro de la red ENTAM. Hay que tener presente que con la última modificación de la Directiva Máquinas, la mayor parte de estos requerimientos pasarán a ser de obligado cumplimiento para la puesta en el mercado de los modelos de pulverizadores hidráulicos e hidroneumáticos. Estas mejoras, aunque supongan un encarecimiento de los equipos, van a asegurar unos mayores niveles de seguridad y de protección ambiental durante el trabajo con este tipo de máquinas.

En lo que se refiere al depósito de la máquina es imprescindible usar materiales que no superen el límite de rugosidad establecido. Esto, junto con un diseño adecuado y un buen dispositivo de agitación, va a facilitar el cumplimiento de los requisitos del ensayo de agitación, que se ha demostrado siempre muy exigente, especialmente en los pulverizadores hidroneumáticos. También es muy interesante disponer de controles eléctricos o electrónicos para el control de la pulverización, los cuales, además de mejorar la dosificación del producto, disminuyen el riesgo de contaminación del usuario. En ningún caso hay que descuidar el cumplimiento de la normativa general de seguridad, lo que incluye el correcto marcado de todos los componentes de la máquina. ●