



Atomizadores * Cañones * Nebulizadores

Manual de instrucciones para los atomizadores, Ref. 19021277 v.1.0a en castellano. Prohibida la reproducción parcial o total del Manual sin el permiso escrito del Fabricante.

Las dimensiones, materiales y resto de características no nos comprometen: en nuestro continuo afán de mejora del producto, nos reservamos el derecho de realizar sin previo aviso las modificaciones que consideremos oportunas.

Este manual deberá considerarse como una parte permanente del equipo, y por lo tanto deberá permanecer con él si se vende. Es necesario leer y comprender este manual antes de trabajar o realizar intervención alguna sobre la máquina.

CONTENIDO

1.	GENERALIDADES	5
1.1	Uso previsto y condiciones de utilización. Límites de utilización de productos especiales.	5
1.2	Límites de funcionamiento. Régimen máximo, presión y caudales mínimos y máximos	6
1.3	Identificación del producto. Masas máximas admisibles.	7
1.4	Composición de la máquina	7
1.5	Montaje y desmontaje. Uso del sistema antirrobo.	8
1.6	Accesorios y posibilidades de conexión a otros equipos	9
1.7	Operaciones a cargo del cliente	9
1.8	Terminología. Concepto de "zona peligrosa"	10
1.9	Simbología de seguridad utilizada en el pulverizador	10
2.	COMPONENTES	13
2.1	Identificación de componentes. Panel de mandos, DUAL PRESS, puesto inspección	13
2.2	Computadora. Guía rápida de funciones. Modelos KRONOS β, KRONOS, 180 y 400	17
2.3	Cómo se regula la presión	22
2.4	Regulación de los compensadores volumétricos	22
2.5	Esquema de funcionamiento. Modo DESCARGA	23
2.6	Tipos de regulador de presión	24
3.	INSTALACIÓN	25
3.1	Montaje del panel de mando de la computadora	25
3.2	Montaje de la transmisión	25
3.2.1	Condiciones de uso de la transmisión	26
3.3	Conexiones eléctricas	27
3.4	Conexiones oleo hidráulicas. Identificación mediante códigos de color. Regulación	29
3.5	Conexión de una pistola	31
3.6	Adecuación de la pinza delantera de transporte (sólo nebulizadores)	31
4.	UTILIZACIÓN	32
4.1	Regulación adecuada del pulverizador: cómo ajustar según cultivo y geometría.	32
4.2	Enganche al tractor: Normas generales de Seguridad	35
4.2.1	Procedimiento de enganche	36
4.3	Resumen del trabajo con el pulverizador	37
4.3.1	Comprobaciones previas a la puesta en marcha	37
4.3.2	Durante el trabajo	39
4.3.3	Instrucciones tras el tratamiento	39
4.4	Puesta en marcha y parada	39
4.5	Homogeneización del caldo. Agitador hidráulico	40
4.6	Llenado y vaciado de depósitos	41
4.6.1	Llenado de la cisterna utilizando la toma del filtro de aspiración	41
4.6.2	Vaciado de la cisterna y de los volúmenes del circuito de caldo	43
4.6.3	Llenado de los depósitos auxiliares	43
4.7	Utilización del llenador de producto	44
4.7.1	Activar el llenador	44
4.7.2	Función de llenado	44
4.7.3	Función de mezcla	45
4.7.4	Funciones de lavado incorporadas en el llenador	45
4.7.5	Lavado y apurado de envases	45
4.7.6	Lavado del depósito del premezclador	45
4.8	Preparación de la mezcla	46
4.9	Precauciones para evitar la contaminación del medio ambiente	47
4.10	Utilización de las barras hidráulicas	48
4.10.1	Bloqueo	49
4.10.2	Elevación	49
4.10.3	Geometría variable	50
4.10.4	Activación de las funciones hidráulicas directas, o con Joystick, o con panel eléctrico	50
4.10.5	Precauciones en la utilización de barras hidráulicas	50
4.10.6	Cómo reducir el riesgo de vuelco	51
4.10.7	Usos prohibidos del pulverizador, cuando existe peligro de vuelco	52
4.10.8	Velocidades máximas aconsejadas	52

4.10.9	Cómo regular el caudal de aire del ventilador	52
4.11	Control del volumen aplicado por hectárea. Procedimiento para la comprobación	54
4.12	Cómo enfrentarse a obturaciones de boquillas u otras averías en el campo	55
4.13	Volumen residual total. Procedimientos para diluir el volumen residual. Cómo enjuagar la barra. Cómo diluir el volumen residual del depósito.	56
4.14	Medios para evitar la deriva. Precauciones medioambientales	56
4.15	Preparaciones necesarias para diferentes condiciones de uso	57
5.	CALIBRACIÓN DEL PULVERIZADOR	58
5.1	El tratamiento de calidad	58
5.2	Presión de trabajo	59
5.3	Tipos de boquilla	60
5.4	Velocidad real de avance del tractor	60
5.5	Dosificación del agroquímico	60
5.6	Caudal de aire necesario	61
5.7	Calibración de atomizadores, nebulizadores y cañones. Ejemplos	62
5.8	Tablas de boquillas	65
5.9	Corrección de la presión	67
5.10	Calibración por desgaste	67
6.	LIMPIEZA	68
6.1	Limpieza de filtros. Procedimiento para recoger el volumen sin derrames.	72
6.2	Limpieza de boquillas	73
7.	TRANSPORTE	74
7.1	Circulación por carretera	75
7.2	Regulación de los frenos del pulverizador (vehículos no UE). Conector de retorno.	76
8.	ALMACENAMIENTO	80
8.1	Almacenamiento para largos periodos de inactividad	80
8.2	Puesta en funcionamiento tras largos periodos de inactividad	80
9.	SEGURIDAD	81
9.1	Normas generales	81
9.2	Peligros asociados al pulverizador. Pictogramas. Equipo de protección personal adecuado	81
9.3	Precauciones para evitar la contaminación del operador	83
9.4	Precauciones con la barra de transmisión de potencia	84
9.5	Precauciones con peligros relativos al movimiento	84
9.6	Nivel de ruido	85
10.	MANTENIMIENTO	86
10.0	Procedimiento de uso seguro para el mantenimiento y la reparación	86
10.1	Frecuencia de las inspecciones	88
10.2	Engrase de la transmisión por cardan	89
10.3	Cambio de aceite de la bomba. Presión del calderín de la bomba	89
10.4	Cambio del aceite de la caja multiplicadora del ventilador	89
10.5	Variación del ancho de vía	90
10.6	Presión de la suspensión neumática, y del calderín de nitrógeno (suspensión de barra)	90
10.7	Chequeo de los parámetros del pulverizador. Procedimiento recomendado e intervalos	91
10.8	Criterios y métodos para la sustitución de piezas sometidas a desgaste (boquillas y filtros)	92
10.9	Pares de apriete	92
10.10	Presión de los neumáticos. Normas de seguridad	93
11.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	94
12.	ESPECIFICACIONES	95
12.1	Cargas máximas sobre punto de enganche y eje.	99
12.2	Conjunto de tipos y tamaños de boquillas, tamices y filtros. Marcado.	100
12.3	Características técnicas de la bomba	102
13.	DESPIECES / REPUESTOS.	103
13.1	Información sobre la reparación y el mantenimiento	104
Anexos:	A) Calibración de pulverizadores de barras B) Regulación de compensadores volumétricos	107

1. GENERALIDADES

Gracias por adquirir un producto **GAMA**. Nuestros pulverizadores de tratamiento fitosanitario le ayudarán a preservar eficazmente la salud de sus cultivos.

Antes del uso, lea atentamente este manual, donde encontrará cómo aprovechar al máximo las posibilidades de su máquina, y se advierte de las precauciones y normas de seguridad que debe respetar para evitar daños o lesiones personales, a cultivos o al medio ambiente.

Este manual y sus publicaciones anexas se conservarán en lugar accesible y conocido por El Titular, por los operadores y por el personal de mantenimiento; a todos ellos va dirigido.

1.1 Uso previsto y condiciones de utilización. Límites de utilización de productos especiales.

La máquina está diseñada exclusivamente para ser remolcada en la parte posterior de los tractores agrícolas, al sistema de enganche de anillo. Opcionalmente se dispone de acoplamiento a bola $\Phi 80$ mm, y de enganche a los dos puntos inferiores del sistema de enganche de tres puntos (ISO 730).

Las versiones suspendidas están diseñadas para ser suspendidas en el enganche a tres puntos posterior del tractor (ISO 730).

El cualquier caso, enganchar con los pasadores y bulones originales

Este Atomizador o Nebulizador está destinado exclusivamente para la aplicación de productos fitosanitarios (insecticidas y fungicidas), en espacios abiertos, utilizando sólo los productos químicos aprobados por la legislación regional para la protección de cultivos, con los límites de uso y concentraciones especificados en dicha normativa, o en su defecto por el fabricante del producto agroquímico. Acerca de las materias activas aprobadas en cada momento, aconsejamos acudir a la experiencia de un especialista. La máquina no está diseñada para trabajar en atmósferas explosivas.

No trasegar agua con arena.

No utilizar la máquina como cisterna de transporte de líquidos, tampoco como transporte por carretera del caldo (mezcla de agua y agroquímico). El pulverizador no es apto para el transporte de agua potable o combustibles de cualquier naturaleza.

Es preceptivo cumplir las indicaciones expresadas en este Manual. El Fabricante declina cualquier responsabilidad si no se respetan estos imperativos.

1.2 Límites de funcionamiento: Régimen, presión y caudales mínimos y máximos.

Rotación de la toma de fuerza (rpm) : 450 – 540

Sistema oleo hidráulico del tractor

- Presión (bar) : Mínimo 150, máximo 180
- Caudal Q (lpm) : Mínimo 20, máximo 30
- Q. para el ventilador oleo hidráulico ⁽¹⁾ : Mínimo 30, máximo 60

Tensión eléctrica del tractor (V DC) : Mínimo 12, máximo 13.5

Presiones de pulverización (bar)

- Mínima : 4
- Máxima : 40 (10-20 bar en nebulizadores y equipos con barras)

Caudales máximos de pulverización (lpm) ⁽²⁾

- Con bomba de 70 lpm : 60
- Con bomba de 90 lpm : 75
- Con bomba de 120 lpm : 102
- Con bomba de 150 lpm : 125
- Con bomba de 160 lpm : 135
- Con bomba de 180 lpm : 155

Velocidades máximas del pulverizador (Km/h)

- En transporte : 30
- En trabajo : 18 ⁽³⁾

(1) Opcional, sólo aplicable atomizadores con ventilador movido por sistema oleo hidráulico.

(2) Para el funcionamiento adecuado ha de reservarse un mínimo del 15% del caudal de la bomba.

(3) Dependiendo de los lts/Ha a distribuir, puede ser inferior, según caudal proporcionado por la bomba. Ver también el apartado 4.10.10 sobre velocidades máximas según la condición del terreno.

Realizar los ajustes oportunos en el tractor para proporcionar estos valores.

Es importante que la máquina funcione siempre entre los intervalos referidos, de lo contrario podría producirse mal funcionamiento, deterioro prematuro o incluso graves accidentes.

1.3 Identificación del producto. Masas máximas admisibles.

El atomizador queda identificado por placa de características anclada al chasis (zona delantera derecha), donde figuran el número de bastidor, la categoría del vehículo (S1a, etc.), la contraseña de homologación y otras informaciones, tales como las masas máximas admisibles (en las versiones arrastradas).

Esta placa reglamentaria, junto con la información técnica que figura en el visor de aceite o en el cuerpo de la bomba, será útil si son precisos repuestos o accesorios.

La placa lleva grabada la información de las masas máximas admisibles, para que el usuario verifique el posible o inadecuado remolque, por parte del tractor. A este respecto es importante verificar exclusivamente el valor “E-1” que se menciona en el siguiente párrafo.



Masas máximas admisibles (versiones arrastradas)

A modo de ejemplo, y en el orden en el que aparecen en la placa, estas inscripciones sobre las masas máximas admisibles, significan:

- | | |
|----------------|--|
| “3500 Kg” | Es la masa máxima admisible del equipo, en Kg, cargado. Coincide con la masa máxima admisible del eje. |
| “E-0: 800 Kg” | El punto de enganche (“0”) tiene una masa máxima admisible (vertical) de 800 Kg. |
| “E-1: 3500 Kg” | El eje (“1”) tiene una masa máxima admisible de 3500 Kg. |

Se puede circular por las vías públicas en un estado de carga tal que no queden superados los valores citados. Durante el trabajo (velocidades reducidas) sí es posible llenar la cisterna al máximo. Por ejemplo, si el eje en vacío pesa 1500 Kg, se podrá llevar por las vías públicas una cantidad de agua tal que no se supere el valor E-1 (3500 Kg en el eje, en el ejemplo).

1.4 Composición de la máquina

Salvo condiciones contractuales diferentes, la máquina de serie y sin equipos opcionales está integrada por:

- El atomizador, con el grupo distribuidor de aire ya instalado;
- La barra de la transmisión;
- Un cargador completo.
- El presente manual, las instrucciones de la computadora (en su caso), el manual de instrucciones de la barra de la transmisión, y el de la bomba.

A la recepción comprobar la presencia y buen estado del material, caso contrario hacerlo constar a la mayor brevedad al transportista y al Fabricante.

1.5 Montaje y desmontaje. Uso del sistema antirrobo

La máquina se entrega totalmente montada, a excepción de los componentes que se instalan para el uso normal (la transmisión, el cargador, el panel de mando de la computadora, etc.). Los respectivos detalles de montaje están en el apartado 3, dedicado a la instalación.

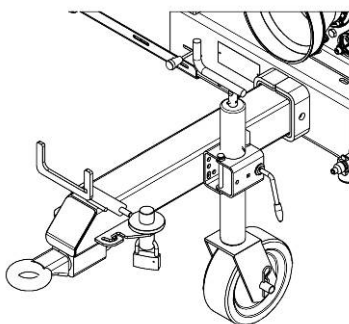
Para el montaje de material adicional, que deberá ser consultado con nuestro departamento técnico, se seguirán los criterios del siguiente apartado.

Por seguridad, salvo las operaciones habituales de mantenimiento y los desmontajes propios del uso, el operador no realizará desmontaje alguno.

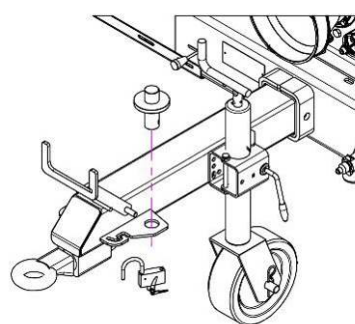
Uso del sistema antirrobo

En las siguientes imágenes se describe cómo liberar la máquina para evitar el uso a personas no autorizadas. Proceder a la inversa, para liberar o bloquear el uso de la máquina.

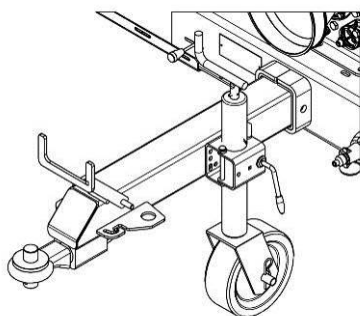
En pulverizadores arrastrados con anillo ISO 5692-I:



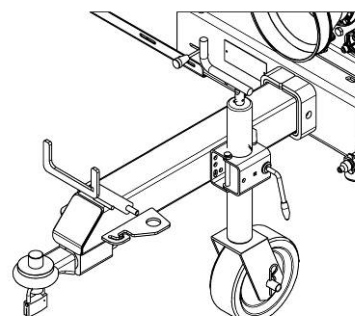
1) Con la llave suministrada, liberar el candado



2) Extraer el bulón de bloqueo

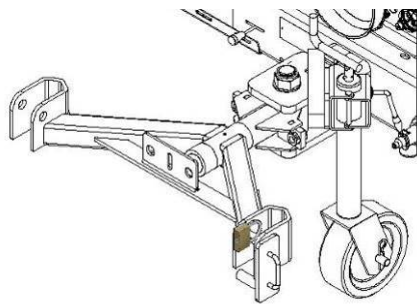


3) Insertar el bulón en el agujero del anillo de enganche

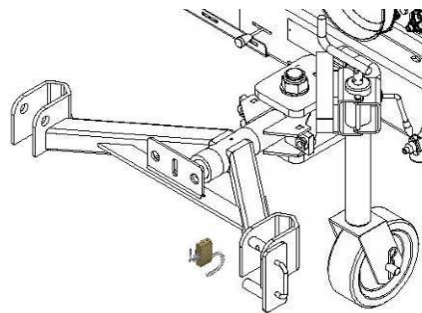


4) Colocar nuevamente el candado en el bulón, y guardar la llave.

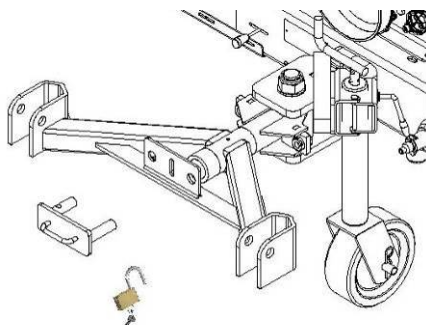
En pulverizadores arrastrados con enganche a 2 puntos ISO 730:



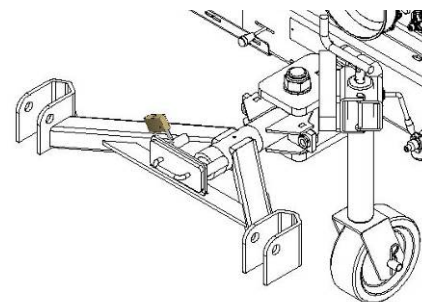
1) Con la llave suministrada, liberar el candado



2) Retirar el candado



3) Retirar la pieza de bloqueo, y colocarla en su soporte.



4) Colocar nuevamente el candado sujetando la pieza de bloqueo en el chasis.

1.6 Accesorios y posibilidades de conexión a otros equipos

Pueden montarse los siguientes accesorios (no incluidos):

- Llenador de producto multifunción.
- Panel eléctrico sin / con regulación de presión desde cabina.
- Detector de árboles por ultrasonidos ("sonar"), y/o computadora Kronos β , o Bravo 180
- Barra de la transmisión de potencia tipo homocinética.
- Torreta de diversos modelos (frutal, nogal, olivo, doble ventilador, etc.)
- Pistola de limpieza / enrollador, para el lavado del exterior del equipo, o pistola para fumigar.

Para instalar estos accesorios seguir sus instrucciones de montaje y seguridad.

Caso de querer incorporar accesorios de otros Fabricantes, consultar la posibilidad de montaje con nuestro Departamento Técnico. Ver condiciones de aplicación de la garantía.

Aparte del material indicado, no está prevista la conexión de cualquier otro equipo. Componentes no previstos en el diseño de la máquina pueden implicar nuevos riesgos ante los que no existe protección.

1.7 Operaciones a cargo del cliente

Corren por cuenta del cliente las herramientas y el producto fitosanitario; los materiales sujetos a desgaste; los EPI, y la eliminación de embalajes, que se hará de acuerdo con la normativa de cada región.

1.8 Terminología

ZONA PELIGROSA.- Zona interior al equipo o próxima al mismo donde la presencia de una persona expuesta constituye un riesgo para su seguridad o su salud.

Es zona peligrosa el frontal del pulverizador (en las proximidades de la toma de fuerza, de las ruedas del tractor y del sistema de enganche) y toda su parte inferior, cuando está enganchado al tractor, así como el volumen ocupado por el grupo de aire, y su radio de acción. También es zona peligrosa el interior del depósito.

Es zona peligrosa el puesto de inspección (acceso a la boca de llenado), por la posibilidad de inhalar sustancias tóxicas al abrir la tapa de la cisterna, y la escalera y plataforma de acceso –en su caso-, especialmente en máquinas dotadas de lanza articulada: los elementos de la lanza en movimiento podrían producir aplastamiento.

PERSONA EXPUESTA.- Cualquier persona que se encuentre parcial o totalmente dentro de la zona peligrosa.

OPERADOR.- Persona encargada de instalar, hacer funcionar, regular, someter a mantenimiento ordinario y limpiar la máquina. También se le denomina “usuario”.

TÉCNICO CUALIFICADO.- (o “Personal cualificado”) Persona especializada, adiestrada y habilitada para realizar operaciones de mantenimiento extraordinario o reparaciones que exijan un conocimiento particular de la máquina, de su funcionamiento, de los dispositivos de seguridad y de las respectivas modalidades de actuación.

EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).- Equipo de protección a utilizar por el operador para realizar sin riesgo determinadas operaciones con la máquina. Este equipo deberá estar homologado.

TITULAR.- Persona física o jurídica que adquiere el pulverizador para su explotación según el uso previsto, encargado de velar por el cumplimiento de las normas establecidas en el presente Manual, así como de darlo a conocer a todo operador.



El símbolo advierte que, de no respetarse la prescripción, existe posibilidad de causar daños a personas.



El símbolo indica alguna precaución para evitar mal funcionamiento, o daños para la máquina.

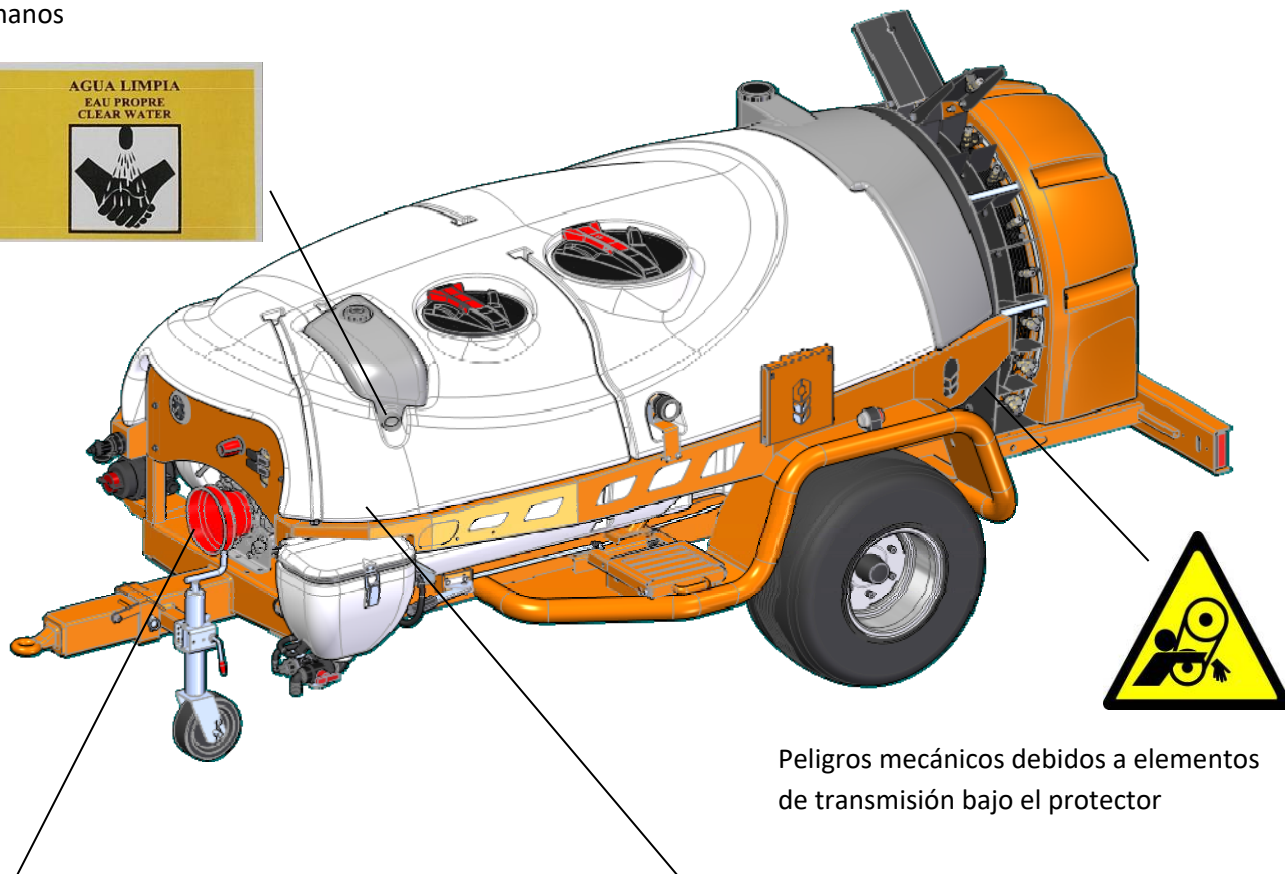
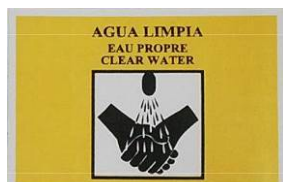


El símbolo informa de alguna práctica importante para preservar el medio ambiente.

1.9 Simbología de seguridad utilizada en el pulverizador

El significado de los símbolos se describe en el capítulo 9. Los pictogramas disponen de referencia escrita, solicitar recambio en caso de desgaste o ilegibilidad, debido al uso.

Grifo del depósito lava-manos



Peligros mecánicos debidos a elementos de transmisión bajo el protector

Peligros relativos a la toma de fuerza



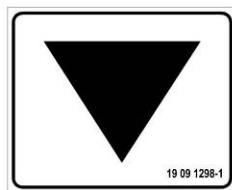
Peligros generales del pulverizador



También quedan señalizados los siguientes ítems:



Indica el punto de anclaje para
manutención
ref. 0512046-4:



Indica zona prevista en el chasis para
la colocación de gatos o elevadores
manuales ref 19091298-1. Ver
además apartado 10.0 del manual
(procedimiento de uso seguro).



Indica un punto de
lubricación. Ref.
1302 002

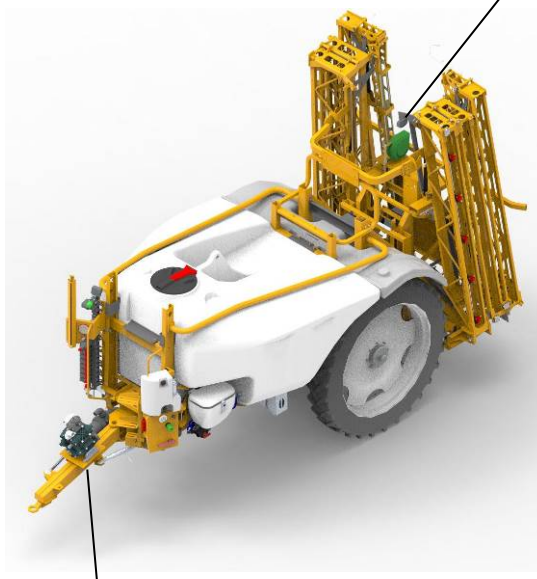


Indica la Presión de
aire máxima del
neumático Ref.
0701198-1

SIMBOLOGÍA ADICIONAL EN PULVERIZADORES CON BARRAS



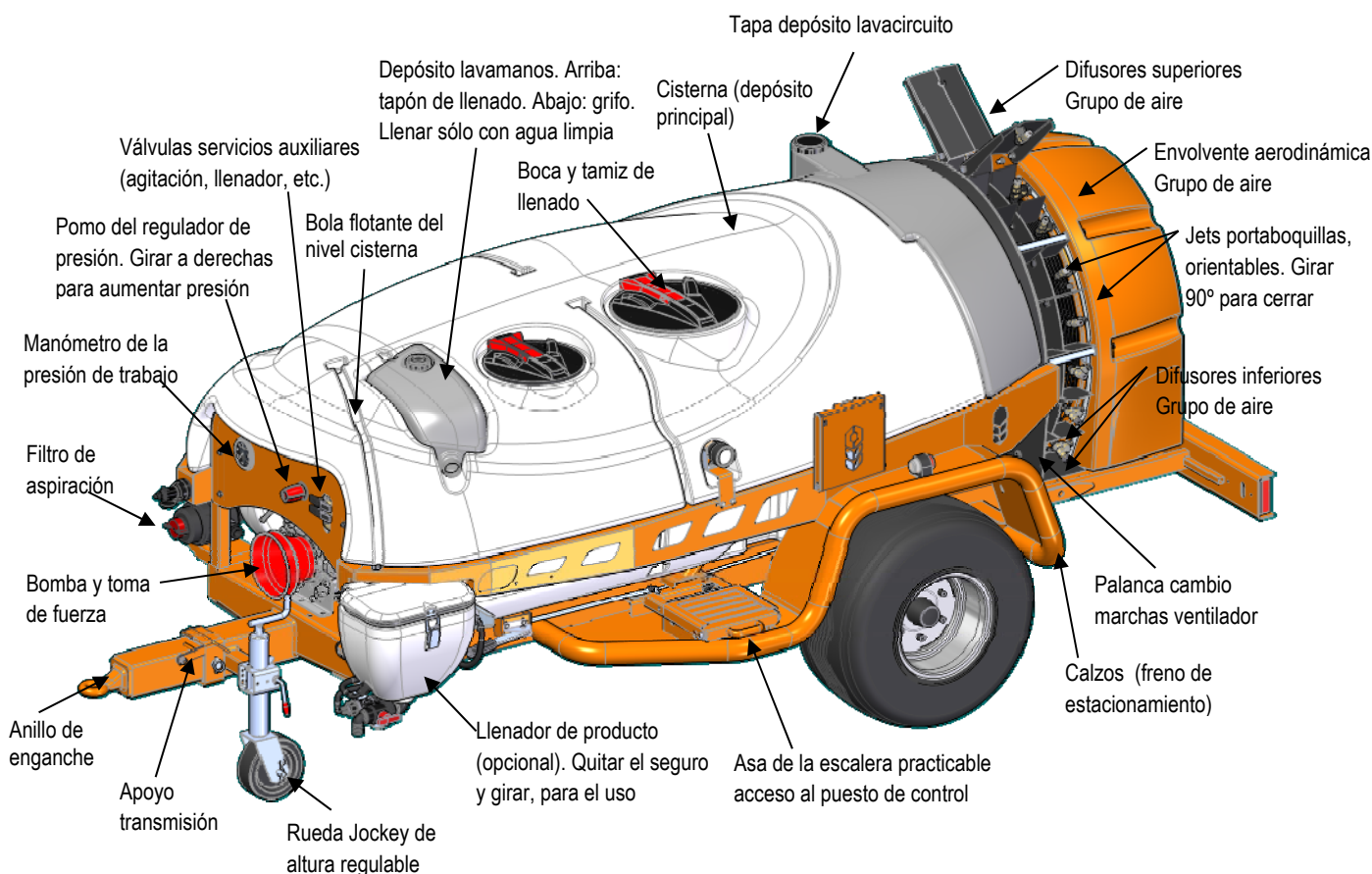
Peligros relativos a la barra



2. COMPONENTES

2.1. Identificación de componentes

El filtro de aspiración está en el lateral izquierdo: Abajo: Filtro aspiración bomba. Arriba: Filtro lado presión.

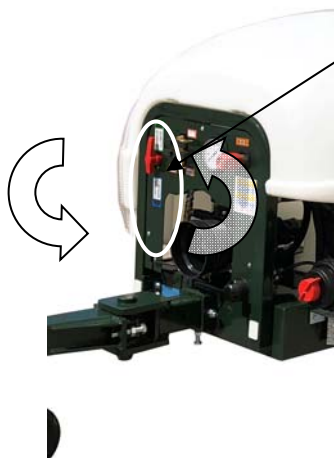


Según modelo, el escalón escamoteable se despliega extrayendo el asa, hasta hacer tope. Luego se gira un peldaño, hasta hacer nuevamente tope. Dispone de un seguro para que quede inmovilizado. Para plegar, quitar el seguro y proceder a la inversa.

Válvula de 3 vías Modos TRABAJO y LIMPIEZA

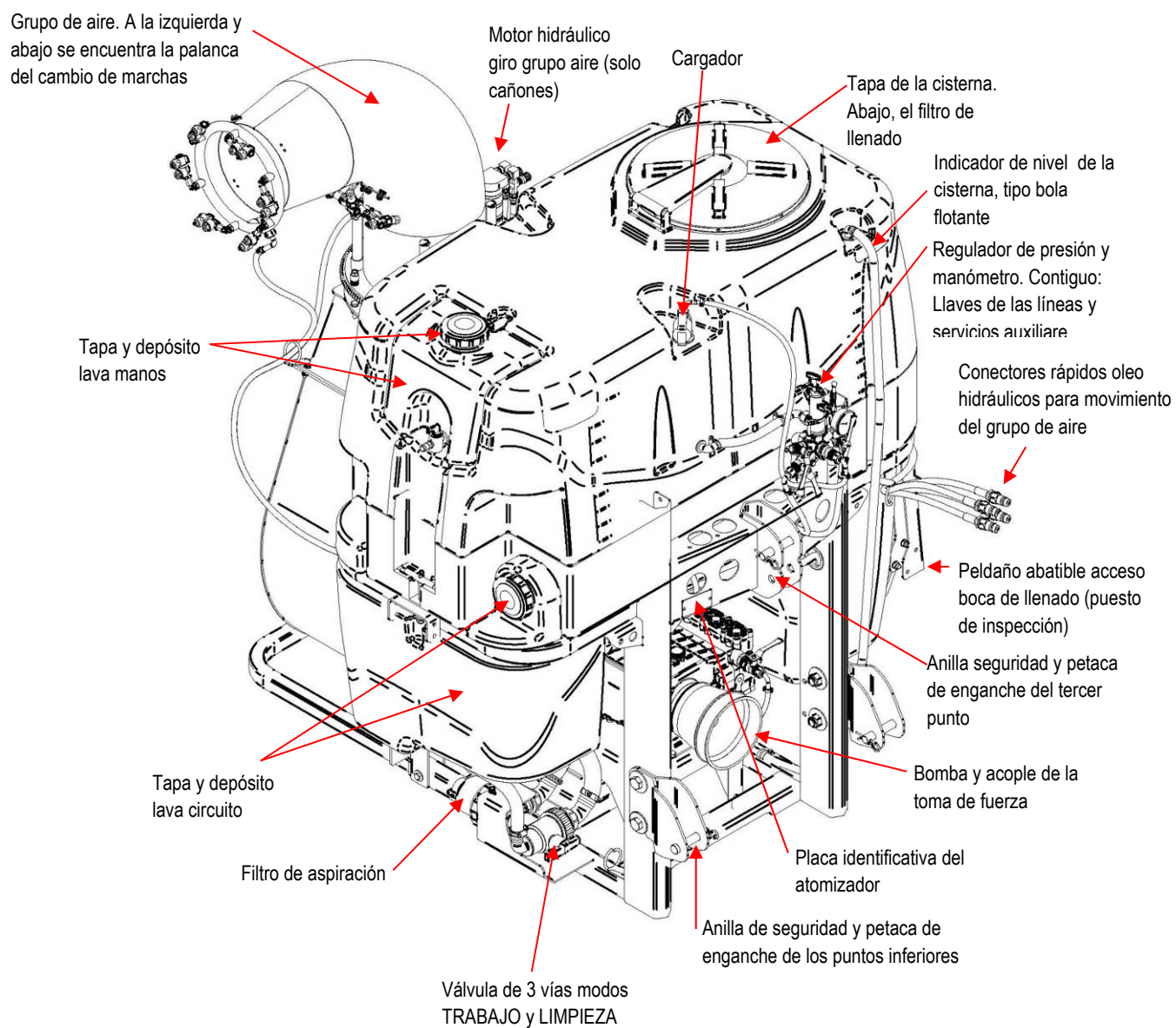
Es la válvula que selecciona de dónde aspirará la bomba: de la cisterna –modo normal de funcionamiento, “TRABAJO”–, o del lavacircuito –para funciones de lavado, “LIMPIEZA”. Las funciones se activan girando 180° la válvula de 3 vías indicada en la fotografía.

Evitar la posición central de la palanca (válvula cerrada, la bomba tiene cortada la aspiración). Es una posición que se utiliza exclusivamente por personal cualificado, para eventuales reparaciones o ajustes.



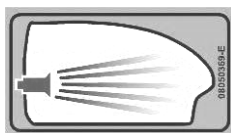
Evitar la posición central de la palanca (aspiración cerrada), porque si la bomba funciona sin líquido se romperá

Versiones suspendidas



Panel de mandos. Válvulas de servicios auxiliares

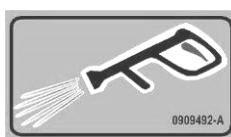
Los siguientes pictogramas identifican las respectivas funciones:



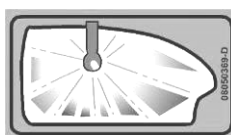
Activa los agitadores hidráulicos.



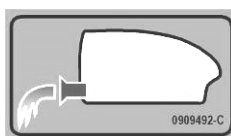
Activa el llenador de producto. Levantada la leva, las funciones de este accesorio (mezcla, vertido, etc.), quedan hábiles.



Activa la salida para la conexión de una pistola (no incluida). Sirve para tratamientos puntuales; también para conectar una pistola para el lavado exterior del pulverizador. La conexión 1/2" G está arriba indicada.

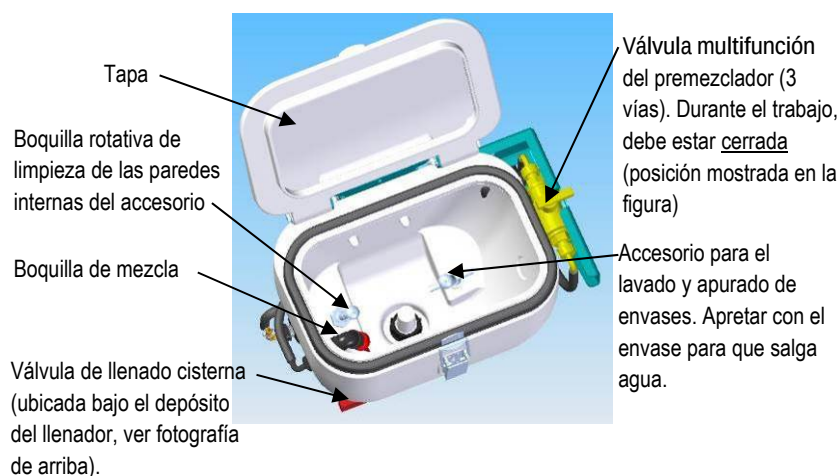


Activa el accesorio para el lavado del interior de la cisterna. Este implemento es opcional.



Identifica la válvula de vaciado (desagüe de la cisterna).

Mezclador de producto (opcional)



Los mandos específicos del llenador de producto están ubicados en el propio llenador, de esta forma es más difícil equivocarse en el mando.

Cuando se gira el llenador, lo hacen también sus mandos.

Instrucciones para el acceso al puesto de inspección de la cisterna

Esta plataforma viene instalada cuando la altura de la boca de llenado de la cisterna es elevada; sirve para verificar el estado del caldo. Llevar cuidado al acceder, porque las superficies podrían estar mojadas y ser resbaladizas, existiendo riesgo caídas. Cuidar la limpieza para evitar riesgos. Al abrir la tapa existe riesgo de contaminación con sustancias peligrosas, utilizar los equipos de protección individual.

Para acceder:

- Liberar el escalón giratorio, apartando el seguro (o extraer escalón, según modelo).
- Hacer rotar el escalón, hasta hacer tope.
- Abrir la tapa y retirar el filtro de la boca de llenado.

Para la inspección visual, utilizar la protección respiratoria, y jamás introducir la cabeza dentro de la cisterna.

Al acabar la inspección, volver a colocar el filtro, asegurar la tapa, y levantar el escalón, verificando que el seguro lo deja bloqueado.

Mantener limpios los escalones y plataformas para evitar caídas u otros accidentes.

Está rigurosamente prohibido permanecer en el puesto de inspección durante el trabajo. El acceso es exclusivo con el pulverizador totalmente detenido. Este lugar está diseñado exclusivamente para verificar brevemente el estado del caldo, si se considera necesario; si una persona permanece con el pulverizador en movimiento, podrá sufrir lesiones (caídas, pillamientos con la lanza o con el sistema de enganche, etc.).

2.2. Computadora

El ordenador (opcional) tiene dos modos de funcionamiento: manual y automático.

El **modo manual** permite la utilización como un pulverizador convencional; hay que regular la presión hasta obtener el caudal requerido, según la velocidad, el volumen de tratamiento, etc. (véase apartado de calibración). Para regular la presión, basta subir la palanca de la derecha del panel de mando (ver más abajo ilustración), o bajarla, para disminuirla.

Dado que el pulverizador regula por volumen (en máquinas con caudalímetro), la presión indicada en la computadora es un valor calculado, no es un valor real. Lo importante es que se suministre a las boquillas el caudal necesario.

El **modo automático** regula por sí mismo la presión, hasta alcanzar el volumen por hectárea deseado. Es el modo de funcionamiento habitual.

Para alternar entre los modos AUTOMÁTICO y MANUAL, pulsar "AUTO". El ordenador informa del modo seleccionado.

Las computadoras vienen programadas de fábrica; proporcionan en tiempo real los parámetros del tratamiento (litros por hectárea, velocidad, litros por minuto...) y almacenan en memoria los datos de los 20 últimos trabajos; este informe proporciona el volumen de aplicación (lts/Ha), los litros totales distribuidos, la duración del tratamiento, la distancia total recorrida, el área total tratada, etc. El contador puede ponerse a cero. Ver más detalles en las instrucciones anexas de la computadora.

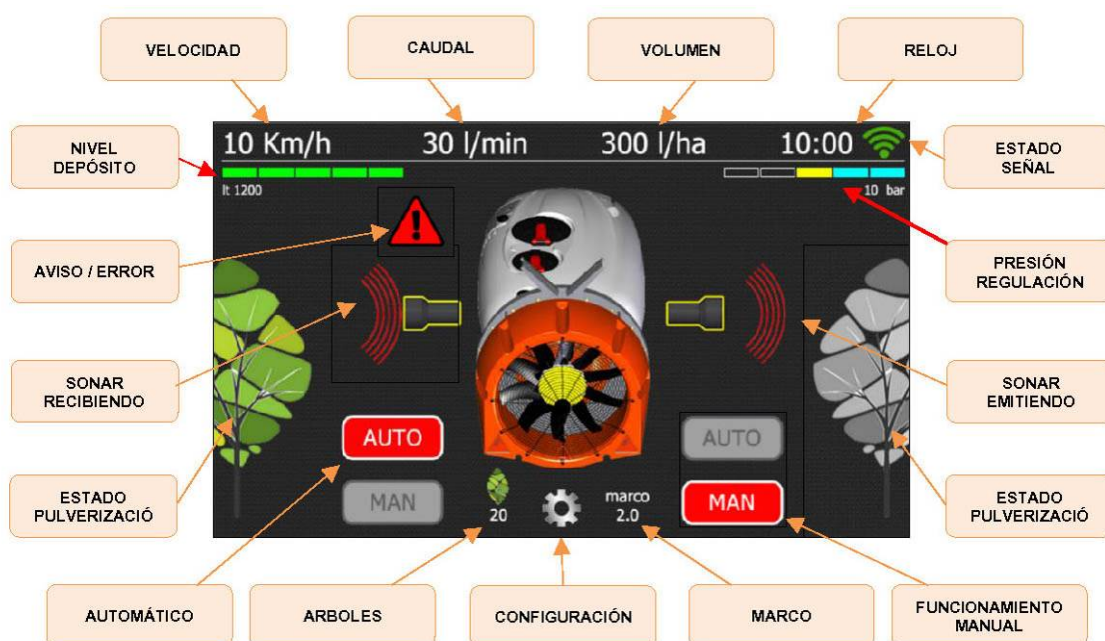
Cuando se produce incidencia, la computadora avisa con un pitido, e indica la anomalía en pantalla. Por ejemplo, si se aumenta mucho la velocidad y las boquillas no pueden suministrar el caudal requerido, el ordenador avisa y muestra el volumen de aplicación instantáneo (lts/Ha) que es capaz de suministrar.

El trabajo con la computadora es muy sencillo. Basta seleccionar el programa de trabajo (lts/Ha), asegurarse que está en modo automático, y atender los parámetros del tratamiento, para verificarlos.

Cuando no sea necesario fumigar en alguno de los lados, basta bajar el interruptor correspondiente. También se puede activar o desactivar la pulverización en todos los sectores, sin más que subir / bajar el interruptor de la izquierda; en este caso, todo el caudal de la bomba se reconduce hacia el retorno (modo DESCARGA).

Recomendamos hacer copia de seguridad de la configuración de la computadora, incluso tenerla siempre a mano en papel, ya que si ésta se apaga sin seguir correctamente la secuencia de apagado, puede perderse la configuración (consultar el manual de la computadora para más detalles).

CONTROLES DE LA COMPUTADORA KRONOS β



Kronos β puede controlar de forma automática la pulverización (solo en la versión con caudalímetro), y funcionar con sensores de ultrasonidos, que detectan el árbol y abren o cierran la pulverización.

Si no existe caudalímetro, hay que seleccionar la presión para que, yendo a la velocidad prevista, se distribuyan los lts/Ha deseados.

La computadora y la caja electrónica de control se conectan al sistema eléctrico del tractor (12 V DC). La pantalla se comunica de forma inalámbrica con la caja electrónica, con la que ha de estar “emparejada” (“estado señal” en color verde).

Estando el LED de la pantalla parpadeando en color verde, encender pulsando el botón rojo de que va en la caja de la pantalla. Tras un mensaje acerca de seguir con el tratamiento anterior o empezar uno nuevo, se accede a la **pantalla principal**, que es la arriba mostrada.

- Pulsando “Auto”, el control pulveriza cuando detecta un árbol. Se detiene cuando lo sobrepasa.
- Pulsando “Man”, se desactiva la detección por ultrasonidos. Volviendo a pulsar “Man” se abre y se cierra la válvula del lado respectivo, coloreándose el botón de la pantalla.

Al pulsar en CONFIGURACIÓN



se accede a la pantalla de configuración de Kronos β :



“Avanzado” permite cambiar el idioma.

Pulsando “Pulverización” se seleccionan los parámetros del tratamiento:



Volumen de aplicación: lts/Ha a distribuir



Marco de plantación: Distancia entre árboles



Nivel: Informa al control de los litros de la cisterna, y/o puesta a 0.

Para introducir valores numéricos: picar en el dedo en la pantalla, se abrirá un cuadro de diálogo para introducir el valor.

Introducidos los parámetros, pulsar en la pantalla “Home” para regresar a la pantalla principal. Esta opción está disponible en múltiples pantallas. La indicación está en la esquina superior derecha de la pantalla.



Botón “Home”

Desde la pantalla principal, deslizando el dedo a izquierda y derecha (como un iPad) se accede al histórico de trabajos, así como a los totalizadores.

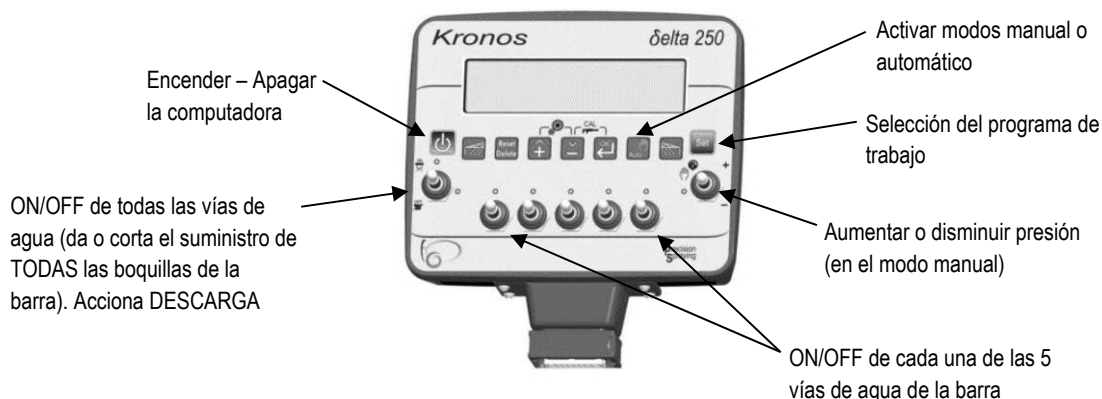
Seguir siempre esta secuencia de apagado, para evitar errores y/o mal funcionamiento:

- 1) Mantenga el pulsador rojo de la caja presionado por unos instantes. Se abre una ventana emergente.
- 2) Pulsar “Aceptar” en la ventana emergente.
- 3) Espere a que el LED comience a parpadear en color verde.
- 4) Si es necesario, desconecte la pantalla de la alimentación.

En las instrucciones de Kronos β encontrará información adicional sobre las múltiples posibilidades de esta unidad.

CONTROLES DE LA COMPUTADORA KRONOS

Se muestran los controles habituales (más información en el manual de KRONOS):



CONTROLES DE LA COMPUTADORA MODELOS 180 (opcional)

14.3.1 Funcionamiento automático (DEFAULT)

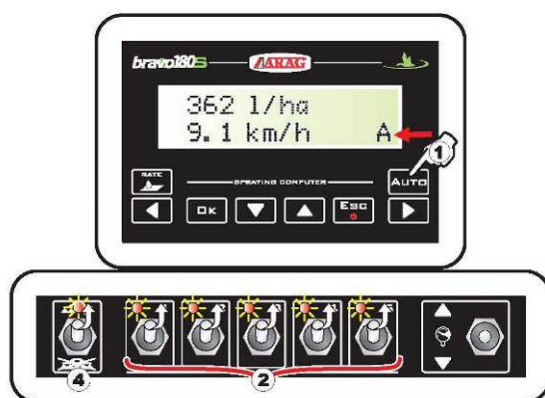


Fig. 84

Bravo 180S mantiene constante el dosaje configurado, independientemente de las variaciones de velocidad y del estado de las secciones de barra.

Si fuese necesario, durante la pulverización, se puede intervenir en el específico conmutador para adaptar la distribución a las condiciones del cultivo, aumentando o reduciendo temporalmente el dosaje hasta un $\pm 50\%$.

Para volver al valor de distribución configurado, presionar la tecla **RATE**.

- 1 Activar el funcionamiento automático.
- 2 Abrir las válvulas de sección deseadas.
- 3 Posicionar el tractor al inicio del campo a tratar.
- 4 Llevar el conmutador general a la posición ON.
- 5 Iniciar el tratamiento.

- 6 Utilizar el conmutador de la válvula de regulación para modificar temporalmente el dosaje.



Párr. 13.2.1 Teclas para el control del ordenador y de las fases de pulverización

Párr. 13.2.2 Conmutadores para el funcionamiento de las válvulas en el grupo de mando

Párr. 13.2.3 Conmutadores para el mando de las válvulas hidráulicas

Párr. 13.1 Disblav

Ver explicaciones adicionales en el manual propio.

AUTO activa / desactiva el tratamiento automatizado.

Explicamos los conmutadores (botonera inferior, son los controles utilizados durante el trabajo):



Fig. 79

Legenda:

- 1 Teclas para el control del ordenador y de las fases de pulverización
- 2 Conmutadores para el funcionamiento de las válvulas en el grupo de mando
- 3 Conmutadores para el uso de las funciones hidráulicas

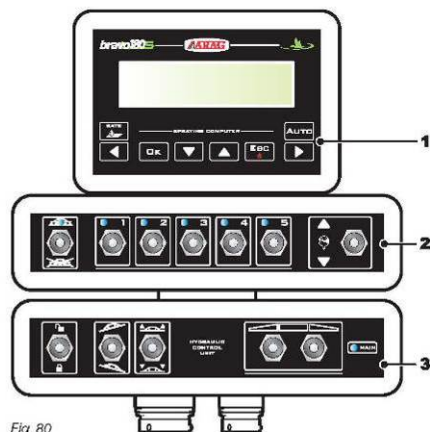


Fig. 80

13.2.1 Teclas para el control del ordenador y de las fases de pulverización

Modifica valor de distribución *	Marcador de espuma IZQUIERDO	Confirma datos	Disminución / visualización en secuencia datos	Aumento / visualización en secuencia datos	ON/OFF Abandono modificación datos	Marcador de espuma DERECHO	Distribución Manual / Automática

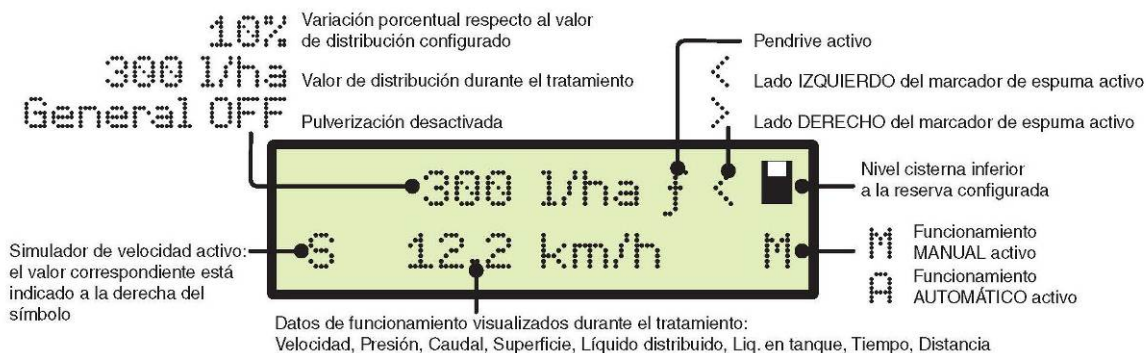
* Permite poner en cero el porcentaje de aumento/disminución del valor de distribución o configurar el valor.

13.2.2 Conmutadores para el funcionamiento de las válvulas en el grupo de mando

Al encender el ordenador, si el mando general está en posición ON aparecerá el mensaje *Inhabilit. Ppal.*: no se podrá acceder a ninguna función hasta que el mando general sea colocado en posición OFF.

Mando general ON	Mando general OFF	Sección abierta	Sección cerrada	Aumento de la distribución*	Disminución de la distribución*

* Func. manual: aumenta/disminuye la cantidad de líquido a distribuir;
Func. automático: aumenta/disminuye la cantidad de líquido a distribuir en intervalos del 10% respecto al valor configurado.



Computadora modelo 180: Guía rápida de funciones útiles

	BRAVO 180
Ver parámetros de trabajo (caudal, superficie tratada...)	ΛV
Poner a cero los trabajos (superficie, distancia, litros...)	[RATE] (Ir al trabajo correspondiente) ΛV [OK]
Grabar en el pen-drive	[OK] Mantener pulsado (Ir a "totalizadores") EXPORT (USB)
Configurar trabajos	(Menú usuario) [OK] Mantener pulsado
Programación	ΛV + [ESC] Estando apagada la computadora

2.3. Cómo se regula la presión

En los equipos con computadora la regulación es automática, siempre que en la computadora se haya seleccionado el modo AUTO y el pulverizador esté equipado con caudalímetro.

Si se elige regulación manual, la presión se regula accionando la palanca ubicada en el lado derecho del panel de mando de la computadora, tal como se vio en el apartado anterior.

En el caso de máquinas con computadora, la válvula general lleva una válvula de presión máxima, con un pomo de regulación de color. Sirve para establecer el valor máximo de la presión del circuito. No es, por tanto, un pomo para el control de la presión.



No utilizar la válvula de máxima para regular la presión de trabajo.

Presiones de trabajo muy próximas al valor de presión máxima, producen problemas de compensación de la válvula volumétrica durante los cambios de velocidad.

En máquinas no provistas de computadora, la presión se regula con el pomo del regulador de presión. Girando a izquierdas el pomo, la presión disminuye; girando a derechas la presión aumenta. Seleccionar la presión de forma que se distribuyan los litros por hectárea requeridos (ver detalles en el apartado 5, *Calibración*). La presión se muestra en el manómetro contiguo al regulador.

El regulador de latón tiene una palanca que activa modo presión (palanca hacia abajo, trabajo), o modo DESCARGA (palanca hacia arriba, no es posible regular la presión, porque todo el caudal se va por el retorno).



Regulador de presión convencional



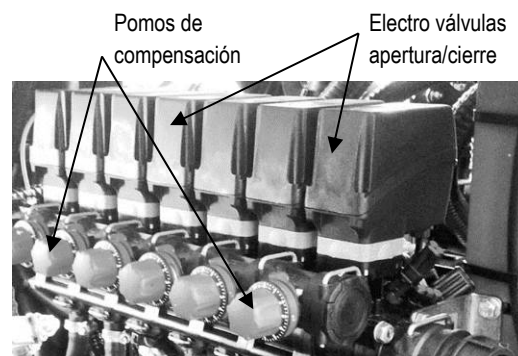
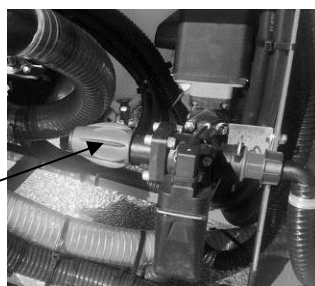
Regulador de latón



No superar la presión máxima del equipo

2.4. Regulación de los compensadores volumétricos (opcional)

Válvula general y pomo válvula presión máxima

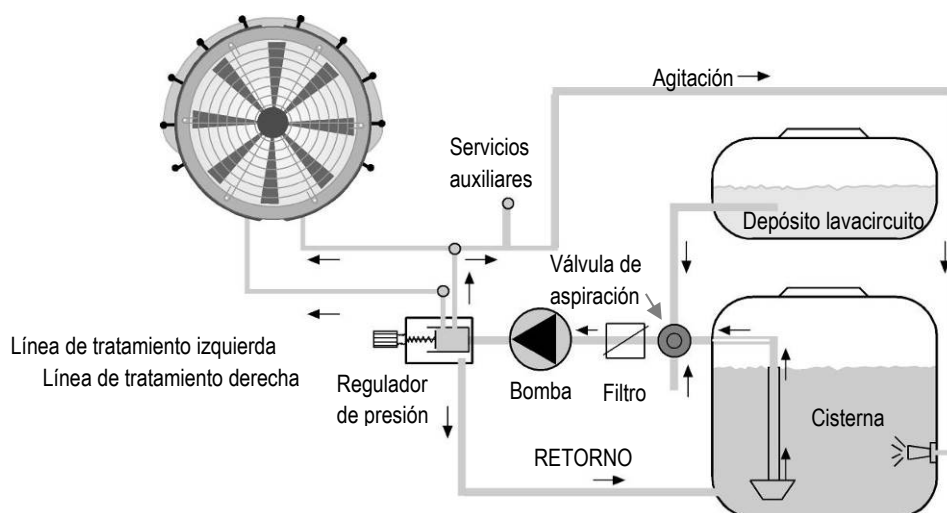


El regulador volumétrico dispone de un pomo de compensación para cada uno de los sectores de tratamiento; convenientemente reglados, la presión no varía al abrirse o cerrarse cualquiera de los sectores.

Estos compensadores vienen reglados de fábrica. Puede ser necesario volver a regularlos cada vez que se cambia de boquilla; cómo se hace está descrito en el apéndice del final del manual.

2.5. Esquema de funcionamiento. Modos PRESIÓN y DESCARGA.

El circuito de agua simplificado se muestra en el dibujo:



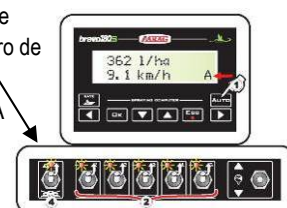
La bomba aspira el caldo del depósito. El filtro de aspiración retiene las partículas sólidas de la corriente líquida, para proteger la bomba.

La bomba impulsa el caldo hasta el regulador de presión, que pone resistencia al paso del caldo. Esta resistencia proporciona presión al circuito. Desde el regulador, parte del caldo va al depósito por el retorno, la otra parte va al dispositivo de atomización o nebulización.

Antes de la entrada de la bomba, la válvula de aspiración canaliza la corriente: en la posición normal (TRABAJO) la bomba aspira desde la cisterna que contiene el caldo; en la posición LIMPIEZA la bomba aspira agua limpia desde el depósito lavacircuito. Estas posiciones se seleccionan en la válvula de aspiración (una llave de 3 vías).

El **regulador de presión** puede tener dos posiciones de funcionamiento, que activan el modo PRESIÓN (el funcionamiento es como se ha indicado), o el modo DESCARGA (todo el caldo es devuelto a la cisterna, por el conducto de RETORNO). Con computadora, modos PRESIÓN o DESCARGA se activan según posición de la palanca que gobierna la pulverización de todas las boquillas, véase ilustración.

Interruptor de la válvula general ON/OFF de todas las vías de agua (da o corta el suministro de TODAS las boquillas de la barra). Acciona DESCARGA



El modo DESCARGA es equivalente a:

- Cerrar las líneas de tratamiento
- Girar el pomo del regulador de presión totalmente a izquierdas (presión cero)

De esta forma todo el líquido impulsado por la bomba se devuelve a la cisterna por el conducto de retorno.

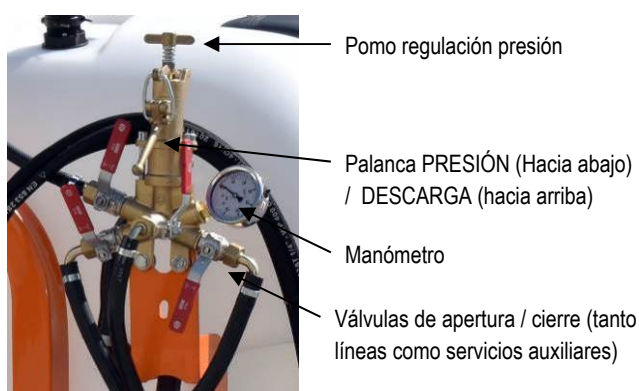
En los reguladores que no disponen de palanca para alternar entre PRESIÓN y DESCARGA, el modo DESCARGA se activa de la forma descrita.

2.6 Tipos de reguladores de presión

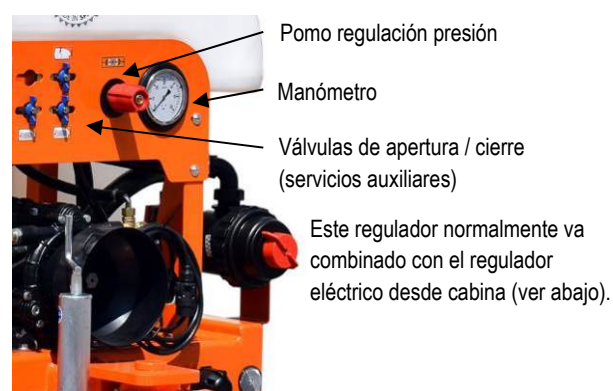
Identifique su modelo en las siguientes imágenes. El regulador tiene estos elementos:

Válvulas de apertura y cierre:	Abren / cierran el suministro de caldo de cada línea del atomizador (izquierda / derecha).
Manómetro:	Muestra la presión a la que pulverizan las boquillas.
Pomo para regular la presión:	Aumenta o disminuye la presión, mostrada en el manómetro. El giro a derechas aumenta la presión, y viceversa.
Palanca PRESIÓN / DESCARGA	La palanca hacia abajo es el modo PRESIÓN. Hacia arriba: DESCARGA (todo el caudal se devuelve a la cisterna, por el retorno). En mandos eléctricos o con computadoras, esta palanca es el interruptor eléctrico ON/OFF general.

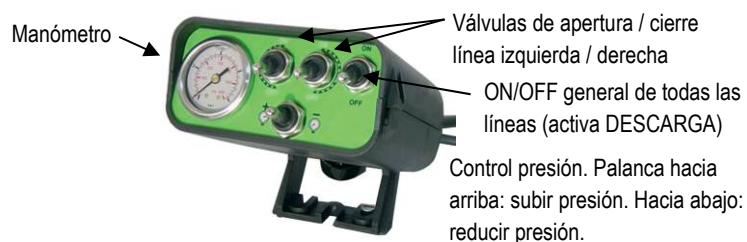
Regulador de latón



Regulador universal



Regulador eléctrico desde cabina



El manómetro y el control de presión desde cabina son opcionales.

ON/OFF también es opcional. Si no lleva este botón, cerrar la línea izquierda y la derecha, y reducir presión a cero, para activar DESCARGA.

Regulador "Monomando"

Girando la palanca del regulador se activan las diferentes funciones (Modos PRESIÓN / DESCARGA; apertura de líneas, etc). Ver cuadro 1.



La posición "S" ("Retorno sin presión") activa el modo DESCARGA.

3. INSTALACIÓN

3.1. Montaje del panel de mando de la computadora

Elegido el emplazamiento en la cabina del tractor del panel de mando de la computadora, anclar adecuadamente el soporte suministrado para el panel. Este soporte permite extraer el panel y llevárselo, incluso cerca del atomizador.

El mando electrónico Kronos-β incorpora una rótula en la potente ventosa del soporte, pudiéndose redirigir hacia la ubicación del operador.

Colocar el soporte en una superficie lisa y limpia, mover la palanca para liberar la ventosa, apretar y apretar la palanca para fijarla.



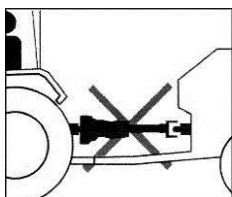
3.2. Montaje de la transmisión



Antes de utilizar la transmisión esté seguro de haber comprendido las normas de seguridad, ver el capítulo 9. La transmisión es peligrosa, existe riesgo de ser arrollado por la rotación de la barra.

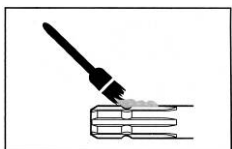


Cualquier manipulación en la transmisión ha de hacerse con el tractor inmovilizado; echar el freno y quitar las llaves del tractor.



La barra de la transmisión ha de conectarse a la toma de fuerza del tractor, y a la de la bomba.

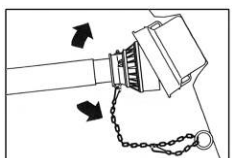
En las transmisiones con elementos de protección tipo barra libre, limitador de par, etc., tener presente que estos elementos han de montarse en el lado del pulverizador.



Para montar la transmisión, primero limpiar y engrasar cada eje acanalado.



Enfrentar el cubo de la transmisión al eje acanalado y, apretando el pulsador (o girando el disco, según modelo) introducir el cubo hasta el fondo. Tirar del cubo en sentido contrario hasta hacer click, verificando que el pulsador (o el disco) vuelve a su posición original (posición de bloqueo). Comprobar la fijación (tirar hacia adelante y hacia atrás).



Fijar las cadenas que impiden el giro continuado de los protectores. Hacerlo de forma que se permita la articulación de la barra en cualquier condición de trabajo o maniobra. Comprobar que los protectores, aun teniendo limitado el giro, quedan libres.

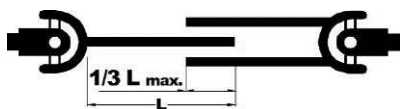


Si la longitud resultara excesiva, habría que acortar la barra (ver manual de la transmisión), operación que ha de hacerla un técnico cualificado.



Es preceptivo utilizar transmisiones de la toma de fuerza con los resguardos y escudos adecuados, así como colocar un capuchón o una cubierta si se retira el escudo del tractor. Consultar además las instrucciones del tractor.

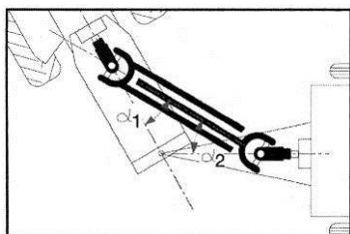
3.2.1 Condiciones de uso de la transmisión



En cualquier condición de trabajo, los tubos telescópicos se tienen que superponer, como mínimo, un tercio de su longitud (ver dibujo).

Si esto no es posible:

- 1) Si la transmisión es corta, cambiarla por otra de mayor longitud.
- 2) Si es larga, cortar los tubos, de forma que se alcancen las cotas indicadas.



Las mejores condiciones de funcionamiento se dan cuando los ángulos son reducidos e iguales ($\alpha_1 = \alpha_2$).

En transmisiones sin junta homocinética, no sobrepasar 35° (máximo ángulo de trabajo, dibujado en la figura, recomendamos 15°). Este límite puede elevarse hasta 70° en transmisiones con junta homocinética.



Cuidar el engrase periódico general, y en particular el del tubo central macho-hembra. Por falta de engrase se puede atascar o agarrotar, podría doblarse o incluso arrancar la bomba.

Para evitar entradas de agua y polvo, enganchar el nudo del tubo hembra a la toma más alta.



La rotación de la toma de fuerza jamás ha de superar 540 r.p.m.

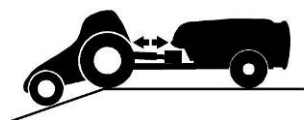


El buen funcionamiento del pulverizador requiere regímenes de giro comprendidos entre 450-540 r.p.m. En el modo limpieza, la rotación puede ser de 400 rpm.

El equipo lleva un soporte para dejar la barra de la transmisión cuando se desmonta del lado del tractor. Dejar la barra en el soporte, y sujetarla con la cadena.



Atención a los desniveles: en ascensiones pronunciadas colisionarán los tubos con las tomas de fuerza o con la bomba, mientras que descensos de gran desnivel desacoplan de los tubos. Esto puede originar averías de consideración, incluso arrancar la bomba. Desconectar la barra de la transmisión.



En equipos suspendidos si la longitud de la barra de la transmisión no es la adecuada, al utilizar el enganche de tres puntos del tractor, también pueden darse estas condiciones (choque o desacoplamiento).

Geometría óptima de la transmisión

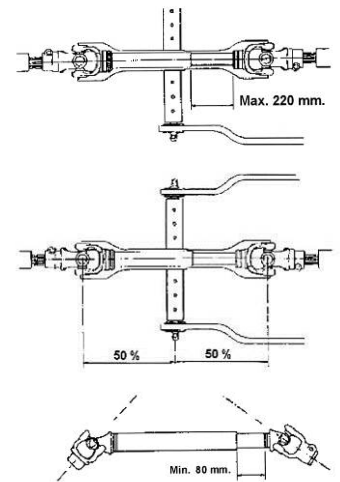
Conviene que el punto de enganche coincida con el centro de la barra de la transmisión, porque así los dos nudos cardan trabajan equilibrados, pudiendo ampliarse el giro entre tractor y pulverizador.

Caso de no estar centrada, se cargará un nudo más que el otro, haciendo ruido, trabajando forzada y con posibilidad de rotura.

Para centrar la transmisión, variar el largo de lanza de los equipos arrastrados, tal como se describe en el apartado correspondiente.

Alinear el atomizador con el tractor, de forma que entre partes móviles haya un máximo de 220 mm.

A continuación, maniobrar al máximo a izquierda y derecha, y comprobar que la transmisión queda abierta un máximo de 80 mm.



3.3. Conexiones eléctricas

Previo a conectar a la batería del tractor, consultar en el manual de éste las prescripciones de uso y seguridad relativas a la batería.

El tractor ha de disponer de sistema eléctrico a 12 V de corriente continua.

1) Conectar el **panel de mando de la computadora**, tal como se ha indicado en el punto 3.1 (modelo 180).

En el caso del panel KRONOS β , no es necesario el cable de datos indicado en la fotografía, puesto que KRONOS β se comunica de forma inalámbrica.

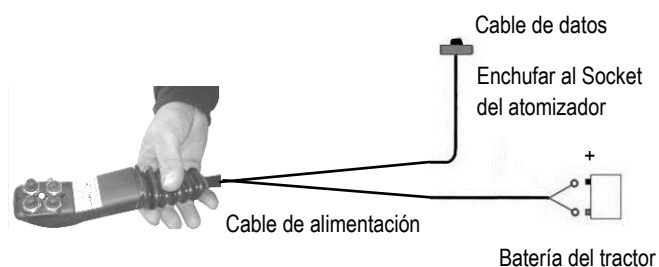
De la misma forma se alimenta la caja de la electrónica de KRONOS β , (12 V DC) mostrada a la derecha.



Caja electrónica del mando Kronos β

2) Si el pulverizador lleva **Joystick** o **Panel eléctrico** para control de las funciones hidráulicas, conectarlo al socket de enchufe incorporado en el frontal del pulverizador (cable de datos), y alimentar de la batería del tractor (ver ilustración adjunta).

El joystick lleva preparada su base para ser atornillada a la palanca para el suministro de aceite del tractor, formando por tanto cuerpo con la palanca. Asegurar la unión.



Esquema de conexión del Joystick

3) En el caso de máquinas remolcadas, conectar la clavija normalizada (ISO 1724) para los dispositivos de señalización luminosa (luces para circular por la carretera). Asegurar la unión con la tapa.

Estas uniones solo tienen una posición posible de montaje, dada por la forma del conector, cuidar el montaje correcto.

Tras el montaje verificar el correcto funcionamiento de cada elemento.



3.4. Conexiones oleo hidráulicas. Identificación. Regulación.

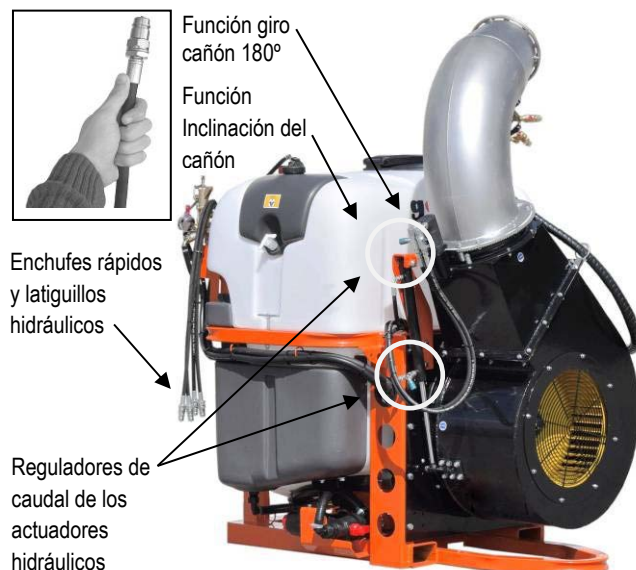
Sin Joystick para el control de las funciones hidráulicas, por cada servicio hidráulico se hacen dos conexiones: presión y retorno.

Servirse de los enchufes rápidos normalizados para alimentar cada función.

Los **cañones atomizadores** estándar llevan dos servicios: uno para el giro del cañón (izquierda – derecha), otro para la inclinación.

Los **nebulizadores** llevan apertura hidráulica de brazo izquierdo, de brazo derecho, y del elevador. Son necesarias **tres conexiones** presión – retorno.

Para regular la velocidad de las funciones hidráulicas, los servicios llevan un regulador de caudal que ajusta la cantidad de aceite que recibe ese servicio. Girando a derechas se cierra el suministro (menos caudal de aceite), girando a izquierdas, se abre (más caudal, más rápido).



Con joystick o caja de control se necesita **un único conjunto** presión – retorno del tractor, para alimentar todo el sistema oleo hidráulico. En el caso de que la hidráulica lleve el sistema LOAD SENSING (opcional), también hay que hacer una única conexión a la toma LOAD SENSING del tractor. El conector lleva un identificador con la leyenda “LOAD SENSING CONNECTION”.

Identificación de los latiguillos hidráulicos (códigos de color)

El extremo del latiguillo hidráulico lleva una etiqueta coloreada (o el capuchón para proteger el latiguillo, cuando está desconectado), que identifica visualmente el sentido del flujo del caudal de aceite:

- Color ROJO: Presión.
- Color NEGRO: Retorno.

Para que la respuesta sea la esperada, es preciso que el usuario identifique en el sistema oleo hidráulico del tractor:

- La conexión PRESIÓN, y el sentido de la palanca asociado,
- La correspondiente conexión RETORNO.

No obstante como las combinaciones pueden ser múltiples, recomendamos hacer con precaución una prueba tras la conexión, para validar la respuesta.

Dependiendo de la configuración del atomizador adquirido, son necesarias, además,

- Máquinas remolcadas con freno hidráulico: una conexión normalizada para el accionamiento del **freno de servicio** (ISO 5676, ver más detalles en las instrucciones del tractor). Conectar el retorno de los frenos (ver 7.2, “Regulación de los frenos del pulverizador”).

En las máquinas con sistema de frenos bajo norma europea ha de conectarse al tractor tanto el conducto de fuerza, como el de control (sistemas de doble conducto hidráulico). Ver las instrucciones del tractor.



Conector normalizado ISO 5676 para el freno de servicio hidráulico tipo “conducto único” (no disponible en EU)

- Máquinas de doble ventilador, con elevador: 1 conjunto presión – retorno para el elevador hidráulico. El modelo indicado en la ilustración también puede contar con movimientos hidráulico de los deflectores, habitualmente accionados por Joystick.
- La versión estándar de este modelo lleva un grupo de presión hidráulico para alimentar la rotación del ventilador, no siendo necesario conexiones hidráulicas adicionales.



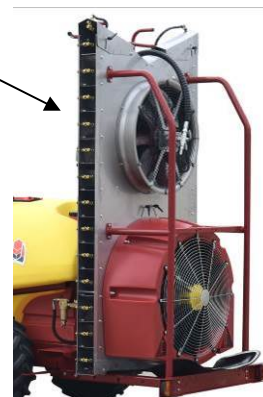
Doble ventilador, con función de elevación: sin Joystick, el elevador se alimenta de una toma presión – retorno.

- Máquinas con alimentación de aceite para el ventilador, desde el sistema oleo hidráulico del tractor: 1 conjunto presión – retorno para accionar el ventilador.

Este modelo incorpora una válvula para permitir el flujo de aceite solo en una dirección; si al poner en marcha el ventilador no se mueve, invertir la conexión presión – retorno, en las tomas del tractor.

Igualmente dispone de un regulador de caudal para ajustar la velocidad del ventilador. Girar el pomo a la derecha para aumentar la velocidad, y viceversa.

Ventilador accionado por aceite



En cualquiera de los casos cuidar los sentidos de conexión, de lo contrario al desplegar cilindros los plegaría, y viceversa; ver detalles en el manual del tractor.

Insertar el conector en el enchufe rápido del tractor y empujarlo con decisión. Si encuentra dificultad para la inserción, liberar de presión bien el sistema del tractor, bien apretando la punta del conector contra una superficie dura y limpia.

Es importante hacer las conexiones siempre en el mismo orden, así la respuesta de la máquina será la misma cuando se accionen los mandos del tractor. No utilizar la máquina hasta que el orden sea el previsto.

Evitar movimientos bruscos, que son origen de accidentes o roturas en la máquina; regular hasta conseguir que cada cilindro o actuador hidráulico llegue al final de su carrera en al menos 6 segundos. A excepción de la conexión para el freno de servicio (en su caso), por debajo de 6 segundos el funcionamiento se considera que no está bien regulado (funcionamiento demasiado rápido, potencialmente peligroso).

Consultar en las instrucciones del tractor cómo reglar para obtener los caudales indicados en el apartado 1. Si esto fuera imposible, contactar con nuestro departamento técnico para la necesaria instalación de reguladores adecuados.

3.5. Conexión de una pistola (opcional)

Conectar la pistola a la salida con rosca ½" Gas, ubicada en filtro de alta presión.

Según modelo, también podría conectarse a una de las tomas libres del regulador de presión. En cualquier caso, existe una llave para abrir o cerrar el suministro.

Si esta toma quedara abierta, atención a la puesta en marcha: podría verse sorprendido por la salida de líquido a presión.



Para evitar salidas incontroladas de producto, acoplar y desacoplar siempre la pistola a bomba parada y con el grifo cerrado.

La pistola puede conectarse a la toma ½" BSP disponible en el filtro del lado presión

3.6. Adecuación del soporte de brazos (sólo nebulizadores)

La pinza delantera es una estructura que sujeta por delante la barra de plegado lateral de los nebulizadores. Sobre estos soportes descansa la estructura en la posición de transporte.

Este soporte puede regularse tanto en anchura como en altura, para que la cabina del tractor no llegue nunca a colisionar con los brazos. A este fin, dejar una **distancia mínima de 50 cm** entre los puntos más cercanos del tractor, y brazos.



Así mismo, ha de conseguirse que la anchura total sea **inferior a 2,55 mts**, y que la altura sea **inferior a 4 mts**, condiciones indispensables para circular por carretera.

El ajuste es muy sencillo: retirar los tornillos y reubicar los soportes en la posición deseada. Tras verificar que ambos lados quedaron igual, volver a apretar los tornillos suministrados.

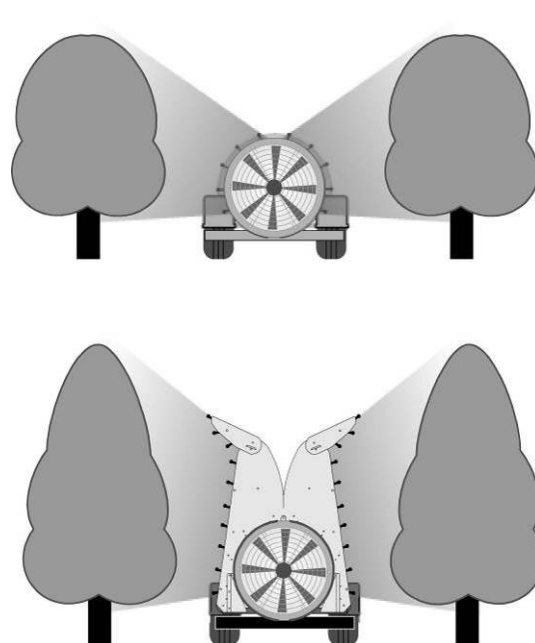
4. UTILIZACIÓN

4.1 Regulación adecuada del atomizador: cómo ajustar según cultivo y geometría

- En máquinas remolcadas, ajustar la **longitud de la lanza** de manera que la transmisión trabaje adecuadamente (ver punto 3.2.1, “*Condiciones de uso de la transmisión*”), y el radio de giro sea el requerido.
- Ajustar los **deflectores del grupo de aire** del atomizador, para que la corriente llegue bien a toda la masa foliar, minimizando pérdidas al suelo y a la atmósfera, tal como se indica en la ilustración.

Para ajustar los deflectores, aflojar los pomos que los sujetan, variar el ángulo hasta la posición deseada, y volver a apretar los pomos. El grupo de aire lleva deflectores arriba y abajo; algunos modelos también disponen de regulación intermedia, incluso de ángulo de avance.

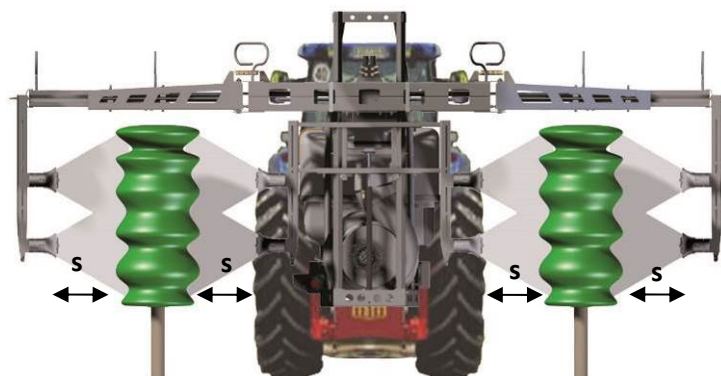
- Ajustar el **ángulo de los portaboquillas**, para que el chorro de líquido acompañe a la corriente.
- Si algunas boquillas no pulverizan sobre la corriente ajustada, cerrarlas, girando el portaboquillas 90°.



Puede ser necesario ajustar el caudal de aire del ventilador: seleccionar la velocidad adecuada del cambio de marchas. Si no fuera suficiente, puede variarse el ángulo de ataque de los álabes del ventilador. En el apartado de especificaciones figuran los caudales según ángulo del álabe.

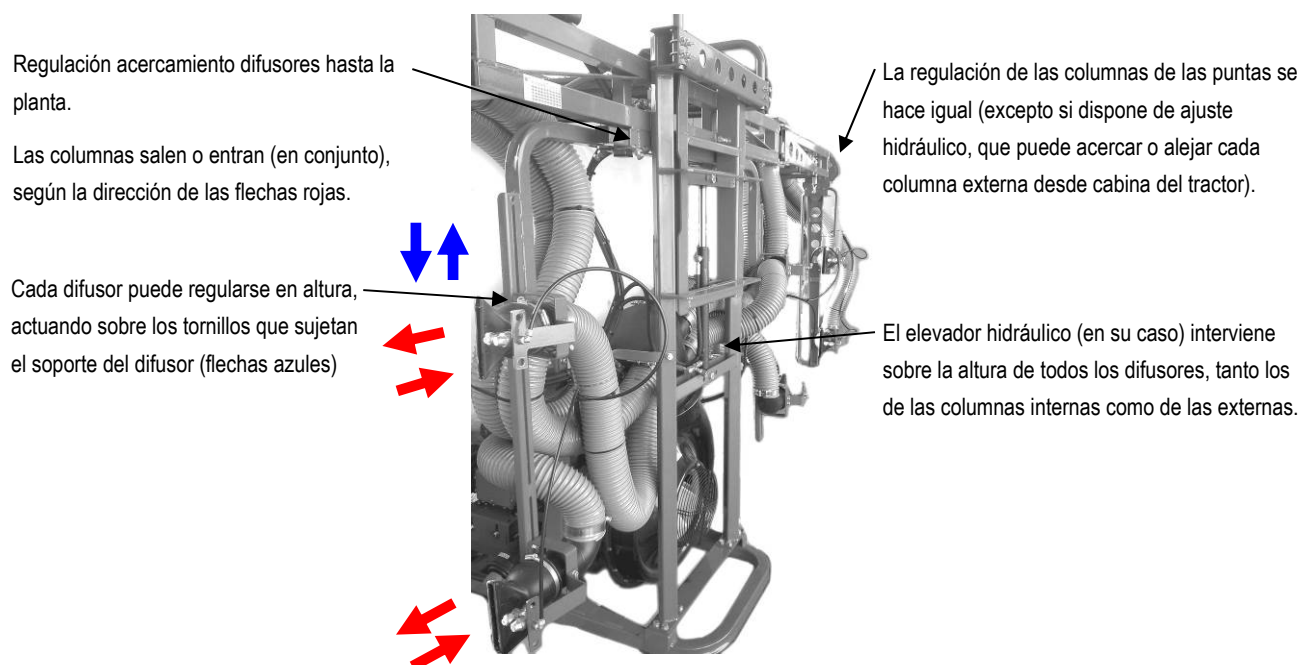
En **Nebulizadores** hay que ajustar los difusores de aire, tipo “mano”, a la geometría del marco de plantación.

La distancia entre la salida de aire y el objetivo (“s” en el dibujo) ha de quedar **entre 300 y 500 mm**. La distancia entre difusores consecutivos sigue la misma tónica; procurar un mínimo solape entre los chorros, y que éstos abarquen la altura de la planta.



La distancia s entre la salida de los difusores de aire al objetivo, ha de estar comprendida entre 300 y 500 mm

Las “manos” puede regularse tanto en acercamiento hasta la planta, como en altura. La altura (de las cuatro columnas) se controla con el elevador, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

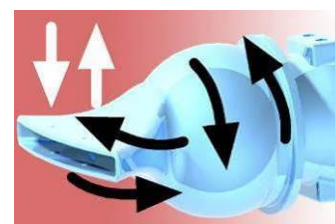


Para reglar, aflojar los tornillos que sujetan los difusores (o sus soportes), seleccionar el reglaje correcto y volver a apretar los tornillos. Hacer una prueba con agua antes de la fumigación.

Los difusores también disponen de ajuste angular en varias direcciones, ajuste que es practicable sin necesidad de herramientas: basta empujar el difusor hasta la posición deseada.

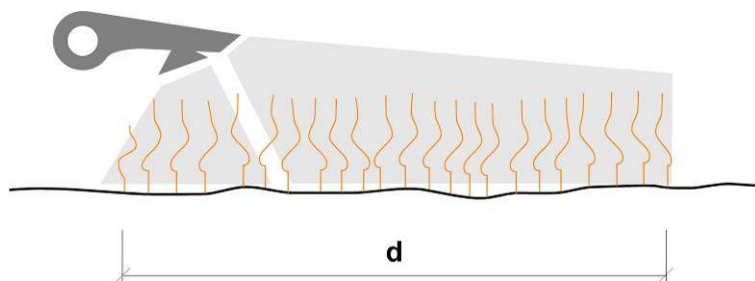
Esta característica permite las corrientes de aire que la planta recibe a uno y otro lado no queden totalmente enfrentadas, mejorando la distribución.

Si la masa vegetal en espaldera tiene poca altura, pueden cerrarse boquillas sin más que girar 90 el portaboquillas correspondiente.



Difusores de nebulizador tipo “mano”. Girar el difusor el ángulo deseado

En cañones ha de seleccionarse el ángulo que permita el alcance previsto. Esta medida (“a” en el dibujo) es la que se utiliza para calibrar el equipo. Recomendamos hacer una medición antes de empezar el tratamiento.



Los cañones llevan en la proximidad de la salida de aire principal, otra salida secundaria (según modelo), provista del difusor para nebulizadores indicado en la página anterior (“mano”). Esta salida más pequeña sirve para alcanzar las plantas que quedan más próximas al cañón, tal como queda representado en el dibujo.

Regular el difusor de aire de forma que el caldo llegue a estas plantas más próximas.

4.2 Enganche al tractor: Normas generales de Seguridad

- Para evitar situaciones peligrosas de pérdida de control o pérdida de estabilidad en el tractor o en el pulverizador, el enganche (o desenganche) debe realizarse **siempre en superficie horizontal**.
- Utilizar para el enganche del pulverizador, exclusivamente los elementos del equipo diseñados para esta finalidad.
- Antes de enganchar, **inmovilizar** el tractor y el pulverizador (echar el freno).
- No colocarse debajo del pulverizador.
- Permanecer el tiempo justo entre el tractor y el pulverizador, **ésta es zona peligrosa**. Es necesario permanecer alejado del área del enganche de 3 puntos del tractor y del enganche del equipo, cuando se manejen.
- No introducir los dedos en los orificios de enganche, podría pillarlos o seccionarlos.
- No hacer la maniobra de forma violenta.
- El sistema de enganche dispone de seguros mecánicos para asegurar la unión. No utilizar el pulverizador si alguno de estos elementos falta o están parcialmente introducidos.
- Consultar en las instrucciones del tractor la operación, reglaje y medidas de seguridad relativas al tipo de enganche utilizado (en vehículos remolcados, enganche de anillo ISO 5692-I, o enganche a bola $\Phi 80$; en máquinas suspendidas, el enganche a los tres puntos del tractor ISO 730).
- Previo al enganche cerciorarse de que la estructura que porta los difusores de aire (nebulizadores), está perfectamente plegada y bloqueada.

El pulverizador aligera el eje delantero del tractor, una carga superior a la admisible haría derrapar las ruedas delanteras, perdiendo la dirección, o induciendo al vuelco. En el apartado de especificaciones técnicas figura el peso máximo de la máquina, contrastar con las instrucciones del tractor si hay que colocar contrapesos en la parte delantera. Ajustar la presión de los neumáticos.



No deben remolcarse o suspenderse masas que superen la capacidad de arrastre del vehículo, porque es peligroso al no quedar asegurado el gobierno del conjunto. Por ello, el vehículo tractor y su enganche han de poseer:

- Carga de arrastre o Masa Máxima Remolcable, o Masa Máxima, superior a la MMA (Masa Máxima Autorizada) del pulverizador.
- Carga máxima vertical en enganche superior al peso en punta de lanza del pulverizador (para equipos arrastrados), o superior a la Masa Máxima de la máquina (para equipos suspendidos).

Las masas del atomizador están en el apartado de datos técnicos.



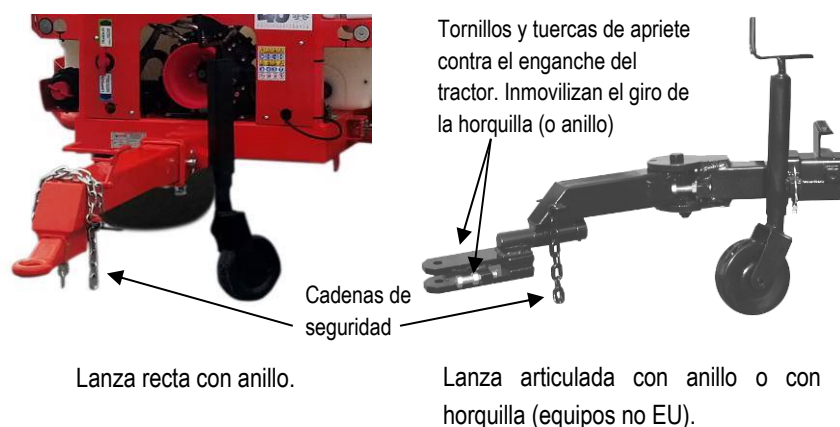
El tractor y su sistema de enganche deben tener la capacidad de carga suficiente. Jamás se debe enganchar al tractor dispositivos que superen su capacidad.

Tras el enganche, verificar que las líneas entre el pulverizador y el tractor (conducciones hidráulicas y eléctricas), no quedan excesivamente tensas, no arrastran ni tocan órganos de la transmisión. Probar el buen funcionamiento de las luces para la circulación, y los frenos (en su caso).

4.2.1. Procedimiento de enganche

- Enganchar siempre desde el puesto de conducción del tractor y a velocidades muy bajas.
- Aproximar el tractor marcha atrás, tomando como referencia el eje de simetría de la máquina.
- Accionando la rueda Jockey o el mozo (en equipos arrastrados), modificar la altura hasta conseguir la altura idónea de enganche.
- En equipos suspendidos hay que bajar lo necesario los brazos inferiores, hasta enfrentar orificios de enganche. Puede ser necesario ajustar la anchura de los brazos inferiores. Insertar los bulones y luego colocar el bulón del tercer punto, ajustando su longitud para que el equipo quede vertical.
- Si el tractor tiene interruptor con mando a distancia, frenar el tractor, y apearse de la cabina, para efectuar el enganche con el mando a distancia, viendo directamente la máquina.

Según tipo de lanza, la máquina puede venir provista de:



Tras colocar el bulón del tractor, asegurar la unión con su pasador de seguridad.

Unir las cadenas al tractor. La función de las cadenas es asegurar un mínimo de control, en caso de rotura del enganche.

Las lanzas enganchadas al sistema de tres puntos del tractor son articuladas, siendo suficiente el anclaje universal de bulones y pasadores de seguridad, a los dos brazos inferiores del sistema de enganche.



Para circular por carretera y por las vías públicas, es obligatorio inmovilizar el anillo u horquilla de enganche de la lanza articulada.

Para inmovilizar el enganche, apretar los tornillos contra la zona prevista en la estructura del tractor. La lanza quedará colineal con el tractor; apretar las tuercas para asegurar la unión. A la inversa se permite el giro.

Si para efectuar la maniobra de enganche es preciso recurrir a la ayuda de una tercera persona, el proceso a seguir es el siguiente:

- Manejar el acelerador y embrague con extrema suavidad.
- Nunca tener engranada la marcha atrás mientras haya alguien entre tractor y la máquina.
- Tener en todo momento a la vista a la persona que facilite el enganche del pulverizador.
- Tener las puertas y ventanillas de la cabina abiertas, y la radio apagada para escuchar las indicaciones de la otra persona.
- Si no se entiende con claridad lo que es preciso hacer, detener el tractor, bajar y comprobarlo.
- Tras cada ensamblaje se procederá a verificar los seguros de fijación.
- Hasta donde sea posible, mejor modificar la longitud del cableado (conducciones hidráulicas y eléctricas), antes que desplazar el tractor.

Tras el ensamblaje, comprobar la adecuada fijación moviendo arriba y abajo los brazos inferiores de los 3 puntos del tractor (sólo si se engancha por este método).



Comprobar que los bulones y los pasadores de seguridad están perfectamente insertados en sus alojamientos. No olvidar plegar la rueda de apoyo; inmovilizar el llenador de producto (en su caso), el peldaño de acceso a la boca de llenado, y en los nebulizadores, que la barra queda bloqueada.

Para desenganchar proceder a la inversa. Colocar las conducciones hidráulicas y eléctricas del pulverizador en su emplazamiento.

4.3 Resumen del trabajo con el pulverizador

Operación	Punto del manual donde se describe
1) Activar el modo MANUAL en la computadora (en su caso)	2.2, <i>Computadora</i>
2) Verter el agua necesaria en el depósito. Hacer la mezcla. Tener calibrado el equipo.	4.6, <i>Llenado y vaciado de depósitos</i> 5.0, <i>Calibración</i>
3) Llevar a cabo las comprobaciones previas a la puesta en marcha	Este mismo apartado (más abajo 4.3.1)
4) Activar la toma de fuerza.	4.4, <i>Puesta en marcha y parada</i>
5) Abrir el agitador hidráulico a la presión deseada.	4.5, <i>Homogeneización del caldo</i>
6) Adaptar la geometría del atomizador al cultivo.	4.1, <i>Adecuación del atomizador</i>
7) Seleccionar en el panel de la computadora el programa de trabajo. Llevar la computadora a modo AUTOMÁTICO. Sin computadora: Seleccionar en el regulador la presión de trabajo. Con mando de latón, llevar a modo PRESIÓN.	2.2, <i>Computadora</i> 2.3, <i>Cómo se regula la presión</i>
8) ON interruptor general de vías de agua, así como las vías individuales. Llevar el tractor a la velocidad requerida.	2.2, <i>Computadora</i> ; 2.6, <i>Tipos de reguladores de presión</i>
9) Terminado el trabajo, hay que limpiar el pulverizador.	6.0, <i>Limpieza</i>

4.3.1 Comprobaciones previas a la puesta en marcha



Arrancar SIEMPRE con el regulador en posición DESCARGA

Si se pone en marcha en modo PRESIÓN, se obliga a la bomba a trabajar cuando aún no está lubricada, por lo que podría griparse.

Conviene tener cerrados todos los suministros para que, al poner en marcha, un suministro inesperado no sorprenda al operador o a terceros.

Lista de verificaciones previas a la puesta en marcha



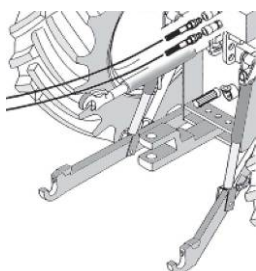
1. Comprobar que dispone de todos los equipos de protección individual, y que están en buen estado.



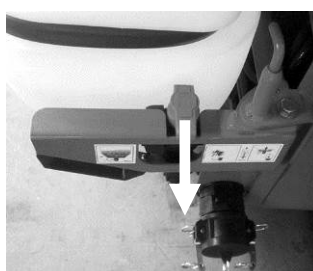
2. Los depósitos auxiliares (lava manos, lavacircuito), están llenos de agua limpia.



3. La computadora (en su caso) está encendida. El totalizador de datos de tratamiento está puesto a cero (opcional).



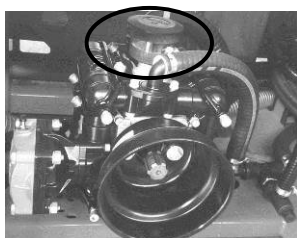
4. Están firmemente conectadas las líneas hidráulicas al tractor, así como las líneas eléctricas. Frenos (en su caso) OK. Luces OK.



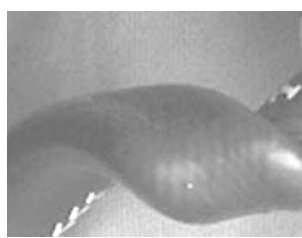
5. El llenador de producto (en su caso) tiene su válvula multifunción en posición CERRADO (tal como se muestra en la figura).



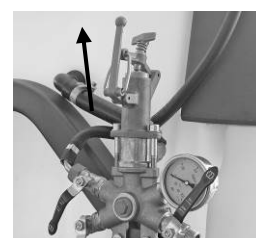
6. Los filtros han de estar limpios y su malla en perfectas condiciones.



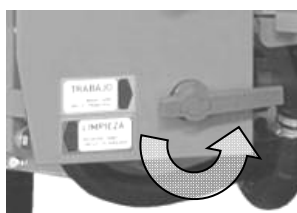
7. La bomba ha de tener suficiente aceite, ver señalización en el visor



8. Las conducciones no han de estar pinzadas, con grietas o con pérdidas.



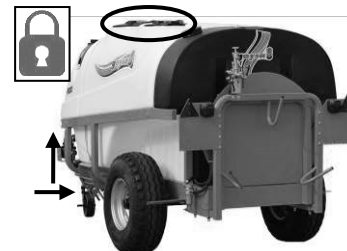
9. El regulador de presión está en posición DESCARGA.



10. Palanca de aspiración: girada hacia el lado TRABAJO.



11. El llenador de producto (en su caso) está plegado y bloqueado.



12. La tapa está bien cerrada; el peldaño está en su alojamiento, y están bloqueados. La rueda Jockey está levantada.

Si el pulverizador lleva válvula manual de detección de carga (para el frenado, sólo en caso de pulverizadores arrastrados), regular ésta según se trabaje en vacío, a media carga o a carga completa. Antes del trabajo verificar el correcto funcionamiento de las luces y de los frenos.

4.3.2 Durante el trabajo

- Mantener constante la velocidad del tractor
- Vigilar el nivel de aceite de la bomba
- Evitar que la bomba trabaje sin carga (depósito vacío)
- Al final de la fila del cultivo y antes de dar la vuelta, llevar a DESCARGA el regulador de presión, para activar el anti goteo.
- En nebulizadores, al dar la vuelta en terrenos con pendiente, plegar o desplegar tramos de barra de forma que se favorezca la estabilidad.

Si saltara la válvula de seguridad (no se puede subir la presión), es preciso detener totalmente el pulverizador hasta resolver la anomalía. Resuelta, al volver a poner en marcha la bomba, la válvula de seguridad se rearma y vuelve el funcionamiento normal.

En modo manual de la computadora, al cerrar servicios que consumen caudal, puede elevarse bruscamente la presión. Al cerrar suministros, vigilar la presión del manómetro; bajar para evitar subidas bruscas.

4.3.3 Instrucciones tras el tratamiento

Con el pulverizador bien calibrado sobrarán muy poco caldo; el sobrante debe pulverizarse sobre el cultivo tratado, de forma rápida y a poca presión.

Llevar la computadora al modo MANUAL, activando la DESCARGA, y proceder a la limpieza del equipo.

Apagar la computadora (en su caso).

4.4. Puesta en marcha y parada

El pulverizador recibe la energía del tractor, por lo que depende de éste para la puesta en marcha y parada, ver los detalles en las instrucciones del tractor.

Para poner en marcha, tras las comprobaciones previas, activar la rotación de la toma de fuerza, a régimen comprendido entre 450-540 revoluciones por minuto. Activar el sistema hidráulico del tractor para el movimiento de las barras, dando aceite a las tomas del sistema oleo hidráulico del tractor.

Al poner en marcha la toma de fuerza, al principio el flujo de agua puede ser irregular, hasta que se expulse el aire del circuito. Transcurridos unos minutos el caudal será uniforme.

Parada

Ante una emergencia, detener la toma de fuerza; en breves instantes se detendrá el pulverizador. En condiciones normales seguir esta secuencia:

- 1) En modo manual, darle hacia abajo a la palanca de variación de presión, hasta llegar a presión cero.
- 2) Cerrar todas las vías de agua individuales del dispositivo de pulverización (llevar hacia abajo el interruptor de cada vía, en el caso de disponer computadora).
- 3) Cerrar el interruptor general de vías de agua (modo DESCARGA).

4.5 Homogeneización del caldo. Agitador hidráulico

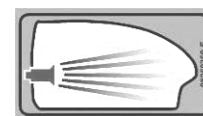
El agitador se acciona mediante una válvula ubicada en el frontal de mando. Queda identificado con el pictograma mostrado a la derecha.

El agitador debe permanecer abierto durante el tratamiento. Al vaciarse la cisterna (comienza la aspiración de aire, tornándose el flujo irregular), cerrar el agitador para apurar todo el producto.

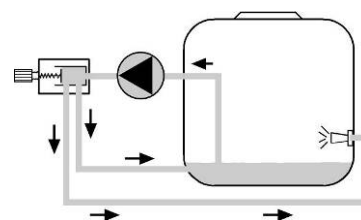
Durante el vertido y mezcla del producto químico, abrir la agitación al máximo.

También ayuda a la mezcla el caudal del retorno: El agua no absorbida por las boquillas se devuelve al depósito, igualándose la concentración mediante este circuito cerrado.

El agitador consume entre un 5 y un 15% del caudal de la bomba; tenerlo en cuenta al calibrar el pulverizador. No apurar todo el caudal de la bomba.



Pictograma de la agitación hidráulica



4.6. Llenado y vaciado de depósitos

4.6.1 Llenado de la cisterna

La cisterna puede llenarse de agua por estos métodos:

- Directamente, por la boca de llenado.
- Utilizando un hidro-inyector y un cargador anticontaminante
- Utilizando la toma del filtro de aspiración y un cargador anticontaminante.

La cisterna dispone de más volumen que el nominal, para que quepa el agroquímico; no llenar al máximo.

Llenado de la cisterna utilizando un hidro inyector



- 1) Conectar la conducción del hidroinyector a una toma libre del filtro de alta...



- 2) ... O a una toma libre del regulador de presión.



- 3) Roscar el extremo del cargador en al toma del hidroinyector...



- 4) Y asegurar la estanqueidad, girando con fuerza a derechas.



- 5) Sumergir el filtro del cargador en el punto de llenado

450-550
rpm 

- 6) Poner en marcha en modo PRESIÓN.
Ajustar la presión

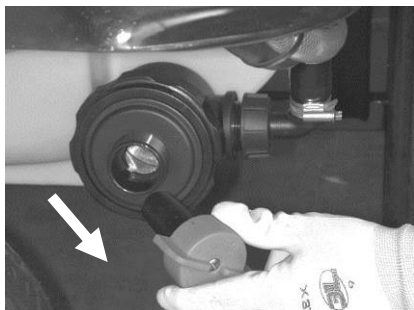
Una presión de 5 – 10 bar es suficiente para que el Venturi succione correctamente.

Al principio el flujo será irregular, luego se irá estabilizando. Cuidar no aspirar arena, y que la alcachofa del cargador esté permanentemente sumergida.

Tras el llenado, cerrar la válvula del Venturi del cargador y desmontar el accesorio, procediendo a la inversa de como se ha descrito.

4.6.1 Llenado de la cisterna utilizando la toma del filtro de aspiración

Utilizar un cargador anticontaminante con toma roscada. Cuidar que el filtro esté limpio.



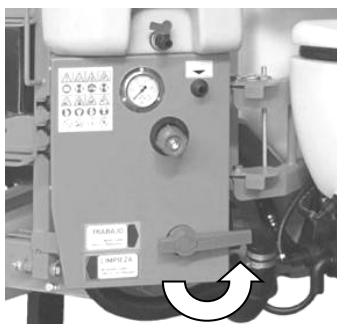
1) Extraer el pomo del filtro de aspiración, girando y sacándolo.



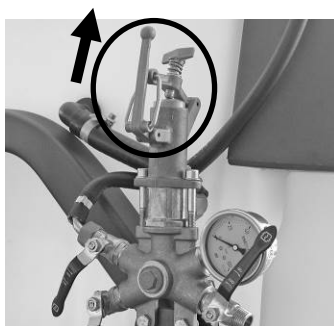
2) Conectar la manguera del cargador en la rosca que dejó libre el pomo.



3) Sumergir en el agua el lado que porta el filtro, reteniéndolo.



4) Cerrar todas las válvulas y poner en funcionamiento la bomba. Palanca aspiración: TRABAJO.



5) Situar el regulador en posición DESCARGA, comprobando que entra agua en el depósito por el retorno.



6) Llenado el depósito, detener la bomba, soltar la manguera y volver a colocar el pomo.

Tras el llenado, desmontar la línea de aspiración y colocar el pomo del filtro de aspiración.

4.6.2 Vaciado de la cisterna y de los volúmenes del circuito de caldo

Con el pulverizador en superficie plana, abrir válvula de vaciado para el desagüe; a la derecha se muestra el pictograma identificativo asociado.

Determinados modelos incorporan un tirador para abrir el desagüe: coger el asa, tirar con fuerza y sujetar el asa para mantenerlo abierto.

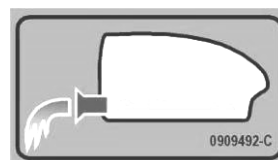
Cuando el chorro sea un goteo, esperar aún unos 5 minutos para el total vaciado.

Entonces alternar la posición de la válvula de aspiración en modos TRABAJO y LIMPIEZA, para desalojar el agua encerrada en el circuito de aspiración. Cerrar el desagüe.

Para vaciar el volumen encerrado en el filtro de aspiración, desmontarlo, y apretar la varilla que abre la válvula de cierre automático, ubicada en el interior del filtro. Vaciar también el volumen encerrado en el filtro del lado presión.

En el apartado del llenador de producto se describe cómo vaciar y limpiar el circuito del agua de este accesorio; seguir las instrucciones allí dispuestas.

Si fuera necesario, limpiar el interior de la cisterna y el circuito de caldo. Ver el apartado de limpieza. Al acabar, llevar la palanca de la válvula de aspiración a modo TRABAJO.



Desagüe: pictograma identificativo



Tirador del desagüe sobre la parte superior de la cisterna.



Durante el vaciado el producto sale turbulentamente; llevar el equipo de protección individual, ver sección de Seguridad.



Los volúmenes de residuo han de recogerse mediante recipiente adecuado. Etiquetar el envase con la composición, y gestionar el residuo, de acuerdo a la legislación regional.

4.6.3 Llenado de los depósitos auxiliares

El pulverizador dispone de dos depósitos auxiliares, que han de llenarse siempre con **agua limpia**:



El depósito lavamanos, de 15 lts, es un elemento auxiliar de seguridad, para lavarse las manos si se reciben salpicaduras de agroquímicos.

El depósito lavacircuito se utiliza para eliminar los restos químicos adheridos en el circuito hidráulico. Almacena el agua de lavado. Esto permite eliminar problemas de fito toxicidad, al tiempo que asegura una vida prolongada de los componentes de la máquina.

Para llenar estos depósitos, llevar una manguera hasta la boca de llenado correspondiente, y roscar el tapón.

Antes del tratamiento comprobar que estos depósitos estén llenos. No utilizar esta agua para beber.

4.7 Utilización del llenador de producto



Pasador de desbloqueo del llenador.

Para liberar el giro, desmontar el pasador y girar el accesorio. Volver a bloquear con el mismo pasador.

El premezclador, "mixer" o llenador de producto es un accesorio que permite la disolución del agroquímico en condiciones de alta homogeneidad y seguridad para el operador.

Si el accesorio es abatible, liberado el pasador, coger del asa y girar hasta la posición de trabajo (ver imagen).

Al terminar el trabajo con el llenador, asegurar la tapa, y llevar el accesorio hasta la posición de plegado. Insertar el pasador de bloqueo.



No olvidar plegar el escalón y asegurar la inmovilización del premezclador de producto. ¡Peligro de colisión!

4.7.1 Activar el llenador

Las funciones hidráulicas del llenador se activan en la válvula del cuadro de mandos. El pictograma asociado a esta función es la indicada a la derecha >.



Según función deseada, puede aspirarse caldo de la cisterna (para las funciones de mezcla), o agua limpia (para las funciones de lavado y apurado de envases, y lavado del propio depósito del premezclador).

Para las diversas funciones del llenador, **no superar la presión de 5 bar**. Presiones entre 3 y 5 bar producen los mejores resultados.

4.7.2 Función de llenado

Esta función se controla con la llave de 3 vías ubicada en la parte inferior ("**Válvula de llenado**"). En la posición mostrada en el dibujo, quedan comunicados el depósito con el Venturi, que aspira la mezcla y la lleva hasta la cisterna.

Si la válvula de llenado se gira en cualquier otra posición, el dispositivo Venturi no hace ninguna función, por lo que si el depósito recibe líquido, se llenará.

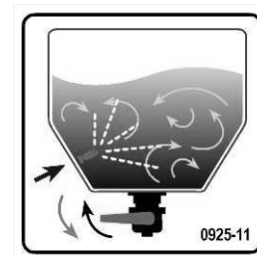
Girando la llave 180° respecto a la posición que activa el vaciado se habilita una salida de líquido; esta salida sirve para extraer el volumen de producto que haya podido quedar en el circuito y en el depósito del llenador. Para retirar el volumen residual, detener la máquina, girar alternativamente la palanca de la válvula a la izquierda y derecha, hasta que deje de gotear.



Para evitar derrames, cuidar no alcanzar el volumen máximo del accesorio

4.7.3 Función de mezcla

Girar hacia la izquierda la **válvula multifunción** del mezclador en el sentido indicado. En el propio cuerpo del accesorio está instalada la pegatina que se muestra más a la derecha, indicativa de la función.



Seguir esta secuencia:

- 1) Abrir la tapa del llenador y echar el agroquímico, hasta un cuarto de su volumen.
- 2) Cerrar la tapa, asegurando el cierre.
- 3) Llevar la llave multifunción a la posición MEZCLA (ver ilustración anterior). Comenzará a disolverse el producto, y a llenarse el depósito del premezclador.
- 4) Cuando falten unos 5 cm para el llenado total, cerrar MEZCLA y activar a LLENADO.

Por este método el accesorio puede disolver sustancias en polvo; cuando la pasta tenga la fluidez necesaria, abrir la función LLENADO para que la pasta sea llevada hasta la cisterna.



Antes de verter el producto químico, abrir completamente la agitación hidráulica.

4.7.4 Funciones de lavado incorporadas en el mezclador

Para estas funciones hay que aspirar **agua limpia** del depósito lavacircuito.

4.7.5 Lavado y apurado de envases

Cerrar la válvula multifunción del llenador, llevándola hasta la posición mostrada en la figura.

Colocar invertido el envase sobre el accesorio de lavado. Al empujar hacia el fondo, saldrá un chorro de agua que limpiará el interior del envase.

La posición de la válvula de llenado es indiferente. Cuidar que no haya derrames.

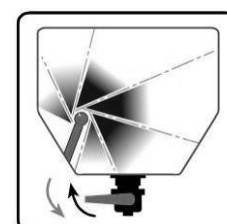
Válvula multifunción CERRADA



4.7.6 Lavado del depósito del premezclador

- 1) Cierre la tapa, echando el seguro.
- 2) Llevar la válvula multifunción a posición LIMPIEZA, tal como se indica en el pictograma del premezclador, mostrado en la ilustración.

Una boquilla especial rotativa proyectará un chorro de agua multidireccional, que aclarará los restos adheridos a las paredes internas del accesorio.



4.8. Preparación de la mezcla

Durante la preparación de la mezcla existe la más alta probabilidad de contaminación del operador con productos químicos. Por ello recomendamos que realice la mezcla siempre utilizando el llenador de producto.

Es obligatorio el uso del equipo de protección individual adecuado.

Utilizar el depósito auxiliar lavamanos que incorpora el pulverizador, para lavarse si se reciben salpicaduras.

Hacer la mezcla en lugar ventilado, porque los vapores emanados pueden ser tóxicos. Para evitar derrames, no llenar a tope el depósito, dejar libre un 5% de la capacidad, como mínimo.



- 1) Poner el agua necesaria en la cisterna, vertiendo sobre el filtro de llenado.



- 2) Verter la cantidad necesaria de producto químico.



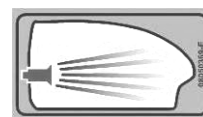
- 3) Asegurar el cierre de la tapa, girando con fuerza a derechas.



- 4) Seleccionar **TRABAJO** (aspirar de la cisterna).

450-550
rpm

- 5) En modo **DESCARGA**, poner en marcha la bomba.



- 6) Abrir el agitador hidráulico.

Los productos líquidos pueden verterse directamente al agua; los productos en polvo previamente hay que disolverlos, hasta formar una pasta.

4.9. Precauciones para evitar la contaminación del medio ambiente

Generalmente los envases de productos químicos están considerados como residuos peligrosos, gestionar el residuo de acuerdo a la legislación regional. Está prohibido tirar el envase en cauces de agua, dejarlo en el terreno tratado o desecharlo como si de un envase no peligroso se tratara.



Llenar y preparar la mezcla en lugar apropiado, tal como una superficie plana con losa de cemento u otro material impermeable. Tener a mano un mínimo equipo capaz de controlar escapes o derrames.



Antes de abrir filtros, desagües, etc. colocar un recipiente debajo para recoger el caldo contenido en el volumen del filtro. Volver a verterlo en la cisterna, o tratarlo tal como el sobrante del tratamiento.

En lo referente al sobrante, aconsejamos aplicarlo sobre el cultivo al doble de velocidad, y disminuyendo la presión. Los residuos deben eliminarse en lugares preparados al efecto, consultar con la autoridad de medioambiente. Jamás deben dirigirse a las cercanías de acequias, pozos de agua (o similares), otros cultivos, sitios de paso: podrían resultar contaminados.



Calibrar bien la máquina para que no sobre caldo; economizará producto y evitará la gestión del residuo.

Tras el uso extraer el volumen residual, evitará problemas de fitotoxicidad. No olvidar extraer el volumen residual del llenador de producto.

4.10 Utilización de las barras

Denominamos “barra” a la estructura desplegable que porta los difusores de aire; éstos van en “la punta”, que incorpora un seguro automático elástico para que, en caso de colisión, la punta vuelva a su posición.

En la punta van los difusores de aire, que pueden regularse en dirección.

Las funciones hidráulicas dependen del modelo y opciones elegidas, puede que no todas las funciones a continuación citadas estén disponibles en su equipo.

La pinza es una estructura que inmoviliza la barra cuando el nebulizador va en transporte. Esta estructura va en la parte delantera del pulverizador.

Es importante que la barra ajuste bien en la pinza, por seguridad, para que el equipo mantenga las dimensiones necesarias para ir por carretera, no provoque accidentes, y no se deteriore.



EuroVid: Barra que porta los difusores de aire

Antes de desplegar, **se debe subir el elevador**, para que la barra abandone la pinza. Igualmente, el plegado ha de hacerse **con la barra ligeramente elevada**, para que ningún componente colisione. Una vez plegada, bajar el elevador, para que la pinza sujete bien la estructura.



Es responsabilidad del operador verificar el correcto anclaje de la barra a la pinza de transporte. Circular con la barra mal sujeta puede provocar graves accidentes, por apertura accidental de tramos, y/o el deterioro prematuro de la barra.

No seguir estas instrucciones puede provocar deterioro por colisiones de la barra con la pinza, arrancar la pinza de su emplazamiento, o estropear el elevador.

La versión de apertura hidráulica abre los tramos 1 noventa grados en un plano vertical. Si el equipo no es de apertura hidráulica, coger del asa el tramo y desplegar, inmovilizando con el pasador al hacer tope.

Los tramos 2 son extensibles: bien de forma hidráulica secuencial (una vez abierto el tramo 1), bien de forma manual. En este caso liberar los seguros, coger del asa y extender la medida deseada. Volver a inmovilizar.

Para el plegado se procede al revés. No olvidar inmovilizar con los seguros previstos.

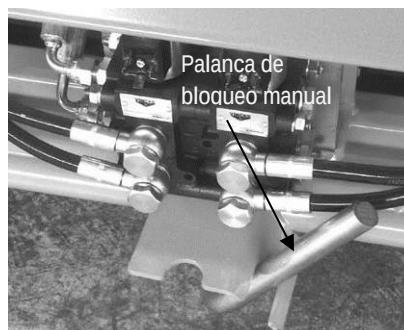
Una vez plegado, antes de iniciar la marcha verificar que ningún órgano de la barra pueda colisionar con el tractor (tramo 2 parcialmente extendido, etc.).

Las barras con **sistema autonivelante** (implementación que permite el libre movimiento del conjunto de la barra, en sentido transversal) corrigen la inclinación en curvas, y no se transmiten a la barra los movimientos bruscos debidos a baches o irregularidades del terreno, en sentido transversal. La barra queda libre, “flotante” sobre el terreno.

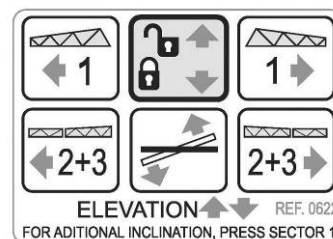
4.10.1 Mecanismo de bloqueo (sólo si existe autonivelante)

El **mecanismo de bloqueo** permite inmovilizar la oscilación del autonivelante. Se utiliza para inmovilizar la barra en la posición de transporte.

El bloqueo puede ser mecánico (se acciona mediante una palanca, ver ilustración de la derecha) o hidráulico, en cuyo caso se bloquea desde la cabina del tractor.



Palanca para el bloqueo manual de la barra



Sombreado, el control BLOQUEO (Joystick)

Para accionar el bloqueo manual, extraer y hacer girar la palanca mostrada en la ilustración, hasta que encaje en la muesca contigua, quedando la palanca vertical.



Durante el transporte siempre debe estar echado el bloqueo de barra, para evitar que se deteriore.

Durante el trabajo, el bloqueo debe estar siempre quitado. Lo contrario obliga a la estructura a grandes esfuerzos, pudiendo acortarse la vida útil, y prescribiendo la garantía.

4.10.2 Elevación

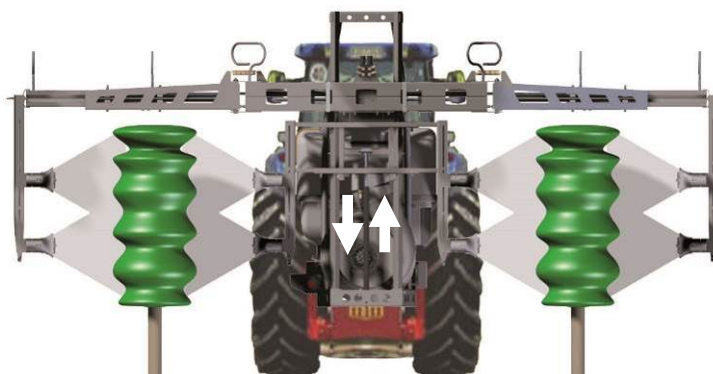
El elevador hidráulico eleva toda la barra, proporcionando la altura requerida para el tratamiento.

El elevador también tiene una funcionalidad como componente para inmovilizar las barras en la posición de transporte, introduciendo un seguro mecánico denominado “pinza”, según quedó visto al principio.

Ajustar la altura de las boquillas al objetivo utilizando el elevador.



Función de elevación: pictograma identificativo



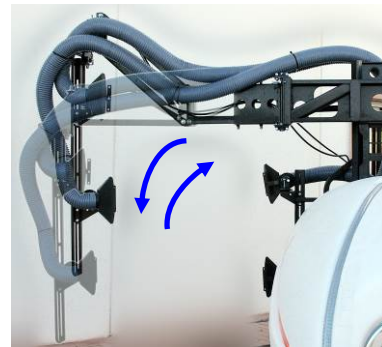
4.10.3 Geometría variable (opcional)

Es el movimiento que permite variar la altura de cada lado de la barra, de forma independiente, por medio de un trapecio. Se activa en el Joystick accionando el botón que correspondiente.

Llevar cuidado con la altura de barra, podría colisionar con líneas eléctricas. ¡Peligro de electrocución!



Peligro: Posible colisión con líneas eléctricas



Función de geometría variable

4.10.4 Activación de las funciones hidráulicas: Conexión directa, Joystick o Panel eléctrico

Según modelo, las funciones hidráulicas de barra pueden controlarse por los siguientes métodos:

- 1) Directamente, desde los mandos hidráulicos del tractor.
- 2) Mediante Joystick
- 3) Mediante panel eléctrico

En cualquiera de los casos es necesario suministrar aceite desde el tractor, ver más detalles en las instrucciones de éste.

El accionamiento **por Joystick** es conveniente cuando el tractor dispone de palanca para activar presión – retorno de aceite; accionando la palanca se obtiene una función, y accionando en sentido contrario, se obtiene la función inversa (por ejemplo: plegar – desplegar; subir – bajar, etc.).

El accionamiento **por panel eléctrico** es conveniente si el tractor dispone de botones en vez de palanca; la función inversa se obtiene accionando el pulsador del panel eléctrico de la barra, en sentido contrario (p.e. hacia arriba – hacia abajo, etc.).



Joystick

4.10.5 Precauciones en la utilización de barras hidráulicas

Ajustar la velocidad de los cilindros hidráulicos, realizando los oportunos reglajes en el tractor (consultar el manual). Determinados modelos disponen de una válvula de regulación de caudal (mostrada en la fotografía), girar a la derecha para que el movimiento sea más lento, y viceversa. Por término medio, cada cilindro debe tardar en desplegarse completamente 6 segundos, como mínimo.

Hacer funcionar los cilindros varias veces, agotando todas las posibilidades y sentidos de movimiento; así subirá la temperatura del aceite y saldrá el aire del circuito.





La existencia de aire en el circuito, o la conexión a un tractor con sistema hidráulico no regulado o de caudal excesivo, puede provocar movimientos violentos, prestar atención a posibles colisiones. Respetar las distancias de seguridad.

Atención la primera vez que conecte el equipo a un nuevo tractor: Comprobar que se conecta a una toma de aceite de caudal máximo 30 lts/min (presión máx 180 bar).



Cuando los cilindros lleguen al final de carrera, cortar el suministro de aceite desde el tractor.



Cualquier movimiento de barra (plegado o desplegado, elevación, etc.) se hará en superficie horizontal, a tractor parado y barra bloqueada. La posición de bloqueo y barra plegada es obligatoria para circular por las vías públicas. No observar estas normas anula la garantía.

4.10.6 Cómo reducir el riesgo de vuelco

No plegar / desplegar en superficies inclinadas, porque esta circunstancia puede comprometer la estabilidad de los nebulizadores; si no hubiera más remedio, procurar mantener la simetría de la barra: primero los tramos 1, luego los contiguos... Plegar o desplegar primero el lado que favorece la estabilidad.



No desplegar el tramo desfavorable a la estabilidad, podría producirse el vuelco del tractor. Pendiente máxima: 5° (9%).

En general tener en cuenta que:

- Las masas situadas en altura merman la estabilidad del atomizador; por ello está prohibido colocar implementos en altura que puedan aumentar la altura del centro de gravedad.
- Si la máquina dispone de regulación de ancho de vía (distancia transversal entre centros de rueda), tener presente que vías estrechas son peores para el vuelco, que vías anchas.
- La barra de los nebulizadores puede aumentar de altura gracias al elevador hidráulico; colocando la barra en su posición más baja, se favorece la estabilidad. Mantener la barra lo más bajo posible, especialmente si se trabaja en terrenos con pendiente. Igualmente, colocar el elevador de la barra lo más bajo posible, compatible con la posición de transporte de barra.
- Evitar terrenos con inclinaciones excesivas o terrenos escabrosos.
- Si la cisterna está llena, se incrementa la altura del centro de gravedad del atomizador, aumentando por tanto el riesgo de vuelco.

Los equipos dotados con lanza giratoria se ven más afectados por fenómenos desequilibradores; es preceptivo colocar el seguro mecánico de la lanza (que trabajaría como una lanza recta rígida convencional), para evitar el vuelco en terrenos con desnivel.

4.10.7 Usos prohibidos del pulverizador, cuando existe peligro de vuelco

Damos a continuación un listado de prohibiciones para evitar accidentes por vuelco del pulverizador. Tener presente que la lista no es exhaustiva, por lo que el operador deberá extremar precauciones ante situaciones imprevistas:

- Teniendo uno de los lados de la barra del nebulizador plegado, desplegar el otro lado, con la punta en la misma dirección que la pendiente.
- En las mismas condiciones, no tener accionado el bloqueo de barra.
- Circular por terrenos aparentemente llanos pero con fuertes socavones.
- Trabajar en cultivos con pendientes superiores en media a un 5% de desnivel, moviendo el pulverizador según las líneas de mismo nivel de la colina.
- En condiciones de riesgo de vuelco, no colocar el seguro mecánico (bloqueo) en lanzas articuladas.
- Elevar al máximo las barras o el ventilador. O trabajar con desnivel con el ancho de vía mínimo.
- Circular por caminos forestales o por carreteras, tomando curvas a velocidades excesivas y/o sin el bloqueo puesto, en lanzas articuladas, o con el ancho de vía ajustado al mínimo.

4.10.8 Velocidades máximas aconsejadas

Para alargar la vida del equipo es imprescindible que la estructura no sufra esfuerzos demasiado elevados. El valor de estos esfuerzos depende sobre todo de lo accidentado del terreno y de la velocidad del tratamiento.

Conviene que el equipo disponga de sistema de suspensión; las velocidades máximas reflejadas en la siguiente tabla se reducen a la mitad, si el pulverizador no dispone de esta característica.

	Terreno malo	Terreno normal	Terreno excelente (1)
Velocidad admisible (Km/h)	3	8	18
(1) Tal como una pista forestal.			



Si el pulverizador cuenta con suspensión neumática, verificar periódicamente la presión del colchón, para que la suspensión funcione correctamente. Llevar bien engrasado el elevador.

4.10.9 Cómo regular el caudal de aire del ventilador

Para regular el caudal de aire del ventilador cambiar la velocidad del cambio de marchas (ver más abajo).

Puesto que la bomba puede funcionar en el rango de 450 – 540 rpm, también puede variarse el caudal de aire según el régimen de giro seleccionado para la toma de fuerza del tractor.

Describimos en este punto cómo variar esta característica, modificando el ángulo de las palas de la hélice. Ángulos mayores dan más caudal (y más consumo de potencia), y viceversa.



Esta operación la hará solo personal cualificado. Es necesaria la total inmovilización del equipo: desconectar la toma de fuerza, y poner el cambio en el punto neutro.

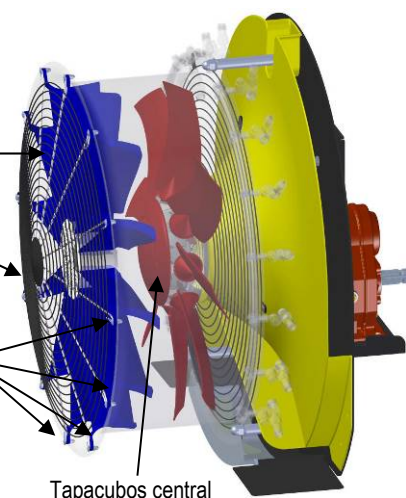
Montajes incorrectos pueden originar graves accidentes, al desprenderse las palas o el tapacubos del ventilador.

- 1) Desmontar la rejilla del ventilador, aflojando los tornillos de anclaje ubicados en el perímetro del ventilador (determinados modelos también llevan a la entrada de aire un deflector de flujo, integrado por unas palas fijas que se desmontan de igual forma).
- 2) Desmontar el tapacubos central, aflojando los tornillos. Quedan visibles los tornillos de anclaje de las palas.

Corrector de flujo a la entrada (según modelo). Las palas (dibujadas de color azul) son fijas.

Rejilla protectora a la entrada de aire

Tornillos anclaje
Rejilla protectora



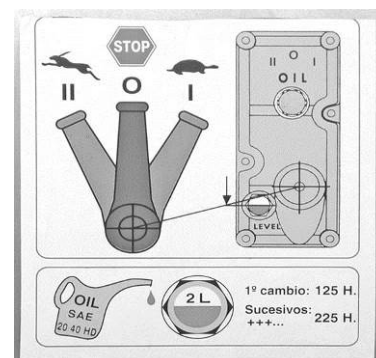
- 3) Aflojar los tornillos que sujetan las palas y reposicionar en el nuevo ángulo, cuidando que los resaltes de la uña se inserten correctamente en sus alojamientos. Por lo general son posibles tres posiciones: 30° (-5°); la de fábrica (35°), y 40° (+5°). Apretar los tornillos 8.8 al par de 24 N m.
- 4) Volver a montar el tapacubos central, el deflector a la entrada (en su caso), y la rejilla protectora. Asegurar el anclaje, con llave dinamométrica.



Cómo se maneja el cambio de marchas

La palanca del cambio está adosada o en la proximidad de la caja multiplicadora del ventilador. Según modelo, la caja dispone de:

- Dos velocidades, y punto neutro. La primera velocidad es más lenta que la segunda. En consecuencia, el caudal (y la velocidad) del aire también es menor en la primera que en la segunda velocidad.
- Una velocidad, y punto neutro.



El punto neutro (o “punto muerto”) se utiliza para desacoplar el movimiento entre bomba y grupo de aire. Así, podría ponerse en servicio la bomba y el circuito hidráulico, sin que el ventilador esté girando.



Para evitar la rotura de engranajes, cambiar de velocidad con bomba y ventilador totalmente detenidos.

Habitualmente el punto neutro es la posición central de la palanca; girando a izquierdas se acciona la primera velocidad, y girando a derechas, la segunda (en algunos modelos puede ser al revés, ver la señalización instalada en la proximidad del grupo de aire).

4.11 Control del volumen aplicado por hectárea. Procedimiento para la comprobación

Los atomizadores equipados con computadora ajustan en tiempo real, sin la intervención del usuario, la presión de trabajo, de forma que se consiga el volumen por hectárea programado. Corresponde al modo de funcionamiento "AUTO".

Las pequeñas variaciones de la velocidad durante el tratamiento son procesadas, ajustando el ordenador la presión necesaria, hasta que se alcance el caudal objetivo, medido por el caudalímetro.

Esto no significa que el pulverizador pueda ir a cualquier velocidad; elegida la velocidad de trabajo, el operador ha de procurar mantener esa velocidad constante.

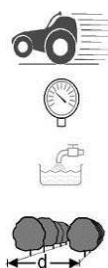
Si la computadora identifica algún problema (por ejemplo, es excesiva la velocidad, o ésta es muy pequeña), avisa, emitiendo un zumbido, y señalizando la correspondiente advertencia en la pantalla.

Incluso en el modo AUTO conviene que el operador conozca qué presión y caudal son necesarios para la correcta distribución; el operador podrá contrastar el valor del caudal, y validar el trabajo.

En ocasiones puede ser necesaria la operación en modo manual (la computadora no corrige en tiempo real). Damos a continuación unas indicaciones para trabajar correctamente en este modo, que es el procedimiento normal para ajustar el volumen de distribución (atomizadores sin computadora). En definitiva, se trata de **seleccionar la presión adecuada**.

En pulverizadores que se mueven a velocidad constante, el volumen distribuido (litros por hectárea, "lts/Ha") depende de:

- La velocidad de avance
- La presión de trabajo
- Caudal de la boquilla (lts/min, caudal que depende del tipo y diámetro del orificio de la boquilla)
- La dimensión del marco de plantación.



Seleccionar la velocidad de avance del tractor y el tipo de boquilla.

En estas condiciones, dado que la barra siempre tiene la misma anchura, el volumen distribuido depende exclusivamente de la presión.

Es decir, para una determinada velocidad y tipo de boquillas, los lts/Ha distribuidos:

- Aumentan, si se incrementa la presión
- Disminuyen, si se baja la presión.

Si la presión excede los límites de la boquilla (por ejemplo, la presión es superior a la aconsejada), se hace necesario:

- Cambiar la boquilla (habría que colocar una de mayor diámetro)
- O reducir la velocidad de avance.

Y viceversa. Estos parámetros están relacionados mediante la fórmula matemática indicada en el apartado de calibración, donde además encontrará ejemplos, y una tabla para la rápida obtención de los parámetros del tratamiento.

Como los lts/Ha (el volumen de distribución), el marco de plantación y la velocidad a la que se quiere hacer el tratamiento son conocidos, de la fórmula se obtiene el caudal que la bomba tiene que suministrar.

Luego este caudal se divide por el número de boquillas que estén trabajando, resultando así el caudal por boquilla. Finalmente en la tabla de boquillas se obtiene la presión que proporciona ese caudal.

Procedimiento para la comprobación

Hay que verificar que la presión y el caudal son los correctos. El parámetro más importante es el caudal.

- Para verificar presión: Mirar en el manómetro del frontal de la máquina que la presión de trabajo, es igual o superior a la presión teórica (ver tabla del apartado 5.11). La presión de trabajo es superior a la teórica porque se han de vencer las pérdidas de carga.
- Para verificar el caudal existen varios procedimientos: Procedimiento uno: obtener en la computadora el caudal registrado por el caudalímetro. Este valor ha de ser igual al caudal mostrado en la tabla de la página 108 (tabla de calibración del pulverizador, para el caso de pulverizadores de barras).

Procedimiento dos: medir cuánto tiempo t (minutos) invierte el pulverizador en vaciar un volumen conocido V (litros), tomando las lecturas del indicador de nivel. El caudal real es V/t (litros por minuto). Contrastar este dato con el caudal teórico (ver tabla del apartado 5.11). No ha de haber diferencias superiores al 5%.

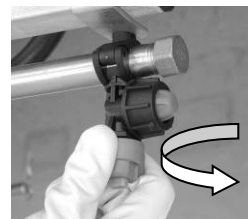
Otro procedimiento es medir los litros invertidos en cada hectárea, con el visor de nivel de la cisterna. Este valor (litros por hectárea) ha de coincidir con el programado en la computadora.

4.12 Cómo enfrentarse a obturaciones de boquillas u otras averías en el campo

Si hubiera que interrumpir el trabajo (por avería, mal tiempo, etc.), es recomendable limpiar el circuito.

Obturaciones de boquillas

Para resolver la obturación desmontar la tuerca con su boquilla, extraer la junta y la boquilla y lavarlos con abundante agua limpia.



Filtros obstruidos provocan mal funcionamiento; para limpiarlos, desenroscar la tapa y extraer el elemento filtrante; lavarlo con abundante agua limpia. El filtro del lado presión dispone de un grifo de auto limpieza; abrir durante unos segundos y cerrar para evacuar las partículas de mayor tamaño.

Aconsejamos llevar al campo: cartucho para los filtros de aspiración y lado presión, y las juntas de cierre, así como tres o cuatro juegos de boquillas y sus accesorios (ver detalles en el apartado de limpieza).



4.13 Volumen residual total

El volumen residual es la cantidad de líquido que queda en el depósito y circuito hidráulico del equipo, en el momento en el que la bomba succiona aire (depósito casi vacío). Este volumen residual alcanza la cifra:

Capacidad cisterna (lts)	200	300	400	600	800	1000	1500	2000	3000	4000
Volumen residual (lts)	8	15	18	18	20	24	26	30	45	55

Procedimientos para diluir el volumen residual.

Este volumen se diluye con el agua limpia del tanque lavacircuito. Ver más detalles en el apartado de limpieza.

Cómo enjuagar el dispositivo de atomización o nebulización.

Pulverizar la solución de limpieza (el agua limpia del depósito lavacircuito, que ha sido utilizada para aclarar circuito y depósitos, recirculando la solución) directamente sobre el cultivo tratado, aumentando la presión aproximadamente al doble de la presión de trabajo. Aumentar también la velocidad.

Tras 3 minutos de recirculación, expulsar el agua por las boquillas, tal como se indicó en el párrafo anterior.

Cómo diluir el volumen residual del depósito.

Trasegar el agua limpia del depósito lavacircuito hasta la cisterna, y hacer circular la solución por las tuberías de la máquina. Ver más detalles en el apartado de limpieza

4.14 Medios para evitar la deriva. Precauciones medioambientales.

A mayor presión, las gotas son más pequeñas y volátiles; si hace viento, el producto será arrastrado e irá “fuera de objetivo”: a esto se le llama deriva.

Es obvio que si la deriva es alta, se resta eficacia al tratamiento, puesto que el producto no cubre el objetivo, depositándose donde no conviene: a plantaciones contiguas, al terreno, etc. a los que puede intoxicar; por ello no debe tratarse en días de viento.

Para aminorar este efecto, trabajar en las siguientes condiciones:

- Tratar sólo cuando la velocidad del viento sea inferior a 3 m/s.
- A presiones inferiores a 5 bar, la velocidad del viento puede ser de 5 m/s.



Evitar la aplicación si la velocidad del viento supera los 7 m/s.

Deriva y tamaño de las gotas

El efecto de deriva se aminora pulverizando gotas grandes, porque éstas tienen mayor inercia y se ven menos afectadas en su trayectoria por el viento.

El tamaño de las gotas (dado por el fabricante de boquillas por el parámetro “D50” o “VMD”, en micras), depende del tipo de boquilla y de la presión de trabajo; calibrar el equipo de forma que la presión produzca tamaños de gota superiores a 100 micras.

Es recomendable la utilización de boquillas de baja deriva, tales como las de inyección de aire, aconsejables en tratamientos en la proximidad de otros cultivos, cauces de agua, etc.



4.15 Preparaciones necesarias para diferentes condiciones de uso

Frecuentemente el producto fitosanitario del tratamiento a realizar es incompatible con el anterior, por lo que antes de preparar la mezcla, hay que asegurarse que tanto la cisterna, como el circuito hidráulico, como el llenador de producto, quedaron limpios después de la última utilización.

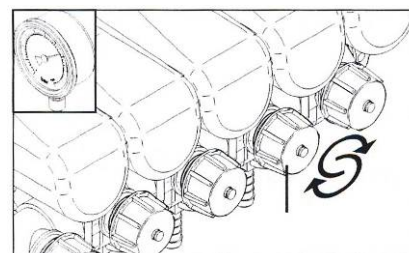


El total vaciado de caldo tras la aplicación, y la limpieza en profundidad del pulverizador, son imprescindibles para evitar problemas de fito toxicidad.

Será necesario volver a calibrar el pulverizador a las exigencias del nuevo tratamiento (presión de trabajo, volumen de agua necesario, velocidad de avance, etc.).

Hay que cambiar de boquilla si la instalada no es válida para el trabajo a realizar, por ejemplo no conviene aplicar fungicidas con boquillas de chorro en abanico. En el apartado de calibración obtendrá recomendaciones sobre el tipo de boquilla según el tratamiento deseado.

Si hubiera que cambiar de boquilla, recalibrar los pomos de compensación del regulador de presión (solo en el caso de incorporar válvulas de tipo “volumétrico”).



5. CALIBRACIÓN DEL PULVERIZADOR

Calibrar el pulverizador es determinar el valor de diversos parámetros (presión de tratamiento, velocidad del tractor, etc.) de forma que se distribuya el volumen de aplicación deseado (que se mide en litros por hectárea, “lts/Ha”). Los parámetros que se utilizan son los siguientes:

Parámetro	Unidades	Significado
Volumen de aplicación, Qha	<i>Litros por hectárea (lts/Ha)</i>	Cantidad de agroquímico a distribuir. Lo determina el Técnico en protección de cultivos, según la profundidad y enfermedad a atajar.
Velocidad de avance, Va	<i>Kilómetros por hora (Km/h)</i>	Velocidad del avance del pulverizador, coincidente con la del tractor
Presión de trabajo, P	bar	Presión de pulverización. Determina el caudal de la boquilla.
Caudal de la boquilla, q	lts/min	Caudal de la boquilla (ir a tablas). Si es desconocido, recoger en un recipiente calibrado el agua durante un minuto: ese es el caudal de la boquilla, a esa presión.
Agua a verter en el depósito, V	<i>Litros</i>	Cantidad de agua a verter en el depósito para preparar la mezcla. Se obtiene del volumen de aplicación Qha y de la superficie a tratar S . $V = Qha \times S$ [1] 1 Ha = 10.000 m ² (la superficie de un cuadrado de 100 x 100 m).
Dosis de agroquímico, D	<i>Litros / hectárea ó Kilos / hectárea También en %</i>	Recomendación del técnico en protección de cultivos, o del propio fabricante, relativa a la concentración de materia activa en el caldo.
Agroquímico a verter, PA	<i>Litros ó Kilos</i>	Cantidad de producto a verter en el depósito, para obtener el caldo en la concentración correcta. Utilizar la fórmula del apartado 5.7.
Tiempo total de pulverización, T	<i>Minutos</i>	Tiempo necesario para tratar la vegetación de la superficie S . Se obtiene de: $T = V \text{ (lts)} / q \text{ (lts/min)}$ [2]

Tener presente que una parte del caudal que suministra la bomba es utilizado por el agitador hidráulico. Seleccionar los parámetros de forma que se pueda abastecer tanto al agitador como a las boquillas.

5.1 El tratamiento de calidad

Suponiendo la buena elección del fitofármaco, el tratamiento de calidad puede definirse como el llega al objetivo en la cantidad y tamaño de gotas que producen la eficacia biológica, minimizando pérdidas y recursos.

Requiere adecuados valores para la presión y velocidad (ésta constante), uniformidad en la distribución, y condiciones ambientales normales. Damos a continuación más información acerca de estos parámetros.

5.2 Presión de trabajo

La presión condiciona el tamaño de las gotas pulverizadas. Cuanto mayor es la presión, más pequeñas son las gotas, porque se rompe en más "fragmentos" la vena líquida.

El tamaño de las gotas se mide por el parámetro "VMD" ("Distribución media volumétrica", en micras -μ-); en la siguiente tabla se da una orientación del tamaño de gota adecuado, según la aplicación requerida.

	Presión	Tamaño VMD (μ)	Aplicación
Muy gruesas	1-3 bar	VMD > 450	Abonos líquidos, herbicidas pre-emergencia
Gruesas	1,5-3 bar	300 > VMD > 450	Herbicidas, algunos insecticidas
Medias	2-5 bar	200 > VMD > 300	Herbicidas post-emergencia, insecticidas
Finas	5-10 bar	100 > VMD > 200	Herbicidas post-emergencia, fungicidas
Muy Finas	- - -	100 > VMD	Evitar gotas tan pequeñas

Como regla general, el tamaño de la gota va en relación al tamaño de la plaga a eliminar. Así, se producen mejores resultados en aplicaciones insecticida tratando a 5 bar, que a 2 bar, porque la gota es más pequeña, aumentando la probabilidad de llegar al insecto.

En nebulizadores no es necesario utilizar altas presiones (por encima de 10 bar), porque la división de las gotas de líquido no solo se realiza por efecto de la presión: también por efecto de la velocidad del aire, que puede llegar a doblar o incluso triplicar la velocidad del aire de los atomizadores. Estas corrientes de aire a gran velocidad rompen las gotas en gotitas más pequeñas.

Conviene trabajar en el rango de presiones válido para cada tipo de boquilla, porque fuera de rango el chorro se deforma y disminuye la uniformidad de la aplicación. El VMD lo proporciona el fabricante de la boquilla, para cada presión.

Tabla de diámetros de gota para boquillas tipo ATR.

Tamaño en Micras

	BLANCHE			LILAS			MARRON			JAUNE			ORANGE			ROUGE			GRISE			VERTE			NOIRE			BLEU		
	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar	5 bar	10 bar	15 bar
D 10	35	28	23	36	28	25	36	29	25	38	30	25	39	31	27	40	31	28	41	33	28	42	34	29	50	38	30	59	40	31
D 50 VMD	72	65	57	77	68	61	81	70	64	88	78	71	96	84	79	116	100	88	124	105	92	131	109	94	151	127	102	207	150	114
D 90	145	135	126	152	139	130	165	145	133	203	191	169	240	213	205	292	268	234	311	275	241	340	287	253	385	320	290	493	411	323

Tomar la referencia de la segunda fila (D50 VMD). Aconsejamos tamaños de gota desde 90 hasta 120 micras en atomizadores. En nebulizadores puesto que la gota es rota por la corriente de aire, pueden utilizarse tamaños mayores.

5.3 Tipos de boquilla

La boquilla de chorro cónico, "boquillas de turbulencia", es óptima exclusivamente para la distribución de insecticidas y fungicidas. Tiene mayor penetración que la boquilla plana pero menos uniformidad; su rango de presiones va de 3 a 15 bar. Ejemplo: Albuz tipo ATR. Tee-Jet

Los discos cerámicos AMT (boquillas de turbulencia de chorro hueco) también son adecuadas para insecticidas y fungicidas. No superar presiones de 20 bar, porque la gota resulta demasiado fina.

Para aplicaciones insecticida también puede utilizarse la boquilla de chorro en abanico, pero trabajando altas presiones (más de 4 bar), para que la gota sea más pequeña. También pueden utilizarse boquillas antideriva (tales como Albuz ADE 110°, ADI o AVI).

Discos cerámicos AMT



AMT
3-20 bar

Boquillas de chorro cónico. Existen en códigos de color tanto ISO como fuera de este estándar



ATR
3-15 bar

Boquillas de chorro plano



ADI o ADE
2-4 bar

Boquillas antideriva (inyección de aire)



AVI
3-7 bar

La instalación de uno u otro tipo depende de la aplicación, algunos modelos requieren medida especial para la tuerca del portaboquillas (ver ilustración del punto 6.2).

Para distinguir los caudales de las boquillas, el estándar ISO ha establecido una codificación universal de colores; dos boquillas marcadas con ISO 10625 totalmente diferentes (por ejemplo, una para herbicidas, y otra para insecticidas), pero del mismo color, dan el mismo caudal.

5.4 Velocidad real de avance del tractor

Si el velocímetro del tractor no es exacto, la distribución del producto no será la prevista, con riesgo de subdosificación (plaga no eliminada) o sobredosificación (intoxicación, o gasto innecesario). Un neumático diferente al original, o unos neumáticos muy desgastados, falsean la velocidad real.

El tratamiento es muy sensible a la velocidad. Por ejemplo, pasar de 6 Km/h (lo previsto) a 5 Km/h (velocidad real) origina que el volumen cambie de 400 a 500 lts/Ha.

Para verificar la velocidad del tractor, cronometrar el tiempo que se tarda en recorrer una distancia conocida. Por ejemplo, se tardan 72 segundos en recorrer 100 metros, entonces

$$\text{Velocidad (Km/h)} = \frac{\text{Distancia recorrida (metros)} \times 3,6}{\text{Tiempo en recorrer esa distancia (segundos)}} = \frac{100 \times 3,6}{72} = 5 \text{ Km/h}$$

No partir de velocidad cero (tractor parado), porque el tiempo tardado en alcanzar la velocidad, deforma la exactitud de la medida.

5.5 Dosificación del agroquímico

La siguiente fórmula proporciona la cantidad de producto químico PA a verter en el depósito, para obtener la mezcla en las proporciones correctas ("dosis por hectárea"):

$$PA = \frac{V \text{ (lts)} \times D^{(1)}}{Qha \text{ (lts/Ha)}}$$

(1) Si la dosis viene en litros por hectárea, la cantidad de producto a echar se obtendrá en litros; si viene en kilos por hectárea, se obtendrá en kilos. **V** es el volumen de la cisterna.

Por ejemplo, para 300 l/Ha, en un depósito de **V** = 1.000 litros, siendo la dosificación recomendada **D** de:

a) **D=3** lts/Ha, entonces $PA=1000 \times 3 / 300 = 10$ lts; b) **D=3,3** Kg/Ha → $PA = 1000 \times 3,3 / 300 = 11$ kilos.

5.6 Caudal de aire necesario

Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal } Q_a \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{H \text{ (m)} \times d \text{ (m)} \times V_a \text{ (Km/h)}}{K}$$

Donde:

- **d** es la medida del marco de plantación;
- **H** es la altura media de copa
- **V_a** es la velocidad de avance del tractor
- **K** es el coeficiente de expansión del aire (adimensional)

K oscila entre 2 y 2.5 para cultivos densos (tales como los cítricos), y entre 3 y 3.5 para cultivos de poca densidad foliar (como el frutal en espaldera).

Esta fórmula también es útil para verificar si la velocidad de avance del tractor es excesiva.

Ejemplo:

Frutal en espaldera (**K**=3), en marco de plantación **d**=4 mts, alto de copa **H**=3.5 mts, tratando a velocidad **va**=5 Km/h. Haciendo el cálculo:

$$Q_a = \frac{3.5 \times 4 \times 5}{3} = 23,3 \text{ m}^3\text{/h}$$

Si el grupo de aire da más caudal, no es preciso hacer nada. En caso contrario aconsejamos:

- Seleccionar otra marcha más larga
- Disminuir la velocidad de avance
- En última instancia, aumentar el ángulo de los álabes, tal como se describió en el punto correspondiente.

5.7 Calibración de atomizadores, nebulizadores y cañones. Ejemplos.

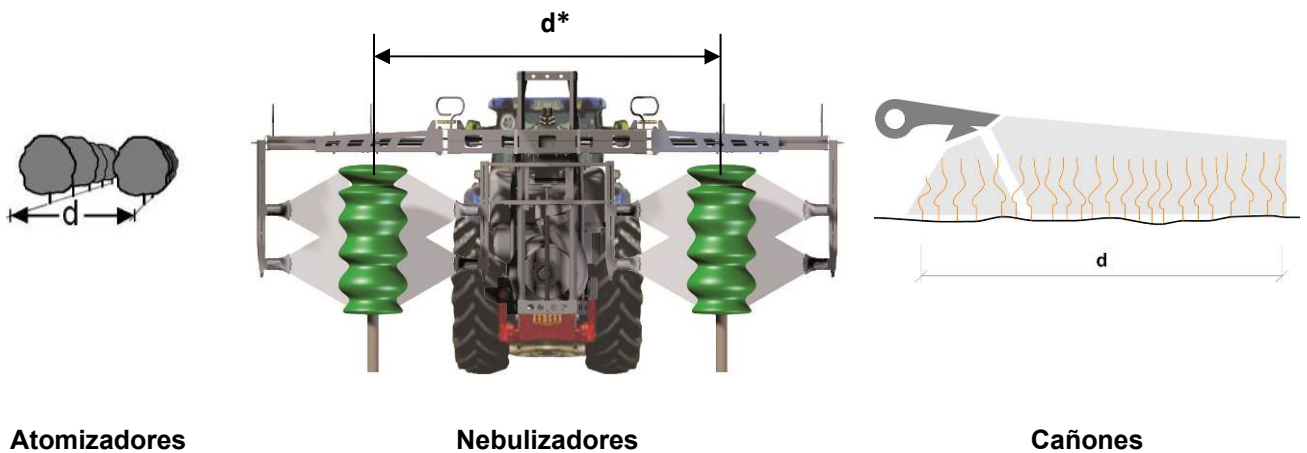
La siguiente fórmula genérica proporciona la calibración:

$$\text{Caudal } q \text{ (lts/min)} = \frac{\text{Qha (lts/Ha)} \times \text{Ancho } d \text{ (m)} \times \text{Va (Km/h)}}{600}$$

Caudal por boquilla (lts/min) = Qha / N° de boquillas.

Donde:

- El resultado (caudal **q**, en litros por minuto) es el caudal que tiene que proporcionar la bomba.
- **Qha** es el volumen de distribución (litros por Hectárea)
- **Va** es la velocidad de avance (kilómetros por hora)
- **Ancho d** es la medida del marco de plantación, en metros. En las siguientes ilustraciones aparece cuál debe ser esta medida, para los diversos modelos de atomizadores, nebulizadores y cañones:



d^* : Ver ejemplo en página siguiente.

Ejemplo para Atomizadores

Se quiere tratar a $Q_{ha}=300$ lts/Ha a una velocidad $V_a = 5$ Km/h, en un marco de plantación $d=5$ mts:

$$q = \frac{300 \text{ (lts/Ha)} \times 5 \text{ m} \times 5 \text{ (Km/h)}}{600} = 12,5 \text{ lts/min}$$

Este es el caudal que tiene que proporcionar la bomba; si están activas 10 boquillas, el caudal por boquilla será de $12,5 / 10 = 1,25$ lts/min.

Si se trata de boquillas ISO, serían válidas cualquiera de las siguientes combinaciones (ver tabla):

- Boquilla azul, a 3.3 bar;
- Boquilla amarilla, a 7.2 bar;
- Boquilla roja, a 1.8 bar...

Ejemplo de calibración para un cañón.

El alcance es de $d=20$ mts. Se quieren distribuir 300lts/Ha a 3 Km/h. El cañón tiene 10 boquillas.

La bomba ha de suministrar un caudal de:

$$q = \frac{300 \text{ (lts/Ha)} \times 20 \text{ m} \times 3 \text{ (Km/h)}}{600} = 30 \text{ lts/min}$$

Como son 10 boquillas, el caudal por boquilla es $30 / 10 = 3$ lts/min.

Ahora se va a la tabla de boquillas para obtener a qué presión nuestras boquillas dan 3 ltm/min.

Ejemplos de calibración para nebulizadores

Las fórmulas a utilizar son las mismas, pero pueden presentarse situaciones distintas:

- Hacer una calle completa (nebulizador a dos caras). El valor **d** (marco de plantación) es el tradicional.
- Hacer dos calles completas (equipo que nebuliza a cuatro caras). En este caso **d** se multiplica por dos.
- Hacer dos calles y media completas (equipo que nebuliza a seis caras). **d** se multiplica por 2,5.

Con la fórmula se obtiene el caudal de la bomba, que luego ha de dividirse por el número de boquillas activas, para obtener el caudal por boquilla.

Por ejemplo, hay que distribuir 150 lts/Ha en una viña de marco de plantación 3 metros. Vamos a 5 Km/h. Suponemos que cada difusor de aire tiene 2 boquillas.

- Si utilizamos un nebulizador a dos caras (hay 4 difusores de aire, 8 boquillas):

$$q = \frac{150 \text{ (lts/Ha)} \times 3 \text{ m} \times 5 \text{ (Km/h)}}{600} = 3,75 \text{ lts/min; Por boquilla } 3,75 / 8 = 0,47 \text{ lpm}$$

- Si utilizamos un nebulizador a cuatro caras (hay 8 difusores de aire, 16 boquillas):

Entonces vale el valor del marco de plantación, multiplicado por 2 (puesto que se hacen 2 caras en la misma pasada).

$$q = \frac{150 \text{ (lts/Ha)} \times 3 \times 2 \text{ m} \times 5 \text{ (Km/h)}}{600} = 7,50 \text{ lts/min; Por boquilla } 7,50 / 16 = 0,47 \text{ lpm}$$

- Si utilizamos un nebulizador a 6 caras (hay 12 difusores de aire, 24 boquillas):

Entonces vale el valor del marco de plantación, multiplicado por 2,5 (puesto que se hacen 2 caras y media en la misma pasada).

$$q = \frac{150 \text{ (lts/Ha)} \times 3 \times 2,5 \text{ m} \times 5 \text{ (Km/h)}}{600} = 9,37 \text{ lts/min; Por boquilla } 9,37 / 24 = 0,39 \text{ lpm}$$

5.8 Tablas de boquillas

Dan el caudal para cada presión, para cada color de boquilla. Para boquillas diferentes solicitar al vendedor tabla de caudales.

Tabla de caudales de boquilla con marcado ISO

ISO	Filtro	Presión Bar	Litros
ISO	NARANJA	1.5	0.28
	Malla 100 Mesh	2	0.33
		3	0.40
		4	0.46
		5	0.52
		6	0.57
		7	0.61
		1.5	0.42
		2	0.49
		3	0.60
VERDE	Malla 80 Mesh	4	0.69
		5	0.77
		6	0.85
		7	0.92
		1.5	0.57
		2	0.65
		3	0.80
		4	0.92
		5	1.03
		6	1.13
AMARILLO	Malla 80 Mesh	7	1.22
		1.5	0.71
		2	0.82
		3	1.00
		4	1.15
		5	1.29
		6	1.41
		7	1.53
		1.5	0.85
		2	0.98
AZUL	Malla 50 Mesh	3	1.20
		4	1.39
		5	1.55
		6	1.70
		7	1.83
		1.5	1.13
		2	1.31
		3	1.60
		4	1.85
		5	2.07
ROJO	Malla 50 Mesh	6	2.26
		7	2.44
		1.5	1.41
		2	1.63
		3	2.00
		4	2.31
		5	2.58
		6	2.83
		7	3.06
		1.5	1.70
MARRON	Malla 50 Mesh	2	1.96
		3	2.40
		4	2.77
		5	3.10
		6	3.39
		7	3.67
		1.5	2.26
		2	2.61
		3	3.20
		4	3.70
GRIS	Malla 50 Mesh	5	4.13
		6	4.53
		7	4.89
		1.5	2.83
		2	3.27
		3	3.70
		4	4.13
		5	4.53
		6	4.89
		7	5.16
BLANCO	Malla 50 Mesh	1.5	3.06
		2	3.67
		3	4.28
		4	4.89
		5	5.50
		6	6.11
		7	6.72
		1.5	3.06
		2	3.67
		3	4.28
NEGRO	Malla 50 Mesh	4	4.89
		5	5.50
		6	6.11
		7	6.72
		1.5	3.06
		2	3.67
		3	4.28
		4	4.89
		5	5.50
		6	6.11



Tabla discos cerámicos AMT con difusor interior

Ø Diámetro		Litros por minuto								Ángulos	
Disco	Difusor	5 bar	10 bar	15 bar	20 bar	25 bar	30 bar	35 bar	40 bar	45 bar	50 bar
0.8	Ciego	0.70	0.98	1.08	1.26	1.42	1.54	1.66	1.76	1.84	1.92
1.0	Ciego	0.65	1.02	1.18	1.40	1.58	1.76	1.74	2.04	2.16	2.68
	1.0	1.02	1.38	1.72	1.96	2.22	2.56	2.64	2.84	3.08	3.21
1.2	Ciego	0.78	1.32	1.53	1.86	2.04	2.19	2.37	2.55	2.76	2.88
	1.0	1.20	1.62	2.16	2.61	3.03	3.30	3.54	3.84	3.93	4.20
	1.2	1.50	2.00	2.48	2.88	3.64	3.88	4.12	4.48	4.72	4.96
1.5	Ciego	1.02	1.65	1.92	2.40	2.56	2.88	2.92	3.06	3.10	3.35
	1.0	1.89	3.39	3.99	4.83	5.48	5.96	6.32	6.52	6.67	6.85
	1.2	2.19	3.30	4.08	4.60	5.22	5.88	6.48	6.90	7.20	7.82
	1.5	2.37	3.48	4.32	5.16	5.88	6.30	7.08	7.56	8.16	8.88
1.8	Ciego	1.56	2.36	3.04	3.36	3.84	4.32	4.74	5.04	5.28	5.64
	1.0	2.36	3.96	5.12	6.06	7.02	7.80	8.28	9.00	9.30	10.20
	1.2	2.76	4.26	5.52	6.12	7.06	7.92	8.40	9.12	10.32	11.04
	1.5	2.71	3.93	5.20	6.21	7.62	8.52	9.24	10.44	11.76	12.72
	1.8	3.00	4.68	5.88	6.96	8.16	8.76	10.08	10.92	12.24	12.96
2.0	Ciego	1.40	2.28	2.94	3.42	3.78	4.20	4.32	4.92	5.16	6.12
	1.0	2.72	3.60	4.32	5.58	5.82	6.72	8.16	8.88	9.96	10.44
	1.2	3.00	4.20	5.52	6.96	7.20	8.16	9.60	10.44	11.52	12.49
	1.5	3.35	4.65	5.76	6.90	7.80	8.76	10.20	11.04	11.97	13.08
	1.8	3.97	5.16	6.18	7.38	8.16	9.36	10.92	12.49	12.96	14.28

Tabla discos cerámicos AMT con difusor de color

PRESION EN BARS	CAUDAL EN LITROS / MINUTO					
	DISCO 2 TALADROS AZUL A8035 +		DISCO 2 TALADROS ROJO A8037 +		DISCO 2 TALADROS GRIS A8039 +	
	BOQUILLA		BOQUILLA		BOQUILLA	
	B4008 Ø0,8	B4010 Ø1,0	B4012 Ø1,2	B4015 Ø1,5	B4018 Ø1,8	B4020 Ø2,0
3	0,28	0,33	0,49	0,61	1,36	1,51
5	0,34	0,41	0,61	0,81	1,72	1,95
6	0,37	0,44	0,66	0,86	1,85	2,12
8	0,41	0,48	0,79	0,98	2,12	2,45
10	0,46	0,53	0,91	1,12	2,39	2,75
12	0,49	0,59	0,97	1,22	2,62	3,00

Tabla de boquillas para discos cerámicos **AMT SIN** difusor interior

	AMT Ø 0.7	AMT Ø 0.8	AMT Ø 1.0	AMT Ø 1.2	AMT Ø 1.5	AMT Ø 1.8	AMT Ø 2.0	AMT Ø 2.3	AMT Ø 4.0
2	0.42	0.54	0.91	1.14	1.88	2.54	3.09	3.98	12.28
3	0.51	0.66	1.10	1.39	2.27	3.12	3.77	4.91	15.06
4	0.59	0.75	1.25	1.60	2.60	3.60	4.35	5.70	17.40
5	0.65	0.83	1.38	1.78	2.89	4.03	4.86	6.4	19.46
10	0.91	1.15	1.89	2.51	3.99	5.70	6.85	9.17	27.56
15	1.10	1.39	2.27	3.06	4.82	6.98	8.37	11.31	33.78
20	1.27	1.59	2.59	3.52	5.51	8.06	9.65	13.13	39.03
30	1.54	1.92	3.11	4.30	6.65	9.88	11.80	16.20	47.84
50	1.96	2.43	3.91	5.52	8.44	12.76	15.20	21.12	61.83



Tabla boquillas **ATR 60°** sin marcado ISO

bar	l/mn								
	LILA	MARRON	AMARILLA	NARANJA	ROJA	GRIS	VERDE	NEGRA	AZUL
5	0,36	0,48	0,73	0,99	1,38	1,50	1,78	2,00	2,45
6	0,39	0,52	0,80	1,08	1,51	1,63	1,94	2,18	2,67
7	0,42	0,56	0,86	1,17	1,62	1,76	2,09	2,35	2,87
8	0,45	0,60	0,92	1,24	1,73	1,87	2,22	2,50	3,06
9	0,48	0,64	0,97	1,32	1,83	1,98	2,35	2,64	3,24
10	0,50	0,67	1,03	1,39	1,92	2,08	2,47	2,78	3,40
11	0,52	0,70	1,07	1,45	2,01	2,17	2,58	2,90	3,56
12	0,55	0,73	1,12	1,51	2,09	2,26	2,69	3,03	3,71
13	0,57	0,76	1,17	1,57	2,17	2,35	2,79	3,14	3,85
14	0,59	0,79	1,21	1,63	2,25	2,43	2,89	3,26	3,99
15	0,61	0,81	1,25	1,69	2,33	2,51	2,99	3,36	4,12
16	0,63	0,84	1,29	1,74	2,40	2,59	3,08	3,47	4,25
17	0,64	0,86	1,33	1,79	2,47	2,67	3,17	3,57	4,37
18	0,66	0,89	1,37	1,84	2,54	2,74	3,25	3,67	4,49
19	0,68	0,91	1,40	1,89	2,60	2,81	3,34	3,76	4,61
20	0,70	0,93	1,44	1,94	2,67	2,88	3,42	3,85	4,72
21	0,71	0,95	1,48	1,99	2,73	2,95	3,50	3,94	4,84
22	0,73	0,98	1,51	2,03	2,79	3,01	3,57	4,03	4,94
23	0,74	1,00	1,54	2,07	2,85	3,07	3,65	4,12	5,05
24	0,76	1,02	1,58	2,12	2,91	3,14	3,72	4,20	5,15
25	0,77	1,04	1,61	2,16	2,97	3,20	3,80	4,28	5,25

Para presiones inferiores a 5 bar:

Presión	Caudal por boquilla en litros por minuto (l/min)						
(bar)	Lila	Marrón	Amarillo	Naranja	Rojo	Verde	Azul
2	0,24	0,31	0,49	0,64	0,91	1,16	1,61
3	0,29	0,37	0,57	0,76	1,08	1,37	1,90
4	0,33	0,43	0,67	0,88	1,25	1,60	2,21
5	0,37	0,48	0,74	0,98	1,39	1,77	2,45

5.9 Corrección de la presión

Frecuentemente ocurre que la presión obtenida de la tabla (*presión de tabla*) no da el caudal por boquilla obtenido en la calibración (*caudal de tabla*); la corrección de la presión se obtiene por la fórmula:

$$\text{Nueva presión} = \frac{(\text{Caudal exacto})^2}{(\text{Caudal de tabla})^2} \times \text{Presión de tabla}$$

5.10 Calibración por desgaste

Debido al uso, las boquillas pueden dar más caudal que el nominal, debido al desgaste del orificio de salida. Conviene medir el caudal para verificar el buen estado, o en otro caso sustituir las boquillas desgastadas.

Para ello coger un recipiente calibrado y hacer funcionar la máquina durante cuatro minutos, a la presión de trabajo, con agua limpia. El caudal de la boquilla será el volumen recogido, en litros, dividido por cuatro. Comparar este valor con el caudal nominal (el especificado en tablas); si la desviación fuera superior al **15 %** hay que sustituir las boquillas. Recomendamos recoger el caudal de una de cada cuatro boquillas, para después establecer una media, y obtener una medida global más fiable.

Para calcular la desviación se utiliza la fórmula:

$$\text{Desviación (\%)} = \frac{\text{Caudal medido (media, l/min)} - \text{Caudal nominal (l/min, de tabla)}}{\text{Caudal nominal (l/min)}} \times 100$$

Ejemplo.- Equipo con 20 boquillas, caudal nominal por boquilla de 2,16 l/min a la presión de 5 bar. Durante cuatro minutos de funcionamiento, por boquilla se han recogido los litros siguientes:

Boquilla nº	Litros obtenidos	l/min por boquilla ⁽¹⁾
1	8,76	2,19
6	9,12	2,28
11	9,28	2,32
16	9,00	2,25
20	8,84	2,21

(1) Se obtiene dividiendo por cuatro (los minutos que duró la medida) los litros recogidos.

La media de caudal sería de:
(2,19+2,28+2,32+2,25+2,21)/5 = 2,25 l/min.

Y la desviación: $\text{Desviación (\%)} = \frac{2,25 - 2,16}{2,16} \times 100 = 4\%$

Nota.- Caso de que aún se puedan utilizar las boquillas (como ocurre en el ejemplo propuesto), para realizar los cálculos puede utilizar los caudales reales de las boquillas.

6. LIMPIEZA

Con el equipo bien calibrado, la cantidad de producto no distribuido será mínima. Diluir con 10 partes de agua y pulverizar el sobrante sobre el cultivo ya tratado, aumentando la velocidad de avance al doble, si es posible, y reduciendo la presión.

Antes de limpiar el atomizador es imprescindible que la cisterna no tenga caldo. Vaciar el equipo y sus volúmenes residuales tal como se indica en el apartado 4.6.2, “Vaciado de la cisterna y de los volúmenes del circuito de caldo”.

Limpiar en profundidad el pulverizador después de cada uso, por dentro y por fuera, porque:

- Estará preparado y en condiciones óptimas para el siguiente uso.
- Se alarga la vida útil del equipo, al eliminar los restos químicos que quedaron adheridos en el interior.
- Se previenen problemas de fito toxicidad: si los tratamientos fueran incompatibles, podrían causarse daños irreparables en el cultivo.

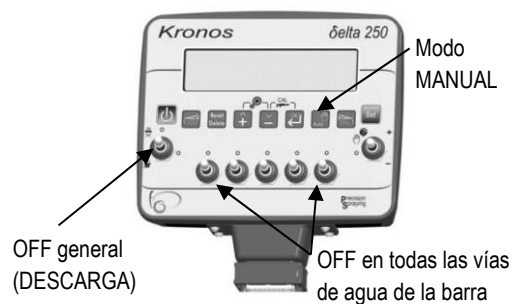
Es particularmente importante aclarar con agua limpia el pulverizador **inmediatamente** después de haber acabado la aplicación.

Recomendamos dar un primer aclarado con agua limpia, utilizando si está disponible la boquilla rotativa para el lavado interior de la cisterna, y pulverizando sobre el cultivo tratado; luego repetir la secuencia añadiendo detergente o desactivador.



Para la limpieza, verificar que:

- 1) En equipos con computadora, en el panel de ésta, seleccionar **modo MANUAL**
- 2) Cerrar las vías de agua de la barra, y llevar la palanca del regulador de presión a posición DESCARGA, para que la solución de limpieza no se escape por las boquillas.



- 3) Está seleccionado el modo LIMPIEZA (girar la palanca apuntándola hacia la izquierda). De esta forma la bomba aspirará agua limpia del depósito lavacircuito.



La toma de fuerza girará a un **máximo de 450 rpm** (velocidades muy altas vacían rápidamente el depósito lavacircuito).

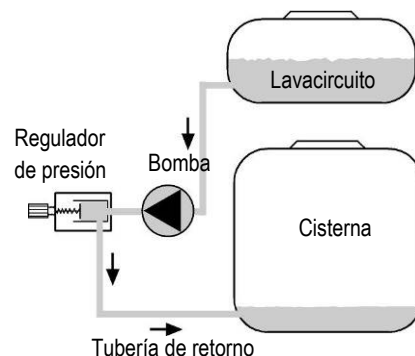
Poner en marcha inmediatamente antes de limpiar, para no desperdiciar el agua de lavado.

Máx 450



SECUENCIA DE LAVADO:

- 1) Poner en marcha la bomba. La bomba succionará del depósito lavacircuito, y el agua irá lavando el interior de la bomba y del regulador de presión. Por el conducto de retorno el agua llegará a la cisterna

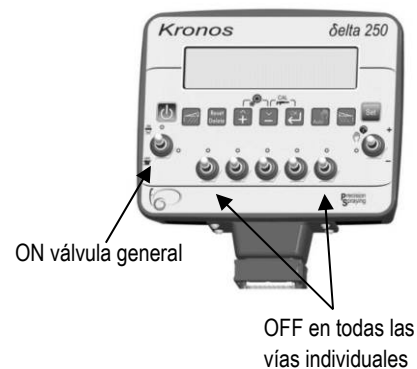


- 2) Cuando se haya trasegado la mitad del volumen del depósito lavacircuito, aspirar de la cisterna.

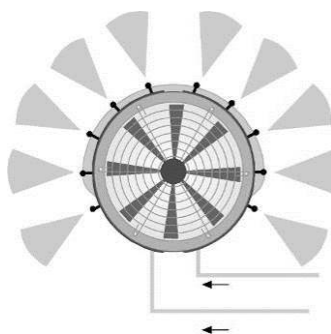
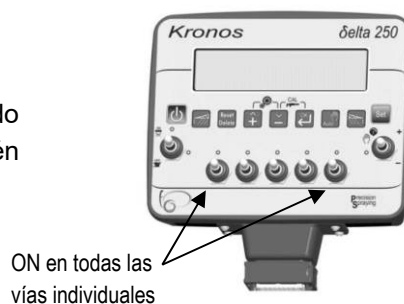


- 3) En la computadora, llevar a ON la válvula general. Las vías de agua individuales permanecerán OFF. Ajustar presión de 3 bar. Dirigir la solución hacia los diferentes órganos del circuito (agitador hidráulico, etc.). Alternar tres o cuatro veces (ON/OFF) la válvula general.

En atomizadores sin computadora, cerrar todos los suministros, seleccionar 3 bar de presión en el regulador, y alternar presión – descarga tres o cuatro veces.



- 4) Expulsar la solución de limpieza por las boquillas, abriendo las vías de agua. Así las boquillas y su circuito serán también lavados.



- 5) Volver a aspirar agua del depósito lavacircuito, hasta vaciarlo. Accionar el dispositivo lava cisterna (en su caso). Lavar también el llenador de producto (en su caso).



Puede utilizarse una pistola de limpieza para el lavado exterior de la máquina. Utilizar un jabón neutro.

Terminado el ciclo de lavado,

- Llevar la palanca de la computadora a DESCARGA, y cerrar los suministros individuales.
- Dejar abiertos unos cinco minutos los desagües y vaciar el equipo, tal como se describe en el punto 4.6.2, "Vaciado de la cisterna y de los volúmenes del circuito de caldo".

Finalmente desmontar filtros y boquillas y lavarlos, tal como se describe en el punto siguiente. Volver a montar.



Los residuos deben eliminarse en lugares preparados al efecto, o gestionar el residuo. Consultar con la autoridad en materia medioambiental.



Si utiliza pistola de alta presión para limpiar el exterior, no proyectar directamente ni sobre la transmisión ni sobre componentes eléctricos.

6.1 Limpieza de filtros. Procedimiento para recoger el contenido de los filtros sin que se produzcan derrames.

El buen estado de los filtros asegura la protección de la bomba y regulador de presión, alargando la vida del pulverizador. El sistema filtrante evita además la obstrucción de boquillas, permitiendo una distribución precisa.

Para la limpieza de las mallas, no usar herramientas con bordes afilados o puntiagudos, porque estropearían la malla y malograrían su función.

Conviene revisar la limpieza de filtros al acabar el trabajo y cada vez que se cargue la cisterna.

Filtro de aspiración



Para limpiar el cartucho del **filtro de aspiración**, desenroscar la tapa, girándola a izquierdas...



...extraer, y lavar con abundante agua limpia, a presión si es posible. Al montar, colocar bien las juntas tóricas.



El tipo de filtro equipado con pomo de color rojo (el mostrado en las ilustraciones de arriba), lleva una válvula de cierre automático que permite la apertura sin necesidad de cerrar la aspiración. De no llevar la válvula, antes de desmontar el cartucho cerrar la llave de la aspiración, de lo contrario se derramará el caldo del depósito. Ponerse los guantes.

Filtro lado presión



El **filtro de alta presión** se limpia de la misma forma; produce mejores resultados desmontar el cartucho que abrir el grifo de auto limpieza con que está dotado.

Filtro de la boca de llenado



Para limpiar el **filtro de llenado**, extraerlo de la tapa de la cisterna y lavar con abundante agua. Enroscar bien la tapa.

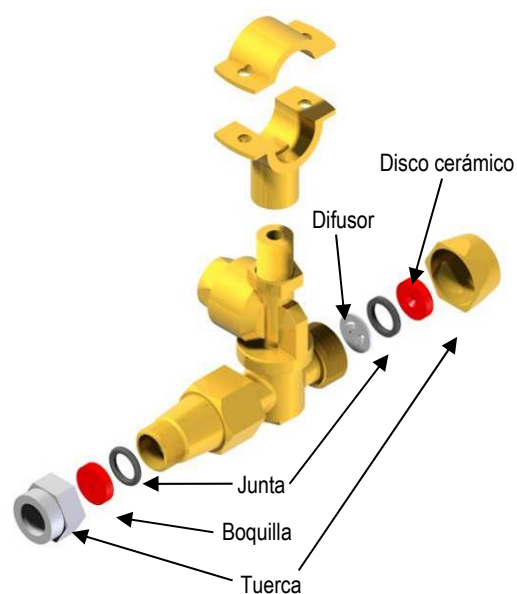
Procedimiento para recoger el contenido de los filtros sin que se produzcan derrames

Es difícil que el producto contenido en el filtro no se pierda. Para reducir la pérdida al mínimo, recomendamos colocar bajo el filtro una bandeja de plástico; de esta manera el volumen de líquido del interior del filtro puede recogerse y ser devuelto nuevamente a la cisterna, o tratar el residuo.

6.2 Limpieza de boquillas

Para acceder a la boquilla, desenroscar la tuerca, extraer la boquilla y su junta del alojamiento (ver imágenes). Los discos llevan además un **difusor**.

Limpiar con aceite SAE 10.



7. TRANSPORTE

Desenganchado del tractor, los equipos arrastrados se transportan por el anillo o sistema de enganche, mediante tractor agrícola o similar. Vigilar la rueda Jockey.

Observar las masas máximas del atomizador para decidir la idoneidad del equipo de manutención.

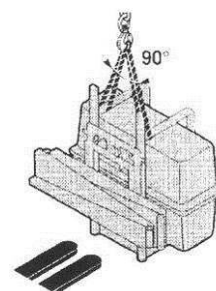
También puede utilizarse carretilla elevadora; colocar el equipo sobre un pallet, e inmovilizar respecto a éste.

En cualquier caso el equipo empleado tendrá capacidad de elevación mínima adecuada. El uso de grúas y carretillas elevadoras es exclusivo de personal cualificado.

Desplazar el equipo por superficies planas. Para evitar el vuelco, no circular por pendientes superiores al 5%.



Equipos arrastrados: mover utilizando el enganche



Equipos suspendidos: colocar sobre un pallet



El depósito debe estar vacío, porque el movimiento del líquido o una inclinación no prevista podrían hacer perder la estabilidad.

Jamás permanezca bajo cargas suspendidas.



Siempre que se desenganche el pulverizador arrastrado del tractor, dejar puesto el freno de estacionamiento o los calzos, de forma que constituyan una retención eficaz, máxime si existe pendiente. Los calzos han de colocarse en el lado más bajo de la pendiente.

7.1 Circulación por carretera

Sólo pueden remolcarse los pulverizadores homologados para tal fin, está prohibido y es peligroso hacer adaptaciones para circular por carretera en pulverizadores que no se han diseñado para esta finalidad.

Respetar las prescripciones locales en materia de circulación; en algunas regiones puede ser obligatoria la instalación de placa V-20 (cargas que sobresalen), señalización de vehículo lento o ancho (más de 2,55 mts de anchura), luz giratoria color ámbar, etc.

Para circular por las vías públicas, es imprescindible:

- Llevar y asegurar la visibilidad de las luces de señalización, así como de la placa de matrícula.
- Llevar conectado el freno de servicio (en su caso), y regularlo al grado de carga.
- Ajustar los espejos retrovisores del tractor, para asegurar la visibilidad.
- Llevar la rueda Jockey plegada y bloqueada.
- Llevar la escalera de acceso al puesto de inspección, plegada y bloqueada.
- Llevar al día las inspecciones periódicas, y el mantenimiento (presión adecuada de los neumáticos, lubricación, etc.).
- No cargar con más peso que el permitido por la Masa Máxima Admisible.



La barra (nebulizadores) o el dispositivo de generación de aire debe estar perfectamente plegada y bloqueada, una apertura fortuita podría ocasionar graves accidentes.



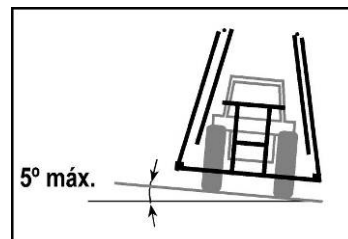
En carretera no se puede ir con más líquido que el permitido por la Masa Máxima del pulverizador, que el apartado de especificaciones. Es responsabilidad del usuario no sobrepasar estos valores, que van marcados en la placa de características. La circulación con la cisterna conteniendo líquidos diferentes de agua (mezcla de fitosanitarios, o abonos líquidos) puede estar prohibida en algunas regiones.

Si hay dudas respecto a la masa del pulverizador, ir a una báscula y obtener el peso; la máquina se colocará sobre la plataforma de pesaje, con el apoyo delantero sobre la plataforma, y desenganchando el tractor.

Durante el trabajo, el pulverizador puede alcanzar los valores de Masas Máximas en punto de enganche, y en eje (ver características). Estos valores no han de sobrepasarse. Atención a sustancias de densidad mayor que el agua (1 Kg por litro).

Pendientes en sentido transversal

Pendientes excesivas en sentido transversal pueden causar el vuelco de la máquina. Evitar pendientes mayores del 8% (5°). Este valor está referido a una superficie lisa; si el terreno está bacheado, esta inclinación disminuye. Será necesario extremar la prudencia: disminuir la velocidad, cambiar de ruta, etc.



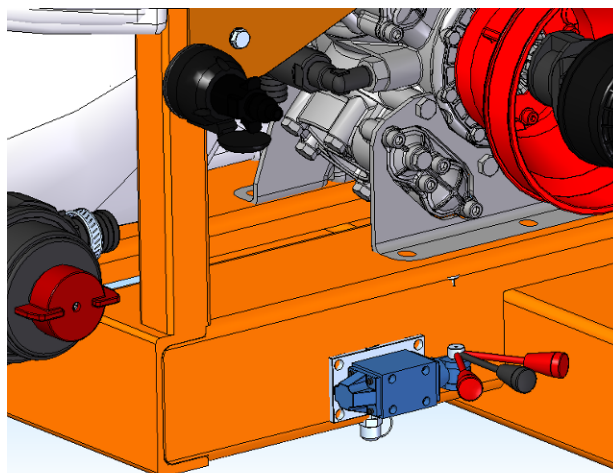
7.2 Regulación de los frenos del pulverizador (equipos arrastrados no UE)

Determinados modelos incorporan una válvula para el control de frenado, para adecuar la potencia de los frenos al grado de carga de la máquina, para la circulación por las vías públicas.

Esta válvula lleva una palanca con tres posiciones:

- Vacío, seleccionar esta posición cuando el pulverizador no lleva agua en la cisterna.
- Media carga (cisterna a la mitad de agua)
- y Carga completa (cisterna totalmente llena).

Estas posiciones están marcadas en el cuerpo de la válvula. La posición intermedia es la de máxima carga. Mover la palanca hasta la posición correspondiente.

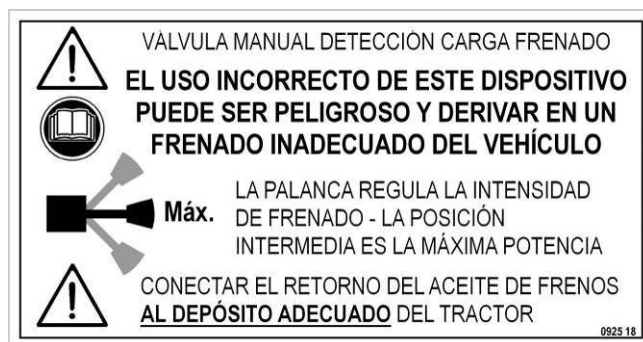


Válvula manual de detección de carga, con las tres posiciones de la palanca: "Min – Máx – Med", correspondiente a vehículo en vacío (Min), media carga ("Med") y carga completa (Máx).



El incorrecto uso de este dispositivo puede ser peligroso y derivar en un frenado inadecuado del vehículo.

Es importante seleccionar la posición correcta, de lo contrario el pulverizador podría congelar ruedas al frenar (excesiva potencia de frenado, se pierde la adherencia al terreno), o frenar con falta de eficiencia (falta potencia de frenado).



Conducto de retorno del aceite de los frenos, hasta el tractor (conducto único, máquinas no UE)

Los modelos equipados con válvula de control de frenado, llevan dos conducciones hidráulicas a conectar en el tractor:

- El conector normalizado de frenos (ISO 5676), que es el que da presión de aceite,
- y otro conector de retorno de aceite, que devuelve el sobrante al tractor. Así es posible la regulación a diversos grados de carga.

Para que la válvula pueda regular, es preciso habilitar el conector de retorno. Lo ideal es un retorno directo a tanque, libre de resistencias al paso del aceite. Consultar en las instrucciones del tractor dónde está emplazada esta conexión. Puede ser necesaria la instalación de un adaptador, según la medida de la toma en el tractor.



El retorno debe hacerse al tanque previsto por el fabricante del tractor. Tener en cuenta que el aceite es el líquido de frenos (y tal vez de otros sistemas críticos del tractor, tal como la dirección). El retorno a un tanque equivocado puede provocar quedarse sin frenos o anular esos servicios críticos.

Regulación de la válvula de control de frenado

Esta válvula sale tarada de fábrica, por lo que no ha de regularse. Se muestra el procedimiento para regular, en caso excepcional de comprobarse operación inadecuada.



Si se observa mal funcionamiento, avisar al Fabricante. Esta válvula lleva los reguladores precintados, para evitar la incorrecta manipulación, que puede anular la garantía.

Accionando los frenos, la presión ha de regularse para proporcionar estas presiones:

- 115 bar (11500 kPa), a plena carga (máximo). Corresponde a la posición central de la palanca.
- 80 bar (8000 kPa), a media carga (medio). Corresponde a la palanca subida.
- 30 bar (3000 kPa), sin carga (mínimo). Corresponde a la palanca bajada.

Para regular la presión máxima (palanca en posición central, ver ilustración adjunta):

- Colocar la palanca en posición central.
- Liberar la tuerca de bloqueo
- Mantener accionados los frenos desde el tractor,
- Girar el tornillo Allen de regulación hasta alcanzar 115 bar. Una vez alcanzados,
- Fijar el ajuste apretando la tuerca de bloqueo.

Al dejar de accionar los frenos, el manómetro ha de mostrar presión cero.

La regulación de las presiones media y mínima es similar, si bien se hace con los pomos de regulación:



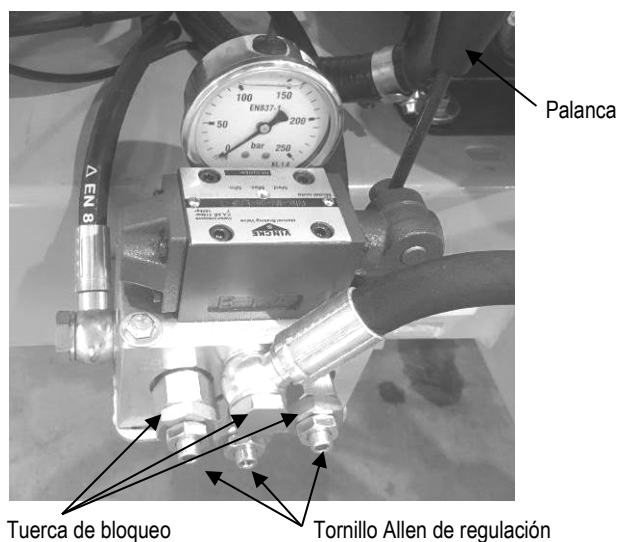
Regulación de la válvula manual de detección de carga.

Colocar la palanca en la posición a regular, liberar la tuerca que mantiene fijo el pomo de regulación, luego mantener accionados los frenos desde el tractor, y regular con los pomos de regulación mostrados en la ilustración. Palanca hacia arriba: Posición media. Hacia abajo: Posición mínima. Alcanzadas las presiones, volver a apretar las tuercas de bloqueo de los pomos, para mantener el ajuste. Verificar que la presión baja hasta cero cuando dejan de accionarse los frenos.

El modelo de válvula de la ilustración de la derecha, tiene una regulación similar a la arriba descrita.

Dispone de 3 reguladores, correspondientes a cada uno de los grados de carga del vehículo. Cada regulador tiene una tuerca de bloqueo que, una vez aflojada, permite variar la presión, aflojando o apretando cada grado de carga mediante una llave Allen.

En cada una de las posiciones de la palanca, aflojar la tuerca de bloqueo para permitir la regulación, dar presión por medio de los mandos del tractor, regular el tornillo Allen hasta alcanzar la presión correcta, y volver a apretar la tuerca de bloqueo. Esto hay que hacerlo para cada una de las tres posiciones de la palanca.



8. ALMACENAMIENTO

Almacenar en superficies planas, en local ventilado y exento de humedades o polvo, que sea inaccesible para los niños. No dejar a la intemperie.

El equipo debe almacenarse bien limpio, de lo contrario los restos de productos químicos atacarán órganos del pulverizador, causando mal funcionamiento, averías, deterioro prematuro, o corrosión. Quitar la tapa. Asegurarse de que se cerraron todas las válvulas. Colocar los calzos y/o el freno de estacionamiento.

Si hiela y se congela el agua, al poner en marcha el pulverizador podrían reventar las tuberías obstruidas por el hielo, o dañar órganos mecánicos. Para evitarlo, eliminar el agua del circuito, y/o mezclar anticongelante en el lavado final. Dejar en marcha unos minutos para que se llene el circuito.

8.1 Almacenamiento para largos periodos de inactividad

Si no es previsible la utilización del pulverizador en los próximos 30 días, además de las operaciones arriba indicadas, conviene extraer:

- los elementos filtrantes de los filtros, habiéndolos secado previamente
- las juntas tóricas de los filtros, una vez engrasadas
- las boquillas, y sus juntas de goma, tras quedar limpias y con un poco de grasa, para que no se agrieten.

Colocar los elementos desmontados en una bolsa, cerca de la máquina.

8.2 Puesta en funcionamiento tras largos periodos de inactividad

Si se puso anticongelante, extraerlo totalmente del circuito y bomba. Volver a colocar elementos filtrantes, juntas tóricas de los filtros, y montar las boquillas.

A continuación hacer las operaciones indicadas en el apartado "Comprobaciones previas a la puesta en marcha". El equipo está listo para el trabajo.

9. SEGURIDAD



El pulverizador proporciona un servicio seguro si se utiliza siguiendo las instrucciones. Antes del uso, leer y comprender este manual; si surgieran dudas, consultar con el Departamento Técnico.

El pulverizador ha de ser utilizado únicamente por operadores adecuadamente formados.

Familiarizarse con los mandos y el funcionamiento del equipo.

9.1 Normas generales

La información de este capítulo debe considerarse junto con el resto de recomendaciones expresadas en el manual: la seguridad depende en buena medida de una utilización correcta. En este sentido, prestar especial atención:

- A las advertencias expuestas a lo largo del Manual, remarcadas con el símbolo de peligro dibujado a la derecha.
- A las indicaciones del apartado "Uso previsto y condiciones de utilización".
- A las prescripciones del apartado 1.2, "Límites de funcionamiento".



No inutilizar los dispositivos de seguridad.

Prohibido el uso a menores de edad. Deben trabajar con el pulverizador personas responsables. No dejar la máquina en funcionamiento, sin vigilancia.

No dejar el tractor en funcionamiento en locales cerrados: la inhalación de CO₂ de los gases de escape puede provocar asfixia.

Evitar que se aproximen al equipo los niños o terceras personas, así como animales domésticos; podrían accidentarse, tocar partes calientes o intoxicarse. Extremar estas precauciones durante la preparación del caldo.

Tras el tratamiento cuidar el aseo personal: lavarse con jabón, para eliminar restos de agentes químicos. En el campo, servirse del agua del depósito lavamanos.

No proyectar el chorro hacia personas, animales u objetos, incluida la propia máquina.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

9.2 Peligros asociados al pulverizador. Pictogramas. Equipo de protección personal adecuado

Los "pictogramas" son los gráficos que lleva el pulverizador, para:

- informar y advertir de determinados peligros (pictogramas con forma de triángulo y color de fondo amarillo),
- informar de la protección personal obligatoria (gráficos redondos de fondo azul),
- informar sobre el modo correcto de uso, o de determinadas prácticas que, por seguridad, es preciso evitar (señal de prohibición).

Estas señalizaciones deben conservarse en buen estado; si resultaran deterioradas o ilegibles, solicitar la correspondiente pegatina de repuesto. Se explica a continuación el significado de las advertencias:



Peligro de electrocución por contacto con líneas eléctricas.



Peligro de vuelco por pérdida de la estabilidad.



Peligro de intoxicación por inhalación de productos venenosos ó de humos. Interrumpir el tratamiento si hay personas próximas.



Peligro de intoxicación por absorción de sustancias químicas a través de la piel.



Peligro de quemaduras o daños en la piel por contacto con productos químicos ácidos o cáusticos.



Peligro de contacto de sustancias nocivas para los ojos.



Peligro de erosión de la piel por fluidos a alta presión.



Peligro de atrapamiento o seccionamiento de manos, por contacto accidental con órganos mecánicos en movimiento.



Peligro general derivado de una puesta en marcha intempestiva. Quitar las llaves de contacto y/o inmovilizar la máquina.



Prohibido comer, beber o fumar cerca de la máquina.



Prohibido transportar personas sobre el pulverizador, ni siquiera en el lugar de acceso a la tapa de llenado.



Jamás introducirse dentro del depósito. ¡Peligro de intoxicación!

Equipo de protección personal adecuado

Los equipos de protección personal o individual ("EPIS") deberán estar homologados según su función. Características:





Los guantes serán preferentemente de neopreno, o del material aconsejado por el fabricante del agroquímico. Ofrecerán total protección hasta el antebrazo, incluido.



El traje cubrirá completamente el tronco, la totalidad de brazos y piernas; será hidrófugo y ofrecerá la suficiente impermeabilidad a líquidos. Si no se utiliza casco, el traje deberá disponer de capucha para la cabeza, de cierre ajustable.



El calzado será impermeable, tipo bota de caucho o similar; permitirá adaptarse al traje, de forma que queden protegidos de salpicaduras los tobillos.



La protección respiratoria protegerá de vapores orgánicos e inorgánicos. No es válida la mascarilla higiénica, al no disponer de sistema de filtrado de aire adecuado.

En invernaderos es absolutamente obligatoria la utilización de equipos autónomos (con sistema de ventilación y filtrado), tipo casco, con grado de protección mínima TH2.



Las gafas dispondrán de cierre por junta elástica, para evitar la entrada de vapores o el contacto con finas gotas pulverizadas.

Precauciones sobre las EPI

Los EPI vienen con su correspondiente manual de instrucciones; observar las indicaciones sobre uso, mantenimiento, etc. allí expresados.

- Tener presente la fecha de cambio de filtros de la protección respiratoria.
- Lavar el equipo después de cada utilización.
- Desechar el uso de EPIS en mal estado o contaminados. Aconsejamos llevar repuesto al campo. No mezclar en el mismo compartimento EPIS contaminadas con EPIS limpias.
- La protección impregnada o empapada por productos químicos debe ser inmediatamente retirada, no esperar al final del tratamiento. Pueden convertirse en fuente de contaminación.

9.3 Precauciones para evitar la contaminación del operador



Leer atentamente las instrucciones de uso del producto químico, prestar atención a las condiciones de empleo y a las normas de manipulación. Generalmente esta información aparece en el propio envase; si no se dispone de instrucciones, pedir las al vendedor o distribuidor. No se debe trabajar con estos productos hasta tener toda la información.

Tener presente que el caldo (mezcla de agua con productos específicos para la protección de cultivos) por lo general es tóxico o nocivo para la salud; es preciso extremar precauciones para evitar la contaminación con estas sustancias. Jamás se debe preparar la mezcla, abrir filtros, efectuar el tratamiento, vaciar el depósito... sin utilizar los equipos de protección individual referidos.



Comer, beber o fumar durante estas fases es peligroso porque los equipos de protección individual (“EPI’s”) quedarían inhábiles. Además se estaría facilitando enormemente la ingestión y/o entrada de productos químicos en el cuerpo.



Además de la vía respiratoria, otra vía de posible contaminación es la piel: los agentes químicos pueden atravesarla y entrar en el flujo sanguíneo. Evitar a toda costa el contacto directo. Si accidentalmente ocurriera, lavarse con abundante agua limpia y acudir al médico.

No trabajar con mangueras en mal estado, porque podrían romperse repentinamente y proyectar hacia el operador el producto fitosanitario. Reparar eventuales fugas en el circuito hidráulico del pulverizador.

9.4 Precauciones con la barra de transmisión de potencia

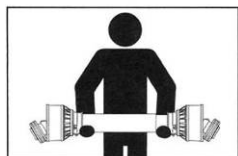


Peligro de ser arrollado por la barra de la transmisión.

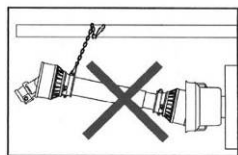
Permanecer en todo momento alejado de la transmisión. No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento.



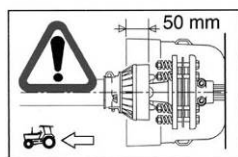
No utilizar la transmisión como apoyo o peldaño.



Transportar la transmisión manteniéndola horizontal para evitar que se separe y pueda provocar accidentes o dañar la protección.



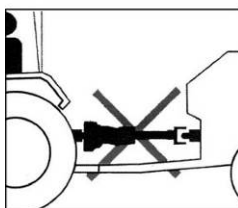
No utilizar las cadenas para transportar o sostener la transmisión de cardan al finalizar el trabajo. Utilizar un soporte específico.



En el caso de utilización de barra con embrague con muelles, posicionar como indica la figura, verificar que la máquina operadora monta sobre la toma de fuerza una caperuza que garantice una superposición de las protecciones de al menos 50 mm.



No colocarse en la proximidad de la barra, ni entre el tractor y el pulverizador. Apagar el motor y quitar las llaves del tractor antes de acercarse a la máquina o efectuar cualquier operación de mantenimiento.



Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y de la máquina operadora se encuentren presentes y funcionen perfectamente. Si faltan piezas o están dañadas, se tienen que cambiar o instalar correctamente antes de utilizar la transmisión.

9.5 Precauciones con peligros relativos al movimiento



Peligro de cortes y seccionamiento

No acercarse ni tocar los órganos mecánicos en movimiento. No llevar prendas de vestir con cinturones, solapas o partes que puedan engancharse.

- No servirse de los protectores como peldaños o apoyos, no están diseñados para ello. Si se rompieran entraría en zona peligrosa.
- El pulverizador jamás debe funcionar con los protectores desmontados, en mal estado o fuera de su posición.
- Si hubiera que intervenir en la proximidad de estos órganos, detener el motor y adoptar las precauciones necesarias para evitar la puesta en marcha.

Peligro de atropello

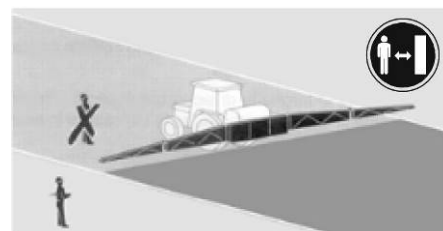
Distancia mínima de seguridad: 10 mts.



No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

Conviene que el tractor esté dotado de avisador luminoso tipo rotatorio o flash, y de señal acústica de marcha atrás.

Para señalar la situación, utilizar chaleco reflectante.



Respetar siempre la distancia de seguridad.

Precauciones con peligros relativos al movimiento de la barra



Peligro de impacto



Evitar el contacto con la barra y sus componentes, pueden pillar y seccionar.



Peligro de seccionamiento



Permanecer alejado de la barra, por lo menos una distancia igual a la anchura máxima de la barra.

Precauciones con cargas suspendidas



Peligro de aplastamiento

Jamás situarse bajo la máquina: un movimiento accidental puede causar aplastamiento. Si fuera necesario intervenir en la barra, colocar ésta en su posición más baja, inmovilizar y apuntalarla.

9.6 Nivel de ruido

El nivel de ruido es de 90 db(A). Nivel de pico: 108 db (A).

10. MANTENIMIENTO

Tras largos periodos de inactividad, o tras lavar la máquina mediante sistema de alta presión, realizar una lubricación completa.

Para hacer un buen rodaje, durante las primeras 20 horas de funcionamiento aconsejamos no rebasar el 75% de la potencia máxima de la bomba, y cambiar el aceite. Ello asegurará una larga vida.

Cada dos años sustituir las tuberías del circuito hidráulico de agua, porque estarán deterioradas por los productos químicos. Sustituir las mangueras nada más detectar fugas o inicios de grieta, la presión podría hacerlas reventar y proyectar el agroquímico de forma incontrolada. Utilizar conducciones de diámetro interior mínimo 13 mm, certificadas para presión de 50 bar.

Cada siete años sustituir las tuberías del circuito oleo hidráulico de aceite. Utilizar conducciones flexibles de la misma medida que la tubería original, para sobrepresiones dinámicas máximas admisibles, mínimo de 720 bar.

10.0 Procedimiento de uso seguro para el mantenimiento y la reparación, incluida la limpieza y labores en altura.

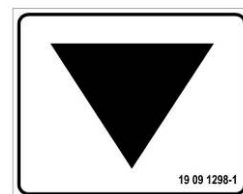


Siempre que intervenga sobre la máquina, seguir este procedimiento. Operaciones distintas a las del mantenimiento ordinario las harán exclusivamente personal cualificado.



El **procedimiento de uso seguro** requiere hacer los trabajos cumpliendo siempre estos imperativos:

- Si la operación requiere levantar el chasis, colocar los gatos o elevadores hidráulicos de la capacidad necesaria, en los puntos señalizados en el chasis con el pictograma indicado a la derecha.
- El pulverizador estará inmovilizado. Poner el freno de estacionamiento y/o los calzos. Si es preciso, avisar a terceros de los trabajos, para que no accionen mandos o realicen operaciones que puedan sorprender al operador.
- Colocar el pulverizador siempre en superficies planas.
- Si el vehículo está enganchado al tractor, quitar las llaves, para que no pueda ponerse en marcha y un operador inadvertido sufra las consecuencias de una puesta en marcha intempestiva.
- Tomar las precauciones adecuadas para evitar riesgos (por ejemplo, no situarse en zonas peligrosas, ni bajo cargas suspendidas, ni bajo el radio de acción de la máquina, etc.). Esto es particularmente importante si fuera necesario poner en marcha el tractor.
- Verificar que la barra está bien plegada, con el bloqueo puesto.
- Todos los depósitos deberán estar vacíos. Para evitar vuelcos o movimientos incontrolados de la máquina, y para evitar el contacto con sustancias tóxicas, el pulverizador estará limpio por dentro y por fuera. Caso contrario, consultar en los apartados correspondientes cómo realizar estas operaciones.
- Para evitar caídas, las superficies habrán de estar limpias y secas, sin agua, particularmente en los agarraderos y en los escalones para ascender el puesto de inspección.



- Jamás introducirse en la cisterna del vehículo, ni introducir la cabeza. Si esto fuera necesario por circunstancia anómala, verificar la perfecta limpieza del interior, y llevar equipo de respiración autónomo, para evitar riesgos de contaminación con sustancias tóxicas, así como protección total para todo el cuerpo (gafas, traje, calzado, guantes). Es una tarea exclusiva de personal cualificado.
- Cualquier operación de mantenimiento, u operaciones de soldadura si fueran necesarias, se podrán efectuar únicamente después de haber aclarado el circuito de pulverización, y con los depósitos vacíos y limpios.
- Jamás trabajar bajo cargas suspendidas (bajo la barra, o bajo el chasis del pulverizador). Utilizar apoyos hasta el suelo para evitar que una caída accidental pueda aplastar al operador.
- Despresurizar el circuito de caldo (modo DESCARGA del regulador de presión).
- Si fuera preciso realizar trabajos bajo el chasis del pulverizador, sujetar la máquina con dos puntos de apoyo hasta el suelo, en la parte delantera de la rueda, y otros dos puntos en la parte posterior del eje, o en el mismo eje. La máquina quedará en el aire y no podrá aplastar por accidente al operador. Esto es particularmente importante si es necesario intervenir sobre el eje o las ruedas (por ejemplo, para la verificación de las líneas de aire de la suspensión, o los frenos, o los neumáticos, o lector de impulsos de rueda, o variación del ancho de vía del pulverizador).
- Cuando sea necesario elevar toda la máquina, utilizar eslingas de la capacidad adecuada.
- Si fuera necesario hacer pruebas, seguir el protocolo de puesta en marcha indicado en el apartado correspondiente. El tractor en marcha no debe utilizarse en locales cerrados, existe riesgo de asfixia por inhalación de humos.
- Utilizar los equipos de protección individual (“EPI’s”) adecuados al trabajo (guantes de protección bien para riesgos químicos, bien para riesgos mecánicos, etc.).
- Para evaluar circunstancias excepcionales recomendamos acudir al servicio de prevención de riesgos de su empresa, o a la experiencia de un especialista.
- No se prevé la necesidad de realizar trabajos en altura; no obstante, si excepcionalmente fuera necesario realizar esas operaciones, utilizar escaleras acordes al uso, elevadores adecuados, y en su caso arneses con sujeción a puntos que no estén emplazados en el pulverizador.

Recordamos que las tareas de elevación y de trabajos en altura son exclusivas de personal cualificado.

Proceso seguro de engrasado

Seguir las indicaciones del apartado anterior. Se facilita el engrase si abre totalmente la barra, y se la coloca a la mínima altura; colocar el bloqueo e inmovilizar tractor y pulverizador.

Los puntos de engrase se indican más abajo; lubricar también los puntos señalizados con el pictograma de la derecha, por medio del engrasador dispuesto



Anillo de enganche



Articulación de lanzas giratorias
(en su caso)



Leva de las zapatas de freno
(en su caso)

10.1 Frecuencia de las inspecciones

Damos los intervalos de mantenimiento en horas de funcionamiento. Lógicamente, si se detecta desreglaje es preciso solucionarlo a la mayor brevedad; en aras de la seguridad y del buen funcionamiento, no esperar hasta la próxima revisión. Utilizar grasa de litio.

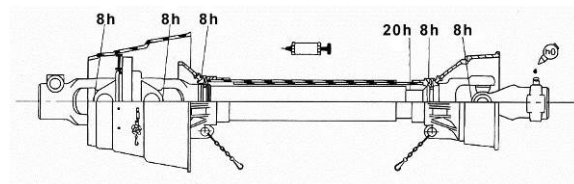
El límite temporal de funcionamiento del pulverizador está cifrado en 2.000 horas, al final de las cuales la máquina debe someterse a una revisión especializada.

		INTERVALOS DE INSPECCIÓN							
OPERACIONES		8 h	20 h	50 h	200 h	500 h	Inicio campaña	Antes del trabajo	Al llenar la cisterna
Solo en Nebulizadores y doble grupo aire	ENGRASE ARTICULACIONES (1)		X				X		
	ENGRASE ELEVADOR			X			X		
	REGLAJE MUELLES PUNTA BARRA (2)			X					
Todos los equipos	ENGRASE TRANSMISIÓN CARDAN	X					X		
	LIMPIEZA FILTRO ASPIRACIÓN	X						X	X
	LIMPIEZA FILTRO LLENADO								X
	LIMPIEZA FILTRO LADO PRESIÓN	X							X
	LIMPIEZA DE BOQUILLAS	X					X	X	
	PRESIÓN COLCHONES NEUMÁTICOS			X			X		
	CAMBIO ACEITE BOMBA (ACEITE SAE 20)					X	X		
	REVISIÓN PRESIÓN CALDERÍN BOMBA			X			X		
	ACEITE CAMBIO GRUPO AIRE (80W90)					X			
	PARES DE APRIETE TORNILLOS (3)				X		X		
	INSPECCIÓN TUBOS FLEXIBLES HID. (4)			X				X	
	REVISIÓN PRESIÓN NEUMÁTICOS			X				X	
	CHEQUEO PULVERIZADOR (Ver 10.5)			X			X	X	
	REVISIÓN ESTADO DE FRENOS (5)				X				

- (1) Puntos donde giran las muñequillas de los cilindros hidráulicos, así como las bielas y bulones de giro
- (2) Los muelles que sujetan la punta de la barra del nebulizador impiden el movimiento de vaivén durante el trabajo; si no ocurre así, apretar los muelles.
- (3) Transcurridas las primeras 8 horas, revisar el apriete de los tornillos de las ruedas.
- (4) Sustituir inmediatamente cualquier tubería del sistema oleo hidráulico que presente fugas o indicios de grieta. Cada 7 años sustituir las tuberías.
- (5) Revisión exclusiva de personal cualificado. Revisar eficacia, simetría del frenado, suprimir posibles holguras de las palancas que accionan los tambores.

10.2 Engrase de la transmisión por cardan

En el dibujo están indicados los puntos de lubricación, así como la frecuencia entre intervalos de engrase. Recomendamos grasa de litio. La cruceta posee engrasadores normalizados, utilizar instrumento apropiado para estos puntos.



10.3. Cambio del aceite de la bomba

Encontrará completa información sobre el modo de hacer el mantenimiento en el manual de la bomba que se acompaña.

Durante el drenaje del aceite recomendamos limpiar el interior del cárter con disolvente, cuidando no dejar residuos.

No llenar el cárter de aceite por encima de la marca de máximo; una excesiva cantidad produce presiones en el cárter, provocando derrames y, en las bombas de diafragma, la rotura de membranas.

Presión del calderín de la bomba

El calderín de la bomba de membrana lleva una toma de aire estándar para regular la presión. La presión correcta disminuye los pulsos que recibe la vena líquida al ser bombeada por las membranas o pistones.

Presión recomendada: 4 bar.

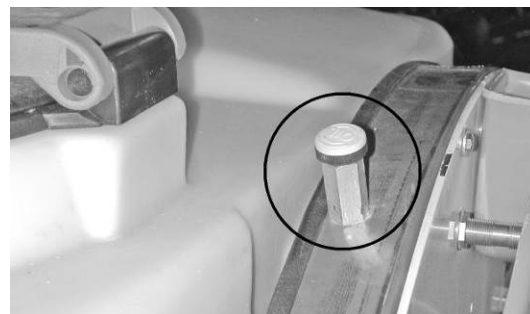
10.4. Cambio del aceite de la caja multiplicadora

Utilizar “aceite para engranajes” (80W90). Dependiendo del grupo de aire, el aceite se añade bien quitando el tapón ubicado en la parte superior de la caja, bien desmontando el tapón emplazado en la parte superior del ventilador, ver ilustración adjunta.

La caja multiplicadora dispone de un visor lateral que permite identificar si la cantidad de aceite es la correcta.



Visor nivel aceite caja multiplicadora



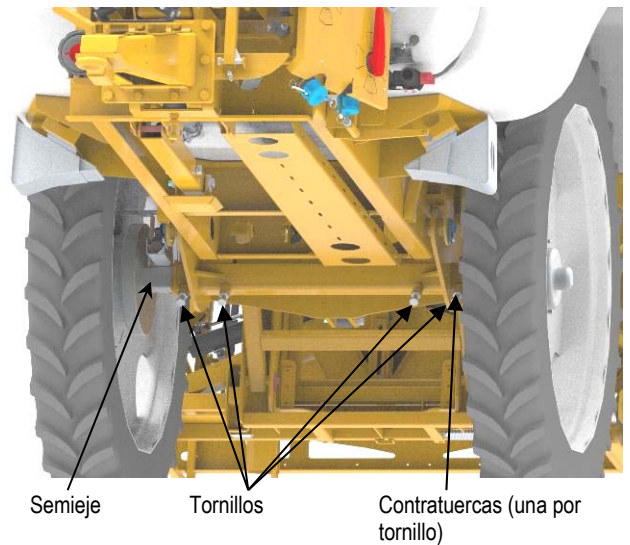
Tapón para rellenar aceite de la caja multiplicadora del grupo de aire

10.5. Variación del ancho de vía (opcional)

El ancho de vía es la distancia transversal entre centros de la banda de rodadura de los neumáticos.

Puede ser necesario ajustar esta medida según el marco de plantación. El ajuste ha de ser simétrico: las distancias entre neumático y chasis han de ser idénticas por ambos lados.

Los valores límite del ancho de vía dependen de la medida de los neumáticos instalados y de la longitud del perfil donde van introducidos los semiejes.



Procedimiento para variar el ancho de vía

- 1) Tener presente las indicaciones del apartado 10.0, "Procedimiento de uso seguro", así como los valores mínimos y máximos admisibles para este parámetro (apartado 1.2).
- 2) Inmovilizar la zona delantera del pulverizador: Sujetar la parte delantera del chasis, por medio de dos "gatos" o mozos hidráulicos, colocados de forma simétrica. Impedirán el vuelco.
- 3) Colocar un "gato" o mozo hidráulico en la proximidad del eje de una de las ruedas. Sujetar bien el eje.
- 4) Elevar el mozo posterior hasta que el neumático se eleve unos 5 cm sobre el suelo.
- 5) Aflojar los tornillos que sujetan el semieje. El semieje quedará libre.
- 6) Mover el semieje hasta la medida deseada.
- 7) Apretar los tornillos y las contratuercas al par de apriete adecuado. Con las precauciones necesarias, esa rueda del pulverizador puede dejarse en el suelo.
- 8) Proceder de la misma forma con el semieje del lado contrario. Verificar la simetría.

10.6 Presión de la Suspensión neumática (solo nebulizadores).

La presión de inflado del colchón se comprueba en la válvula de entrada de aire, que es similar a las que montan las ruedas de los vehículos. Presión máxima: **4,0 bar** (400 kPa).

10.7. Chequeo de los parámetros de funcionamiento del pulverizador

Procedimiento recomendado y sus intervalos.

Los pulverizadores están sujetos a la normativa sobre inspecciones periódicas de maquinaria fitosanitaria, puede ser obligatoria la inscripción en el Registro de maquinaria. En España estas inspecciones están reguladas por el Real Decreto 1702/2011, sobre “inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios”. Para más información acuda al órgano competente de la Administración del Estado / administración regional, o acuda a la experiencia de un especialista.

Indicamos cómo el operador puede, con mínimos medios, verificar el correcto funcionamiento del pulverizador. La lista de puntos a chequear y sus intervalos de verificación se indican en la tabla:

<i>Chequeo del pulverizador – Tareas e intervalos</i>	Inicio del trabajo	Inicio de campaña	Al cambiar de tractor o sus ruedas
Comprobación velocidad del pulverizador (véase también apartado 5.5)	X	X	X
Precisión del manómetro (ver detalles más abajo, y apartado 4.11)	-	X	-
Precisión del caudal suministrado por la bomba a las boquillas (4.11)	X	X	X
Precisión del caudal por boquilla (ver apartado 5.13)	-	X	X
Reglaje del regulador volumétrico (ver Anexo A)	-	X	-
Caudal suministrado por la bomba (ver detalles más abajo)	-	X	-

En los apartados citados se detalla cómo realizar estas verificaciones, así como los criterios de rechazo.

Cómo verificar la velocidad del pulverizador

El pulverizador toma el dato de velocidad a través de la computadora (en su caso); la verificación se limita a contrastar las velocidades indicadas por la instrumentación del tractor, y la mostrada en la computadora del pulverizador.

La lectura de velocidad la puede obtener el pulverizador por dos métodos:

- Por la antena GPS conectada a la computadora (opcional). Si las velocidades no coinciden, acudir al Servicio Técnico.
- Por el sensor de pulsos acoplado a la rueda del pulverizador. Si las velocidades no coinciden, realizar el protocolo de medición de pulsos recibidos en 100 metros de distancia recorrida (ver más detalles en el manual de la computadora). Si aún así los valores siguieran sin coincidir, puede que algunos de los tornillos que activan la señal estén fuera del alcance del sensor: proceder a su regulación.

Cómo verificar la precisión del manómetro

Insertar en la toma del regulador de presión un manómetro calibrado (tal vez se necesite un adaptador de rosca). Las desviaciones admisibles dependen de la escala máxima del aparato:

Escala del manómetro (bar)	Desviación admisible (bar)
Desde 5 hasta 20 bar	± 1,0

Cómo verificar el caudal suministrado por la bomba

- Utilizar agua limpia para la comprobación.
- Verter agua a la cisterna hasta un quinto de su volumen máximo.
- Desmontar el conducto de retorno de la válvula general, llevando la manguera hasta un recipiente externo con marcas de volumen, de por los menos igual capacidad que el volumen vertido.
- Llevar la presión a CERO.
- Disponer modo DESCARGA. Todas las vías de agua estarán cerradas.
- Poner en marcha la toma de fuerza a 540 rpm.

Todo el caudal suministrado por la bomba pasará al recipiente externo con marcas de volumen. El caudal suministrado por la bomba es V/t , donde V es el volumen recogido en el recipiente externo (en litros), y t es el tiempo de funcionamiento (minutos).

El valor ha de coincidir con el caudal teórico de la bomba (contrastar con los datos expuestos en el apartado 1). Se admite una variación del 10%. Caso de no coincidencia acudir al Servicio Técnico.

10.8 Criterios y métodos para sustitución de piezas sometidas a desgaste (boquillas y filtros)

Hay que sustituir todas las boquillas si el caudal obtenido tal como se explica en el apartado 5.13, varía en más de un 5% del caudal nominal.

Los filtros (filtro de llenado; filtro de aspiración de bomba; filtro de línea; filtros de boquillas —en su caso—), hay que reemplazarlos por elementos nuevos siempre que se observe deterioro en las mallas (falta de uniformidad en el tamiz, o rotura), en sus juntas, y siempre que las superficies filtrantes hayan perdido su forma.

10.9. Pares de apriete

Sirviéndose de llave dinamométrica, verificar que el par de apriete (ISO 898/1) de las uniones atornilladas tiene los siguientes valores, según métrica y calidad del tornillo.

Par en **N m**

Métrica	Calidad o Clase de resistencia					
	4.6	4.8	5.8	8.8	10.9	12.9
M5	2.20	2.95	3.60	5.70	8.10	9.70
M6	3.70	4.90	6.10	9.80	14.0	17.0
M8	8.90	10.50	15.0	24.0	33.0	40.0
M10	17	21	29	47	65	79
M12	30	36	51	81	114	136
M14	48	58	80	128	181	217
M16	74	88	123	197	277	333
M20	144	170	240	385	541	649
M22		230	324	518	728	874
M24		295	416	665	935	1120
M27		435	600	961	1350	1620

10.10 Presión de los neumáticos. Normas de seguridad

La manipulación de neumáticos es exclusiva de personal cualificado, por los riesgos que su manipulación, reparación o montaje comporta:

- Peligros de explosión por presiones excesivas,
- Peligros de aplastamiento por el propio peso de las ruedas cuando están desmontadas,
- Peligros de vuelco del pulverizador al faltar algún apoyo.

Por ello excepto regular la presión, está prohibido realizar intervenciones sobre los neumáticos.

Cuando sea necesario cambiar neumáticos, asegurar que la cubierta tiene los índices de velocidad y de carga acordes a las características del pulverizador.

Para regular la presión, acudir a una gasolinera, quitar el tapón de la válvula de llenado, y con el acople estándar, regular la presión sin superar los valores máximos indicados en la cubierta. Apretar el tapón de la válvula, una vez regulada la presión.

Neumáticos específicos de uso agrícola (índice de velocidad A6: 30 Km/h). Nota importante: contrastar el valor de la presión mostrada, con el indicado en la cubierta. Manda el valor mostrado en la cubierta.

Medida de neumático	IQ (IV) (Kg)	Diámetro mm	Presión máxima (bar)	Presión máxima (kPa)
10.0/80-12" 8PR	116 A6 (1500)	710	4,00	400
10.0/80-12" 10 PR	120 A6 (1680)	710	5,10	510
10.0/75-15.3" 12PR	132 A6 (2000)	756	6,10	610
10.0/75-15.3" 14 PR	136 A6 (2240)	756	7,20	720
11.5/80-15.3" 12 PR	141 A6 (2575)	845	5,30	530
11.5/80-15.3" 14 PR	145 A6 (2900)	845	6,20	620
400/60-15.5" 14PR	149 A6 (3250)	865	4,60	460
31x15.5-15" 8PR	116 A5 (1500)	800	3,00	300
500/50-17" 18PR	160 A6 (4500)	925	4,70	470
8.25-15" 18PR	156 A6 (4000)	840	10,00	100
7.50-16" 8PR	103 A6 (875)	805	5,40	540

Si el neumático viene marcado con A8 (40 Km/h), la capacidad de carga indicada en la cubierta puede

Los neumáticos "de velocidad" (índice de velocidad F o superior) pueden incrementar la capacidad de carga un 25% cuando trabajan a 30 Km/h (índice de velocidad A5). La presión puede incrementarse un 10 %.

11. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Causa	Solución
No se alcanza la presión deseada (Se produce aspiración de aire)	- Filtro sucio - Boquillas desgastadas - Guarniciones desgastadas - Válvulas de la bomba desgastadas - Tubo de aspiración con aire - Inyectores de la bomba desgastados - El mando de presión tiene desgastado su asiento - El mando de presión tiene las descargas demasiado abiertas - Alcanzado el límite de caudal de la válvula de seguridad, porque el caudal es excesivo	- Proceder a la limpieza - Sustituir boquillas - Controlar o sustituir las guarniciones de la bomba - Controlar / sustituir las válvulas - Comprobar la estanqueidad de las tuberías y su el estado - Verificar su estado / Reemplazar - Verificar su estado / Reemplazar - Proceder a su ajuste - Detener la toma de fuerza, volver a arranca. Bajar de velocidad o poner boquillas más grandes
El manómetro oscila, hay fluctuaciones de presión	- Una o más válvulas de la bomba están desgastadas o bloqueadas - La bomba aspira aire o hay presencia de aire no completamente evacuado - Guarniciones desgastadas	- Limpiar o cambiar las válvulas - Hacer funcionar la bomba el regulador de presión en descarga, para dejar salir el aire. - Controlar o sustituir las guarniciones
La salida del agua es irregular	- Cámara de aire de la bomba desinflada	- Proceder a su inflado
El caudal disminuye y/o la bomba hace ruido	- Nivel de aceite en la bomba muy bajo - Resorte de la válvula de aspiración de la bomba desgastado o roto - Cojinetes desgastados	- Proceder al llenado - Controlar el estado. Limpiar la válvula de aspiración o expulsión. - Sustituir los cojinetes
Sale aceite por el retorno	- Alguna/s membrana/s de la bomba están dañadas	- Reemplazar
El aceite cambia de color, se vuelve blanco	- Rotura de membranas.	- PARAR LA BOMBA INMEDIATAMENTE. Reemplazar membranas
Presencia de agua en el aceite	- Anillo de sellado del cárter desgastado - Guarniciones completamente desgastadas - Alto porcentaje de humedad en el aire	- PARAR LA BOMBA INMEDIATAMENTE. Sustituir el anillo de sellado - Sustituir - Controlar el estado del aceite con el doble de frecuencia.
Fuga de agua de la descarga entre cárter y culata	- Guarniciones desgastadas - Pistón desgastado	- Sustituir guarniciones o el pistón
Fuga de aceite de la descarga entre la culata y el cárter	- Empaquetadura del cárter desgastada	- Sustituir la empaquetadura
El ventilador hace mucho ruido	- Nivel de aceite bajo, en la caja multiplicadora	- Rellenar aceite (80W90)
El ventilador oleo hidráulico no gira	- El conducto de presión se ha montado al revés	Intercambiar presión – retorno en los enchufes del tractor.
Las funciones hidráulicas no funcionan	Conexiones en electroválvula de aceite defectuosas. O	Desmontar conexión, limpiar y volver a montar. O

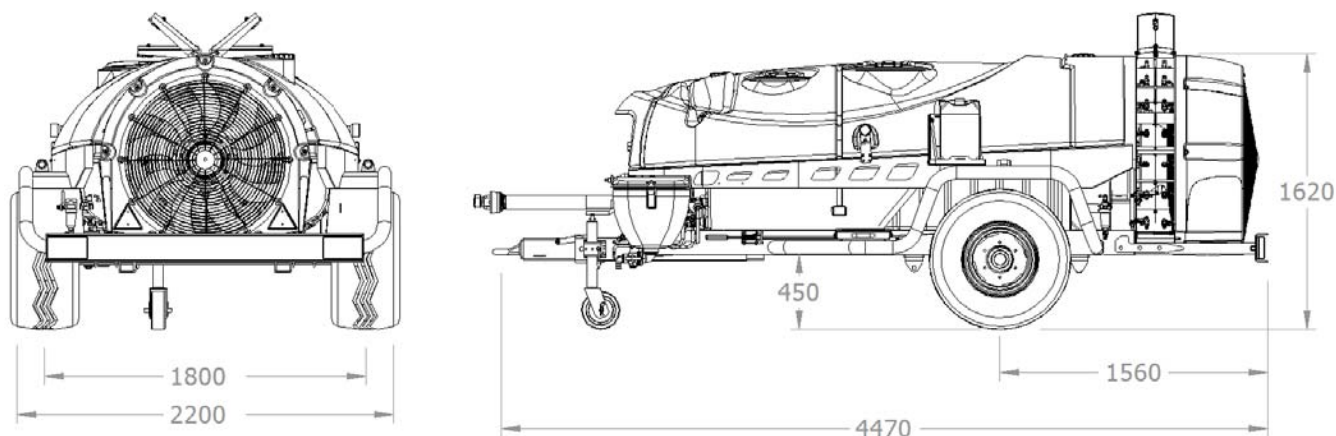
Cuando la solución del problema aconseje abrir la bomba u otro componente, la intervención debe realizarla servicio técnico autorizado. Utilice siempre recambios originales.

12. ESPECIFICACIONES

Características en posición de transporte, con neumático estándar, y sin opciones (modelo base).

EQUIPOS ARRASTRADOS

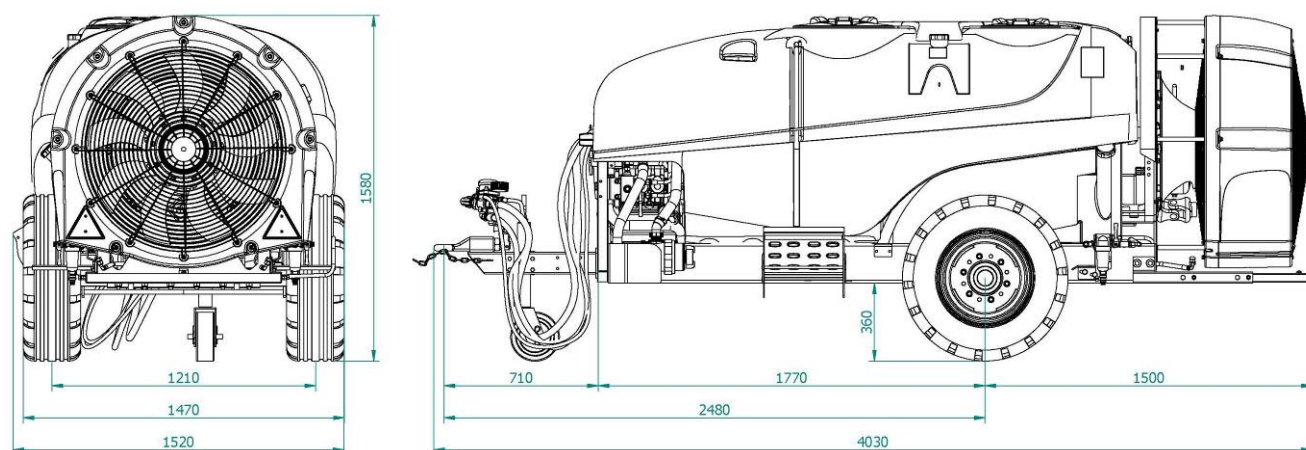
Atomizadores modelo OLIVAR PLUS de 2000/3000 lts (base):



Masa en vacío: 1050 (2000 lts). 1180 Kg (3000 lts)

Ancho de vía de 1800 mm con neumático 400/60-15.5" (1900 mm con neumático 11.5/80-15.3")

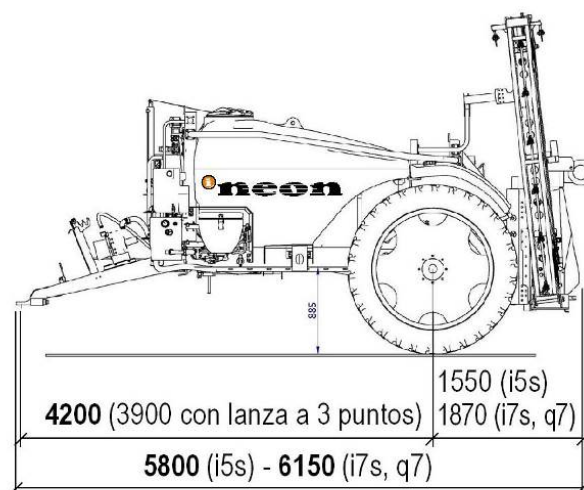
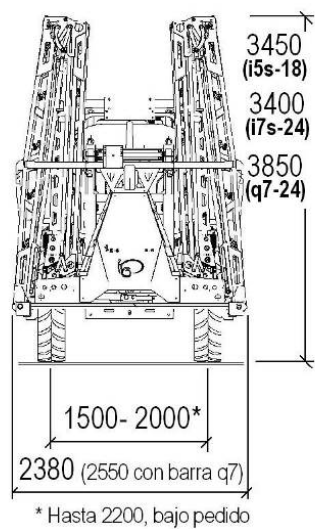
Atomizador 2000 lts (base)



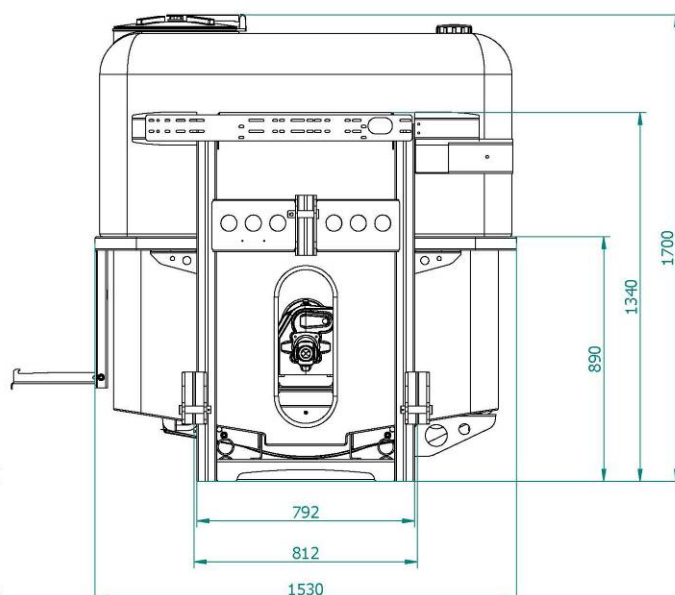
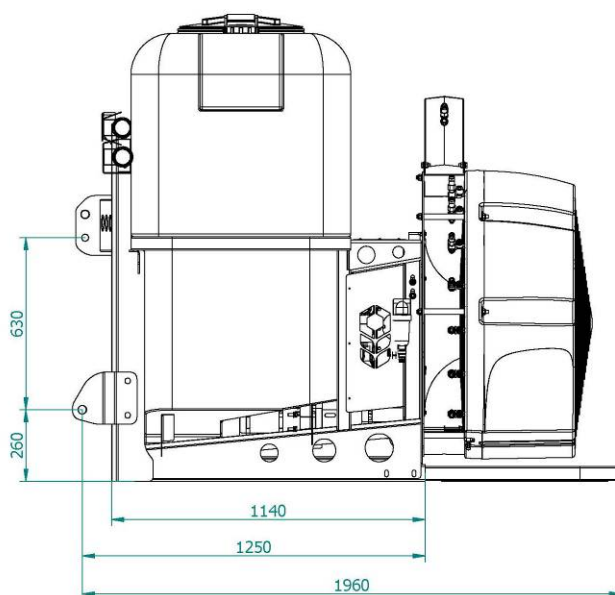
Atomizadores 600/800/1000 lts (base):

	800 lts	800/1000 Arándano	1000 lts
Longitud (mm)	2930	2890-3050	3050
Anchura	1020	1020-1080	1080
Altura	1410	1410-1470	1470
Ancho de vía	820	820-850	850
Tara	400	450	450

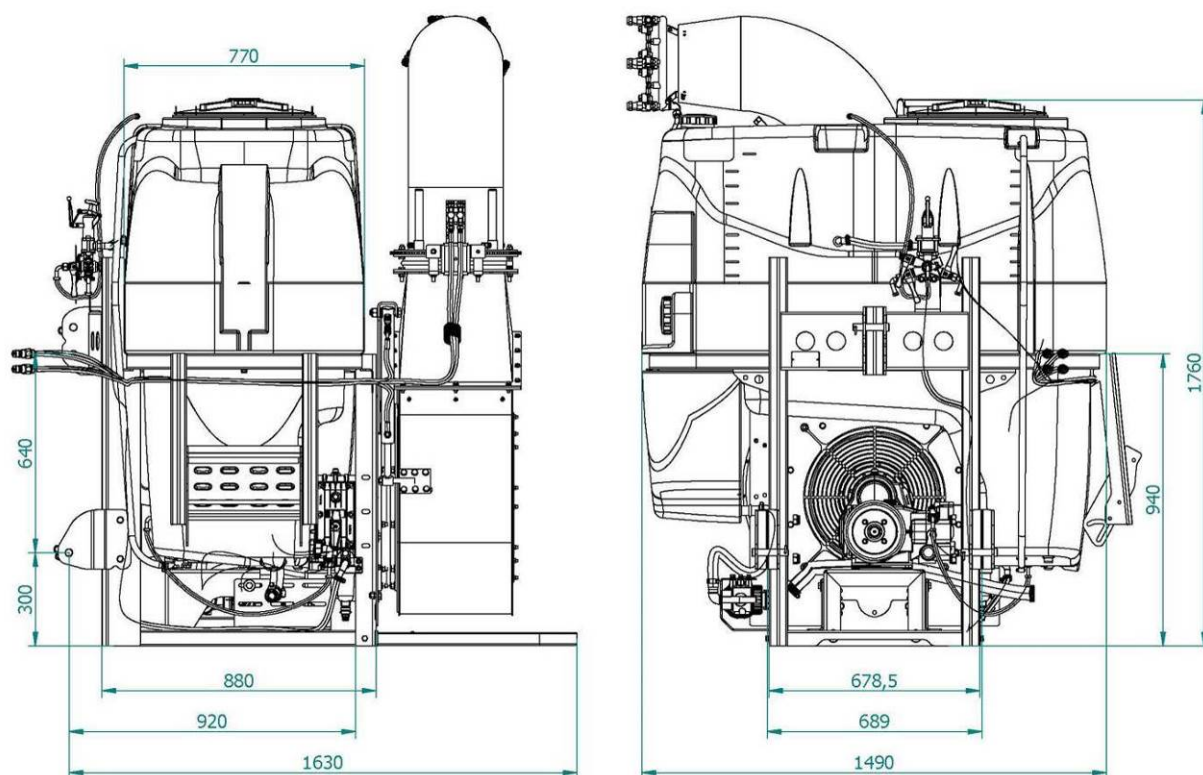
Pulverizadores para cultivos bajos



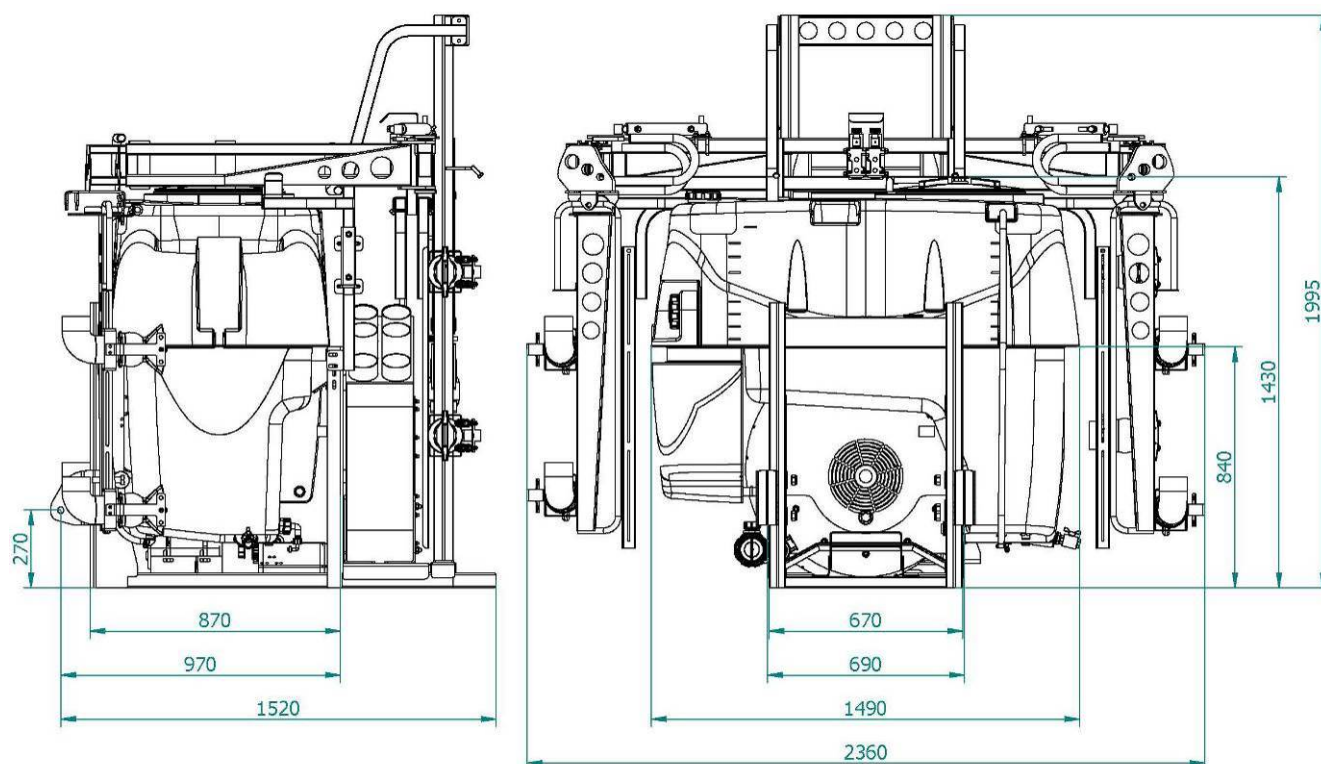
Atomizador suspendido 800/1000/1200 VZ:



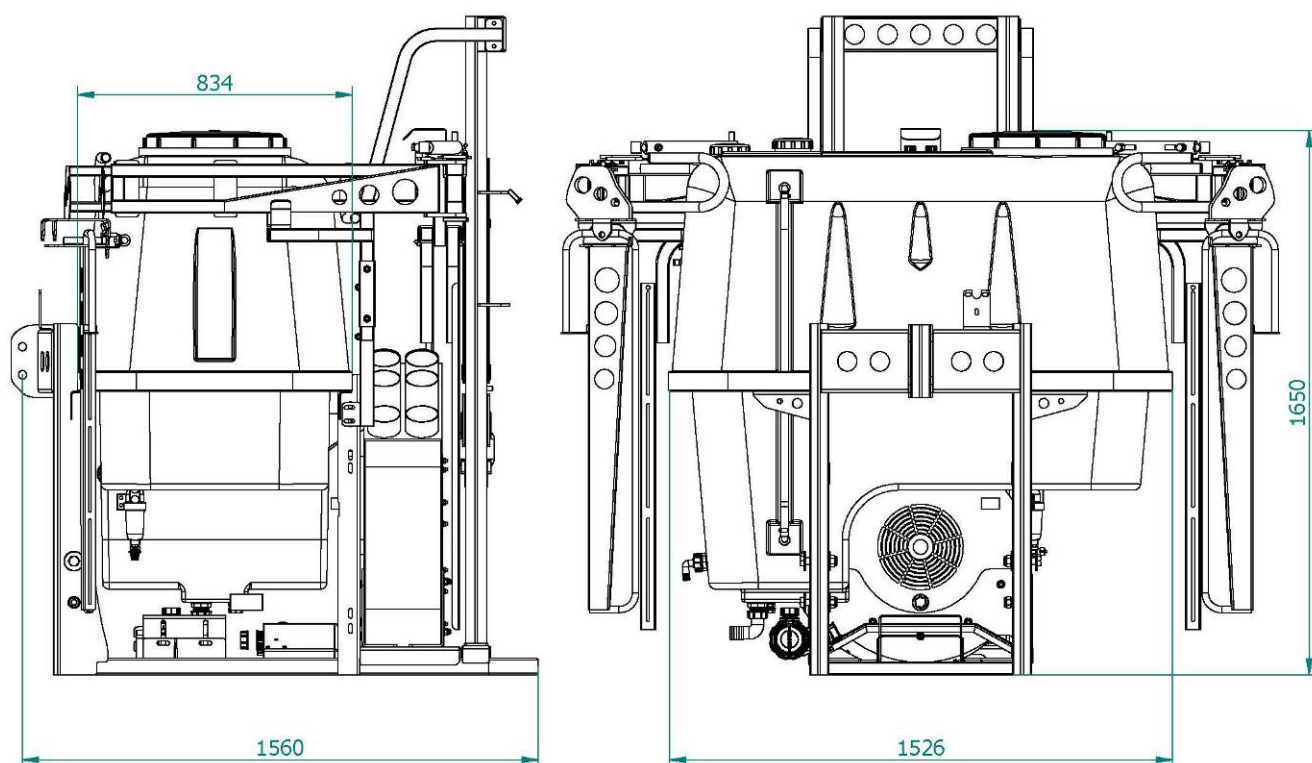
Cañón suspendido 600/800 lts RM:



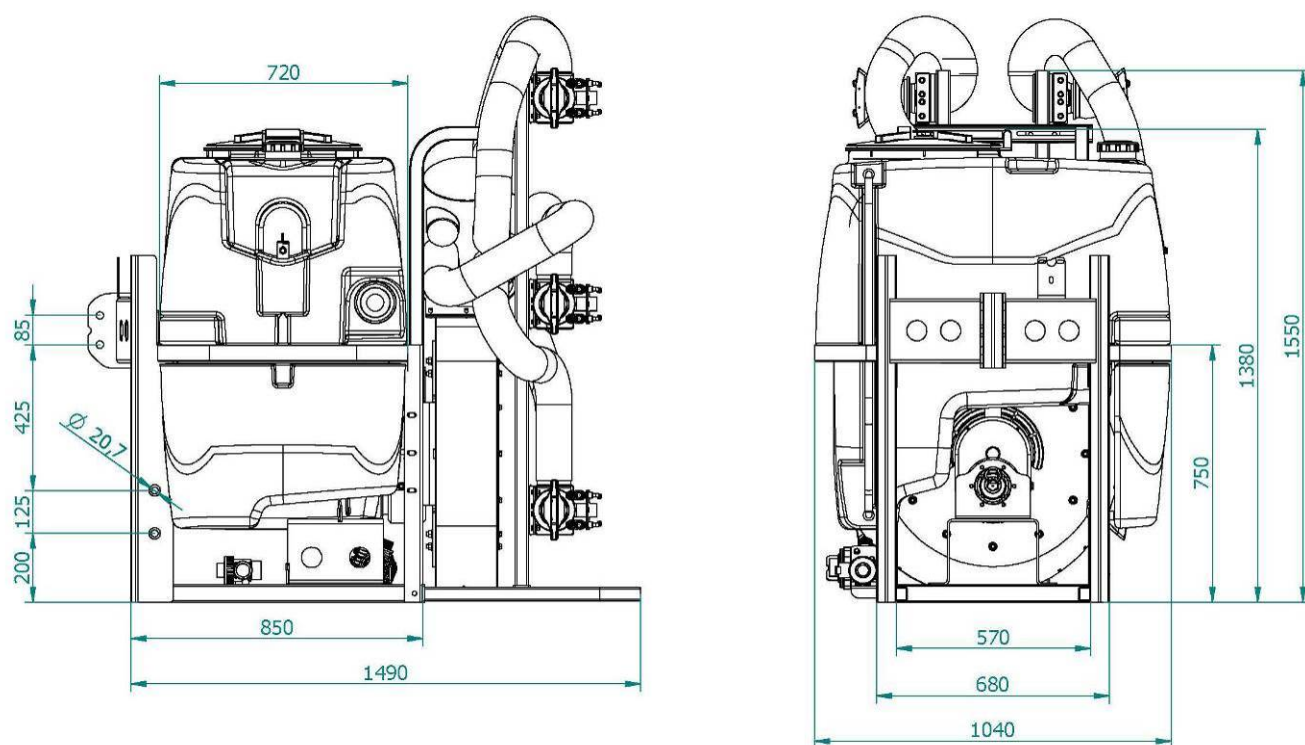
Nebulizador suspendido 600/800 lts RM:



Nebulizador suspendido 1000/1200 MF: mismas dimensiones que la versión arriba. Diferencias:



Nebulizador suspendido 400 lts RM (una calle):



12.1 Cargas máximas sobre punto de enganche y eje (equipos arrastrados)

Para el remolcado de los atomizadores, utilizar un tractor agrícola de las siguientes características mínimas:

<i>Capacidad mínima Enganche tractor (Kg)</i>	Hasta 1000 lts	1500, 2000	2000, 3000, 4000
Carga vertical sobre punto de enganche	200	400	800
Carga de arrastre	3500	4000	6000

Para el remolcado de los pulverizadores, utilizar un tractor agrícola de las siguientes características mínimas:

<i>Capacidad mínima Enganche tractor (Kg)</i>	3000 lts	4000 lts
Carga vertical sobre punto de enganche	1600	1600
Carga de arrastre	6000	6000

Tabla de masas en punto de enganche y eje, en vacío, según equipamiento, de los pulverizadores para cultivos bajos

Equipamiento estándar, sin accesorios, con neumático 230/95 R48 y lanza recta.

Pesos en vacío (Kg)	i5s- 18 mts			i7s- 24 mts			q7 24 mts		
"Eng."= En punto de enganche	Eng.	Eje	Total	Eng.	Eje	Total	Eng	Eje	Total
i-Neon 3000	220	2280	2500	130	2620	2750	400	2350	2750
i-Neon 4000	220	2380	2600	130	2720	2850	400	2450	2850

Con los depósitos llenos de agua, la masa en punta de lanza varía desde 1100 hasta 1600 Kg, según barra.

La circulación por las vías públicas de estos modelos tienen limitada la cantidad de agua que pueden llevar (masa máxima de 3500 Kg en el eje). En la tabla anterior se indica la masa que recae en el eje, en vacío.

12.2 Conjunto de tipos y tamaños de boquillas, tamices y filtros. Marcado

Tipos y tamaño de boquillas

Acerca de los tipos de boquillas, véase también el apartado 5.3. El pulverizador de serie integra tuerca universal de acople rápido, para colocar diversos tipos de boquillas con marcado **ISO 10625** (boquillas que quedan identificadas en su caudal según el color), para todos los colores (serie, amarillo, rojo y azul). La tuerca universal para boquillas de abanico tiene código:

- Marca GEOLINE: 8253 000 (tuerca o cabezal color rojo)
- Marca ARAG: 402 900 03 (rojo)

Dependiendo de la forma de la boquilla, puede ser necesario sustituir otros componentes, incluso junta y tuerca.

La tabla de la siguiente página muestra la compatibilidad entre tuercas y modelos de boquillas de diversos fabricantes.



<i>Código tuerca color rojo, según marca</i>	Boquillas	ISO	compatibles
GEO-LINE 8253 000 ARAG 402 900 03	ALBUZ API / ADI / AXI80 / AXI 110 / OCI / CVI110 HYPRO POM110 / DRIFT BETA 120 / POM 80 / GUARDIAN AIR / LODRIFT 110 / ULD120 / DEFLECTIP / AIRMIX 110	LECHLER IDK / IDKN / IDKT / LU / AD / AD90 / ST / IDKS / ES	TEEJET STANDARD 0067_08 / XR01_08 / DG TTJ / AIXR / TT / OC
GEO-LINE 8253 020 ARAG 402 905 03	ALBUZ ATR80 / ATR60 / ATI60 / TVI80	ALBUZ ATR / AMPT	ASJ HCA80 / HCA60 / HCI80 / HCI60 / HCI40

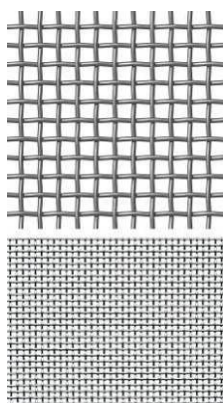
Solicitar información al distribuidor en caso de que la boquilla elegida no sea compatible con las tuercas estándar. Determinadas boquillas pueden tener problemas de instalación, si son demasiado largas.

Medida de las mallas y de los tamices de los filtros

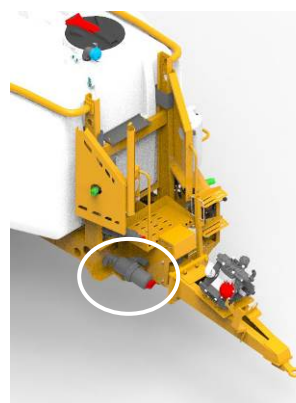
Medidas de filtros (configuración estándar):	Recomendado	Admisible
- Filtro de llenado	18 mesh	18 mesh
- Filtro de aspiración	50 mesh	80 mesh
- Filtro de alta presión	50 mesh	200 mesh (2)

Los filtros de aspiración y de presión están marcados, de acuerdo con la norma ISO 19732. De forma similar a las boquillas, un código de color identifica el nivel de filtrado (densidad de la malla filtrante). Esta densidad queda definida por la dimensión de la cuadrícula (ver ilustración).

En el filtro de alta presión, la densidad de malla ha de ser acorde al orificio de las boquillas. Boquillas muy finas (de poco caudal) necesitan mallas más densas, para evitar la obstrucción.



Densidad de malla
(determina mesh)



Filtro de aspiración



Filtro alta presión

Si el pulverizador trabaja con boquillas de caudal muy dispar recomendamos llevar cartuchos del elemento filtrante adecuados al color de boquilla a usar. Reemplazar el elemento filtrante es muy rápido, ver el apartado 6.1. Para el filtro, los códigos de color adoptados por la norma ISO 19732 son los siguientes:

Antiguo color	Color <u>filtro</u> ISO 19732 ⁽¹⁾	Mesh	Color <u>boquilla</u> ISO 10625 ⁽²⁾
Negro	Marrón	16	-
Blanco	Rojo	32	-
Azul claro	Azul	50	Azul, Rojo, Gris, Blanco
Gris	Amarillo	80	Verde, Amarillo, Azul
Rojo	Verde	100	Verde, Amarillo
Naranja	Naranja	150	Naranja
Amarillo	Rosa	200	Naranja

(1) No confundir el color de la válvula del filtro con el referido código de color del elemento filtrante.

(2) Dependiendo de la presión de trabajo, el caudal cambia. Esta recomendación se basa la recomendación de la tabla de la derecha. >

Caudal por boquilla (lpm)	Tamaño de malla (mesh)
< 0,4	200
0,4 ... 0,8	100
0,8 ... 1,2	80
> 1,25	50

12.3. Características técnicas de la bomba

Modelo	Tipo y nº memb.	Presión máx. (bar)	Caudal máx (lpm-rpm)	Potencia máx (CV)	Peso (Kg)
Imovilli P-73	3 pistones	50	75-700	8,9	16,5
Imovilli P-93	3 pistones	50	89-600	12	28
Imovilli P-123	3 pistones	50	18-550	15,5	35
Imovilli P-153	3 pistones	50	138-550	18,4	36
Imovilli P-186	6 pistones	50	176-600	24	40,5
IM-312	3 membranas	40	130-550	12,7	14
IPG-194	4 membranas	50	185-550	26	77
FG-161	4 membranas	50	153-550	18,6	38
Imovilli D-163	3 membranas	20	165-550	8,4	29,5
Imovilli D-203	3 membranas	20	209-550	11,6	29,5
Imovilli D-243	3 membranas	20	235-550	13	29,5
Imovilli D-274	4 membranas	20	273-550	14	34,5

Las bombas de la serie D llevan circuito y materiales de elevada resistencia a la corrosión, preparadas para la distribución de fertilizantes.

Datos de potencia máximos, en condiciones de caudal y presión máximos. La potencia real es inferior, depende de las condiciones de funcionamiento.

13. DESPIECES Y REPUESTOS

Solicite el despiece del equipo, donde está la referencia de cada pieza. Para solicitar piezas de repuesto, indicar (parte de esta información figura en la placa de características):

- Tipo de máquina (atomizador suspendido, arrastrado, etc.), y volumen
- Modelo
- Modelo de bomba
- Número de serie de la máquina
- Año de fabricación
- Denominación de la pieza
- N° de unidades y código de la pieza (ver referencia en plano de despiece).
- Instrucciones para la expedición

Ejemplo:

- Atomizador 2000 litros, Bomba D-163, N° de máquina UDC111100K0000215, año 2019.
- Membrana presión, 3 Unidades, código 904.009.

Dirigir los pedidos de recambio al Concesionario ó al Fabricante; la dirección está en la contraportada de este Manual. La información relativa a despieces y datos técnicos para el mantenimiento, se da en el siguiente punto.

13.2 Información sobre la reparación y el mantenimiento

Escanear con el móvil el código QR para acceder a la documentación técnica, que está dividida en 3 apartados:

- A. Seguridad y componentes comunes
- B. Manual de instrucciones
- C. Información general y despieces
- D. Componentes específicos

También se indica la dirección web, que da la misma información que el código QR

Si precisa ayuda puede enviar un correo electrónico a esta dirección: posventa@fggroup.es

NOTA.- Para descargar los archivos necesitará:

- Un lector de códigos QR
- Un programa capaz de leer archivos formato pdf (Adobe Acrobat, etc.).

Estos programas son gratuitos.

A. Seguridad y componentes comunes

 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0077-GY-ES.pdf Pictogramas	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0078-GY-ES.pdf Sistema anti robo
 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0079-GY-ES.pdf Llenador seguro de producto químico	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0053-GY-ES.pdf Guía rápida Computadora Kronos β

B. Manuales de instrucciones

Tipo de máquina	Código QR	Dirección
Atomizadores (Rev.19021277-1.0)		http://www.gaysanet.com/pdf/es/06030083.pdf
Equipos para cultivos bajos Serie NITRO (España)		http://www.gaysanet.com/pdf/es/0050-GY-ES.pdf
Equipos para cultivos bajos Serie iNeon (España)		http://www.gaysanet.com/pdf/es/0052-GY-ES.pdf

C. Información general y despieces (Máquinas arrastradas Tipo europeo 1111)

Tenga a mano el número de identificación de 17 dígitos su máquina (vea la placa de fabricación).

Esta cadena alfanumérica tiene la estructura: "UDC 1111 XX"

Los caracteres "XX" pueden ser "00", "01", ... "05". Esto identifica su máquina:

Variante	Capacidad	Código QR	Dirección
01	1500		http://www.gaysanet.com/pdf/es/0074-GY-ES.pdf
02	2000		http://www.gaysanet.com/pdf/es/0075-GY-ES.pdf
03	≥ 2000		http://www.gaysanet.com/pdf/es/0076-GY-ES.pdf
05	≥ 3000		http://www.gaysanet.com/pdf/es/0073-GY-ES.pdf

Equipos suspendidos, despiece general:

(800 lts)



<http://www.gaysanet.com/pdf/es/0072-GY-ES.pdf>

D. Componentes específicos

 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0060-GY-ES.pdf Bomba P-73	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0061-GY-ES.pdf Bomba P-93	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0062-GY-ES.pdf Bomba P-123
 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0063-GY-ES.pdf Bomba P-153	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0064-GY-ES.pdf Bomba P-186	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0065-GY-ES.pdf Bomba IM-312
 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0068-GY-ES.pdf Bomba D-163	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0069-GY-ES.pdf Bomba D-203	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0070-GY-ES.pdf Bomba D-243
 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0071-GY-ES.pdf Bomba D-274	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0066-GY-ES.pdf Bomba IPG-194	 http://www.gaysanet.com/pdf/es/0067-GY-ES.pdf Bomba FG-161

ANEXO 1: CALIBRACIÓN DE PULVERIZADORES DE BARRAS

En la tabla de la siguiente página se obtiene la calibración, para distancia entre boquillas de 0,5 mts.

Ejemplo

Utilizaremos la tabla anterior, en la que se ha marcado con líneas y círculos los datos del ejemplo.

Queremos distribuir 400 l/Ha con barras de 15 metros. Se dispone de una bomba de 150 lts/min. Separación entre boquillas de 0,5 m. Aplicación de insecticida, se dispone de boquillas de chorro plano 110°.

Vamos a la tabla de calibración, y buscamos en la columna central valores cercanos a 400 lts/Ha:

- 405 lts/Ha, para 4 Km/h;
- 400 lts/Ha, para 4,5 Km/h;
- 408 lts/Ha, para 5 Km/h;
- 404 lts/Ha para 5,5 Km/h

Notar que en cada columna de velocidad, encontramos un valor suficientemente próximo al volumen de aplicación requerido. Adoptamos por ejemplo 5,5 Km/h.

Por tanto en el centro de la tabla ya tenemos seleccionada una columna (la velocidad). Ahora nos desplazaremos a la sub tabla de la derecha, para obtener el caudal por boquilla y el caudal de toda la barra; y a sub tabla de la izquierda, para conocer la presión de trabajo.

En la sub-tabla de la derecha, se obtiene:

- Caudal por boquilla: 1,85 lts/min;
- Caudal de la barra (columna de la barra de 15 m): 53,7 lts/min.

Como el agitador consume aproximadamente un 10% del caudal de la bomba (15 lts/min), vemos que ésta puede abastecer perfectamente a todas las boquillas.

En la sub-tabla de la izquierda, para boquillas de chorro en abanico, obtenemos presión de

- 1,6 bar (boquilla gris)
- 2,6 bar (boquilla marrón)
- 4,0 bar (boquilla roja) (...)

Seleccionamos la roja, que a mayor presión dará gotas más pequeñas (idóneo para aplicar insecticida).

En la tabla puede procederse al revés, es decir, partir de un color determinado de boquilla y de una presión que nos vaya bien; iríamos a las tablas central y de la derecha para conocer el resto de resultados. Esto facilita las cosas cuando tenemos instalado un único tipo de boquilla, o se prioriza la presión a la que se quiere trabajar.

Anexo B. Regulación de los compensadores volumétricos

- 1) Dual press a 10 bar. Puede regularse sin/con agitación.
- 2) Seleccionar 5 bar con la válvula de máxima.
- 3) Abrimos todos los sectores: variará la presión. Volver a ajustar con el pomo verde (5 bar).
- 4) Cerramos sector 1. La presión cambia. Regular el pomo del compensador hasta 5 bar. Abrir. Cerrar. La presión no ha de cambiar. Si lo hace, volver a repetir.
- 5) Procedemos igual que 4) con cada uno de los sectores.
- 6) Puede ser necesario repetir todo el proceso 2 o 3 veces más, para un ajuste muy fino.

NOTAS

[illegible]

Fullsprayer, S.L., Pol. Ind. "Vistabella", parc. 2.2 Nave 5 (Aptdo. De Correos 46)
30892-Librilla (Murcia) España
Telf.: +34 968657690; Mail: gama@gamaespaciosverdes.com
www.gamaespaciosverdes.com