

PULVERIZADORES
DE CHORRO
PROYECTADO

Rochä

ÍNDICE

- CAP1 INTRODUCCIÓN P5
 - CAP2 IDENTIFICACIÓN DE LA MÁQUINA P7
 - CAP3 CONDICIONES DE GARANTÍA P9
 - CAP4 DESCRIPCIÓN P11
 - CAP5 FUNCIONAMIENTO P17
 - CAP6 ACOPLAMIENTO AL TRACTOR P19
 - CAP7 PREPARACIÓN DEL PULVERIZADOR P29
 - CAP8 CALIBRADO P37
 - CAP9 FÓRMULAS DE CÁLCULO P39
 - CAP10 TRATAMIENTOS CON BARRAS P47
 - CAP11 TIPOS DE BOQUILLAS P49
 - CAP12 BOMBAS P53
 - CAP13 MANDOS P57
 - CAP14 FILTROS P63
 - CAP15 NORMAS DE SEGURIDAD P65
 - CAP16 PROCEDIMIENTOS TRAS INMOVILIZACIÓN PROLONGADA P69
 - CAP17 PROBLEMAS Y SOLUCIONES P73
 - CAP18 MANTENIMIENTO PERIÓDICO P75
-

INTRODUCCIÓN

CAP1

Al adquirir un producto ROCHA, usted realiza una elección muy acertada y de inmediato podrá comprobar la notable fiabilidad y robustez de nuestro producto.

Esperamos que este equipo responda totalmente a sus expectativas.

El objetivo de este manual es ayudarle a comprender mejor el funcionamiento de su pulverizador.

Los consejos y normas descritas en este manual tienen como finalidad obtener el máximo rendimiento de su máquina para que ésta sea utilizada con la máxima eficacia.

ESTE MANUAL FORMA PARTE DE LA MÁQUINA.

Nombre y Dirección del Fabricante

Marca de Conformidad

Rochä
PULVERIZADORES ROCHA, LDA

Rua 1º de Maio 38- Milheirós
4471 - 909 MAIA
Telef. 22 9601793/4
Fax. 22 9600867



Modelo

Capacidad del Depósito

Código

Número de Série

Modelo - ELLEGANCE AP ALPHA

Cap.: 200

Cód.: 96002202

Série.: 0068

Bomba AR 503

Año: 2006

Año de fabricación

IDENTIFICACIÓN DE LA MÁQUINA

CAP2

La etiqueta de identificación situada en el chasis de la máquina contiene informaciones esenciales para la correcta identificación del equipo.

Estos datos son fundamentales para realizar un pedido de accesorios o para realizar manipulaciones técnicas.

CONDICIONES DE GARANTÍA

CAP3

Los productos comercializados por PULVERIZADORES ROCHA, están debidamente testados y controlados para evitar al máximo las posibles anomalías.

Todos los equipos tienen garantía de dos años a partir de la fecha de compra. Los componentes o piezas que presenten defectos de fabricación o montaje, serán rápidamente sustituidos de forma gratuita.

No están incluidos la mano de obra ni el desplazamiento.

Es obligatorio el envío de las piezas o accesorios objeto de la reclamación para poder ser analizados por nuestro Departamento Técnico.

La garantía no cubre en caso de:

- 1.** Uso de los equipos en condiciones anormales de trabajo o acople a motores, tractores o motocultores con potencias distintas a las aconsejadas en la documentación técnica respectiva.

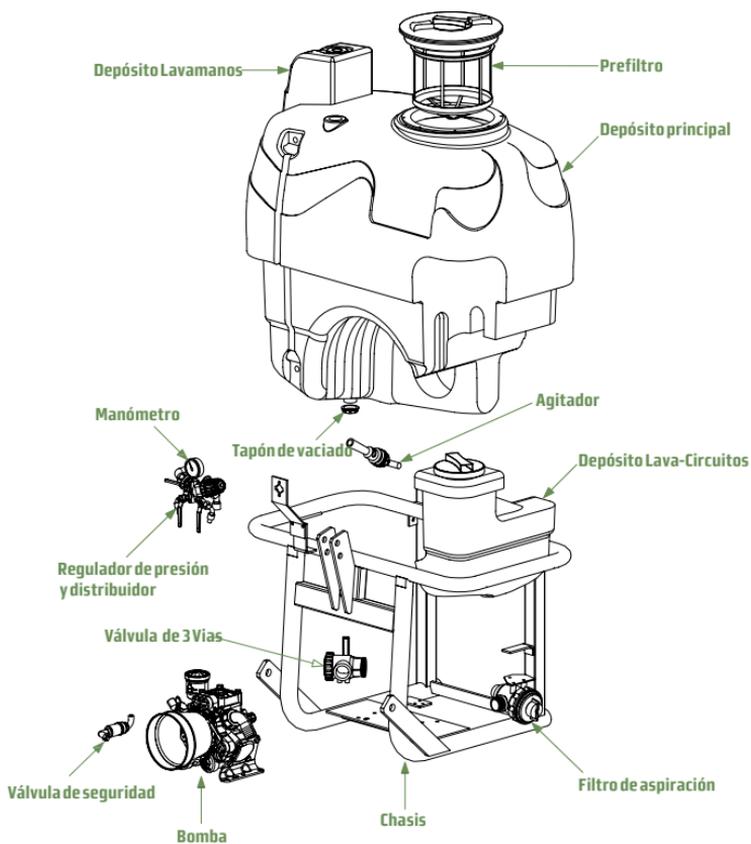
- 2.** La sustitución de cualquier componente o pieza por otro que no sea de origen.
- 3.** La introducción de cualquier alteración en la estructura de los equipos.
- 4.** Las reparaciones efectuadas durante el periodo de garantía sin el conocimiento y autorización de PULVERIZADORES ROCHA.

DESCRIPCIÓN

CAP4

A través de las diferentes combinaciones de los sistemas de pulverización, ROCHA ha construido diversos tipos de pulverizadores tratando de cubrir una gama más amplia de usos y aplicaciones.

Para ello es necesario el conocimiento de sus características y clasificaciones realizándose a continuación una descripción general de los principales componentes.



Los pulverizadores ROCHA están equipados con bombas de baja, media o alta presión, de membranas semi-hidráulicas o pistones y grupos de mandos a distancia con válvula de regulación de presión, BY-PASS, manómetro con baño de glicerina y válvulas de salida.

Como opción podrán ser montados mandos volumétricos, manuales o accionados por electro-válvulas y cuadro eléctrico en el puesto de conducción del tractor.

Estas bombas se accionan a través de la junta cardán a partir de la Toma de fuerza (tdf) del tractor (540 rpm)

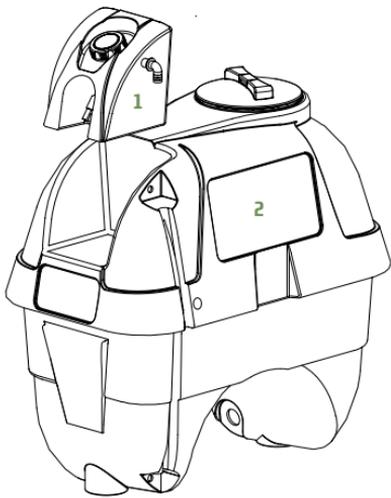
El chasis está construido en acero reforzado con pintura termoendurecida con resina de poliéster.

El filtro de aspiración está equipado con una válvula de cierre y preparado para conectar el sistema de llenado automático de succión.

El agitador del líquido por chorro a presión se puede comprobar desde el exterior del depósito.

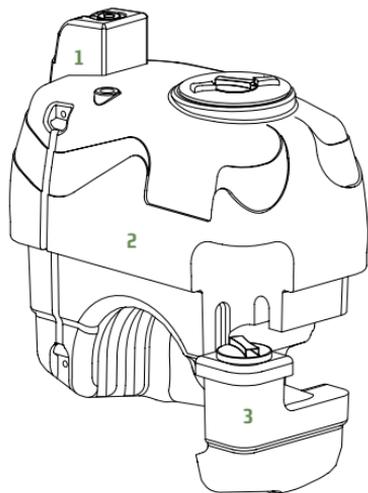
El depósito principal está recubierto con polietileno de alta densidad, con un nivel de líquido externo complementado con depósitos extraíbles para facilitar su limpieza y la limpieza del circuito (exclusivo de la línea OMEGA)

LÍNEA ALPHA



- 1. - Depósito extraíble de agua limpia
- 2. - Depósito principal

LÍNEA OMEGA



- 1. - Depósito extraíble de agua limpia
- 2. - Depósito principal
- 3. - Depósito extraíble Lavacircuitos

Cada pulverizador está provisto de un depósito extraíble para agua limpia destinada exclusivamente a la limpieza de las partes que accidentalmente hayan entrado en contacto con el producto utilizado.

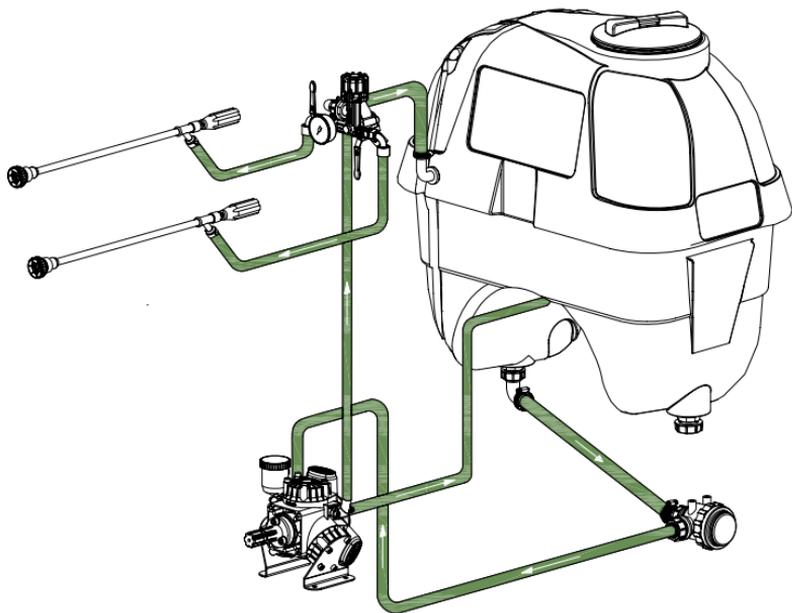
Puede también estar provisto de un depósito extraíble para el lavado del circuito de aspiración y salida, previsto en la Norma 907 (exclusivo de la línea OMEGA)

DEPÓSITO EXTRAÍBLE LAVACIRCUITOS

Los pulverizadores con chorro a presión ROCHA disponen de dos modelos diferentes:

OMEGA y ALPHA, perfectamente adaptados para tratamientos fitosanitarios en todo tipo de explotaciones agrícolas.

Los pulverizadores del modelo OMEGA poseen un depósito extraíble dentro del principal, destinado a la limpieza de los componentes más importantes y sensibles de la máquina, permitiendo así una mayor duración.



FUNCIONAMIENTO

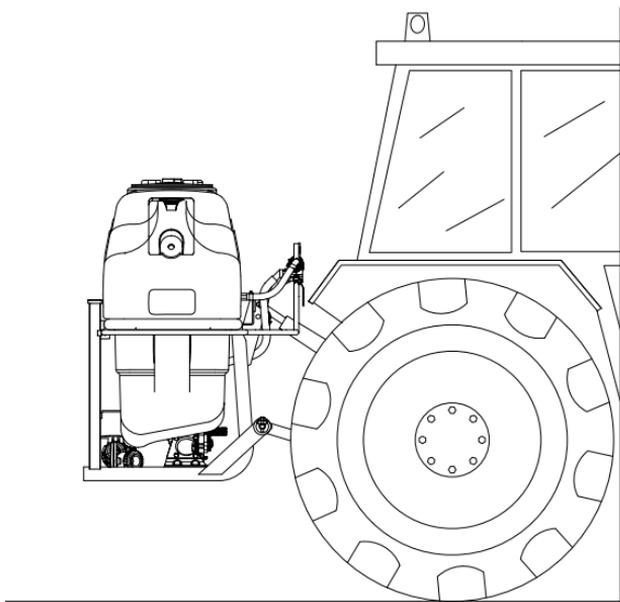
CAP5

El pulverizador de chorro proyectado está destinado principalmente a trabajos efectuados con lanzas manuales o barras (rampas) de fumigación o pulverización.

El líquido contenido en el depósito desciende hacia el filtro por acción de la gravedad, donde tras eliminar las partículas en suspensión, va a parar a la bomba.

Después de ser bombeado, el líquido entra en el conducto que conecta con el mando regulador de presión, en cuya cámara de compresión y a través de la presión ejercida por un muelle helicoidal encuentra resistencia a la salida y gana presión hidráulica, consiguiendo mayor o menor presión que deberá ser controlada en el manómetro.

Al abrir las válvulas distribuidoras, el líquido a presión se desplaza hacia la boquilla o pico. La caída brusca de presión provocada por la entrada en contacto del líquido con el exterior provoca su transformación en pequeñas gotas que cubrirán la planta.



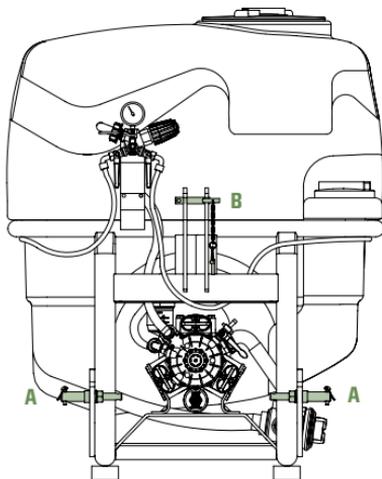
ACOPLAMIENTO AL TRACTOR

CAP6

Los pulverizadores de chorro a presión ROCHA conocidos coloquialmente como pulverizadores AP (Alta Presión) están diseñados para ser fácilmente acoplados a los tractores.

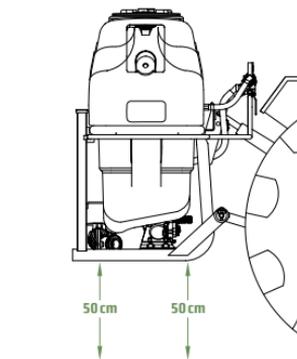
Para ello debemos seguir algunos procedimientos muy importantes::

1. Las juntas cardán de transmisión proporcionadas por ROCHA están normalizadas y van acompañadas de un manual de uso que debe ser leído atentamente.
2. La potencia transmitida deber ser al menos igual a la absorbida por el pulverizador.

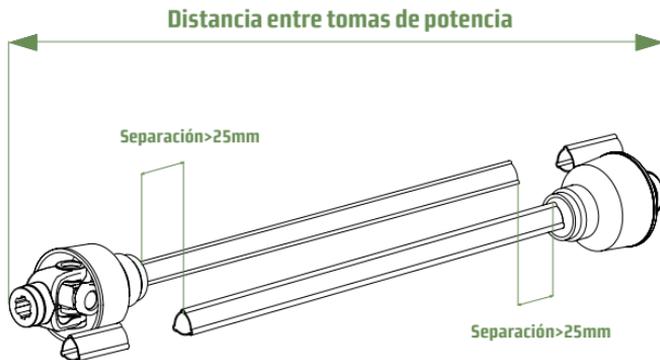
ENGANCHE DE LA MÁQUINA - PULVERIZADORES ACOPLABLES

1. Enganche los brazos inferiores del hidráulico en las cabillas (A) del Pulverizador.
2. Enganche el brazo de tercer punto en la cabilla (B) del Pulverizador.

3. Levante la máquina hasta que la junta cardán se sitúe en posición horizontal con las tomas de potencia de la bomba del tractor.



4. Coloque media junta cardán de la máquina y la junta cardán de la toma de fuerza, una al lado de la otra.
 - 4.1. Si estuvieran demasiado comprimidos, corte los dos tubos y las respectivas protecciones dejando una separación mínima de 25mm y máxima de 50 mm.
 - 4.2. Elimine los restos producidos por el corte y lubrifique el tubo más fino por el lado exterior.



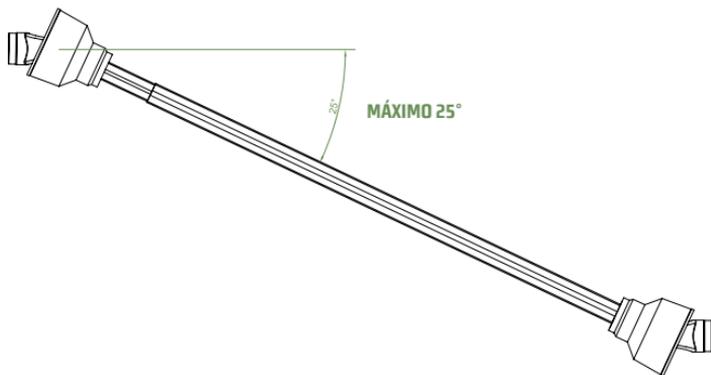
Ajuste la corriente de la junta.

5. Regule la separación entre los estabilizadores laterales de los brazos del tractor hasta un máximo de 50 mm.
6. Regule el tercer punto del tractor de forma que el pulverizador se sitúe perfectamente en la vertical.
7. En el caso de un pulverizador acoplado, compruebe si el peso de la máquina al máximo de su capacidad puede ser soportado por el tractor.



ATENCIÓN!

El ángulo de la junta cardán nunca podrá exceder de 25° en movimiento.



ATENCIÓN!

El acoplamiento de la máquina al tractor deber ser efectuado por personal especializado y no es aconsejable su uso a personas inexpertas o a menores de edad..

ENGANCHE DE LA MÁQUINA - PULVERIZADORES DE REMOLQUE

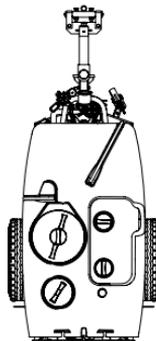
Barra fija



Barra rotativa de enganche a los brazos



Barra rotativa de enganche a la boca de lobo



Los pulverizadores de remolque ROCHA están equipados de serie con una barra fija.

Para responder a las nuevas exigencias de conducción, presentamos la posibilidad de equipar la máquina con dos modelos de barra rotativa: Enganche a los brazos y Enganche Boca de Lobo del tractor.

ENGANCHE DE LA MÁQUINA CON BARRA FIJA

1. Coloque la argolla de la barra en la Boca de Lobo con cabilla o en el enganche automático del tractor.

2. Coloque media junta cardán de la máquina y la junta cardán de la toma de fuerza, una al lado de la otra.
 - 2.1. Si estuvieran demasiado comprimidos, corte los dos tubos y las respectivas protecciones dejando una separación mínima de 25mm y máxima de 50 mm.
 - 2.2. Elimine los restos producidos por el corte y lubrifique el tubo más fino por el lado exterior.
3. Ajuste la corriente de la junta.

BARRA ROTATIVA

Las Barras Rotativas en combinación con las juntas homocinéticas permiten girar con la toma de fuerza del tractor en funcionamiento, sin interrupción de la rotación. Esta combinación permite realizar ángulos de maniobra de 80°.

ENGANCHE DE LA MÁQUINA CON BARRA ROTATIVA

El proceso de enganche varía según el tipo de barra rotativa..

- 1.1. Barra rotativa de enganche a los brazos — Una los bornes del tractor (tipo I o II) a los pernos de la barra rotativa.
 - 1.2. Barra rotativa de enganche Boca de Lobo — Coloque el agujero del enganche en el interior de la Boca de Lobo del tractor. Introduzca la cabilla de unión y seguidamente ajuste los tornillos eliminando la separación.
-

Separe y coloque la junta cardán con la junta homocinética de la bomba y la unión fija del tractor colocando los tubos juntos. Si estuvieran demasiado comprimidos, corte los dos tubos y las respectivas protecciones dejando una separación mínima de 50mm y máxima de 100 mm.

2. Elimine los restos producidos por el corte y lubrifique el tubo más fino por el lado exterior.
3. Fije as correntes do cardan.
4. Regule la separación de los estabilizadores laterales de los brazos del tractor hasta un máximo de 50 mm

**ATENCIÓN!**

Por razones de seguridad realice una maniobra de rotación del tractor con el equipo en el ángulo máximo de giro de la dirección, comprobando si existe separación suficiente entre los tubos de la junta cardán.

**ATENCIÓN!**

Lubrifique los puntos de rotación en cada utilización.

JUNTAS CARDÁN HOMOCINÉTICAS

Las juntas cardán homocinéticas están adaptadas para la transmisión de movimiento de rotación entre dos ejes con gran ángulo de giro.

Su sistema de centrado interior divide los ángulos de trabajo equitativamente garantizando así una transmisión uniforme de la rotación.

Debido a su configuración se aguanta sola y permite ángulos de 80° en marcha por breves periodos de tiempo.

Existen dos posibilidades de montaje de este modelo de junta cardán en función del tipo de enganche que llevan los pulverizadores.

- 1. ENGANCHE CON BARRA FIJA** - junta homocinética montada en la toma de fuerza del tractor.
- 2. ENGANCHE CON BARRA ROTATIVA** - junta homocinética montada en la toma de fuerza de la bomba.

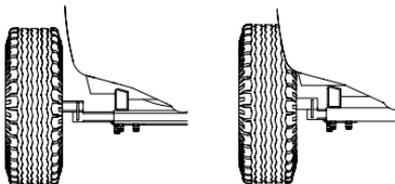
*Ángulo máx. con la tdf en marcha continuada - 25°

*Ángulo máx. con la tdf en marcha por breve espacio de tiempo - 70/80°

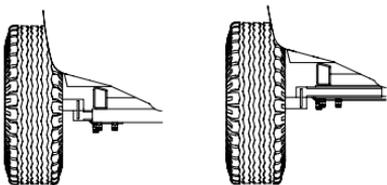
*Ángulo máx. con la tdf en reposo - 90°

El correcto funcionamiento de la máquina y la seguridad del usuario dependen del respeto a ciertas normas que se enumeran a continuación:

1. Al circular con el pulverizador de remolque lleno de agua, la velocidad deber reducirse para conseguir un rendimiento óptimo.
2. Tenga cuidado con el sistema hidráulico del tractor al levantar demasiado el pulverizador, ya que la junta cardán puede forzar el enganche o el chasis.
3. Compruebe si la longitud y altura del equipo están de acuerdo con las necesidades de seguridad que requieren usuario, tractor, máquina y terreno donde va a trabajar.



El eje del pulverizador es telescópico, de forma que permita regular la longitud entre ruedas.



Podemos también regular la altura del equipo rotando el eje 180°.

PREPARACIÓN DEL PULVERIZADOR Y DE LOS LÍQUIDOS

CAP7

Es conveniente primero realizar una prueba con agua limpia para comprobar si el pulverizador se encuentra en perfecto estado y también para adquirir práctica con su manejo.

Después de efectuar la comprobación, llene 1/3 del depósito con agua limpia y coloque la bomba en marcha con el regulador de presión en la posición PRESS para conseguir la agitación.

Los productos líquidos pueden añadirse directamente al agua.

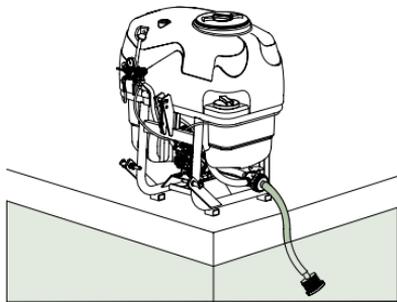
Los productos en polvo deben mezclarse previamente con agua en un recipiente hasta convertirse en líquido y sólo entonces añadirlos al agua del depósito.

LLENADO AUTOMÁTICO

Los sistemas de llenado automático se clasifican en tres categorías y están destinados al llenado en lagos, ríos, pozos, de los depósitos que componen el pulverizador.

Están diseñados para evitar una posible contaminación de las aguas a través del flujo del líquido, estando por ello provistos de mecanismos de retención inversa del flujo.

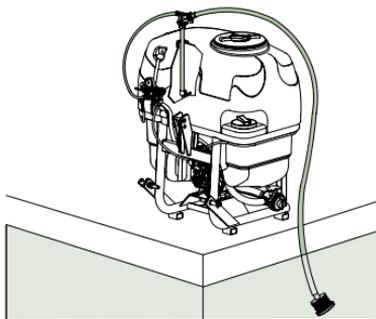
LLENADO AUTOMÁTICO AP 35 DE SUCCIÓN A TRAVÉS DEL FILTRO



Al unir un tubo \varnothing 35mm, de 5 metros de longitud, provisto de un filtro en un extremo, a través de un racor con junta roscada a la boca donde se encuentra la válvula de

retención de flujo, a través de la succión producida por la bomba, el agua sube por el interior del tubo hasta el interior del depósito.

LLENADO AUTOMÁTICO AP 35 MONTADO EN EL DEPÓSITO



Poner 10 litros aproximadamente de agua limpia en el interior del depósito para líquidos. Montar el sistema de llenado automático en el orificio que hay en la parte superior del pulverizador, uniendo el racor del tubo de presión $\varnothing 12\text{mm}$ a una válvula de salida o en la salida trasera del pulverizador y colocando el regulador a una presión de 25 bar. El efecto “venturi” provocará una succión suficiente para que el agua pase por el filtro y suba por el interior del tubo hasta el depósito.

LLENADO AUTOMÁTICO AP 40 FLUJO MEDIO

Poner 10 litros aproximadamente de agua limpia en el interior del depósito para líquidos. Al unir el racor del tubo de presión Ø 12mm que viene con el tubo Ø 40mm a una válvula de salida o a la salida trasera del pulverizador y situando el regulador a una presión de 25 bar, el efecto “venturi” provocará una succión suficiente para que el agua pase por el filtro y suba por el interior del tubo hasta el depósito.

LLENADO AUTOMÁTICO AP 50 FLUJO ALTO

Mantiene todas las características del AP40 a excepción del caudal de llenado, que aumenta en función del diámetro del conducto.



ATENCIÓN!

Cuanto mayor sea la rotación de la tdf, mayor será el caudal de agua y menor el tiempo de llenado. En caso de llenado en río o embalses con arena u otros sedimentos en el fondo, deberá instalarse un sistema de filtrado fluctuante (llenado automático por succión y AP35).

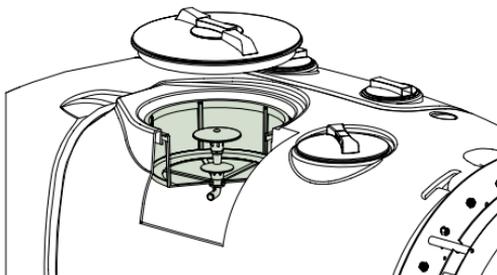
PREMEZCLADOR

ROCHA dispone como equipo opcional de un sistema de premezclado de productos en polvo.

Los dispositivos de premezclado de líquidos se dividen en dos categorías: interiores y exteriores.

Estos mecanismos permiten realizar una mezcla rápida de productos fitofármacos en polvo y líquido, optimizando de esta manera su homogeneidad y salvaguardando al usuario y el ambiente de vapores, salpicaduras y derramamientos.

PREMEZCLADOR INTERIOR

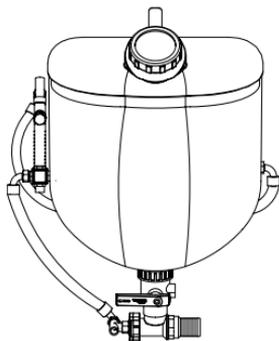


Aplicado al filtro de entrada del depósito para líquidos y unido a una válvula de apertura colocada directamente en la bomba.

Permite que el agua que será expulsada a presión realice una mezcla del polvo en el interior del filtro de entrada, hasta que éste se encuentre totalmente diluido.

**ATENCIÓN!**

Después de colocar el polvo en el filtro de entrada, debe cerrar la tapa del depósito antes de la apertura de la válvula.

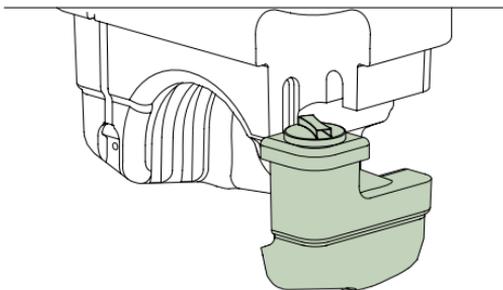
PREMEZCLADOR EXTERIOR

Consiste en un depósito donde el usuario depositará el fitofármaco en polvo o líquido.

Una vez cerrada la tapa, deberá abrir la válvula manual de entrada de agua para la mezcla y esperar a que termine la disolución. Posteriormente, el líquido saldrá fuera del depósito principal, a través de la apertura de otra válvula manual de unión.

Estos equipos podrán disponer de un accesorio para el lavado interior de los embalajes de los productos fitofármacos de forma que puedan ser inutilizados y enviados al almacén de recogida y tratamiento.

DEPÓSITO EXTRAÍBLE LAVACIRCUITOS (LÍNEA OMEGA)



Este depósito extraíble normalmente encajado en el depósito para líquidos, deberá ser llenado con agua limpia y destinado a la limpieza de los principales componentes de la máquina: bomba, mando, tuberías y chorros.

Para realizar esta operación debemos invertir la posición de la válvula manual de 3 vías para que la bomba reciba agua limpia y efectúe la circulación, abriendo los chorros de la turbina o lanzas.

Esta operación deberá realizarse en un lugar donde se haya realizado el tratamiento y los restos de líquidos deben ser pulverizados en las plantas tratadas utilizando una velocidad mayor del tractor.

LIMPIEZA Y VACIADO DEL DEPÓSITO DE LÍQUIDOS

La limpieza y vaciado del depósito de líquidos deben ser realizados con mucho cuidado para evitar la contaminación de suelos, cursos de agua, personas y animales..

CALIBRADO

CAP8

Para calibrar un pulverizador debemos prestar atención a la selección de las boquillas y a la dosis del producto recomendada por el fabricante.

La eficacia de todos los tratamientos fitosanitarios depende en gran medida del rigor y de la exactitud con que son aplicados.

Para una práctica y correcta regulación del pulverizador, debe prestar atención a los siguientes factores:

FACTORES	SIGLA	UNIDADE DE MEDIDA
Volumen de agua por hectárea	VA	l/ha
Velocidad del tractor	VT	km/h
Presión de trabajo	PT	bar
Caudal total por minuto*	CT	l/min
Caudal del chorro	CC	l/min
Espacio entre hileras de cultivo	EL	m
Espacio entre chorros	EC	cm
Longitud de trabajo de la barra	LT	m

*CT = CC × n° total de chorros

CASO PRÁCTICO DEL CÁLCULO DEL VOLUMEN PULVERIZADO POR HECTÁREA

Fórmula de cálculo del volumen pulverizado por hectárea con barras

$$VA = \frac{600 \times CT}{VT \times LT}$$

Fórmula de cálculo del volumen pulverizado por hectárea con atomizadores

$$VA = \frac{600 \times CT}{VT \times EL}$$

Ejemplo

- Velocidad del Tractor — 6 km/hora
- El cliente tiene una barra de 10 m de 20 chorros
- El caudal de cada boquilla es de 1,40 l/m
- Por lo tanto, el caudal total es: $CT = 1,4 \text{ l/m} \times 20 = 28 \text{ l/m}$
- Con base en nuestra fórmula:

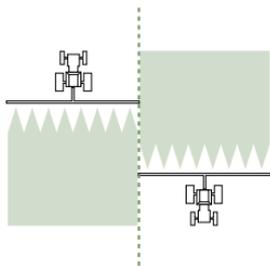
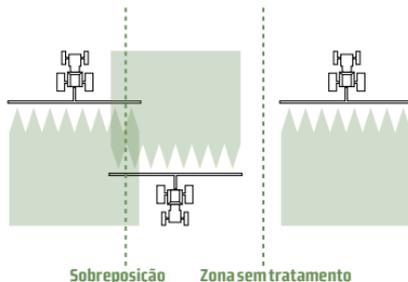
$$VA = \frac{600 \times 28}{6 \times 10} = 280 \text{ l/ha}$$

FORMULAS DE CÁLCULO

CAP9

Las barras de pulverización/fumigación pueden ser montadas con varios modelos de chorros y boquillas de diversos tipos y flujos.

Para obtener un cálculo riguroso del tratamiento que va a utilizar, consulte las fórmulas y tablas anexas.

Correcto**Incorrecto**

En las pulverizaciones/fumigaciones con barra, la marcación correcta de los pasos es fundamental, ya que únicamente de esta forma es posible evitar distribuciones por exceso o por defecto.

La marcación de los terrenos tratados puede realizarse de varias formas::

1. Utilizando estacas, banderolas, etc. Éstas deben ser siempre colocadas de forma que sean visibles desde el lado contrario.
2. Recurriendo al uso de marcadores de espuma.

BOQUILLAS DE RANURA DE CERÁMICA - APE

(Valores de referencia para una distancia entre boquillas de 50 cm) Valor - Caudal (l/ha)

Color	Presión bar	Caudal l/m	Velocidad del tractor Km/h								
			4	6	8	10	12	14	16	18	20
Amarillo	2	0.49	148	99	74	59	49	42	37	33	30
	2.5	0.55	166	111	83	66	55	47	42	37	33
	3	0.61	182	121	91	73	61	52	45	40	36
	3.5	0.65	196	131	98	79	65	56	49	44	39
	4	0.70	210	140	105	84	70	60	53	47	42
	4.5	0.74	223	148	111	89	74	64	56	49	45
	5	0.78	235	157	117	94	78	67	59	52	47
Naranja	2	0.69	208	139	104	83	69	59	52	46	42
	2.5	0.77	232	155	116	93	77	66	58	52	46
	3	0.85	255	170	127	102	85	73	64	57	51
	3.5	0.92	275	183	138	110	92	79	69	61	55
	4	0.98	294	196	147	118	98	84	74	65	59
	4.5	1.04	312	208	156	125	104	89	78	69	62
	5	1.10	329	219	164	131	110	94	82	73	66
Rojo	2	0.99	297	198	148	119	99	85	74	66	59
	2.5	1.11	332	221	166	133	111	95	83	74	66
	3	1.21	364	242	182	145	121	104	91	81	73
	3.5	1.31	393	262	196	157	131	112	98	87	79
	4	1.40	420	280	210	168	140	120	105	93	84
	4.5	1.48	445	297	223	178	148	127	111	99	89
	5	1.57	470	313	235	188	157	134	117	104	94
Verde	2	1.40	420	280	210	168	140	120	105	93	84
	2.5	1.57	470	313	235	188	157	134	117	104	94
	3	1.71	514	343	257	206	171	147	129	114	103
	3.5	1.85	556	370	278	222	185	159	139	123	111
	4	1.98	594	396	297	238	198	170	149	132	119
	4.5	2.10	630	420	315	252	210	180	158	140	126
	5	2.21	664	443	332	266	221	190	166	148	133

Color	Presión	Caudal	Velocidad del tractor Km/h								
			Boquilla	bar	l/m	4	6	8	10	12	14
Turquesa	2	1.69	507	338	253	203	169	145	127	113	101
	2.5	1.89	567	378	283	227	189	162	142	126	113
	3	2.07	621	614	310	248	207	177	155	138	124
	3.5	2.24	671	447	335	268	224	192	168	149	134
	4	2.39	717	478	359	287	239	205	179	159	143
	4.5	2.53	760	507	380	304	253	217	190	169	152
5	2.67	802	534	401	321	267	229	200	178	160	
Azul	2	1.98	594	396	297	238	198	170	148	132	119
	2.5	2.21	664	443	332	266	221	190	166	148	133
	3	2.42	727	485	364	291	242	208	182	162	145
	3.5	2.62	786	524	394	314	262	224	196	175	157
	4	2.80	840	560	420	336	280	240	210	187	168
	4.5	2.97	891	594	445	356	297	255	223	198	178
5	3.13	939	626	470	376	313	268	235	209	188	
Gris	2	2.79	836	557	418	334	279	239	209	186	167
	2.5	3.11	934	623	467	374	311	267	234	208	187
	3	3.41	1024	682	512	409	341	292	256	227	205
	3.5	3.69	1106	737	553	442	369	316	276	246	221
	4	3.94	1182	788	591	473	394	338	296	263	236
	4.5	4.18	1254	836	627	501	418	358	313	279	251
5	4.41	1322	881	661	529	441	378	330	294	264	
Negro	2	3.95	1184	789	592	473	395	338	296	263	237
	2.5	4.41	1323	882	662	529	441	378	331	294	265
	3	4.83	1450	966	725	580	483	414	362	322	290
	3.5	5.22	1566	1044	783	626	522	447	391	348	313
	4	5.58	1674	1116	837	670	558	478	419	372	335
	4.5	5.92	1776	1184	888	710	592	507	444	395	355
5	6.24	1872	1248	936	749	624	535	468	416	374	

Color	Presión	Caudal	Velocidad del tractor Km/h								
			Boquilla	bar	l/m	4	6	8	10	12	14
Marfil	2	5.61	1684	1123	842	674	561	481	421	374	337
	2.5	6.28	1883	1255	942	753	628	538	471	418	377
	3	6.88	2063	1375	1031	825	688	589	516	458	413
	3.5	7.43	2228	1485	1114	891	743	637	557	495	446
	4	7.94	2382	1588	1191	953	794	681	596	529	476
	4.5	8.42	2526	1684	1263	1011	842	722	632	561	505
	5	8.88	2663	1775	1332	1065	888	761	666	592	533
Blanco	2	7.82	2376	1584	1188	950	792	679	594	528	475
	2.5	8.85	2656	1771	1328	1063	885	759	664	590	531
	3	9.70	2910	1940	1455	1164	970	831	727	647	582
	3.5	10.48	3143	2095	1571	1257	1048	898	786	698	629
	4	11.20	3360	2240	1680	1344	1120	960	840	747	672
	4.5	11.88	3564	2376	1782	1426	1188	1018	891	792	713
	5	12.52	3757	2504	1878	1503	1252	1073	939	835	751

BOQUILLAS DE TURBULENCIA DE CERÁMICA - ATR

Valor - Flujo (l/m)

Presión bar	Color de la Boquilla									
	Blanco	Lila	Marrón	Amarillo	Naranja	Rojo	Gris	Verde	Negro	Azul
3	0,21	0,28	0,38	0,57	0,77	1,08	1,18	1,40	1,57	1,92
4	0,24	0,32	0,43	0,65	0,89	1,24	1,35	1,60	1,80	2,20
5	0,27	0,36	0,48	0,73	0,99	1,38	1,50	1,78	2,00	2,45
6	0,29	0,39	0,52	0,80	1,08	1,51	1,63	1,94	2,18	2,67
7	0,32	0,42	0,56	0,86	1,17	1,62	1,76	2,09	2,35	2,87
8	0,34	0,45	0,60	0,92	1,24	1,73	1,87	2,22	2,50	3,06
9	0,36	0,48	0,64	0,97	1,32	1,83	1,98	2,35	2,64	3,24
10	0,38	0,50	0,67	1,03	1,39	1,92	2,08	2,47	2,78	3,40
11	0,39	0,52	0,70	1,07	1,45	2,01	2,17	2,58	2,90	3,56
12	0,41	0,55	0,73	1,12	1,51	2,09	2,26	2,69	3,03	3,71
13	0,43	0,57	0,76	1,17	1,57	2,17	2,35	2,79	3,14	3,85
14	0,44	0,59	0,79	1,21	1,63	2,25	2,43	2,89	3,26	3,99
15	0,46	0,61	0,81	1,25	1,69	2,33	2,51	2,99	3,36	4,12
16	0,47	0,63	0,84	1,29	1,74	2,40	2,59	3,08	3,47	4,25
17	0,48	0,64	0,86	1,33	1,79	2,47	2,67	3,17	3,57	4,37
18	0,50	0,66	0,89	1,37	1,84	2,54	2,74	3,25	3,67	4,46
19	0,51	0,68	0,91	1,40	1,89	2,60	2,81	3,34	3,76	4,61
20	0,52	0,70	0,93	1,44	1,94	2,67	2,88	3,42	3,85	4,72
21	0,54	0,71	0,95	1,48	1,99	2,73	2,95	3,50	3,94	4,84
22	0,55	0,73	0,98	1,51	2,03	2,79	3,01	3,57	4,03	4,94
23	0,56	0,74	1,00	1,54	2,07	2,85	3,07	3,65	4,12	5,05
24	0,57	0,76	1,02	1,58	2,12	2,91	3,14	3,72	4,20	5,15
25	0,58	0,77	1,04	1,61	2,16	2,97	3,20	3,80	4,28	5,25

BICOS (PASTILLAS) DE TURBULENCIA DE CERÁMICA

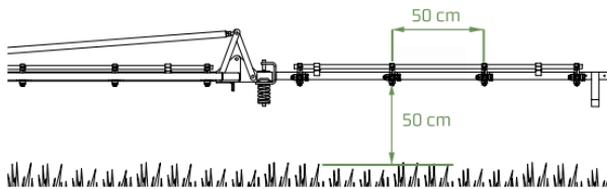
VALOR - FLUJO (L/M)

Presión bar	Gigleur - mm				
	1	1,2	1,5	1,8	2
5	1,1	1,5	2,4	4	5
8	1,3	1,7	2,9	4,6	5,6
10	1,5	2	3,3	5,1	6,3
12	1,7	2,3	3,8	5,6	6,9
15	1,9	2,7	4,3	6,3	7,7
18	2,1	3	4,8	6,9	8,5
20	2,3	3,2	5,1	7,2	8,8
25	2,5	3,6	5,6	8,2	10
30	2,8	3,9	6,2	8,9	11
40	3,3	4,8	7,5	10,8	13,4
50	3,8	5,6	8,8	12,6	15,5
60	4,3	6,3	10	14,2	17,6

TRATAMIENTOS CON BARRAS

CAP10

En los tratamientos de suelo o cultivos con barras horizontales, la altura de la barra en relación con el suelo o surco del cultivo, deberá ser proporcional a la distancia entre chorros.



En los cultivos de árboles los chorros de las barras verticales deberán ser regulables y orientables para permitir el correcto direccionamiento del líquido.



ATENCIÓN!

El transporte y manipulación de algunos equipos de aplicación, tales como barras de fumigación de medio o gran tamaño, pueden provocar accidentes por el contacto accidental con líneas eléctricas o por impacto con vehículos, animales o personas.

TIPOS DE BOQUILLA

Boquilla 3 Alambres



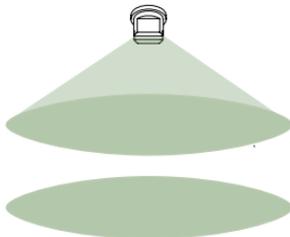
Boquilla de Turbulencia



**Boquilla "Pastilla"
Cerámica**



Boquilla Ranura



Boquilla de Espejo



TIPOS DE BOQUILLAS

CAP11

La elección correcta de las boquillas obedece a los siguientes criterios:

1. Tipo de cultivo
2. Tipo de tratamiento
3. Condiciones climáticas (viento)

Insecticidas y Fungicidas - Vid, Patata, Melón, Tomate, etc.

Barras verticales u horizontales equipadas con boquillas de turbulencia.
Presiones de trabajo comprendidas entre 1 y 30 bar.

Herbicidas - Maíz, Trigo, Centeno, etc.

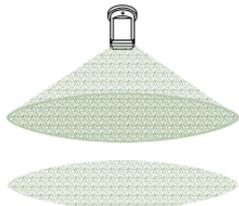
Barras horizontales equipadas con boquillas de ranura.
Presiones de trabajo comprendidas entre 1 y 5 bar.

Abonos Líquidos

Barras verticales y horizontales equipadas con boquillas de ranura, espejo o tres alambres. Presiones de trabajo comprendidas entre 1 y 5 bar.

BOQUILLAS CON SISTEMA ANTIDERIVA

Boquilla de Ranura Antideriva



Boquilla de Turbulencia Antideriva



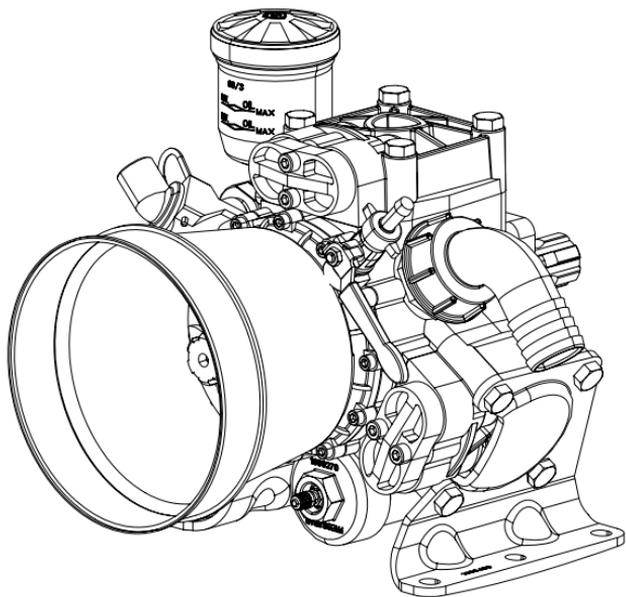
Este sistema innovador facilita la aplicación de fitofármacos en lugares donde hay vientos superiores a 6m/s con el consiguiente arrastre de las gotas.

Consiste en la aspiración del aire exterior a través de un sistema de succión “Venturi”. Seguidamente, este aire se mezcla en una cámara interior y produce gotas más grandes cargadas de pequeñas burbujas de aire que “explotan” en numerosas partículas al impactar con el suelo o la planta, evitando así la deriva. As aplicações com bicos de turbulência efectuam-se com pressões compreendidas entre 5 e 25 bar.



Las aplicaciones con boquillas de ranura se realizan con presiones comprendidas entre 1 y 7 bar.

Las aplicaciones con boquillas de turbulencia se realizan con presiones comprendidas entre 5 y 25 bar.



BOMBAS

CAP12

MANTENIMIENTO Y UTILIZACIÓN



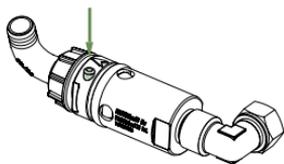
ATENCIÓN!

No realizar el mantenimiento con la máquina en marcha.

Las bombas que equipan los pulverizadores ROCHA están preparadas para trabajar a máximo rendimiento de 550 rpm.

Las características técnicas (flujo, presión) están indicadas en la chapa de identificación de la bomba.

Las bombas de baja, media y alta presión están equipadas con una válvula de seguridad, sellada y calibrada.



La válvula de seguridad se dispara cuando se sobrepasa la presión máxima permitida saltando un resorte de latón que deberá ser recolocado después de regular la presión dentro de la norma.

Algunos modelos de bombas están equipados con un compensador (acumulador de presión) cuya presión de aire comprimido en su interior debe ser igual a 1/10 de la presión de funcionamiento.

Está terminantemente prohibido el uso de la bomba con los siguientes productos:

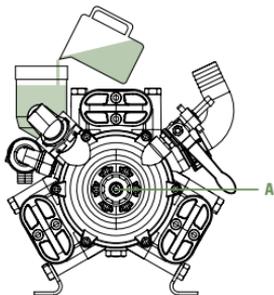
1. Líquidos con temperaturas superiores a 40°.
2. Líquidos inflamables de cualquier tipo.
3. Líquidos que contengan productos sólidos o granulados.
4. Líquidos alimentarios para animales o personas.
5. Gases de cualquier tipo.
6. Mezclas de productos químicos no compatibles.
7. Combustibles o lubricantes de cualquier tipo.
8. Abonos líquidos con coágulos densos.
10. Disolventes o diluyentes de cualquier tipo.
11. Barnices de cualquier tipo.
12. Todos los productos no aconsejados para la utilización del pulverizador..



ATENCIÓN!

Las bombas no pueden funcionar sin agua. No deben ser expuestas a temperaturas demasiado bajas, ya que puede formarse hielo en su interior y provocar daños graves. Deben limpiarse después de cada uso, bastando para ello ponerlas en funcionamiento con agua limpia durante unos minutos.

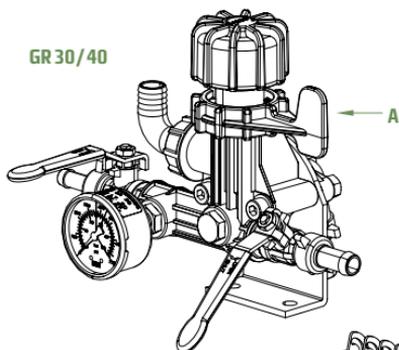
El aceite (SAE 20W / 40) debe ser cambiado cada 500 horas de trabajo y su nivel debe ser controlado regularmente.



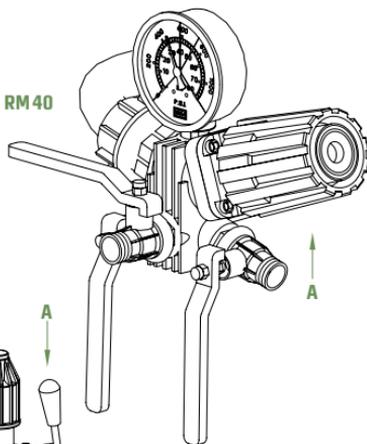
ATENCIÓN!

Gire el eje de la bomba (A) hasta que salga el aire de su interior. Añada más aceite en caso necesario.

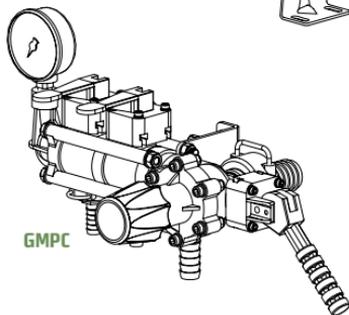
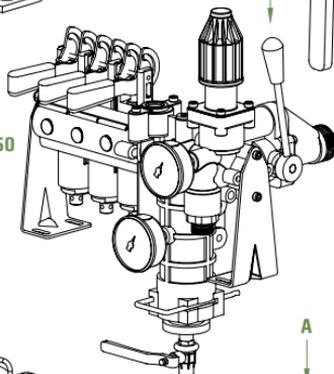
GR 30/40



RM 40

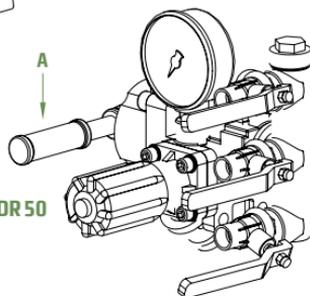


Reagal V50



GMPC

VDR 50



LOS MANDOS

CAP13

MANTENIMIENTO

Los mandos reguladores y distribuidores de presión son el “cerebro del pulverizador”, ya que controlan todo su funcionamiento. Por ello deben estar siempre en perfecto estado de conservación y manutención.

Por este motivo debe efectuar las siguientes operaciones:

1. Desmontar y lubricar con material lubricante neutro todos los elementos móviles y las juntas tóricas al final de cada campaña.
2. Comprobar si el manómetro indicador de presión está en perfectas condiciones.
3. Controlar anualmente el desgaste de la válvula y de la sede..

FUNCIONAMIENTO

1. Después de poner la bomba en funcionamiento, gire la llave (1) o levante la palanca (A) y sitúela en la posición BY-PASS dejando la bomba girar algunos segundos.

-
2. Girar la llave y situar la palanca en posición PRESS.
 3. Girar la llave reguladora de presión y comprobar si el manómetro indica la presión deseada.
 4. Abrir las válvulas de salida para los sectores y confirmar la lectura de presión en el manómetro.

GRUPOS DE MANDO PROPORCIONALES (volumétricos)

REGULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Los grupos de mando proporcionales o volumétricos están destinados a trabajos en los que el volumen por hectárea obedece a patrones previamente fijados por los fabricantes de agro-químicos.

La designación “proporcional” o “volumétrico” establece que el mando, después de su correcto calibrado, compensará automáticamente las alteraciones de flujo originadas por la apertura o cierre de sectores de las barras en función de la necesidad de alteración de longitud del trabajo del equipo de pulverización o fumigación.

Para ello están dotados de reguladores de descarga de caudal, independientes para cada sector de la barra, descargando automáticamente al depósito el

volumen de agua no consumido debido al cierre de las boquillas situadas en ese sector, manteniendo la presión de trabajo constante para conservar el volumen de aplicación.

CALIBRADO DEL MANDO REGAL V50 - 3V / 5V

Fijada la cantidad de producto que se distribuirá por hectárea, el tipo de boquillas, la velocidad del tractor y la respectiva presión de trabajo, aconsejamos realizar una prueba con agua limpia antes de mezclar el fitofármaco.

1. Apretar totalmente los reguladores de calibrado situados sobre cada válvula de sector.
2. Aflojar el registro regulador de presión y abrir las válvulas de sector colocando las respectivas palancas de frente en posición inversa al racor de descarga que lo une al depósito.
3. Situar la palanca de anulación de presión en posición horizontal y poner la bomba en régimen de funcionamiento (+/- 450 rpm en la tdf) necesario para la alimentación de las boquillas de la barra y adaptado a la velocidad que fijaremos para realizar el tratamiento.
4. Situar la palanca de presión / BY-PASS en posición vertical y regular la presión, accionando el regulador correspondiente, con todas las válvulas de salida hacia los sectores abiertas hasta alcanzar el valor previamente fijado.

-
5. Si el mando dispone de filtro, la presión de trabajo aparecerá en el manómetro del mismo.
 6. Iniciar el calibrado por un sector de la barra, girándola 180° hasta que quede cerrada.

La presión aumentará.

Afloje enseguida el regulador de calibrado situado sobre la válvula obligando a bajar la presión hasta el valor previamente fijado.

Repita la misma operación en todas las válvulas (3 ó 5) hasta alcanzar la presión fijada.

El calibrado del equipo ha terminado.

Abriendo o cerrando uno o más sectores de la barra, ésta mantendrá la presión de trabajo fijada en los sectores que quedan abiertos.

CALIBRADO DEL MANDO GMP - 2V/ 3V

Fijada la cantidad de producto por hectárea, el tipo de boquillas, la velocidad del tractor y la respectiva presión de trabajo, aconsejamos siempre realizar una prueba con agua limpia antes de mezclar el fitofármaco.

1. Apretar totalmente los reguladores de calibrado situados frente a cada válvula de sector.
-

2. Aflojar el registro regulador de presión y abrir las válvulas de sector y poner la bomba en el régimen de funcionamiento (+- 450 rpm en la tdf) necesario para la alimentación de las boquillas de la barra y adaptado a la velocidad que fijaremos para realizar el tratamiento.
3. Situar la palanca de presión / BY-PASS en la posición de presión y regularla, apretando el regulador correspondiente, con todas las válvulas de salida hacia los sectores abiertas, hasta alcanzar el valor previamente fijado.
4. Iniciar el calibrado por un sector de la barra cerrando la respectiva válvula.

La presión aumentará.

Afloje enseguida el regulador de calibrado colocado frente a la válvula obligando a bajar la presión hasta alcanzar el valor previamente fijado.

Repita la misma operación con todas las válvulas (2 ó 3) hasta alcanzar la presión fijada.

El calibrado del equipo ha terminado.

Abriendo o cerrando uno o más sectores de la barra, ésta mantendrá la presión de trabajo fijada en los sectores que quedan abiertos.

En este punto, con la misma velocidad y considerando una variación en la rotación del tractor, la cantidad de líquido distribuida por hectárea (volumen) será correcta, considerando siempre una variación de +/- 10 % ya considerada en la preparación por el fabricante de los fitofármacos.

Para modificar la presión de trabajo, basta con manipular el regulador principal de presión sin necesidad de repetir el calibrado..

**ATENCIÓN!**

La presión de trabajo mostrada en el manómetro no es la misma que en la salida de la boquilla.

La pérdida de carga provocada por la distancia de las tuberías hasta el final de la barra, obligará a un aumento de presión en el regulador, hasta que la presión en la boquilla sea la deseada.

ROCHA tiene a su disposición un sistema de medición de presión adaptado al porta-boquillas.

Para comprobar si la limpieza de la boquilla es correcta, necesitamos consultar la tabla de caudal de boquilla que estamos utilizando. Para ello es necesario un recipiente de calibrado que podrá adquirirse con relativa facilidad.

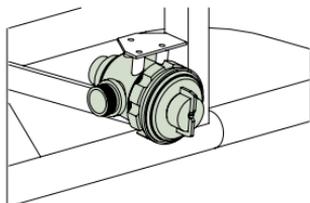
FILTROS

CAP14

Los pulverizadores ROCHA están equipados con un prefiltro en la boca del depósito y otro con malla inoxidable de 50 mesh justo antes de la admisión de la bomba.



PreFiltro



Filtro de Aspiración

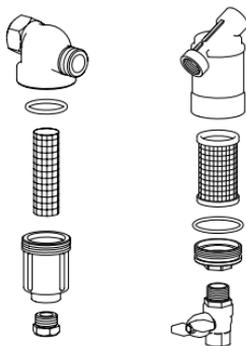
El filtro de aspiración deberá estar limpio antes de cada pulverización.

Para isso proceda como seguidamente indicamos:

1. Empuje y gire la tapa amarilla hacia la izquierda retirándola del cuerpo.
2. Después de salir el agua que se encontraba en el interior del filtro y de las tuberías, desenrosque la junta del cuerpo del filtro separándolo.

3. Retire el cartucho filtrante y páselo por agua limpia hasta eliminar todas las impurezas.
4. Monte de nuevo el filtro realizando la operación inversa..

En los filtros de línea de las barras o sectores de turbina, desmonte los cartuchos y páselos por agua limpia hasta eliminar todas las impurezas..



Filtros de Línea

NORMAS DE SEGURIDAD CAP15

CONDICIONES CLIMÁTICAS

El éxito de un tratamiento depende en gran parte de las condiciones climáticas antes, durante y después de la aplicación.

1. Una velocidad de viento excesivamente elevada aumenta los riesgos de deriva y pérdida del producto aplicado.
2. La velocidad del viento aceptable para tratamientos fitosanitarios es de 6 m/s..

PERIODOS DE APLICACIÓN

Las condiciones más favorables para tratamientos se comprueban durante la mañana. Una velocidad baja del viento y un alto índice de humedad son condiciones ideales para la utilización de dosis mínimas del producto.

UTILIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS



ATENCIÓN!

Lea atentamente los rótulos y las respectivas indicaciones.

-
1. Mantenga los productos fuera del alcance de las personas y animales.
 2. No mezcle productos cuya compatibilidad no esté reconocida por su proveedor.
 3. Utilice siempre equipos de protección tales como guantes, máscara, gafas, etc.
 4. No coma, fume o beba durante los tratamientos.
 5. Respete la distancia de seguridad de los centros habitados, públicos, depósitos o cursos de agua.
 6. Al final de los tratamientos es importante proceder al lavado con agua limpia del exterior e interior del pulverizador, así como de todo el vestuario utilizado en los tratamientos.
 7. Lave bien los recipientes de los fitofármacos y entréguelos en un centro de recogida.

ETIQUETAS DE SEGURIDAD

La máquina debe ser utilizada con máxima precaución. Se han colocado etiquetas que avisan de los principales peligros que el usuario corre con el uso del equipo.

Las etiquetas son parte del equipo. Si alguna de ellas no figurara o fuera ilegible, contacte con el vendedor para proceder a su sustitución..

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



LECTURA
OBLIGATORIA DEL
MANUAL DE
USUARIO



PROTECCIÓN
OBLIGATORIA
PARA EL CUERPO



PROTECCIÓN
OBLIGATORIA DE LAS
MANOS



LIMPIEZA OBLIGATORIA
DE LAS MANOS

CS0730011



PROTECCIÓN
OBLIGATORIA DE LOS
OÍDOS



PROTECCIÓN
OBLIGATORIA DE LAS
VÍAS RESPIRATORIAS

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



AGUA NO
POTABLE



PROHIBIDO EL
PASO



PROHIBIDO
FUMAR



PROHIBIDO
ENTRAR EN EL
DEPÓSITO

CS0730011



PROHIBIDO
REPARAR, LIMPIAR
O LUBRICAR ESTA
MÁQUINA EN
MARCHA



PROHIBIDO
RETIRAR LAS
PROTECCIONES DE
LA MÁQUINA

SEÑALES DE PELIGRO



PELIGROS VARIOS



PELIGRO DE
TORSIÓN,
ENROLLAMIENTO
ENGANCHE EN LA
TRANSMISIÓN

max 540 rpm



PRESIÓN MÁXIMA
DEL CIRCUITO
50-40-30

50bar 40bar 30bar



FRECUENCIA Y
SENTIDO DE LA
ROTACIÓN

max 530 rpm

PROCEDIMIENTOS TRAS INACTIVIDAD PROLONGADA

CAP16

ALMACENAMIENTO INVERNAL

Cuando finaliza la época de tratamientos, el equipo debe ser limpiado y lubricado convenientemente y deberá ser preparado para pasar el invierno.

El almacenamiento debe ser efectuado en un lugar seco y aireado.

Si existe riesgo de súbitas bajadas de temperatura (- de 0° C), debemos utilizar un anticongelante mezclado con agua en la proporción aconsejada por el proveedor, en una cantidad total de 15 ó 20 litros y uniendo la toma de fuerza durante unos minutos, haciendo circular el anticongelante hasta llenar la bomba, los chorros y los tubos.

Al volver a poner el equipo en marcha en la época de tratamientos, gire manualmente o con ayuda de una herramienta las piezas móviles, tales como el eje de la bomba y el ventilador, así como las palancas del mando regulador y el distribuidor de presión.

Este intervalo entre épocas de tratamiento es el momento ideal para realizar el mantenimiento rutinario o las grandes reparaciones mecánicas.

LIMPIEZA DESPUÉS DE CADA USO DEL EQUIPO

Las soluciones con fitofármacos pueden ser peligrosas y causar daños en los componentes del pulverizador por lo que debemos realizar la limpieza inmediatamente tras terminar la aplicación.

Para ello debemos seguir los pasos siguientes:

1. Diluir los restos de producto que han quedado en el interior del depósito con una cantidad de agua al menos 5 veces mayor a la del producto que queda.
2. En los equipos dotados de depósito lavacircuitos, esta operación podrá realizarse fácilmente invirtiendo la posición de la válvula de tres vías permitiendo así el paso de agua limpia (10% de capacidad nominal del depósito) hacia el depósito principal a través de la bomba, por el tubo de retorno.

3. Seguidamente pulverizar esta mezcla en el área anteriormente tratada debiendo para ello reducir la presión de trabajo y aumentar la velocidad del tractor para no aumentar demasiado la concentración del producto.
4. Limpiar el equipo por la parte exterior e interior con abundante agua y detergente girando la tdf con el tractor en ralentí, hasta que el agua pase por todos los componentes importantes, tales como la bomba, el grupo de mando y los tubos.
5. Desmontar el filtro de admisión, los filtros de línea, las cabezas de los chorros y limpiarlos convenientemente con agua y detergente.
6. Verter todos los residuos provenientes de la limpieza en un centro destinado a la recepción de los mismos o en un centro previamente tratado, alejado de cualquier vía de agua y zonas de circulación de animales o personas.
7. Montar los filtros y los chorros y guardar el equipo con la tapa del depósito principal abierta.



ATENCIÓN!

Los restos de líquido en el interior del pulverizador por espacios largos de tiempo pueden producir corrosión en los componentes y provocar intervenciones muy costosas.

PROBLEMAS Y SOLUCIONES

CAP17

Fallo detectado	Posible causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> • La bomba no realiza la succión del líquido de la calda • La salida de agua es irregular • Falta de presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiración obstruida • Fugas de aire por la tubería de aspiración • Válvulas obstruidas con cuerpos extraños o desgastadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar las uniones de las tuberías • Comprobar las juntas tóricas de las válvulas y sustituirlas en caso necesario
<ul style="list-style-type: none"> • Presión de trabajo insuficiente • Caída repentina de la presión 	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula y base del mando desgastadas • Válvulas desgastadas o con juntas tóricas deteriorada 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir • Sustituir
<ul style="list-style-type: none"> • Bomba ruidosa o con un funcionamiento irregular 	<ul style="list-style-type: none"> • Admisión obstruida • Falta de aire en el compensador 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el circuito de admisión • Comprobar la presión de aire en la membrana del compensador
<ul style="list-style-type: none"> • Agua en el aceite o aceite en el agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Membranas de presión reventadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir

MANTENIMIENTO

CAP18

OPERACIONES REALIZADAS POR EL USUARIO				
OPERACIÓN	DIARIA	SEMANAL	MENSAL	ANUAL
Controlar nivel de aceite		■		
Controlar desgaste de las boquillas				■
Controlar presión del compensador			■	
Limpieza y lubricación de los chorros		■		
Comprobar ajuste de los tornillos			■	
Tratar puntos de corrosión				■
Limpieza de filtros y depósito	■			

Operaciones realizadas por técnicos especializados anualmente::

- Comprobación de membranas y juntas.
- Cambio de aceite anual o cada 500 horas..
- Control y lubricación del grupo de mando.
- Control y comprobación de las tuberías.

**ATENCIÓN!**

Un usuario que se preocupa de la economía, eficacia y rentabilidad, controla siempre su pulverizador antes del inicio de la estación de tratamientos.

La sustitución de algunas piezas representa un gasto mínimo en comparación con el coste de los productos utilizados.

Por ello, es preferible sustituir las piezas al principio de la campaña que durante el trabajo..