MANUAL DE INSTRUCCIONES

SOLANO
HORIZONTE

CE

PULVERIZADOR ARRASTRADO 3000-4000 L

EL PRESENTE MANUAL FORMA PARTE INTEGRANTE DEL EQUIPO SUMINISTRADO Y SE DEBE CONSERVAR JUNTO AL MISMO.

NO COMENZAR A MONTAR, INSTALAR, OPERAR O MANTENER LA MÁQUINA SIN HABER LEÍDO EL PRESENTE MANUAL.

DEBE SER LEÍDO POR CUALQUIER OPERARIO, USUARIO, INSTALADOR O MANTENEDOR ANTES DE EFECTUAR OPERACIÓN ALGUNA.

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES. 4
DATOS 4
GENERALES 4
2.- CONSIDERACIONES PREVIAS. 5
3.- INTRODUCCIÓN. 6
4.- DESCRIPCIÓN. 9
4.1. Descripción del depósito principal. 10
4.2. Descripción de barras pulverizadoras. 13
4.3. Descripción bombas y características principales. 15
4.5. Tipos de localizadores GPS 20
4.7. Tipo de suspensión en el eje de la máquina 23
4.8. Tipo de elevación de barras 26
4.9. Depósitos anexos 27
4.10 Marcado de espuma 30
4.11 Sistemas de frenado del remolque 32
4.12.- Válvula manual 3 posiciones para detención de carga. 33
5.- ESQUEMA DEL CIRCUITO HIDRÁULICO. FUNCIONAMIENTO 34
5.1. Esquema de funcionamiento 34
5.2. Elementos activos para el funcionamiento. 35
6.- VÁLVULA MOVIMIENTOS DE LA MAQUINA. 38
7.- INSTALACIÓN. 39
7.1. Enganche de la máquina al vehículo tractor. 39
7.2. Conexiones hidráulicas y eléctricas. 40
8.- MONTAJE Y USO DE LA TRANSMISIÓN. 42
9.- CONDICIONES PREVISTAS DE UTILIZACIÓN. MEDIDAS DE SEGURIDAD. 44
10.- COMPROBACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA. 45
11.- PUESTA EN MARCHA Y PARADA DE LA MÁQUINA. 46
11.1. Tipos de producto. Llenado del depósito. Uso del hidrocargador. 46
11.2. Mezcla del producto. Utilización del agitador hidráulico. 47
11.3. Cambio de producto. 48
11.4. Utilización válvula selección depósitos. 48
11.5. Plegado y desplegado de barras. 48
12.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. 50
12.1 Almacenamiento. 50
..... 51
12.2 Transporte. 51
13.- MANTENIMIENTO. 52
14.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS. 56
15.- GARANTÍA. 58
16.- INFORMACIÓN ADICIONAL. RIESGOS RESIDUALES. 59
16.1. Definiciones. 59
16.2. Principales riesgos. 59
ANEXO I: CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA. 66

1.- DATOS GENERALES.

FABRICANTE: **SOLANO HORIZONTE, SL**

Ctra. Fuente Alamo, 1

30.153 Corvera (Murcia)

Teléfono: 968 380 113

Fax: 968 380 468

MÁQUINA: **PULVERIZADOR ARRASTRADO**

MODELOS: **AP3200H – ZS3200H – ZS4200H – AR3200H – AR4200H**

AÑO DE FABRICACIÓN A PARTIR: **2020**

2.- CONSIDERACIONES PREVIAS.

Antes de manejar la máquina es conveniente que lea las siguientes indicaciones:

- **Integración de la Seguridad.**

  De acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.1.2 “Principios de integración de la seguridad” del punto 1 “REQUISITOS ESENCIALES DE SEGURIDAD Y DE SALUD” del ANEXO I deL R.D. 1644/2008 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas:

LA MÁQUINAS DESCRITAS EN EL PRESENTE MANUAL POR SU CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO, SON APTAS PARA REALIZAR SU FUNCIÓN, REGULACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN QUE LAS PERSONAS, BIEN SEAN PERSONAS EXPUESTAS U OPERARIOS, SE EXPONGAN A RIESGO ALGUNO CUANDO LAS OPERACIONES SE LLEVEN A CABO EN LAS CONDICIONES PREVISTAS POR EL FABRICANTE EN ESTE MANUAL.

- **Exención de Responsabilidad.**

  SOLANO HORIZONTE, S.L, en calidad de fabricante de las máquinas mencionadas aquí, declina toda responsabilidad por daños causados en personas, animales o cosas como consecuencia del incumplimiento de las normas y recomendaciones de uso y mantenimiento establecidas en este manual.

- **Precauciones.**

	A lo largo del presente manual se encontrará dicho símbolo asociado a indicaciones de **ADVERTENCIA o PELIGRO**. La omisión de las indicaciones que acompañan a este símbolo puede implicar daños graves a los operarios u elementos de la máquina.
	A lo largo del presente manual se encontrará también este símbolo asociado a indicaciones de **SABER DE INTERÉS GENERAL**. En el caso de ser omitidas estas indicaciones pueden provocarse situaciones que impliquen daños leves para los operarios o elementos de la máquina.

3.- INTRODUCCIÓN.

LEER EL PRESENTE MANUAL CON TRANQUILIDAD Y DETENIMIENTO, RAZONANDO CADA APARTADO QUE SE EXPONE.

ENTENDER COMO FUNCIONA LA MÁQUINA ES PREVER CUALQUIER SITUACIÓN ANÓMALA EN LA MISMA Y TE AYUDA A SOLUCIONAR DICHA SITUACIÓN.

El presente manual corresponde a la descripción de un tipo de máquina denominado PULVERIZADOR ARRASTRADO que presenta diferentes modelos y variantes que éste pueden presentar. La función de esta máquina es la pulverizar productos fitosanitarios a cultivos y plantaciones.

Cada modelo presenta multitud de variantes de componentes dotando de gran versatilidad a las máquinas, adaptándose en todo momento a las necesidades específicas de cada cliente en particular.

Los equipos suministrados por SOLANO HORIZONTE son idóneos para llevar a cabo tratamientos antiparasitarios, fungicidas y herbicidas en cultivos y plantaciones. Por ello, equipa sus productos con componentes de última tecnología, utilizando en la fabricación materiales estudiados para aguantar la corrosión y el ataque de los productos químicos para los que está diseñado el equipo. De antemano, le agradecemos su elección y confiamos que la utilización de esta máquina le satisfaga completamente.

El depósito es altamente estable a la acción de los productos químicos, presentando además una elevada resistencia mecánica ante impactos. Su diseño de líneas suaves, sin aristas pronunciadas y paredes sumamente lisas, facilita la limpieza, al tiempo que la forma cóncava del fondo aprovecha todo el producto. Está dotado de indicador de volumen, disponiéndose un depósito auxiliar para el agua limpia, del mismo material, con el que puede realizarse la limpieza del depósito principal con gran eficacia. También dispone de depósito de mezclador de producto.

El chasis de robusta construcción, reforzado y tratado superficialmente, le dotan de una larga vida. En el diseño se ha buscado una máquina compacta, para poder trabajar en todo tipo de terrenos, optimizado para el trabajo con barras..

Las bombas que incorporan, poseen una gran fiabilidad, facilidad de mantenimiento y elevada resistencia a la corrosión. Garantizan un funcionamiento regular y constante. Las bombas de baja presión son una excelente elección para aplicaciones agrícolas en las que se utilicen agentes químicos agresivos, tales como abonos y fertilizantes. En función de la configuración del PULVERIZADOR ARRASTRADO se instalarán diferentes modelos de bomba de la serie UDOR.

El PULVERIZADOR ARRASTRADO incorpora otros elementos opcionales que proporciona prestaciones a la máquina suministrada para cumplir perfectamente con su cometido y le hacen un fiel y eficaz aliado en tareas agrarias.

LA MÁQUINA PULVERIZADOR ARRASTRADO TRATAMIENTO FITOSANITARIO ESTÁ DISEÑADA PARA PROPORCIONAR UN SERVICIO SEGURO Y FIABLE SI SE OPERA DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES DADAS.

Medidas de seguridad.

- No permita utilizar el equipo a personas que no hayan leído las instrucciones.
- Evite que se aproximen al equipo niños y animales domésticos.
- Queda prohibido el uso de la máquina a personas menores de edad.
- No utilice el depósito para transportar agua potable o combustible de cualquier naturaleza. Utilice la máquina exclusivamente para la finalidad para que ha sido diseñada.
- Jamás dirija la proyección de chorro a personas, el contacto del fluido a presión puede provocar daños en la piel. Nunca dirija el chorro a personas, animales u objetos.
- Bajo ningún concepto introducirse dentro del depósito.
- No instale el mando de presión dentro de la cabina del tractor (el mando eléctrico si puede instalarse dentro de la cabina).
- Mantener las distancias de seguridad. Éstas se miden desde el punto más saliente de la máquina, hasta cualquier objeto o persona que pueda resultar dañada, sea cual fuere el estado de plegamiento de las barras.

No permitir el acceso a la zona de trabajo de personas ajenas al mismo. De darse esta circunstancia para el tractor, no continuar hasta que desaparezca la posibilidad de accidente.

En cuanto a la **circulación por carretera**, las máquinas poseen anchura inferior a la máxima permitida, por lo que es posible la circulación por las vías públicas con la máquina enganchada al tractor. Y en posición de transporte.

Respetar las prescripciones del Código de la Circulación. Tener especial cuidado con la ubicación o emplazamiento de la máquina sobre el tractor: el equipo enganchado no debe anular o entorpecer la visibilidad de los espejos retrovisores, ni de los dispositivos de señalización luminosa.

Verifique que el peso del equipo no sobrepasa la masa máxima autorizada total o de alguno de los ejes del vehículo tractor. De darse alguna de estas circunstancias no circular por la carretera hasta haber resuelto la cuestión.

SE DEBE DE CIRCULAR CON LAS BARRAS PLEGADAS Y SIN REALIZAR VERTIDO DE PRODUCTO FITOSANITARIO

Respecto a la **compatibilidad con el tractor** con el equipo, al suspender éste, se aligera la masa que recae sobre el eje delantero, ya que el peso del equipo hace palanca. Ver en el Manual de Usuario del tractor si se precisa la instalación de contrapesos en la parte delantera.

Verificar que el tractor dispone de la potencia mecánica y capacidad suficiente para poder trabajar con el equipo. Comprobar que el sistema de enganche tiene la capacidad de carga necesaria. A este respecto contrastar con las especificaciones técnicas de la máquina.

4.- DESCRIPCIÓN.

En este punto describiremos brevemente los órganos más importantes de la máquina y su función. Según modelo, es posible que lo mostrado en las ilustraciones no coincida totalmente con su modelo o se muestren componentes opcionales no presentes en el equipo adquirido.

La máquina dispone de un enganche, para permitir el seguimiento de las huellas del tractor. Se presentan diferentes tipos según modelo. En combinación con el pie de apoyo de altura regulable, la maniobra de enganche se realiza rápida y fácil, mediante la inserción de las correspondientes bulones.

La bomba volumétrica es alimentada mediante la barra de transmisión con cardán, totalmente protegida, que se entrega de serie con el equipo. La bomba posee indicación visual de aceite.

La llave de aspiración tiene tres funciones: cerrar el suministro de la bomba (para operaciones de mantenimiento), realizar la aspiración desde el depósito auxiliar de lavado interior, o aspirar desde el depósito principal, que es el modo normal de funcionamiento.

El mando de presión tiene la ventaja de poderse controlar desde la cabina del tractor. Para mayor funcionalidad y precisión en la distribución del producto. Opcionalmente se puede conectar una computadora de control, medición y control.

La máquina dispone de varios niveles de filtrado. El filtro de aspiración es el más severo. En las barras se ha instalado una serie de filtros, para evitar que se puedan producir atascos en las boquillas.

El mezclador de producto está dispuesto en un depósito independiente, respecto al depósito principal. Garantiza un premezclado de muy alta homogeneidad.

Se dispone de un depósito auxiliar de agua para el lavado interior del circuito hidráulico y las paredes del depósito principal. Se ha instalado un depósito adicional independiente de agua limpia para el lavado del personal.

Instalado cerca del depósito auxiliar, el puente de válvulas de funciones auxiliares, conectan la los agitadores, la ducha de lavado interior y el premezclado de producto.

El puesto de control, al que se accede desde una escalera lateral, está pensado para realizar operaciones de verificación, ya que la máquina se gobierna desde la cabina del tractor.

Las conducciones hidráulicas, de conexión con enchufes rápidos, sirven para alimentar el circuito hidráulico de movimiento de barras. Se puede operar con las barras parcial o totalmente desplegadas, cortando el suministro de los tramos que no se utilicen.

Otra conducción hidráulica alimenta el freno de servicio. Para el estacionamiento de la máquina dispone de freno estacionamiento por palanca o calzos**.**

Se dispone de un sistema de amortiguación de la máquina, para evitar que los accidentes del terreno puedan dañar o deformar el chasis. Las barras disponen también de amortiguación, de un sistema para nivelarlas y otro para elevarlas en función del terreno.

Para guiar al conductor en grandes extensiones de cultivos, opcionalmente se pueden instalar diferentes modelos de GPS. La máquina también incluye marcadores de espuma para señalizar por que zonas ha pasado la máquina anteriormente (opcional).

A continuación, se describe de forma general Las diferentes configuraciones y los componentes que integran a éstos.

Tener en cuenta que según el modelo de máquina, es posible que sufran ciertas variaciones con las mostradas en las ilustraciones debido a las diferentes combinaciones de accesorios que se pueden presentar.

4.1. Descripción del depósito principal.

El depósito principal de la máquina se puede entregar con las diferentes configuraciones siguientes:

DEPOSITO PRINCIPAL	CAPACIDAD (LITROS)	DEMASIA DEP.AUXILIAR (L)
	3200	+ 200
	4200	+ 400

Tabla 1. Tabla tipos depósitos.

Fig 1. Vista del depósito principal de la máquina.

El depósito principal tiene los siguientes elementos:

- En la parte superior del depósito se dispone de las aberturas para realizar la carga de agua o producto. Estas aberturas disponen de unas tapas que cierran el depósito.

Fig 2. Vista de la tapa superior del depósito.

- En las aberturas de carga hay instaladas unas cestas que realizan la función de filtro para evitar que cuerpos sólidos se introduzcan en el interior del depósito.

Fig 3. Vista filtro del depósito principal.

- En el interior del depósito hay los siguientes elementos:

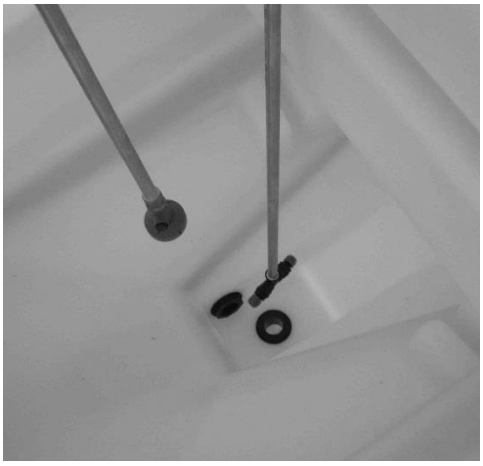


Fig 4. Vista elementos internos del depósito principal

- Aspiración hacia la bomba.
- Duchas para realizar el lavado.
- Agitadores hidráulicos.
- Desagüe del depósito principal.
- Entradas de los conductos de retorno

- En el lateral del depósito hay un nivel que visualiza la cantidad de carga que dispone el depósito principal.

Fig 5. Vista visualizador del nivel.

4.2. Descripción de barras pulverizadoras.

	LONGITUD (m)		LONGITUD (m)
BARRAS LATERALES	**16**	BARRAS VERTICALES	**15**
	18		**16**
	21		**18**
	24		**20**
	28		**21**
	30		

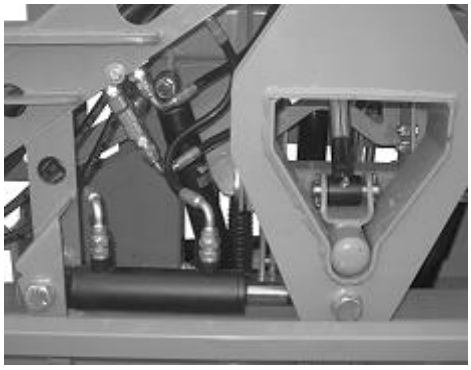
Tabla 2. Tabla modelos de barras.

Los dos sistemas de barras se despliegan gracias a los cilindros hidráulicos instalados a lo largo del chasis.

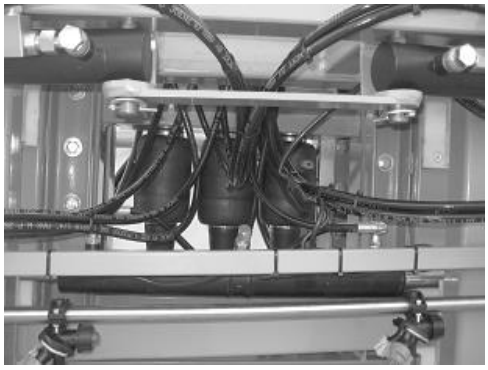
Fig 7. Vista barras modelo vertical

Fig 8. Vista barras modelo lateral

Debido a la gran longitud de las barras, se ha dispuesto de un sistema de nivelación, amortiguación de las barras y antibasculante de las barras de pulverización.



Barra Vertical



Amortiguación barra lateral

Suspensión

Fig 9. Vista elementos de amortiguación y nivelación de las barras.

En las barras se han instalados los siguientes elementos de pulverización:

- Conducciones de acero inoxidable para distribuir el producto a pulverizar a lo largo de toda la barra.

- Filtros previos de producto para las boquillas.

- Boquillas triples a 110º a una distancia de 50cm con dispositivo de antigoteo. Girando la boquillas manualmente se hace el cambio para habilitar las diferentes boquillas instaladas.

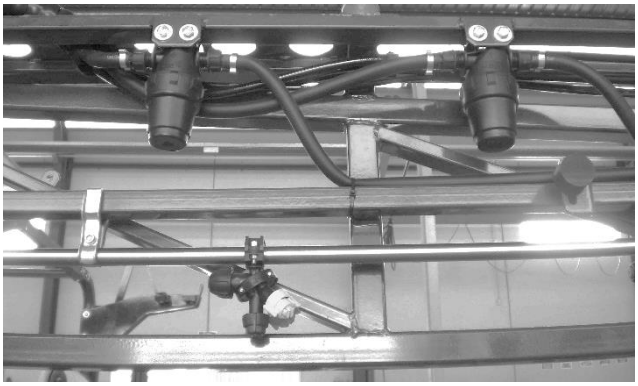


Fig 10. Vista elementos de pulverización de las barras.

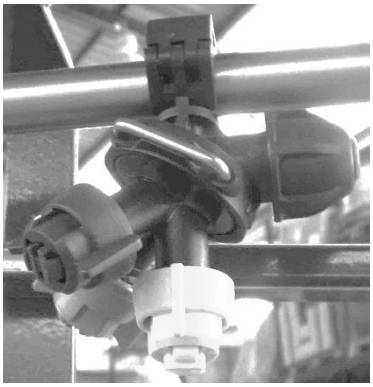


Fig 11. Vista boquilla triple

4.3. Descripción bombas y características principales.

En la parte delantera junto al enganche del tractor se instala la bomba. Para realizar el movimiento de fluidos a lo largo de la máquina esta bomba se acopla a la toma de fuerza del tractor mediante una transmisión mecánica cardán.

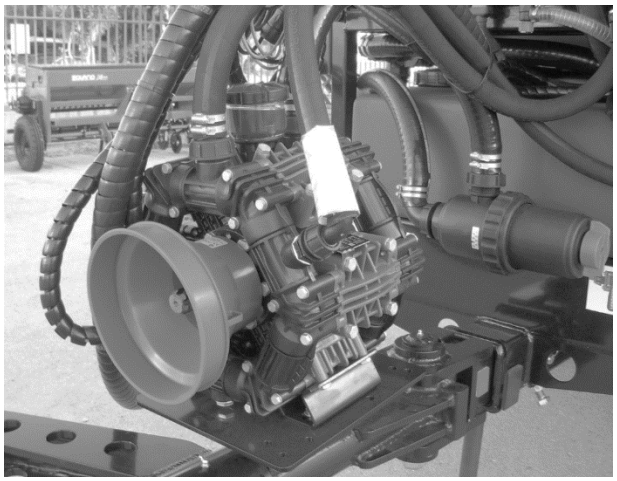


Fig 12. Vista de la bomba instalada en la máquina.

A continuación se muestra los diferentes modelos de bomba que se pueden instalar.

Bombas de presión

Bombas de membrana baja presión (20 bar)

Zeta 70-100

Zeta 120-140

Zeta 170

Zeta 260-400

CÓDIGO	Descripción	Núm. MEMBR.	CAUDAL L/min	BAR PRESION	POTENCIA (CV)	R.P.M.	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	FONDO (mm)	PESO (kg)
2059000026	ZETA 70 1C	3	71	20	3,4	550	259,7	260,7	243,5	9
2059000018	ZETA 100 1C	3	98	20	4,8	550	318,5	296,5	268	13,2
2059000019	ZETA 140 1C	3	135	20	6,7	550	342	319	318,5	17,5
2059000020	ZETA 170 1C	4	170	20	8,4	550	388,5	437	318,3	24,3
2059000022	ZETA 260 TS 2C	6	256	20	12,7	550	392	468	365	36,2
2059000023	ZETA 300 TS 2C	6	295	20	14,8	550	392	468	365	36,6
2059000024	ZETA 350 TS 2C	6	345	20	17,4	550	468,7	575,5	381	70
2059000025	ZETA 400 TS 2C	6	400	20	20,5	550	468,7	575,5	381	70

Bombas de membrana media presión (40-50 bar)

Kappa 33/43/53

Kappa 65

Delta 75

Delta 100

Delta 160

CÓDIGO	Descripción	Núm. MEMBR.	CAUDAL L/min	BAR PRESION	POTENCIA (CV)	R.P.M.	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	FONDO (mm)	PESO (kg)
2059000012	KAPPA 33 1C	3	33	40	3	550	289,5	253	235	11
2059000013	KAPPA 43 1C	3	46	40	4,3	550	289,5	253	235	11
2059000014	KAPPA 53 1C	3	55	40	5,2	550	289,5	253	235	11
2059000130	KAPPA 53 TS 1C	3	55	40	5,2	550	289,5	253	235	11
2059000015	KAPPA 65 1C	3	67	40	6,5	550	313	261	240	13
2059000131	KAPPA 65 TS 1C	3	67	40	6,5	550	313	261	240	13
2059000005	DELTA 75 TS 2C	3	79	40	7,7	550	344,7	293,5	340	19
2059000002	DELTA 100 TS 2C	4	104	40	10,2	550	421,3	321	340	22
2059000004	DELTA 160 TS 2C	4	180	50	16,8	550	535	424	389	43

UDOR WATER POWER

Bombas de membrana alta presión (50 bar)

Omega 135

Omega 170

CÓDIGO	Descripción	Núm. MEMBR.	CAUDAL L/min	BAR PRESION	POTENCIA (CV)	R.P.M.	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	FONDO (mm)	PESO (kg)
2059000016	OMEGA 135 TS 2C	3	137	50	13,3	550	418,5	391,5	365	29
2059000017	OMEGA 170 TS 2C	4	177	50	21,3	550	442,5	436,5	378,5	46

Bombas de pistones alta presión (50-60 bar)

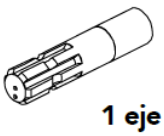
Gamma 62-72

Gamma 105-125-155

CÓDIGO	Descripción	Núm. PISTON.	CAUDAL L/min	BAR PRESION	POTENCIA (CV)	R.P.M.	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	FONDO (mm)	PESO (kg)
2059000011	GAMMA 62-72 TS 2C	3	67	50	8,6	600	350,5	229	397,5	22,2
2059000006	GAMMA 105 TS 2C	3	108	60	16,6	600	423	238	438,5	37,8
2059000007	GAMMA 125 TS 2C	3	133	60	20,5	600	423	238	438,5	37,8
2059000008	GAMMA 155 TS 2C	3	161	60	20,6	600	427	238	438,5	38,2

Montaje del eje a la toma de fuerza en bombas de presión:

1C



1 eje estriado

TS 1C

1 eje cilíndrico y
1 eje estriado

TS 2C

2 ejes estriados

4.4. Tipo de mandos eléctricos, ordenadores y localizadores GPS.

Los mandos a aplicar varían en función de los sectores de la barra. Pueden ser de 5 o 7 vías volumétrico constante con el que pueden realizar las siguientes acciones:

- Pulverización de producto.
- Mandos de nivelación, altura, despliegue de la barra.
- Mando para el marcado de espuma.

Fig 18.Vista mando de control de funciones hidráulicas de la máquina.

Opcionalmente se puede suministrar los siguientes mandos con computador integrado, para el control de la posición, velocidad y superficie tratada. Y pueden ir provistos de un navegador GPS.

Selector de funciones hidráulicas:

Electro-válvulas de 6 vías (2 funciones), 8 vías (3 funciones) o 10 vías (4 funciones) + selector con botón de posición rotativa en cabina. Cómodo y sencillo, se conecta a una toma hidráulica de doble efecto y a una toma de 12 V del tractor.

Selector con botón de posición rotativa que permite controlar electroválvulas:

2 funciones de doble efecto.

CÓDIGO
2059000030

3 funciones de doble efecto.

CÓDIGO
2059000031

4 funciones de doble efecto.

CÓDIGO
2059000029

Electro-válvulas con monitor en cabina

Electro-válvulas oleo-hidráulicas con mando de botonera en cabina (nota: algunos modelos de computadoras de pulverización integran el control de las funciones hidráulicas).

Necesita una toma hidráulica de doble efecto y a una toma de 12 V del tractor. De 4 a 13 funciones, según modelo de barra.

Mandos de baja presión con volumétricos - Geoline

Mando manual con 3 o 5 tramos de pulverización y retornos compensados

CÓDIGO	VÍAS
2059000078	3
2059000079	5

Opcional

Corte de presión general eléctrico

CÓDIGO
2059000060

Mando eléctrico de 3, 5 o 7 tramos de pulverización y retornos compensados.

CÓDIGO	VÍAS
2059000070	3
2059000073	5
2059000074	7

Mando eléctrico de 5 o 7 tramos de pulverización y retornos compensados.

CÓDIGO	VÍAS
2059000072	5
2059000075	7

Manómetro digital integrado

Mandos de baja presión con volumétricos - Arag

Mando eléctrico de 5 o 7 tramos de pulverización y retornos compensados

CÓDIGO	VÍAS
2059000071	5
2059000076	7

Opcional

Manómetro digital para mandos eléctricos Arag

4.5. Tipos de localizadores GPS

Ordenador de pulverización Geosystem 260 CS - Geoline

GEOline by Tecomec

- Disponible en 5 o 7 tramos de pulverización
- Sensor de velocidad por antena GPS de serie.
- Display LCD.
- Puerto USB.
- Configuración de hasta 10 tratamientos de trabajo.
- Configuración personalizada de hasta 8 boquillas EUR e ISO.
- Parámetros que se pueden controlar: presión de trabajo, velocidad de trabajo, caudal, superficie tratada, cantidad aplicada, duración del tratamiento, distancia recorrida, nivel del depósito (algunos de estos parámetros se obtienen por calculos, otros por sensores).

Sensor de velocidad GPS de serie.

CÓDIGO	TRAMOS Y CAUDAL
2059000104	5 tramos, caudal 180 L
2059000106	7 tramos, caudal 180 L
2059000105	5 tramos, caudal 300 L
2059000107	7 tramos, caudal 300 L

Ordenador de pulverización Geosystem 250 CS H - Geoline

GEOline by Tecomec

- Disponible en: **5 tramos de pulverización + 7 funciones hidraúlicas**, o **7 tramos de pulverización + 9 funciones hidraúlicas.**
- Sensor de velocidad a la rueda de serie.
- Display LCD.
- Configuración de hasta 10 tratamientos de trabajo.
- Configuración personalizada de hasta 8 boquillas EUR e ISO.
- Parámetros que se pueden controlar: presión de trabajo, velocidad de trabajo, caudal, superficie tratada, cantidad aplicada, duración del tratamiento, distancia recorrida, nivel del depósito (algunos de estos parámetros se obtienen por calculos, otros por sensores).

Gestión de las funciones hidráulicas por electro-distribuidor integrado al ordenador (1 sólo mando en cabina)

CÓDIGO	VÍAS, TRAMOS Y CAUDAL
2059000099	5 vias+7 hidr. caudal 180 L
2059000102	7 vias+9 hidr. caudal 180 L
2059000101	5 vias+7 hidr. caudal 300 L
2059000103	7 vias+9 hidr. caudal 300 L

Ordenador de pulverización BRAVO 180 S - ARAG

BRAVO 180 S de 5 o 7 tramos

- Sensor de velocidad a la rueda (opción: sensor por antena GPS).
- Configuración de hasta 10 tratamientos de trabajo.
- **Programación de una presión** de trabajo mínima por debajo de la cual se para automáticamente el trabajo
- **Programación de velocidad** de trabajo mínima por debajo de la cual se corta automáticamente la válvula de presión.
- Visualización de datos: dosificación, velocidad de trabajo, presión de trabajo (sensor de presión en opción), volumen aplicado, nivel de liquido (simulado por cálculo), superficie tratada, duración de tratamiento, distancia recorrida.

BRAVO 180 S de 5 o 7 tramos + 5 o 7 fun. hidráulicas

CÓDIGO	VÍAS Y TRAMOS
2059000086	5 tramos pulverización
2059000087	7 tramos pulverización
2059000083	5 tramos + 5 funciones hidráulicas
2059000084	7 tramos + 7 funciones hidráulicas

Opcional

Sensor de velocidad por antena GPS

CÓDIGO
2059000001

Ordenador de pulverización BRAVO 300 S - ARAG

BRAVO 300S

- Sensor de velocidad a la rueda (opción: sensor por antena GPS).
- Configuración de hasta 19 tratamientos de trabajo.
- Tarjeta de memoria SD (para grabar trabajos y actualizar software)
- **Programación de una presión** de trabajo mínima por debajo de la cual se para automáticamente el trabajo
- **Programación de velocidad** de trabajo mínima por debajo de la cual se corta automáticamente la válvula de presión.
- Visualización de datos: dosificación, velocidad de trabajo, presión de trabajo (sensor de presión en opción), volumen aplicado, nivel de liquido (simulado por cálculo), superficie tratada, duración de tratamiento, distancia recorrida, productividad, fecha, hora.

BRAVO 300S RCU

8÷13 tramos + 9 funciones hidráulicas

CÓDIGO	MODELO	VÍAS Y TRAMOS
2059000088	BRAVO 300 S	5 tramos pulverización
2059000089	BRAVO 300 S	7 tramos pulverización
2059000090	BRAVO 300 S RCU	5 tramos + 7 funciones hidráulicas
2059000091	BRAVO 300 S RCU	7 tramos + 9 funciones hidráulicas
2059000093	BRAVO 300 S RCU SECUENCIAL	9 tramos + 9 funciones hidráulicas

Opcional

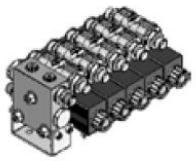
Sensor de velocidad por antena GPS

CÓDIGO
2059000001

Ordenador de pulverización BRAVO 400 S - ARAG

BRAVO 400S de 7 tramos + 9 fun. hidráulicas

BRAVO 400S de 8÷13 tramos + 9 fun. hidráulicas integradas (secuencial)



CÓDIGO	VÍAS Y TRAMOS
2059000096	7 tramos + 9 funciones hidráulicas
2059000097	9 tramos + 9 funciones hidráulicas integ. (secuencial)

- Corte de tramos automático por GPS.
- Memoria interna de 2 GB.
- Pantalla TFT 5,7"
- 2 puertos USB
- Lector de tarjeta de memoria SD (para grabar trabajos y actualizar software).
- La antena GPS tiene tecnología GLIDE para reducir las desviaciones rápidas de trayectoria y mejorar la repocisión entre pasadas en caso de falta de señal DGPS
- El cálculo de posiciones integra las medidas de señales GPS, GLONASS, GALILEO y BEIDOU. Es compatible con señales de corrección gratuitas SBAS (Egnos, WAAS, MSAS..).
- Incluye indicadores LED de funcionamiento para alimentación, posición disponible y corrección de diferencial disponible.
- La posición se actualiza 10 veces por segundo (10 Hz)
- Modalidades de guiado posibles: paralelo, curvo, pivot y libre.
- Marcación de puntos de referencia.
- Vuelta al punto de interrupción del tratamiento.
- Re-alineación de las huellas.
- Visualización 2D o 3D.
- Zoom regulable

Conducción automática - ISOBUS - Müller Elektronik

- Corte de tramos por GPS.
- Control de altura automático.
- Lanza automática.
- Dirección automática.
- Etc.

4.6. Tipo enganche tractor

Para acoplar el PULVERIZADOR ARRASTRADO se disponen de tres tipos de acoples al tractor:

TIPO DE ENGANCHE	**ENGANCHE POR LANZA RECTA**
	ENGANCHE DIRECCIONAL MECÁNICO
	ENGANCHE DIRECCIONAL HIDRÁULICO

Tabla 13. Tabla tipos de enganche a tractor

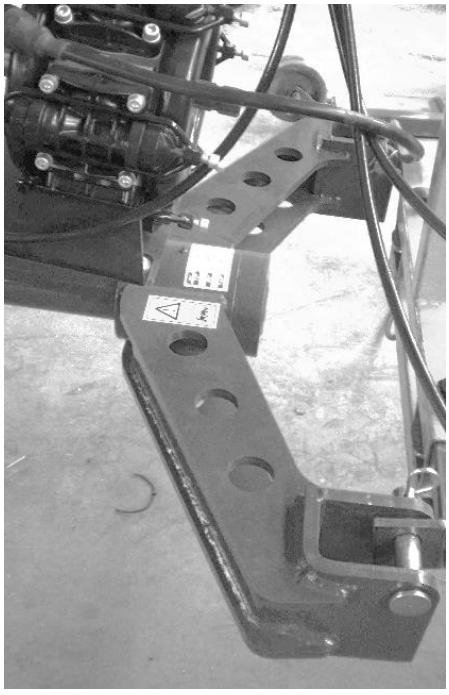


Fig 24 Vista enganche direccional mecánico

4.7. Tipo de suspensión en el eje de la máquina

La suspensión de la máquina tiene la función de evitar golpes y daños durante su movimiento. La suspensión puede configurase con uno de los tipos siguientes:

TIPO DE SUSPENSIÓN	**AIRE CON PISTÓN**
	AIRE AUTOMÁTICO
	ACUMULADOR DE HIDRÓGENO

Tabla 14. Tabla tipos de suspensión de la máquina.

AIRE AUTOMÁTICO

La amortiguación de aire automático contiene los siguientes elementos:

- Amortiguador de aire.
- Acumulador de aire.

Fig 25 Elementos de suspensión.

Para proporcionar un suministro de aire continuo y que pueda mantener una presión constante a los elementos anteriores de manera automática se ha instalado en la máquina:

- Calderín acumulador de aire.
- Compresor.
- Presostato de seguridad.

Fig 26 Vista del compresor.

AIRE CON AMORTIGUADOR

La amortiguación de aire automático contiene los siguientes elementos:

- Amortiguador de aire.
- Acumulador de aire.

Fig 27 Elementos de suspensión.

Fig 28 Elementos de suspensión.

Entre la botella y el pistón se ha instalado una válvula que tiene dos funciones:

- Antirretorno.
- Regulador de flujo para ajustar el grado de amortiguación de la máquina

Este dispositivo deberá revisarse periódicamente. En el caso de pérdidas se debe proceder a la recarga de la botellas con hidrógeno.

La máquina viene provista de dos dispositivo de amortiguación, opcionalmente se puede añadir una tercera botella que se utiliza de compensación de presión para los dos sistemas de amortiguación.

4.8. Tipo de elevación de barras

Este sistema se utiliza para fijar la altura de las barras pulverizadoras al nivel deseado:

TIPO DE ELEVACIÓN	**ELEVACIÓN VERTICAL**
	ELEVACIÓN POR PARALELOGRAMO

Tabla 15. Tabla tipo de elevación de barras.

ELEVACIÓN VERTICAL

Para la elevación vertical se ha instalado un cilindro en la parte trasera de la máquina que eleva las barras de pulverización. Este cilindro se comanda desde los mandos eléctricos en la cabina del conductor.

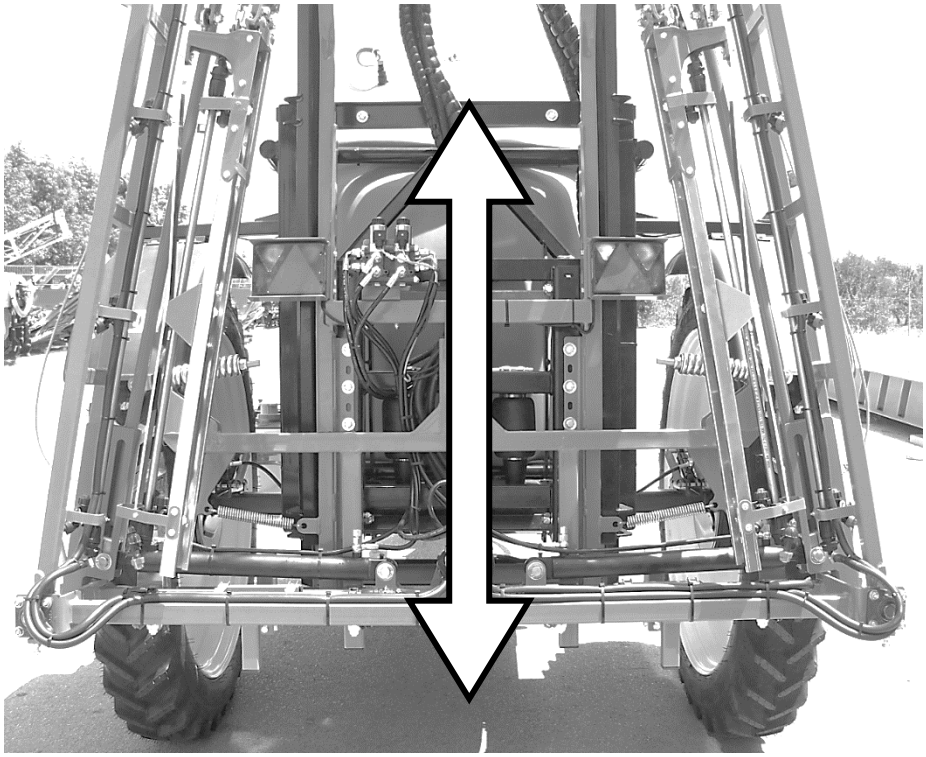


Fig 29 Vista sistema de elevación de barras

ELEVACIÓN POR PARALELOGRAMO

Para la elevación por paralelogramo se han instalado dos cilindros que hacen bascular la transmisión mecánica que eleva las barras de pulverización.

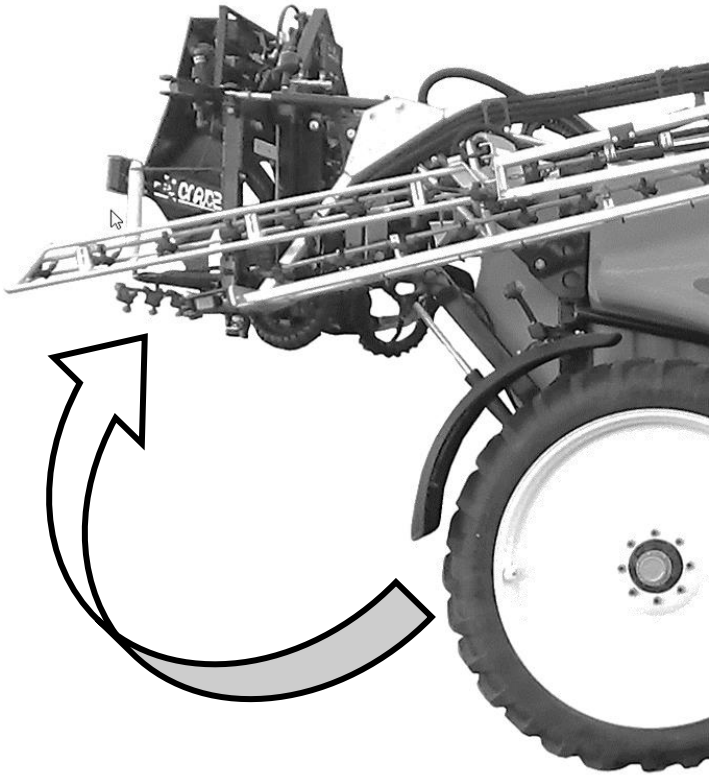


Fig 30 Vista sistema de elevación de barras

4.9. Depósitos anexos

4.9.1 Depósito de mezclado previo de producto fitosanitario.

Para realizar un premezclado de una pasta homogénea, independiente del depósito principal se ha instalado un pequeño depósito en el lateral de la máquina.

Fig 31 Vista depósito auxiliar mezclador de producto.

Este depósito dispone de los siguientes elementos:

- Depósito de mezclado.
- Tapa abatible.
- Limpiador de paredes y de fondo.
- Lavador enjuagado de botellas.

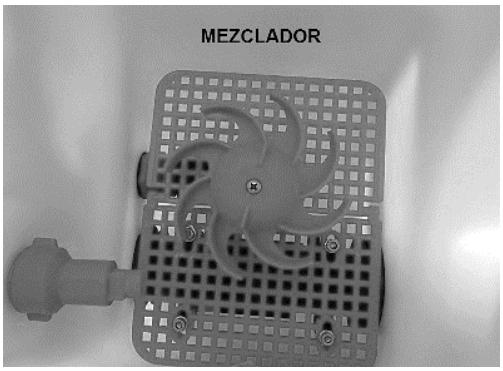
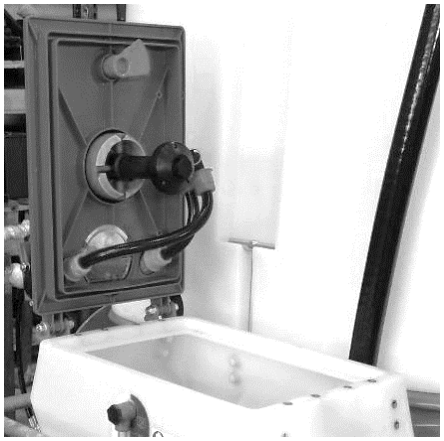


Fig 32 Vista elementos de limpieza



- Válvulas de control de funcionamiento cuya funciones son:

Fig 33 Vista llaves de control de funcionamiento

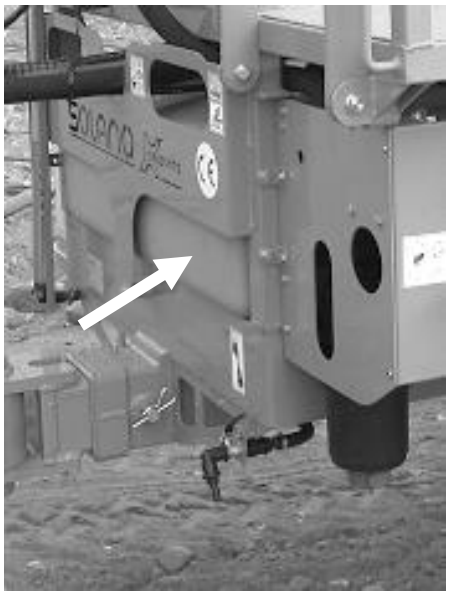
1. Válvula activa el limpiador de paredes.
2. Válvula activa limpiador de fondo.
3. Válvula activa lavador de botellas.

- Válvula inferior de corte general

4.9.2 Depósito de lavado de manos

Este depósito va instalado en la parte frontal del depósito principal se utiliza para el lavado del personal.

Fig 34 Vista depósito lavado para los operarios.



Dispone de una válvula manual en el frontal para extraer el agua y hacer el lavado de manos u otras partes del cuerpo.

Fig 35 Vista llave para el lavado de manos.

4.9.3 Depósito auxiliar de limpieza de la máquina

Este depósito se utiliza para realizar la limpieza de todos los conductos y del depósito de la máquina.

Fig 36 Vista depósito de limpieza.

Este depósito ha de llenarse con agua limpia, para poder limpiar de forma eficaz

4.10 Marcado de espuma

Para marcar los campos de manera automática y así evitar que se realice un vertido repetitivo por una zona, la máquina tiene instalado de un sistema de marcado por espuma. Este sistema se compone de:

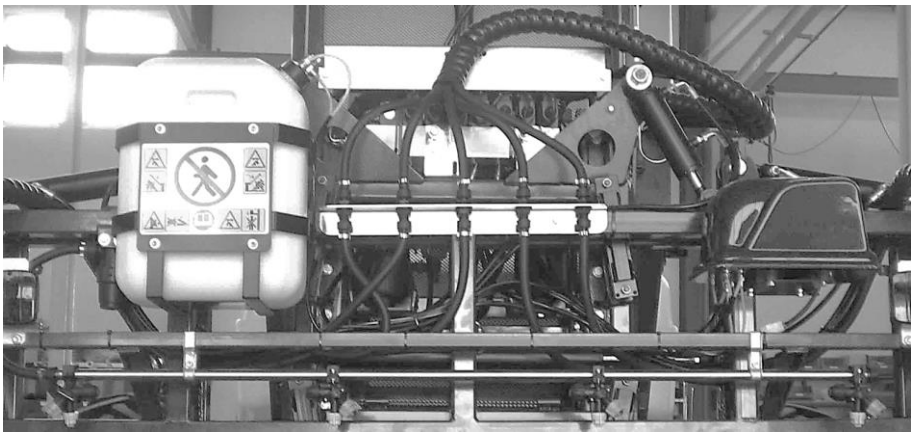


Fig 37 Vista sistema de marcado por espuma.

- Depósito de espuma.
- Motor para realizar el vertido de espuma.

Fig 38 Vista motor de para accionar el sistema..

- Salidas marcadoras de espuma.

Fig 39 Vista salida de espuma.

4.11 Sistemas de frenado del remolque

El PULVERIZADOR ARRASTRADO dispone de los siguientes frenos para realizar el estacionamiento de manera segura:

- Freno hidráulico de servicio accionado desde el tractor.

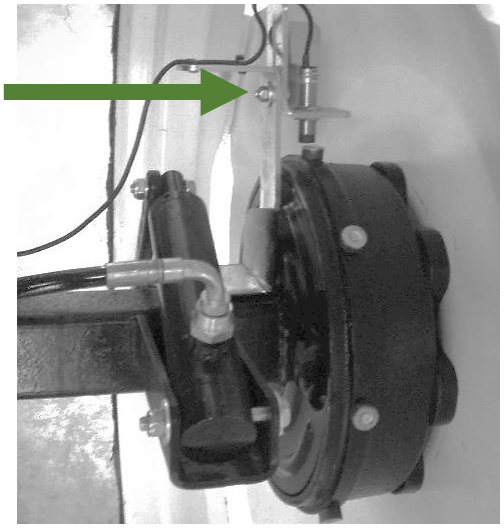


Fig 40 Vista freno de servicio.

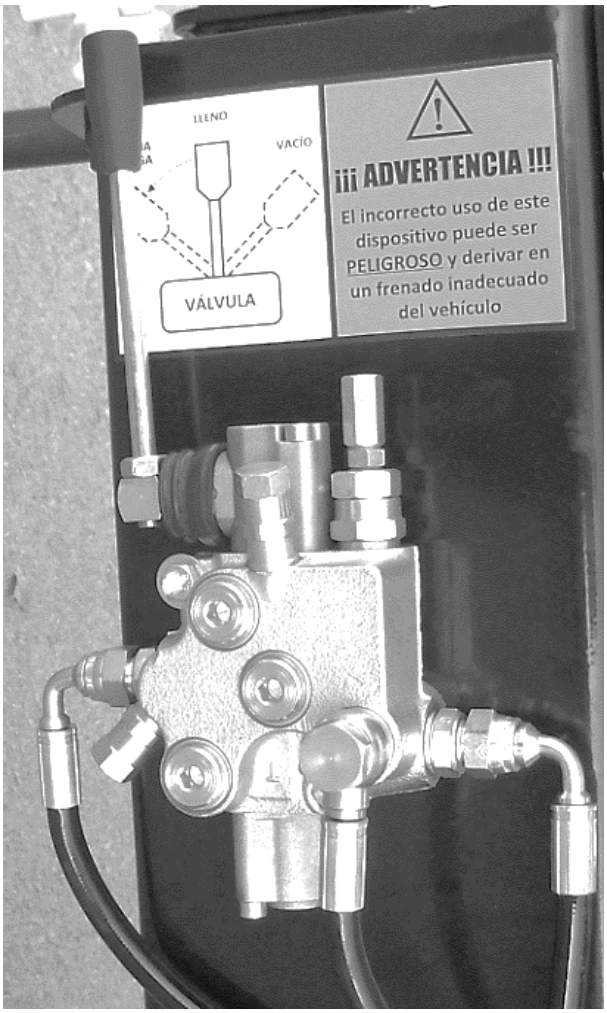
- Freno de estacionamiento: La máquina dispone de un dispositivo de frenado de estacionamiento de accionamiento mecánico o mediante calzos.

Fig 41 Vista zancos de estacionamiento.

4.12.- Válvula manual 3 posiciones para detención de carga.

La máquina dispone de un dispositivo de carga de tres posiciones distintas para el control de las fuerzas de frenado.

Para el correcto funcionamiento del sistema de frenado hay que colocar la palanca en la posición de media carga, lleno o vacío. Dependiendo del volumen de líquido que lleve el depósito principal del pulverizador Tal y como indica el pictograma situado junto a la válvula de 3 posiciones.



El incorrecto uso de este dispositivo puede ser PELIGROSO

y deriva en un frenado inadecuado del vehículo

5.- ESQUEMA DEL CIRCUITO HIDRÁULICO. FUNCIONAMIENTO

5.1. Esquema de funcionamiento

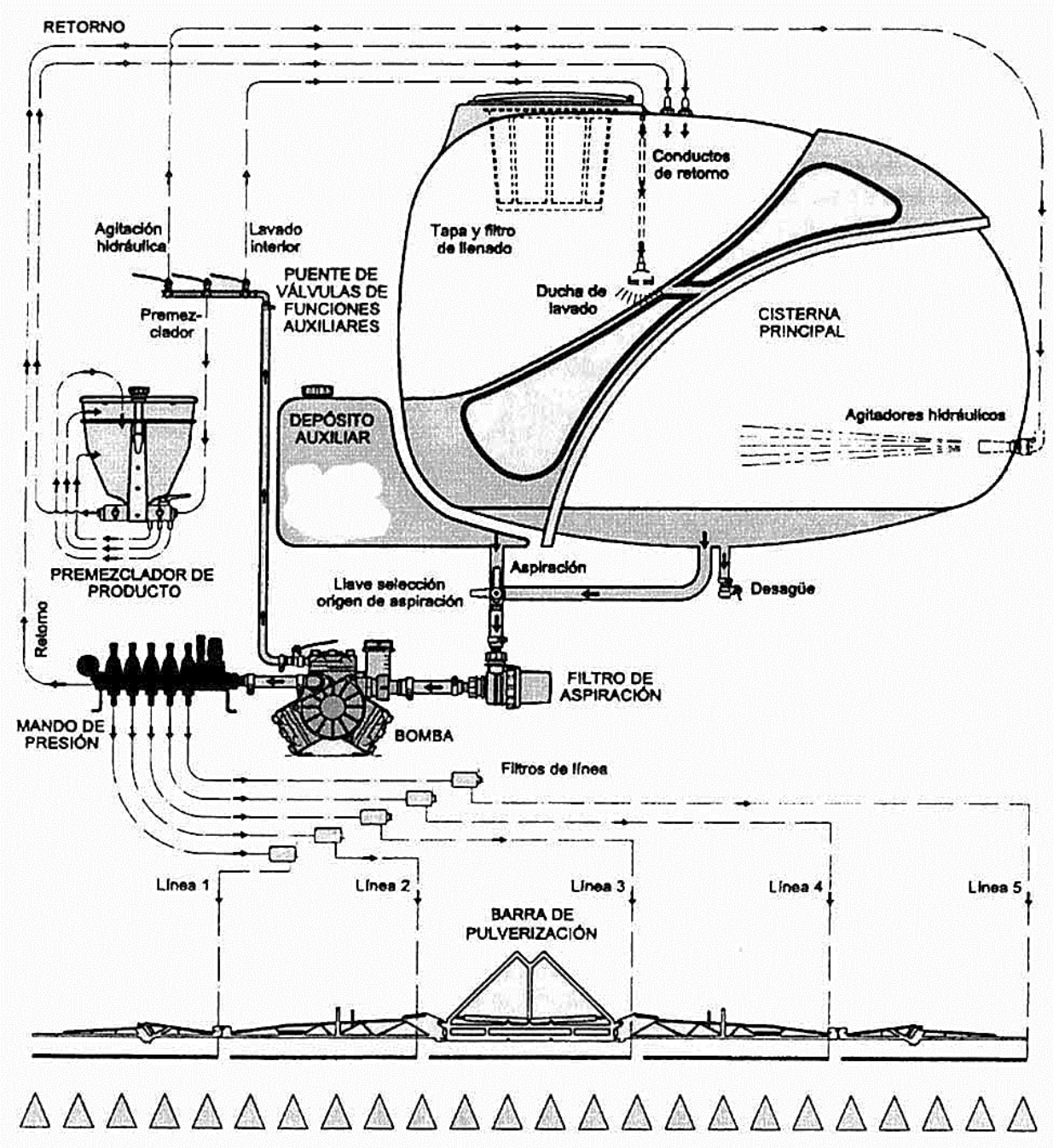


Fig 42 Vista esquema funcionamiento hidráulico.

5.2. Elementos activos para el funcionamiento.

En la máquina se ha instalado una llave de tres posiciones para configurar el modo de funcionamiento de la máquina. Estas tres posiciones son:

Fig 43 Vista llave para modo de funcionamiento.

- Posición cerrada (horizontal) no se realiza ninguna aspiración, por tanto esta posición permite desmontar el filtro.
- Posición aspiración (hacia arriba) desde el depósito principal para la operación normal de trabajo.
- Posición aspiración (hacia abajo) desde el circuito auxiliar la proceder a la operación de limpieza.

En modo normal de trabajo la bomba aspira el producto desde el depósito, pasando antes por el filtro. El producto va de la bomba a la válvula de regulación de presión a partir de este elemento el producto es dirigido con una presión determinada hasta las boquillas de pulverización ubicadas en las barras.

Para accionar las salidas de producto en cada uno de los tramos de las boquillas se ha instalado un grupo de mandos para tratamiento. Este dependiendo del modelo puede presentarse en la parte trasera o delantera de la máquina. En la siguiente imagen se muestra un módulo con todos sus elementos y conexiones. Su descripción es la siguiente:

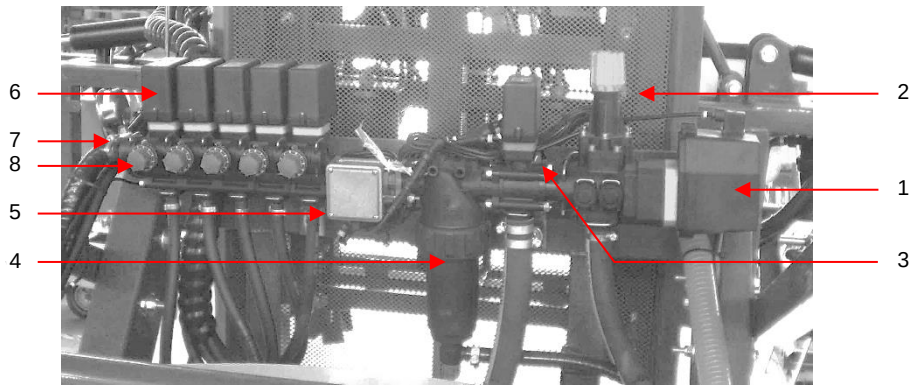


Fig 44 Vista módulo de control de presión.

1. Motor de apertura o cierre general.
2. Válvula de máxima presión.
3. Motor regulador de presión.
4. Filtro.
5. Caudalímetro.
6. Válvulas volumétricas.
7. Manómetro
8. Calibradores de retornos.

Este dispositivo dispone de una serie de entrada y retornos de producto al depósito principal.

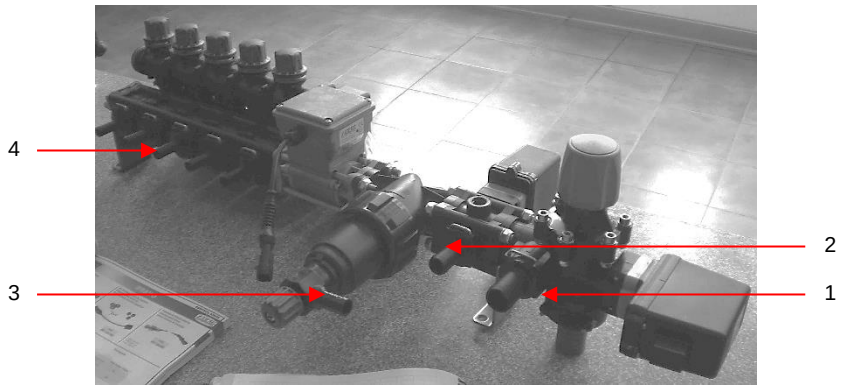


Fig 45 Vista módulo de control de presión.

1. Entrada principal.
2. Retorno de presión.
3. Retorno filtro.
4. Retorno de volumétricas

En modo de limpieza la bomba aspira el agua desde el depósito auxiliar y lo conduce al depósito principal para limpiar los circuitos.

Para habilitar la limpieza y otras funciones auxiliares de la máquina se ha instalado una serie de válvulas con la siguiente función:

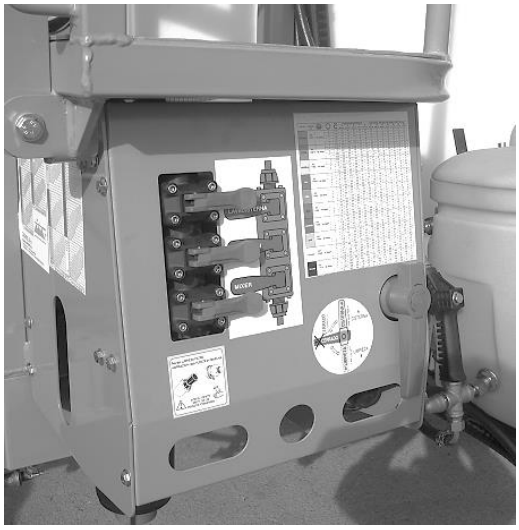


Fig 46 Vista llaves para activar funciones auxiliares.

- Habilita la operación de lavado, para transferir el agua al depósito principal.
- Habilita la alimentación de los agitadores hidráulicos en el interior del depósito principal.
- Habilita la alimentación del depósito de mezcla previa para verter su contenido en el principal.

PARA QUE LA VÁLVULA FUNCIONE CORRECTAMENTE LAS REVOLUCIONES DE LA BOMBA HAN DE ESTAR EN EL RANGO 400-540 r.p.m.

VER TABLA PLACA PARA VER QUE TIPO DE BOMBA SE HA INSTALADO EN EL EQUIPO.

6.- VÁLVULA MOVIMIENTOS DE LA MAQUINA.

La máquina dispone de un grupo de válvulas hidráulicas para barras pulverizadoras. El número de válvulas dependerá del número de tramos de las barras, ya que éstas se encargan de accionar los cilindros que despliegan cada uno de los tramos de las barras. Los elementos del grupo son los siguientes:

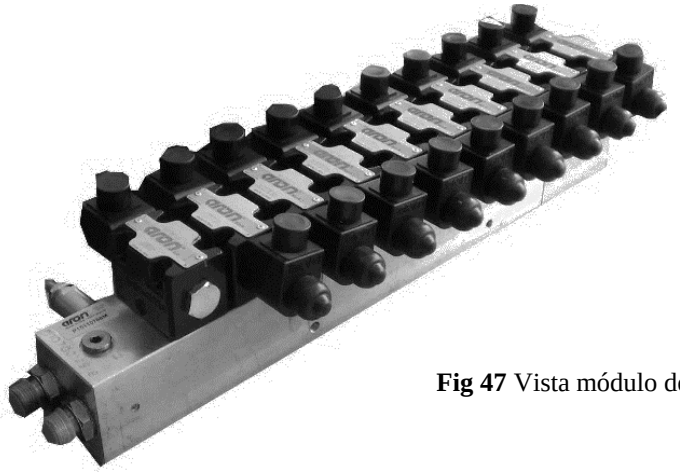


Fig 47 Vista módulo de electroválvulas de funciones.

1. Electroválvulas para las diferentes funciones de la máquina. hasta nueve funciones hidráulicas.
2. Electroválvula pivotante de alimentación.
3. Entrada de presión.
4. Retorno a tanque.

TENER EN CUENTA QUE EL NUMERO DE ELECTROVALVULA DEPENDERA DEL NUMERO DE FUNCIONES DE LA MAQUINA..

CUALQUIER MODIFICACIÓN REALIZADA SOBRE EL ESQUEMA HIDRAULICO PUEDE VARIAR EL RENDIMIENTO DEL CONJUNTO DE LA MÁQUINA E INCLUSO PROVOCAR SITUACIONES DE PELIGRO.

7.- INSTALACIÓN.

7.1. Enganche de la máquina al vehículo tractor.

ASEGÚRESE ANTES DE ENGANCHAR LA MÁQUINA DE QUE LAS BARRAS (EN SU CASO) ESTÁN BIEN PLEGADAS E INSERTADAS EN SUS ALOJAMIENTOS. LEA ANTES EL CAPÍTULO DE MEDIDAS DE SEGURIDAD YA QUE ESTA OPERACIÓN ENTRAÑA PELIGRO.

Las máquinas disponen de un enganche para acoplar la máquina al tractor. Se recomienda que la primera vez que realice esta operación, o si cambia de tractor, compruebe que los alojamientos en los que están insertados los soportes o bulones de enganche le permiten trabajar a la altura deseada.

Los equipos están diseñados para ser anclados al enganche de los tractores agrícolas, quedando la máquina para ser arrastrada gracias a las dos ruedas de las que dispone para desplazarse. No utilice otras formas de enganche.

Verificar que el sistema de enganche del tractor ha de poseer la capacidad de carga, horizontal y vertical. Como mínimo iguales a la masa máxima autorizada y a la carga en la punta del enganche. Para trabaja debe utilizarse exclusivamente tractor con la capacidad suficiente.

Contraste el peso total de la punta de lanza de su máquina, con las cargas admisibles del tractor, para determinar si es necesario instalar contrapesos en la parte delantera del tractor. Si fueran necesarios y no se instalaran, corre el peligro de perder adherencia en las ruedas delanteras.

Las barras durante esta operación han de permanecer plegadas, insertadas en su alojamiento.

Compruebe que las conducciones no tocan órganos de la transmisión, y que no queden excesivamente tensas.

El desenganche se realiza con la máquina apoyada en el suelo, antes de retirar los brazos verifique que el equipo está totalmente horizontal, así evitará golpes o posibles vuelcos.

7.2. Conexiones hidráulicas y eléctricas.

Las **conexiones hidráulicas** (enchufe rápido normalizado), alimenta los cilindros de accionamiento que, según modelo, lleva instalados la máquina (cilindro de elevación y nivelación de la barra, de plegado y desplegado de barras). Esta conexión alimenta el módulo de válvulas hidráulicas.

Por cada cilindro ha de hacer dos conexiones en el módulo de válvulas hidráulicas: una para permitir que el cilindro se despliegue, y otra para que vuelva a su posición original.

Se dispone una conexión hidráulica para la conexión del freno de servicio.

CUIDAR QUE LOS SENTIDOS DE CONEXIÓN SEAN LOS ADECUADOS, DE LO CONTRARIO AL DESPLEGAR LOS CILINDROS LOS PLEGARÍA Y VICEVERSA.

Conexiones eléctricas. Si el equipo adquirido dispone de válvula de regulación de presión de mando remoto, necesitará instalar el mando electrónico del equipo en la cabina del tractor y realizar las conexiones eléctricas.

Además se incluye una toma de corriente para dar servicio a luces de circulación y otros elementos de la máquina.

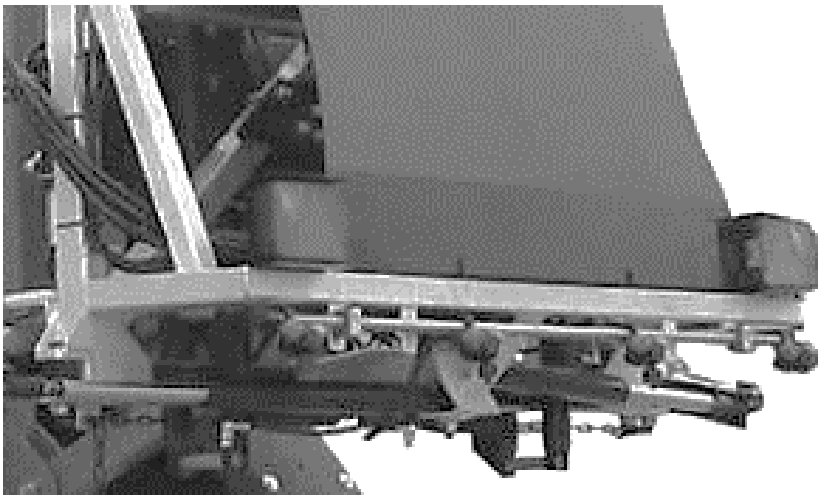


Fig 48 Vista luces para circulación por carretera.

LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEBE DE SER REALIZADA POR UN TÉCNICO CUALIFICADO, CON LA MÁQUINA PARADA Y EMPLEANDO LOS EPI'S CORRESPONDIENTES PARA OPERACIONES ELÉCTRICAS.

En total se dispone de las siguientes conexiones:

1. Dos conexiones hidráulicas para el freno de servicio.
2. Conector hidráulico para funciones de la máquina.
3. Conector eléctrico para funciones de pulverizados, para conectar a mandos electrónicos.
4. Toma de corriente para dispositivos de señalización.

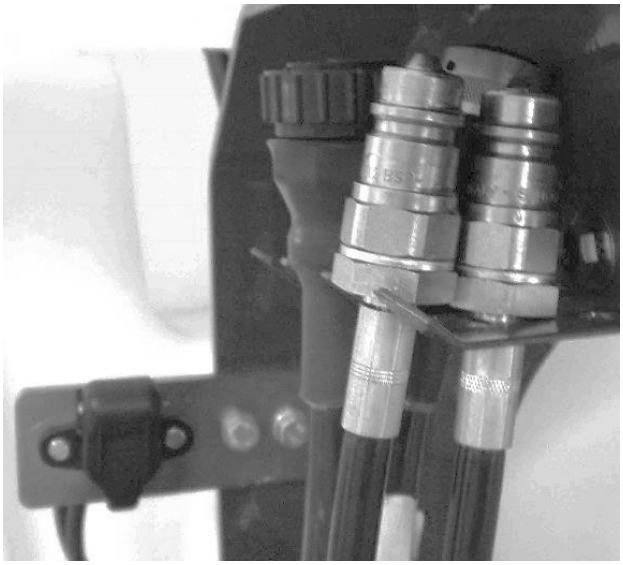


Fig 49 Vista enchufes de conexión hidráulicos y eléctricos.

8.- MONTAJE Y USO DE LA TRANSMISIÓN.

ANTES DE MANIPULAR LA TRANSMISIÓN, LEER Y COMPRENDER LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD DE DICHO APARTADO.

La transmisión que se incluye con al máquina ha de conectarse a la toma de fuerza del tractor y a la toma existente en la bomba de presión. Dispone de elementos de protección integral (protectores en toma de fuerza del lado del tractor, del lado de la bomba y tubos de protección de la barra).

Nunca debe hacer funcionar el equipo si alguna de estas protecciones falta o se encuentran dañadas, dado que existiría grave riesgo de ser enrollado (atrapamiento) por la rotación de la barra.

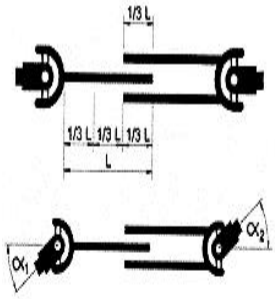
Para conectar la transmisión, limpiar y engrasar cada eje acanaldo. Si la trasmisión contara con elementos de protección del tipo barra libre, limitador de par, estos elementos han de motarse en el lado de la máquina fitosanitaria.

Enfrentar el cubo de la transmisión con el eje acanalado y apretando el pulsador o girando el disco, introducir el cubo hasta el fondo. Luego tirar del cubo en sentido contrario hasta hacer clic, verificando que el pulsador vuelve a su posición original. Comprobar correcta fijación.

Fijar las cadenas que evitan el giro de las campanas de protección. Hacerlo de forma que se permita la articulación de la barra en cualquier condición de trabajo.

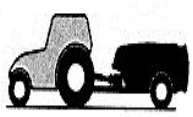
En caso de utilizar embragues de discos, muelles, etc, asegurarse de que el tractor disponga de una protección sobre la toma de fuerza que sobrepase al menos en 50mm la campana de protección de la transmisión.

Durante el transporte y el trabajo, evite las condiciones de máximo alargamiento de la transmisión. En cualquier condición de trabajo, los tubos telescópicos se tienen que superponer, como mínimo, un tercio de su longitud, como muestra la figura.



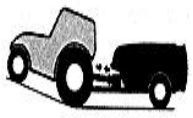
Las mejores condiciones se dan cuando los ángulos son reducidos e iguales (a1=a2). No sobrepase los 35º (máximo ángulo de trabajo), recomendándose un ángulo de 15º. Este límite puede elevarse hasta 70º en transmisiones homocinética. Si hay que realizar alguna maniobra en la que se vaya a superar el límite, desacoplar la toma.

Cuando se circule por terrenos accidentados, llevar cuidado con los desniveles:

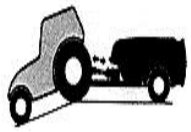


- Una ascensión brusca de gran pendiente podría provocar la colisión de los tubos telescópicos con las tomas de fuerza.

Mientras que:



- Descensos repentinos de gran desnivel originarían al desacoplamiento entre los tubos.



Ambas situaciones podrían originar averías de consideración o incluso daños personales. Como norma general, evitar variaciones de nivel superiores al 26% (15º), de no ser posible desconectar la toma de fuerza.

SI VA A REALIZAR UNA MANIOBRA EN LA QUE VAYA A SUPERAR LOS 35º DESACOPLAR PRIMERO LA TOMA.

9.- CONDICIONES PREVISTAS DE UTILIZACIÓN. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

EL EQUIPO PULVERIZADOR ARRASTRADO DE TRATAMIENTO FITOSANITARIO ESTÁ DISEÑADO PARA PROPORCIONAR UN SERVICIO SEGURO Y FIABLE SI SE OPERA DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES.

ANTES DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN CON LA MÁQUINA LEA EL MANUAL DE INSTRUCCIONES Y COMPRENDA PERFECTAMENTE LAS NORMAS DE SEGURIDAD.

Los Equipos han sido fabricados para pulverizar cultivos con productos fitosanitarios disueltos en agua. Queda prohibido su empleo para cualquier otro uso o con cualquier otro producto, tanto de los detallados en la relación siguiente como cualquier otro:

- Pinturas, combustibles, lubricantes, disolventes, diluyentes o cualquier otro tipo de producto inflamable.
- Productos alimentarios tanto para uso humano como animal.
- Líquidos que contengan en suspensión grumos, gránulos o sólidos.
- Mezclas de productos químicos que reaccionen entre sí.

La máquina no ha sido proyectada para trabajar con materiales explosivos, para uso alimentario o nocivo, ni tampoco en atmósfera explosiva.

No emplear la máquina con lluvia ni con vientos superiores a 15 km/h. Con viento inferior se recomienda el empleo del equipo a bajas presiones con el fin de pulverizar gotas mayores menos sensibles a la deriva.

Se aconseja evitar el empleo de la máquina en las horas más calurosas del día.

EL INCUMPLIMIENTO DE ESTAS NORMAS PUEDE OCASIONAR GRAVES PROBLEMAS MATERIALES Y PERSONALES

10.- COMPROBACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA.

Antes de la puesta en marcha de la máquina es preciso realizar las siguientes comprobaciones.

Suponemos que ya ha realizado el enganche de la máquina, el montaje de la transmisión, así como las conexiones hidráulicas y eléctricas (en su caso). De no ser así, estas operaciones están descritas en apartados anteriores.

Si trabaja con barras, proceda primero a al calibración del equipo, para determinar la velocidad de avance del tractor, los litros de producto distribuido por hectárea, presión y tipo de boquillas, etc. Se recomienda ver Anexo II.

Antes de arrancar la máquina, compruebe que:

1. La válvula de paso de la aspiración de la bomba ha de estar abierta.

2. Los filtros están totalmente libres de impurezas. De no ser así proceda a su limpieza.

3. Verifique que la bomba dispone de aceite en la cantidad necesaria. Para ello desenrosque el tapón de aceite de la bomba y compruebe que el nivel se encuentre entre el máximo y el mínimo. Si fuese necesario, agregar aceite para motor SAE 30.

4. Las tuberías o conducciones no presentan estrechamientos ni estrangulaciones.

11.- PUESTA EN MARCHA Y PARADA DE LA MÁQUINA.

La máquina se pone en marcha y se detiene mediante la toma de fuerza del tractor.

Tras la puesta en marcha, deje funcionar la máquina un par de minutos en circuito cerrado. En estos primeros instantes se completa la lubricación de los órganos internos de la bomba, y se va homogeneizando la mezcla. Compruebe la inexistencia de pérdidas en el circuito hidráulico.

Durante el trabajo, el control de la máquina queda confiado a la válvula de regulación o mando de presión. A continuación, le resumimos su funcionamiento:

- Aplique el producto para el tratamiento del cultivo por medio del aparato pulverizador.
- Vigile el nivel de aceite de la bomba, así como el nivel de producto en el depósito, para evitar que el equipo funcione sin carga.

11.1. Tipos de producto. Llenado del depósito. Uso del hidrocargador.

La máquina dispone de cuatro depósitos:

- La cisterna principal: Destinada al producto fitosanitario.
- Depósito auxiliar: Para contener agua limpia, cuya función exclusiva es poder limpiar la máquina después de la fumigación.
- Depósito auxiliar: Para contener agua limpia, cuya función exclusiva es poder lavarse las manos después de la fumigación (no utilice esta agua para beber).
- Depósito de premezclado de producto químico.

Quite la tapa de la cisterna principal, y con el filtro de llenado colocado, suministre la cantidad de agua necesaria. Utilice las marcas de indicación de volumen del depósito.

Vierta la mezcla de producto fitosanitario en el depósito anexo . Durante el vertido del producto fitosanitario el agitador hidráulico debe de estar funcionando. Vierta la cantidad que necesite del producto químico.

LEA ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE USO DEL PRODUCTO, CON ESPECIAL ATENCIÓN A LAS CONDICIONES DE EMPLEO Y A LAS NORMAS DE CORRECTA MANIPULACIÓN QUE APARECEN EN LOS ENVASES, SI DISPONE DE INSTRUCCIONES, PIDALAS AL VENDEDOR O DISTRIBUIDOR AUTORIZADO.

Para acceder facilitar la carga y la inspección se ha dispuesto de una plataforma de acceso con una escalera.

Fig 50 Vista escalera de acceso.

Nuestras máquinas de tratamiento fitosanitario han sido diseñadas para trabajar con productos herbicidas, fungicidas y antiparásitos disueltos en agua.. No utilice incompatibles o diferentes a estos, ni agua con arena o productos abrasivos.

POR EL INCUMPLIMIENTO DE ESTA PRESCRIPCIÓN EL FABRICANTE NO ASUME RESPONSABILIDAD, CESANDO AUTOMÁTICAMENTE LA GARANTÍA.

11.2. Mezcla del producto. Utilización del agitador hidráulico.

En general, los productos fitosanitarios líquidos pueden añadirse directamente al depósito. Los productos en polvo conviene que sean premezclados en agua antes de verterlos. En cualquier caso utilice al Agitador Hidráulico dispuesto en el equipo para realizar la mezcla eficazmente. Este componente debe funcionar al mismo tiempo que se realiza la fumigación.

Abra la llave de paso del conducto del agitador, regulando el caudal mediante la maneta de la llave.

Si el nivel queda por debajo de la salida del agitador, y la llave de paso está totalmente abierta, el producto saldrá a gran velocidad, y el chorro a alta presión puede provocar daños en la pared del depósito. Para evitarlo controle la cantidad de producto en la cisterna y la apertura de la válvula.

11.3. Cambio de producto.

Para proceder al **cambio de producto** es necesario no dejar restos de la solución anterior, es decir, se ha de limpiar todo el circuito hidráulico de la máquina, incluido los filtros y el interior del depósito. Esto está descrito con detalle en el apartado de limpieza.

11.4. Utilización válvula selección depósitos.

Esta válvula se emplea para retornar el fluido bien sea al depósito lava circuito o depósito auxiliar o bien al depósito principal.

Posición A. El fluido retorna al depósito principal.
Posición B. Está posición no se debe de colocar ya que es incorrecta.
Posición C. El fluido retorna al depósito auxiliar o lava circuito.

11.5. Plegado y desplegado de barras.

En máquinas dotadas de asistencia hidráulica para los movimientos de barras, el control del movimiento se realiza desde los mandos del sistema hidráulico del tractor.

Ajuste la velocidad de actuación de los cilindros hidráulicos, realizando los oportunos reglajes en el tractor. Haga funcionar los cilindros varias veces, agotando todas las posibilidades y sentidos de movimiento. De esta forma subirá la temperatura de aceite y sacará el aire que pueda contener el circuito.

HACER ESTO CON MÁXIMO CUIDADO: LA EXISTENCIA DE AIRE EN EL CIRCUITO PROVOCARÍA MOVIMIENTOS VIOLENTOS, POR LO QUE SE PRESTARÁ ESPECIAL ATENCIÓN A NO COLISIONAR CON NADA NI CON NADIE.

RESPETE LAS DISTANCIAS DE DEGURIDAD. CUANDO LOS CILINDROS LLEGUEN AL FINAL DE CARRERA, CORTE EL SUMINISTRO DE ACEITE DESDE EL TRACTOR.

Los movimientos de la barra (plegado o desplegado, elevación, etc.) es obligatorio hacerlos con el tractor parado.

Puesto que durante el tratamiento pueden funcionar las boquillas de sólo un lado de la barra, en sitios con limitaciones de espacio puede plegar el brazo correspondiente.

Fig 51 Vista barra desplegada.

Durante el movimiento de las barras se ha instalado una señalizador acústico para avisar de esta operación.

Fig 52 Vista avisador acústico desplegado de barras.

ES IMPRESCINDIBLE QUE DURANTE LA OPERACION DE PLEGAR O DESPLEGAR LAS BARRAS SE PARA EL TRACTOR Y SE VISYALICE QUE NADA O NADIE ESTA DENTRO DEL RADIO DE ACCION

12.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

12.1 Almacenamiento.

Es conveniente, para no deteriorar al equipo, que antes de almacenar el equipo se limpie. Tras la limpieza, realice:

1. Desmonte las boquillas y compruebe el buen estado de los difusores. Límpielos si fuera necesario, utilizando aceite SAE 10.
2. Desmonte los filtros y elimine las impurezas que hayan quedado en ellos retenidas.
3. Lleve la válvula de regulación a la posición de by-pass.
4. Limpie el exterior del depósito. Cuidar que no haya residuos de productos químicos.
5. Desmonte la máquina sobre una superficie horizontal. Deje abierta la tapa del depósito.

Conserve la máquina en un lugar cerrado, protegido contra el exceso de humedad y polvo.

Durante períodos prolongados y en almacenamiento invernal se aconseja seguir las siguientes indicaciones.

Si son previsibles las heladas, echar de 10 a 20 litros de anticongelante al depósito, y dejar la máquina en marcha, hasta que se llene todo el circuito. Si la máquina se va a tener inactiva durante una larga temporada, verifique que:

1. No hay mangueras rotas, torcidas o defectuosas.
2. La pintura se encuentra en buen estado.
3. Girar el mando de presión totalmente a izquierdas (presión 0).

SE ACONSEJA QUE DURANTE EL ALMACENAMIENTO DE LA MÁQUINA NO DEPOSITAR ÉSTA DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO SINO QUE HACERLO INTERPONIENDO UN MEDIO AISLANTE (PALET).

12.2 Transporte.

El transporte sin el tractor agrícola debe de realizarse con una carretilla elevadora o mediante grúa.

ESTA MANIOBRA DEBE REALIZARLA EXCLUSIVAMENTE PERSONAL CUALIFICADO Y EXPERTO EN EL MANEJO DE APARATOS ELEVADORES Y/O DE TRANSPORTE.

Realizar el anclaje aprovechando los puntos de fijación del chasis de la máquina al tractor (chasis estándar) o a los arcos superiores (chasis reforzado). Los ángulos de los tirantes han de quedar próximos a 90º.

En equipos de barras, tener presente que el peso de éstas puede ser elevado, hacer el anclaje en las zonas de los arcos próximas al aparato de pulverización.

Si se transporta mediante carretilla elevadora, debe utilizarse palet, al que la máquina irá sujeta mediante cintas de la resistencia adecuada, envolventes al palet y al chasis de la máquina.

13.- MANTENIMIENTO.

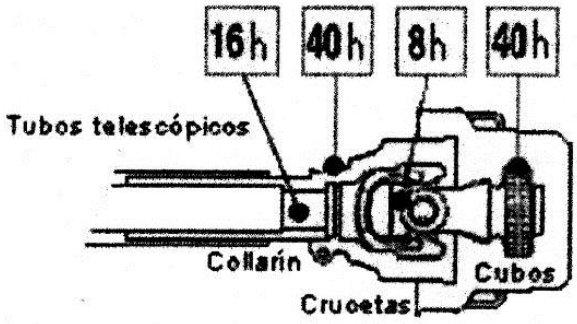
CUALQUIER OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO DEBE DE REALIZARSE CON EL VENTILADOR Y BOMBA COMPLETAMENTE PARADOS.
DESCONECTE LA TOMA DE FUERZA Y QUITE LAS LLAVES DEL TRACTOR.

Para hacer un buen rodaje, durante las primeras 50 horas de funcionamiento no rebasar la presión, ello asegurará una larga vida.

Tras largos períodos de inactividad, o tras lavar la máquina mediante sistemas de alta presión, realice una lubricación completa.

- **Transmisión por cardan.**

  En el dibujo se indican los puntos de lubricación de la barra, así como la frecuencia entre intervalos de engrase, en horas de funcionamiento (recomendamos grasa de litio). La cruceta posee engrasadores normalizados, utilice instrumento apropiado para estos puntos.



- **Bombas.**

  Pistón. Hacer el primer cambio de aceite transcurridas las primeras 50 horas de funcionamiento. Posteriormente cada 500 horas. Utilizar aceite SAE 30. Durante el drenaje del aceite recomendamos limpiar el interior del cárter, cuidando no dejar residuos.
  Una excesiva cantidad de aceite produce presiones en el cárter, provocando derrames.

  Membrana. En las bombas de membrana el aceite no se sustituye hasta que la bomba no rompa las membranas (debido a su desgaste de funcionamiento).
  Verificar diariamente el nivel de aceite.

Mantenimiento de las articulaciones de giro.

Los puntos de unión de las barras que poseen engrasadores normalizados, las articulaciones de los cilindros hidráulicos, y la guía del movimiento vertical de barras, deben lubricarse con grasa de litio al inicio de la jornada.

- **Limpieza filtros.**

Mantener bien limpios los filtros asegura que durante el trabajo no resulten dañados algunos órganos internos de la bomba o del mando de presión. Además previene del taponamiento de las boquillas. Previo a desmontar el filtro de aspiración, si el depósito no está vacío, cerrar la llave de paso de al aspiración, para que no se derrame el contenido.

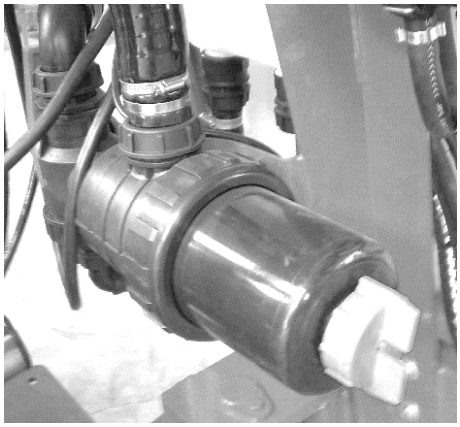


Fig 53 Vista filtro de aspiración principal.

Limpiar antes de utilizar la máquina o al cambiar de producto. Extraer el elemento filtrante, desenroscando la tapa y limpiar con abundante agua limpia, a presión si es posible.

Luego, volver a montar el elemento filtrante y la tapa, manteniendo en sus ranuras las juntas cónicas.

Comprobar que la junta está en buen estado. Los filtros de línea poseen un grifo de limpieza, no obstante la actuación sobre la malla metálica de filtración produce mejores resultados.

No utilice elementos punzantes o de bordes afiliados para limpiar la malla del elemento filtrante, porque ésta podría deformarse y el filtro perdería eficacia.

- **Limpieza diaria.**

Inmediatamente después de la utilización, es indispensable efectuar un lavado con agua limpia a lo largo de todo el circuito hidráulico. Ello tiene por finalidad la eliminación del producto químico adherido a los órganos internos. De esta forma alargará la vida útil del equipo.

Se utiliza el depósito auxiliar, que he de llenarse sólo con agua limpia y sirve para la limpieza del circuito completo y la limpieza interior del depósito.

Con el equipo bien calibrado, al final del tratamiento la cantidad de producto será mínima.

1. Diluir el producto que haya quedado en la cuba, con al menos diez partes de agua y pulverizar sobre los árboles que ya han sido tratados. Se aconseja aumentar la velocidad de avance, al doble si es posible, y reducir la presión.
2. Enjuagar con agua limpia, haciendo circular el agua por todos los componentes que han entrado en contacto con el producto. Verter sobre el cultivo o zona de vaciado.
3. Tras la expulsión de líquido, llenar el depósito de agua a 1/5 de su volumen, añadiendo detergente o desactivador. Hacer circular la solución por todo el circuito y expulsar por las boquillas en lugar adecuado. Parar la bomba nada más vaciarse el depósito.
4. Desmontar las boquillas y filtros. Limpiarlos y montarlos nuevamente.
5. Lavar el exterior de la máquina con solución detergente.
6. Guardar en lugar seguro, sin la tapa de llenado colocada.

Realizar tanto la limpieza de la máquina como la eliminación de restos del depósito en lugar adecuado, para evitar la contaminación del medio ambiente. Los residuos del producto químico no deben dirigirse a vertedero o a zonas cercanas a pozos. En todo caso consultar con las autoridades competentes en materia de medio ambiente.

Después de la limpieza proceda a la lubricación del equipo.

NO REALICE INTERVENCIONES QUE SUPONGAN DESMONTAR U OPERAR EN EL INTERIOR DE ÓRGANOS O COMPONENTES DE LA MÁQUINA. ESTOS TRABAJO QUEDAN RESERVADOS AL SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO.

14.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIONES
No se alcanza la presión adecuada	Se produce aspiración de aire	Proceder a la limpieza
	Filtro sucio	Sustituir boquillas
	Boquillas desgastadas	Controlar o sustituir las guarniciones de la bomba
	Válvulas de la bomba desgastadas	Controlar / sustituir las válvulas
	Tubo de aspiración donaire	Comprobar la estanqueidad de cierre de los tubos y el estado de éstos
	Inyectores de la bomba desgatados	Verificar su estado
	El mando de presión tiene las descargas demasiado abiertas	Proceder a su ajuste
El manómetro oscila, hay fluctuaciones de presión	Una o más válvulas de la bomba están desgastadas o bloqueadas	Limpiar o cambiar las válvulas
	La bomba aspira aire o hay presencia de aire no completamente evacuado	Hacer funcionar la bomba con la válvula de regulación abierta para dejar salir el aire
	Guarniciones desgastadas	Controlas 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	Proceder a su llenado
	Resorte de la válvula de aspiración de al bomba desgastado o roto	Controlar el estado. Limpiar la válvula de aspiración o expulsión
	Cojinetes desgastados	Sustituir los cojinetes
Sale aceite por el tubo de descarga	Algunas membranas de la bomba están dañadas	Reemplazar
El aceite cambia de color, se vuelve blanco	Rotura de membranas	Parar la Bomba inmediatamente. Reemplazar membranas

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIONES
Presencia de agua en el aceite	Anillo de sellado de cárter desgastado	Parar inmediatamente la bomba. Sustituir el anillo de sellado
	Guarniciones completamente desgastadas	Sustituir
	Alto porcentaje de humedad en el aire	Controlar el estado del aceite con el doble de frecuencia respecto a lo aconsejado
Fuga de agua de la descarga entre cárter y culata	Guarniciones desgastadas	Sustituir guarniciones o el pistón
	Pistón desgastado	
Fuga de aceite de la descarga entre la culata y el cárter	Empaquetadura del cárter desgastada	Sustituir la empaquetadura

CUANDO LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA ACONSEJE ABRIR LA BOMBA U OTRO COMPONENTE LA INTERVENCIÓN DEBE REALIZARLA EL SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO. UTILICE SIEMPRE RECAMBIOS ORIGINALES.

15.- GARANTÍA.

SOLANO HORIZONTE se compromete a suministrar el recambio para cualquier pieza con defecto de fabricación, dentro de los seis meses siguientes a la fecha de expedición.

La garantía sólo es válida cuando sea comprobado el defecto por nuestro servicio técnico y cuando no sea imputable a un uso inadecuado (funcionamiento de la máquina en vacío, puesta en marcha con válvula de regulación en posición “presión”, etc.) o falta de mantenimiento.

Quedan excluidas de la garantía las piezas sujetas a desgaste normal con el funcionamiento (partes de goma o plástico y guarniciones) y la mano de obra.

En el caso de que resulte dañada la válvula de regulación de presión, declinamos cualquier compromiso de garantía. Para cualquier verificación se deberán enviar los productos a portes pagados.

La modificación de órganos de la máquina sin el permiso escrito del constructor, o la utilización de recambios no originales, hace cesar la garantía y la responsabilidad del fabricante.

El periodo de validez de la garantía será el que se indique en la hoja del **CERTIFICADO DE GARANTÍA**, que se entrega junto a la documentación de su máquina. Guarde este documento junto con el resto de documentación de su máquina.

SOLANO HORIZONTE
www.solano-horizonte.com
SolanoGroup
Dirección:
Ctra. Fuente Alamo, 1
Telf. 968 38 01 13
Fax 968 38 04 68
E-mail: info@solano-horizonte.com
30153 CORVERA (Murcia) ESPAÑA

Nº 0000000

certificado de garantía

Datos Concesionario
Razón Social
Dirección
Tipo de Máquina
Modelo
Número de Serie
Equipo Opcional

Propietario
Dirección
Población
Provincia
Teléfono
Fecha de Compra

Fecha, Firma y Sello del Distribuidor
Fecha y Firma del Comprador

La máquina y sus componentes registran anomalías en su entrega ☐ Si ☐ No

Fecha: 01/09/2015
Rev.: 1

Ejemplo hoja certificado de garantía

16.- INFORMACIÓN ADICIONAL. RIESGOS RESIDUALES.

Los equipos han sido diseñados para su funcionamiento completamente automático no se debe tocar la máquina durante su funcionamiento más que por el operario autorizado para ello.

16.1. Definiciones.

Según el tipo de trabajo a realizar con la máquina o sobre ella (producción, mantenimiento, reparación, limpieza, etc.) se tendrá definido y designado al personal especializado que debe llevar a cabo cada una de las tareas.

- **OPERARIO:** Persona encargada únicamente del manejo de la máquina durante el ciclo productivo y exclusivamente para este propósito. Debe estar familiarizado con el uso de equipos fitosanitarios y encontrarse en posesión de los carnets y licencias necesarias dependiendo del tipo de tractor.

- **ENCARGADO DE MANTENIMIENTO:** Operario especializado bajo la responsabilidad directa del Cliente, autorizado expresamente por el mismo, que tras un curso de formación específico sobre la máquina, es el encargado de llevar a cabo las intervenciones en la máquina para operaciones de mantenimiento. Para las operaciones de mantenimiento eléctrico, además deberá ser un técnico electricista.

16.2. Principales riesgos.

En producción la máquina no debe ser manejada por más de un operario por operación que se encontrará en las zonas descritas en el apartado 7 del presente manual y no se debe encontrar ninguna persona en sus inmediaciones.

No depositen ni apoyen recipientes líquidos en las proximidades de las partes eléctricas.

Sobre la máquina se han dispuesto señales de advertencia. Dichas señales deben encontrarse en perfecto estado, en caso contrario deben ser sustituidas por otras idénticas, pudiendo solicitarlas a SOLANO HORIZONTE, S.L.

Para el diseño y construcción de la máquina se ha aplicado la legislación vigente en España en el momento de su construcción, transposición de Directivas Europeas.

TRANSMISIÓN POR CARDAM

PELIGRO DE ENROLLAMIENTO / ATRAPAMIENTO

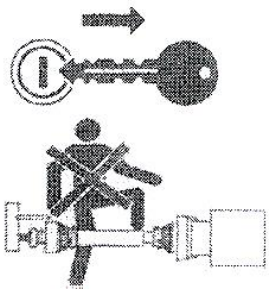
No acercase a la transmisión cuando esté en movimiento. El contacto puede provocar graves. No llevar prendas de vestir con cinturones, solapadas o partes que puedan engancharse a los órganos en movimiento.

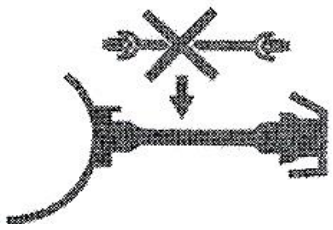
Antes de empezar a trabajar, controlar que todas las protecciones de la transmisión, del tractor y del equipo enganchado se encuentran presentes y funcionan perfectamente. Si faltaran piezas o estuvieran dañadas, han de instalarse o sustituirse antes de utilizar la transmisión.

Desconectar el motor, quitar las llaves y echar el freno del tractor antes de acercarse a la máquina o efectuar cualquier operación de conexión, reglaje o mantenimiento.

Utilizar la transmisión sólo para el uso para el que ha sido diseñada. No utilice la transmisión como apoyo o peldaño. No utilice la transmisión como apoyo o peldaño. No se acerque o manipule cerca de la transmisión mientras está trabajando.

No superar las 540 revoluciones por minuto.





PLEGADO, DESPLEGADO O ELEVACIÓN DE BARRAS

PELIGRO DE APLASTAMIENTO DE MIEMBROS SUPERIORES

No acercar las manos cuando se pliegan o despliegan las barras de pulverización o cuando se ajusta la altura de als barras. Podrían quedar manos y/o brazos atrapados entre las barras u otros componentes móviles del equipo.

Antes de elevar, plegar o desplegar las barras, advertir de la intención de la maniobra y asegúrese de que no hay nadie manipulando en la máquina. Respete las distancias de seguridad.

EQUIPOS ENGANCHADO AL TRACTOR

PELIGRO DE APLASTAMIENTO DEL CUERPO

Nadie debe situarse debajo de la máquina, una vez enganchada al tractor. Bajo ningún concepto. El movimiento del equipo, accidental u ocasionado, podría producir graves lesiones en todo el cuerpo. Mantener siempre las distancias de seguridad.

Nadie debe situarse entre el tractor y la máquina, para realizar operaciones de enganche, conexiones de cualquier tipo, mantenimiento, etc. Quitar las llaves de contacto y echar el freno del tractor si por cualquier causa hay que realizar alguna operación próxima a la máquina.

Consultar en el Manual de Instrucciones del tractor la operación y medidas de seguridad relativas al sistema del enganche.

Antes del plegado y desplegado de barras, verificar que no hay nadie situado en el radio de acción.

PRODUCTOS QUÍMICOS, TÓXICOS, ÁCIDOS O CÁUSTICOS

PELIGRO DE INTOXICACIÓN Y QUEMADURAS

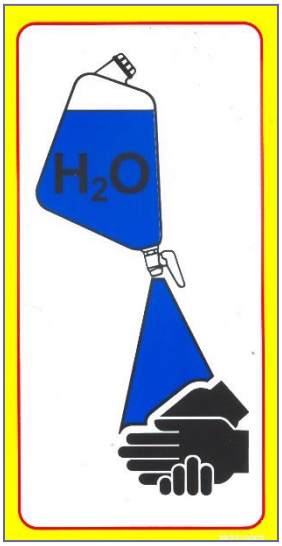
Nadie debe situarse debajo de la máquina, una vez enganchada al tractor. Bajo ningún concepto. El movimiento del equipo, accidental u ocasionado, podría producir graves lesiones en todo el cuerpo. Mantener siempre las distancias de seguridad.

Nadie debe situarse entre el tractor y la máquina, para realizar operaciones de enganche, conexiones de cualquier tipo, mantenimiento, etc. Quitar las llaves de contacto y echar el freno del tractor si por cualquier causa hay que realizar alguna operación próximo a la máquina.

Consultar en el Manual de Instrucciones del tractor la operación y medidas de seguridad relativas al sistema del enganche hidráulico de tres puntos.

Antes del plegado y desplegado de barras, verificar que no hay nadie situado en el radio de acción.

Sobre la máquina se ha dispuesto señalización normalizada para la indicación de los riesgos residuales dichas pegatinas de advertencia son:



Se coloca en la parte superior y delantera de la máquina (en una zona muy visible)

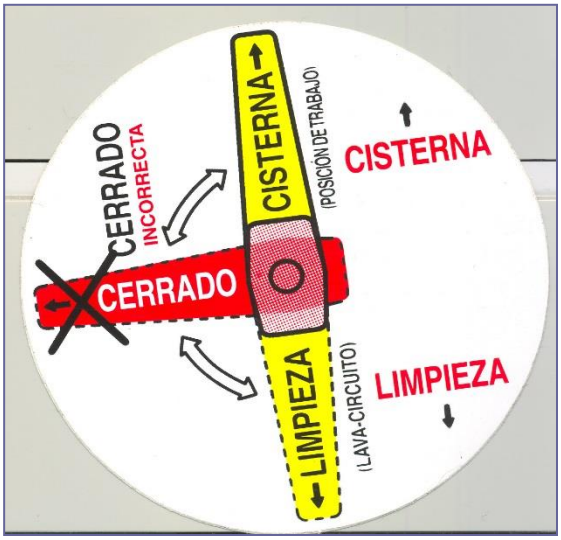
Riesgo de atrapamiento / Riesgo de fluido a presión

Se coloca junto a la hélice

Peligro toma de fuerza tractora

Se coloca junto a la toma de fuerza tractora

Se coloca junto al la boca de llenado



Solo en caso de bomba de pistón

ANEXO I: CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA.

Por calibración se entiende determinar el valor de diversos parámetros de funcionamiento (presión de tratamiento, velocidad del tractor, etc.) de forma que la máquina distribuya la cantidad de producto deseado (cantidad que se mide en litros por hectárea, “l/Ha”).

Por calibración también se entiende el verificar que las boquillas o “jets” del equipo arrojan el caudal característico o caudal nominal propio de cada tipo de boquillas. Aunque el material del que están fabricadas es muy duro, el trabajo continuado produce el desgaste del orificio de salida; conviene contrastar periódicamente el caudal nominal con el caudal real suministrado por las boquillas, para sustituirlas si fuera preciso o para establecer las correcciones que aseguren la exactitud de la cantidad de producto distribuido.

Volviendo a la aceptación convencional del término calibración, el proceso que se sigue es:

1. Conocer la cantidad de producto a distribuir en el cultivo (en litros por hectárea).
2. Determinar la velocidad de avance del tractor (kilómetros por hora). La velocidad de avance determina lo rápido que se va a aplicar el tratamiento.
3. Obtener el caudal total que deben arrojar las boquillas (litros por minuto).
4. Elegir la presión de trabajo y/o las boquillas.

Tener presente que una parte del caudal que suministra la bomba es utilizado para el agitador hidráulico. Elegir la velocidad o la presión de forma que el caudal de la bomba sea suficiente para distribuir la cantidad de producto requerida.

Previamente explicamos cómo realizar la mezcla en las proporciones correctas, y cómo determinar la velocidad real del tractor.

- **Verter en el depósito la cantidad adecuada del producto fitosanitario.**

Conocida la cantidad de producto necesaria para el tratamiento (litros por hectárea) mediante la siguiente fórmula se puede obtener la cantidad de producto químico a verter en el depósito, para obtener la mezcla en las proporciones correctas.

$$\text{Producto verter}^{(1)} = \frac{Volumen\ del\ deposito * Dosis\ por\ hectarea^{(1)}}{Cantidad\ de\ producto}$$

(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, la cantidad de producto a verter se obtendrá en kilos.

Ejemplo: Tratamiento a 300 l/Ha, depósito de 1.000 litros; dosificación recomendada de:

a. 3,0 litros por hectárea $\quad Cantidad\ verter = \frac{1.000 * 3}{300} = 10\ litros$

b. 3.3 kilos por hectárea $\quad Cantidad\ verter = \frac{1.000 * 3.3}{300} = 11\ kilos$

- **Determinar la velocidad de avance real del trator (Km/h).**

Si el velocímetro del tractor no es exacto, las cantidades y la distribución del producto no serán las correctas, restando eficacia a la fumigación. Unas medidas de neumático diferentes a las originales, o unos neumáticos muy desgastados, pueden falsear la velocidad real.

Recomendamos verifique la velocidad del tractor. Par ello existen diversas formas de proceder, una muy sencilla consiste en cronometrar el tiempo que se tarda en recorrer una distancia conocida. Por ejemplo, se tardan 72 segundos en recorrer 100 metros, entonces:

$$\frac{Distancia\ recorrida * 3.6}{Tiempo\ en\ recorrer\ distancia} = Velocidad\ (Km/h) \Rightarrow \quad \frac{100 * 3.6}{72} = 5\ Km/h$$

No parta de velocidad cero (inicio de la marcha a tractor parado), porque el tiempo tardado en alcanzar la velocidad deseada deformaría la exactitud de la medida.

- **Trabajo con barras.**

Las siguientes fórmulas proporcionan la calibración del equipo:

$$Litros\ por\ hectárea(l/Ha) = \frac{Litros\ \min uto(l/\min) * 600}{dis\tan cia(m) * velocidad\,(Km/h)}$$

$$Litros\ por\ \min uto(l/\min) = \frac{litros/Ha * dis\tan cia(m) * Velocidad\ (Km/h)}{600}$$

En la fórmula Distancia es la anchura de la barra, mientras que litros por minuto es el caudal total: el caudal nominal de una boquilla, multiplicado por el número de boquillas. Las fórmulas anteriores son realmente la misma expresión matemática de la distribución de producto.

Es más cómodo emplear las tablas dadas por los fabricantes.

Contiguo a la tabla esta especificado su uso. Esta tabla se utiliza en combinación con la tabla de caudales de las boquillas que se estén utilizando, dada a continuación.

Abonos líquidos. Con abonos líquidos de densidad diferente a la del aua para poder utilizar las tablas de características de las boquillas, hay que multiplicar la presión de trbajo por la densidad.

Antes de dar comienzo al trabajo con abonos líquidos, obtenga de la etiqueta del producto su densidad, para aplicar las fórmulas introduciendo las correcciones oportunas.

- **Calibración `por desgaste.**

Debido al uso, las boquillas pueden dar más caudal que el característico p nominal, debido al desgaste del orificio de salida. Conviene realizar periódicamente mediciones de caudal para verificar el buen estado o en caso contrario 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. Si la desviación fuera superior al 15% hay que sustituir las boquillas. Recomendamos realice este proceso en una de cada cuatro boquillas, para después establecer una media, y obtener una medida global más fiable.

Para conocer la desviación de utiliza la fórmula:

$$Desviación(\%) = \frac{Caudal\ medido(media, l/\min) - Caudal\ no\min al(l/\min)}{Caudal\ no\min al(l/\min)} * 100$$

Ctra. Fuente Álamo, 1
30153 CORVERA (Murcia) – España
Teléfono: 968-38 01 13
Directo recambios: 968-38 03 90
Fax: 968-38 04 68

repuestos@solano-horizonte.com
ventas@solano-horizonte.com

www.solano-horizonte.com