



# *Las Pulverizadoras*

*¿Qué son y cómo  
funcionan?*

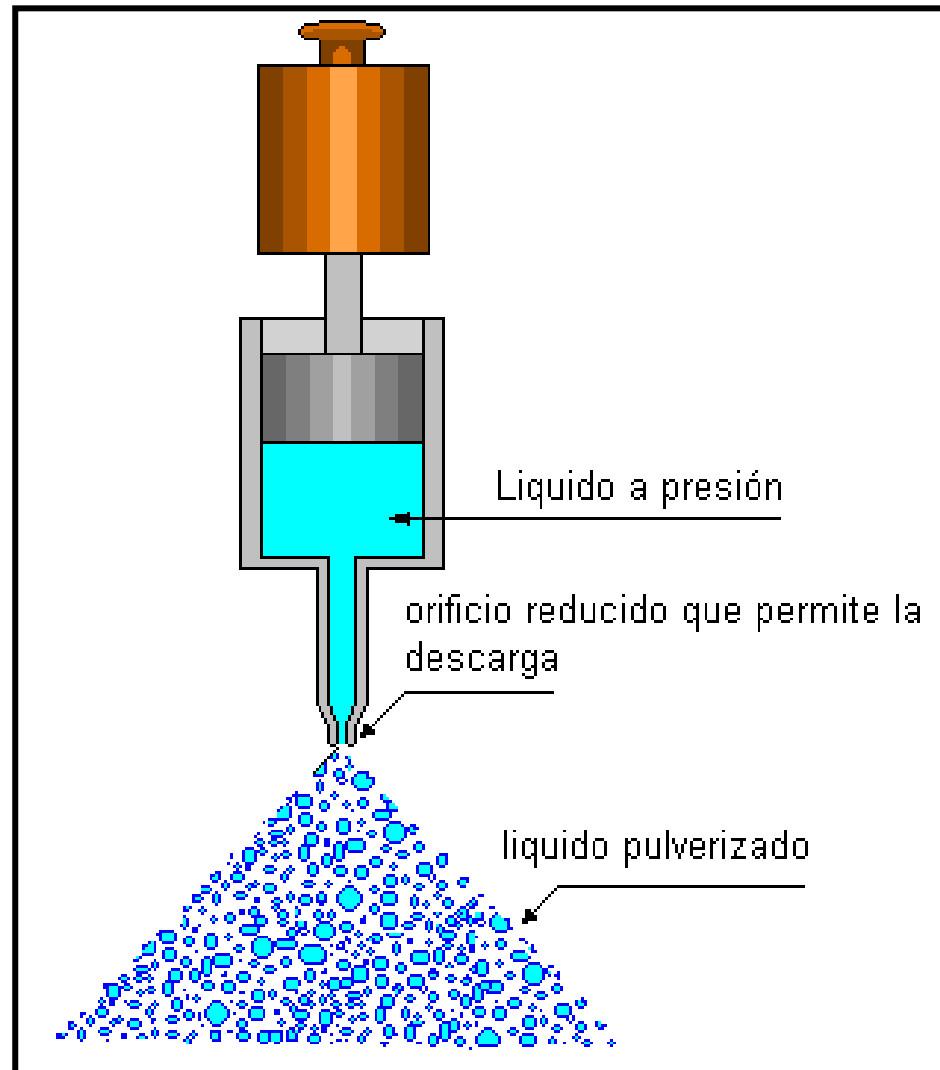


Instituto de Ingeniería Rural

C.N.I.A. - Castelar

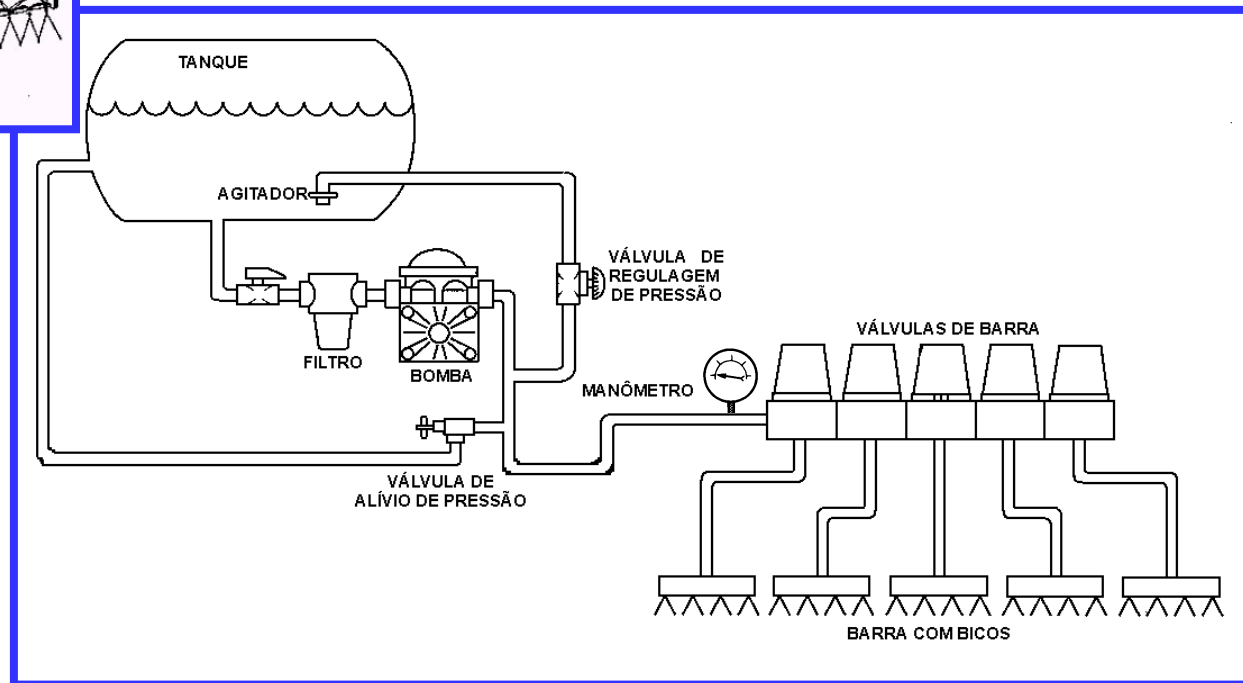
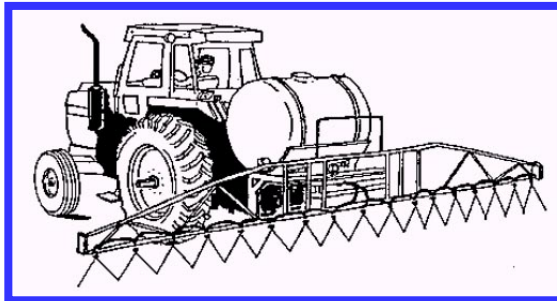


**Una masa  
líquida (caldo  
de  
pulverización)  
se debe  
distribuir  
uniformemente  
sobre un  
objetivo.**





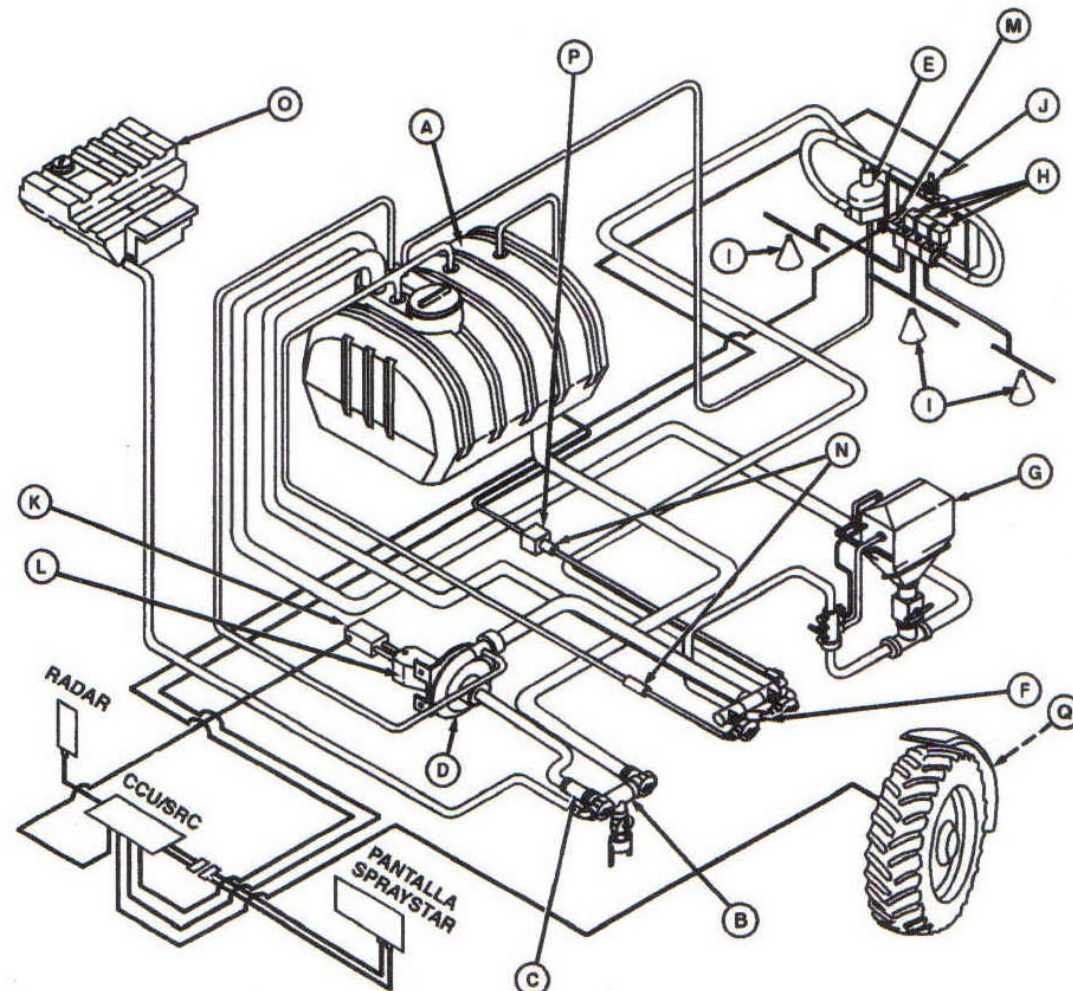
# ESQUEMA DE CIRCUITO HIDRÁULICO DE UN PULVERIZADOR



- Diagrama general



# Circuito John Deere 4700

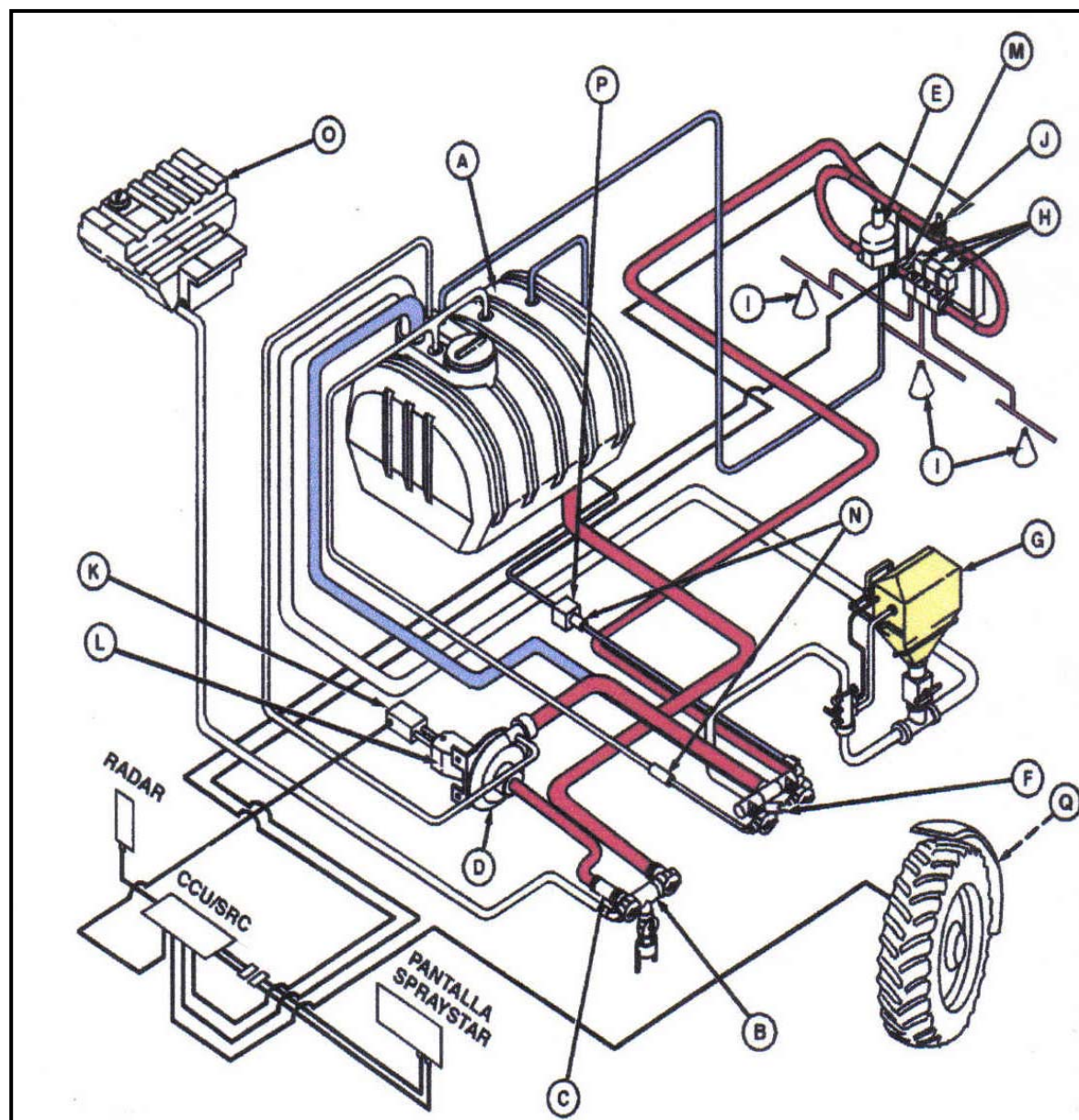


A - Tanque de solución  
 B - Colector de solución  
 C - Tamiz de aspiración  
 D - Bomba centrífuga  
 E - Filtro de limpieza automática  
 F - Colector de presión

G - Eductor  
 H - Válvulas de corte de barra pulverizadora  
 I - Boquillas  
 J - Fijómetro de solución  
 K - Válvula proporcional  
 L - Bomba hidráulica

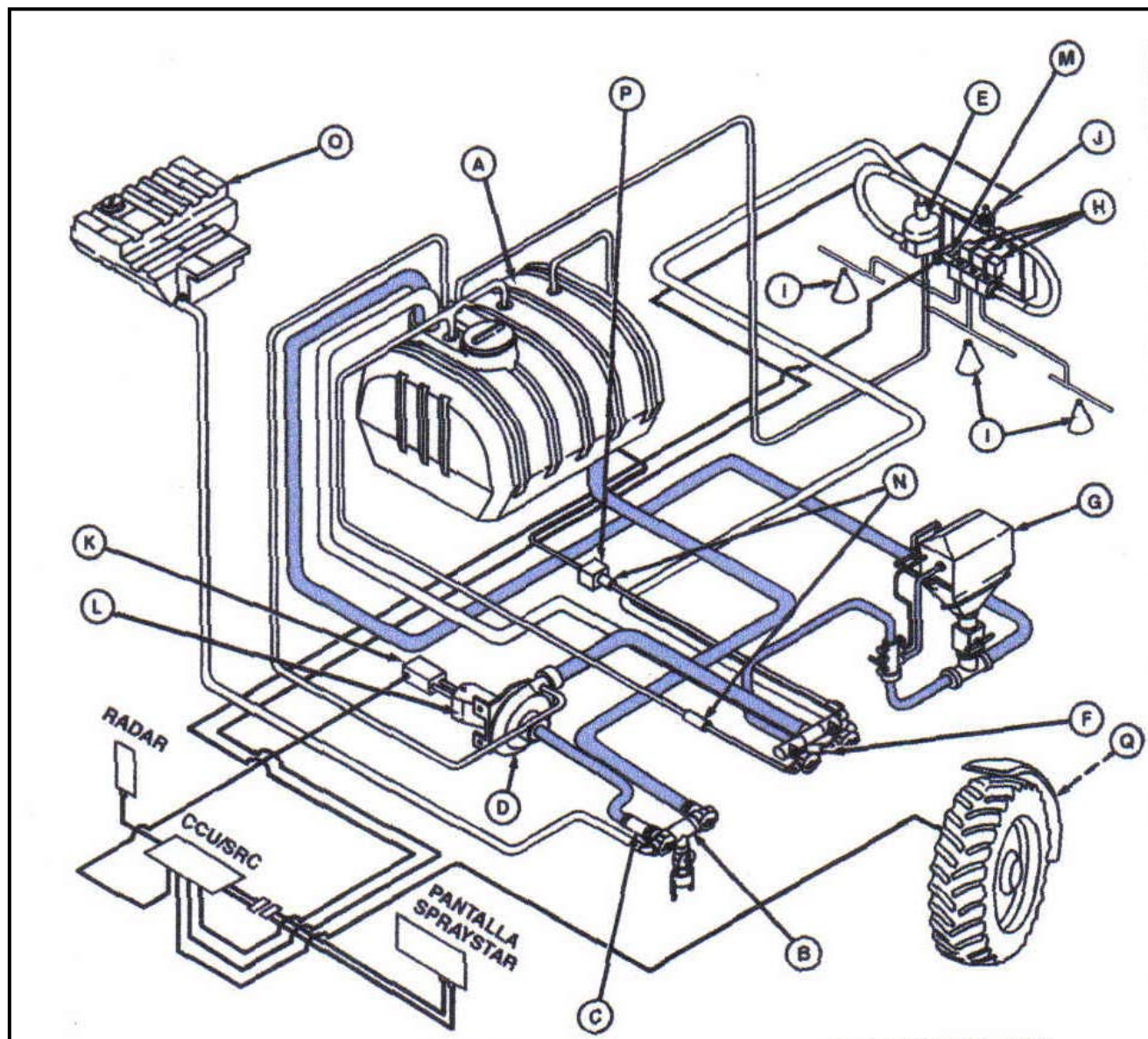
M - Transductor de presión  
 N - Válvulas de retención  
 O - Tanque de enjuague  
 P - Válvula de solenoide de agitador  
 Q - Sensor de velocidad de ruedas

# Circuito de pulverización

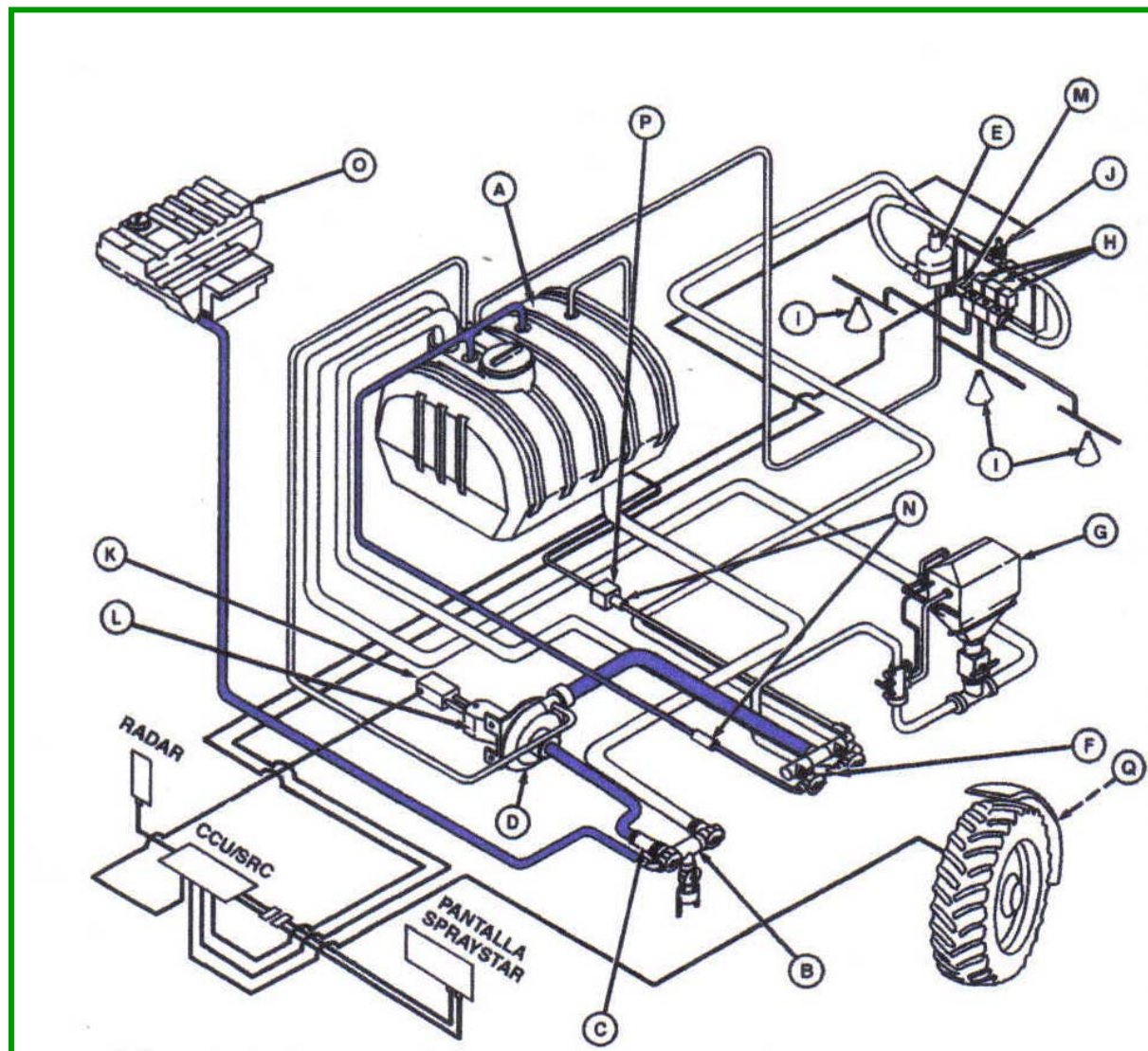




# Circuito de carga (Mixer)

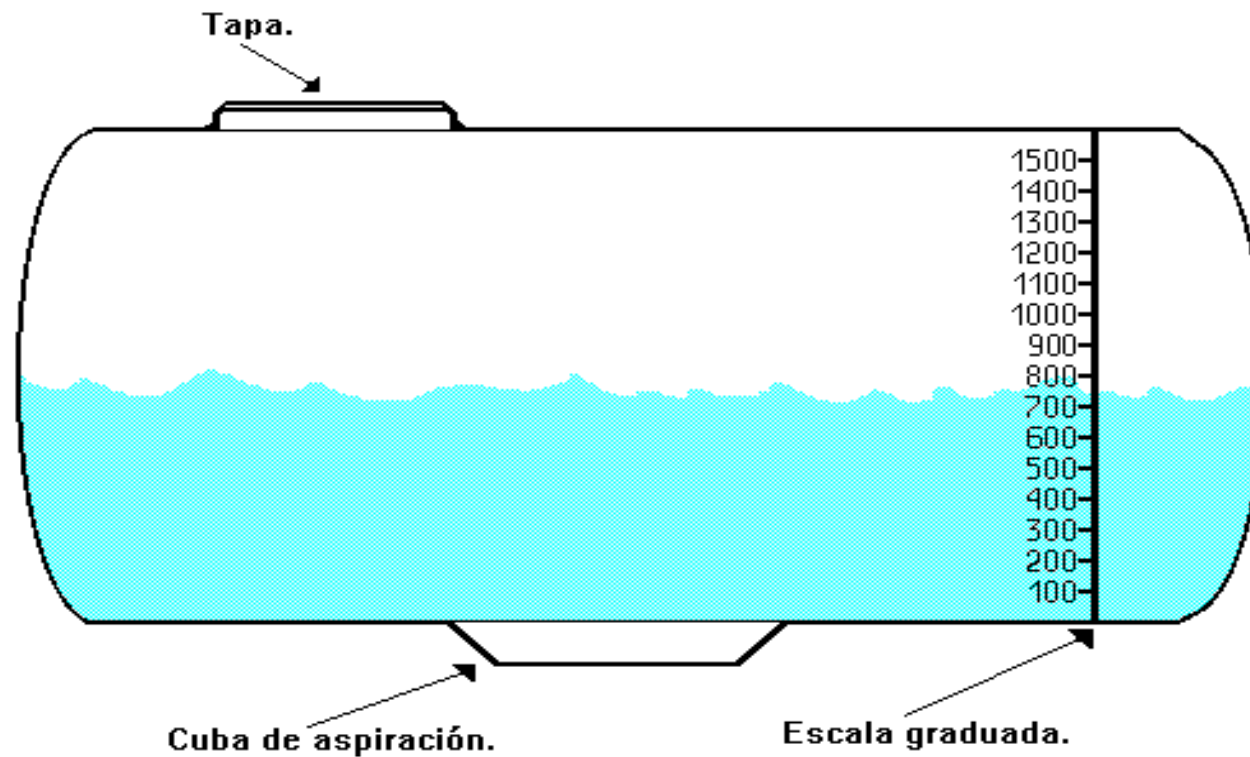


# Circuito de limpieza





# Componentes principales.

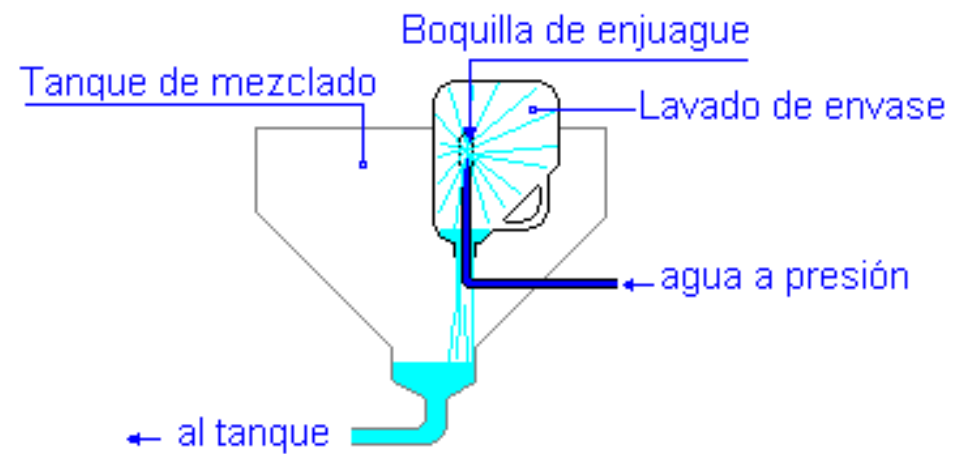


- Tanque de polietileno rotomoldeado.

# Componentes principales.

- Características que debe reunir un tanque.
- \* Resistencia a la corrosión.
- \* Acabados interiores lisos.
- \* Esquinas redondeadas.
- \* Poseer una tapa hermética, una cuba de aspiración y un indicador de nivel.

# Componentes principales.

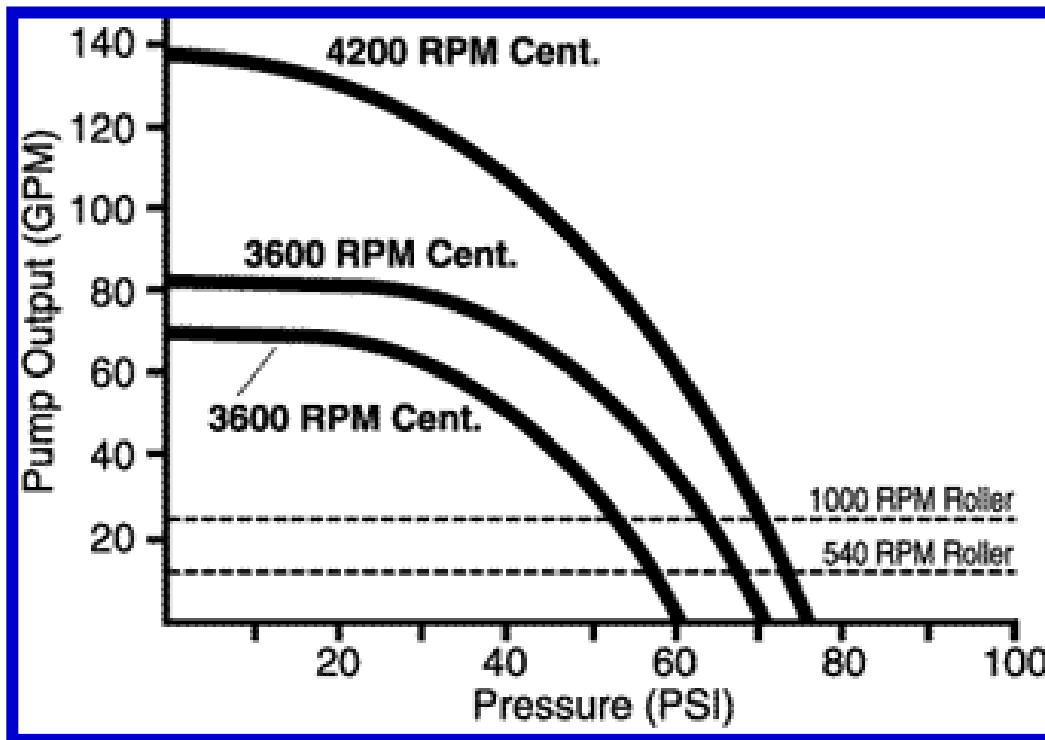




# Componentes principales.

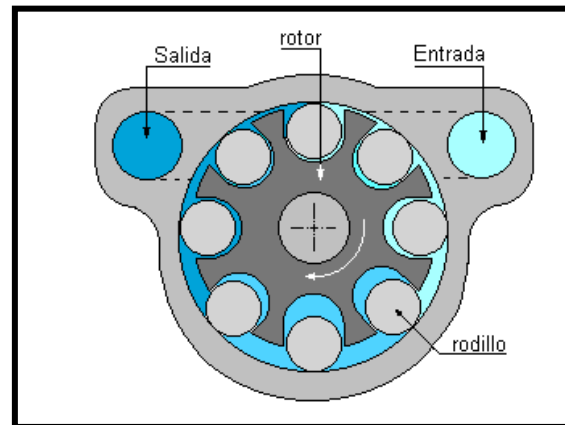
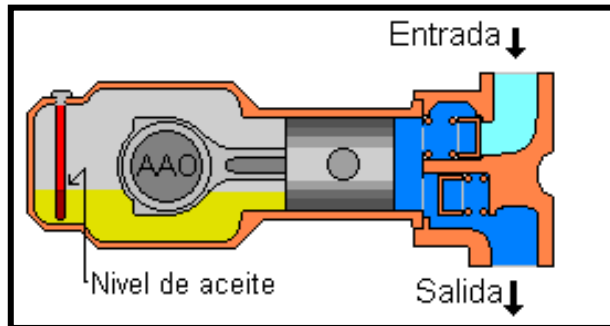
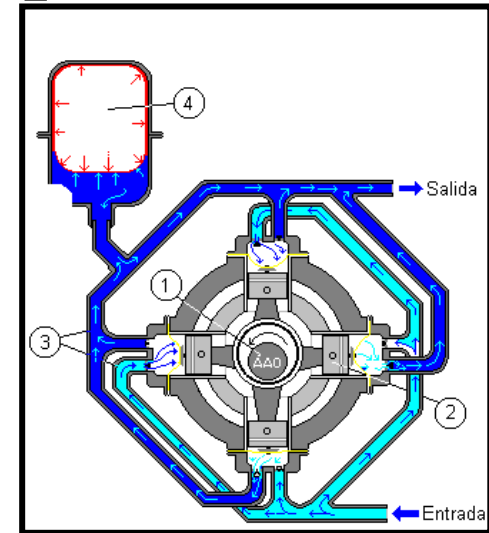
- **BOMBAS**
- Se dividen en dos grupos:
- 1° Volumétricas ó de desplazamiento positivo (Pistón, rodillos, pistón membrana)
- 2° Dinámicas ó centrífugas.

# Componentes principales.



Curvas típicas de las diferentes bombas

# Bombas de desplazamiento positivo







# Bombas de desplazamiento positivo

- **Características:**

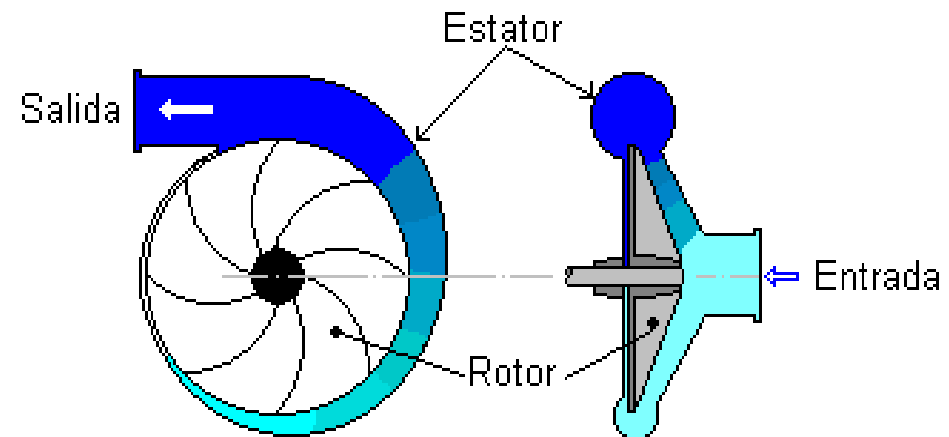
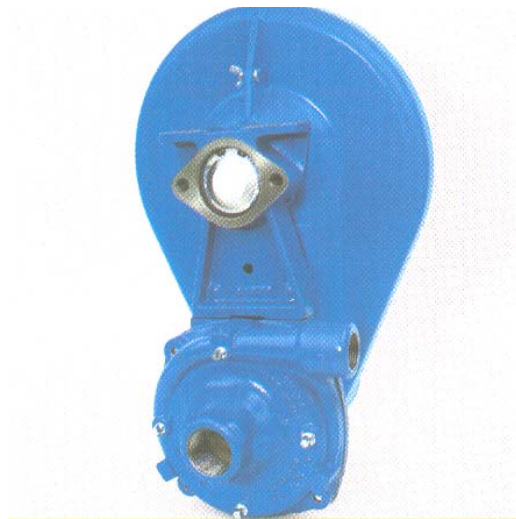
Caudales medios a bajos

Compatibles con el régimen de la toma

Requieren un acumulador volumétrico

Elevada eficiencia volumétrica y mecánica

# Componentes principales.



- Bomba centrífuga.

# Componentes principales.

- Características de bombas centrífugas

Elevados caudales

Alto régimen de trabajo

Económicas

El caudal es altamente dependiente de la presión

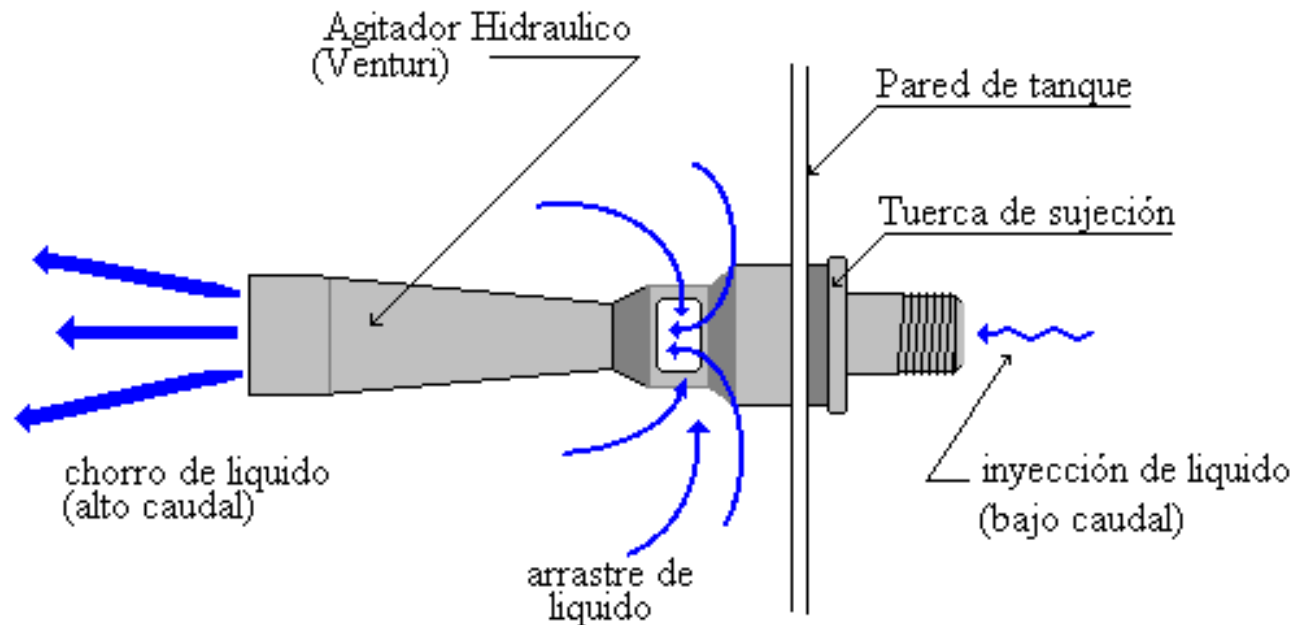




# Componentes principales.

- **AGITADORES**
- \* Mecánicos (tipo hélice impulsados por la T. de P.).
- \* Hidráulicos (utilizan parte del caudal de la bomba).

# Componentes principales.



El caudal de agitación mínimo deberá ser el 5% para líquidos y el 12.5 para polvos mojables del volumen total del tanque, más un 20% por problemas de desgaste

- Agitador hidráulico.

# CAUDAL DE LA BOMBA PARA AGITACIÓN

- **Caudal requerido para el botalón =**  
 **$L/Ha. \times k./h \times ancho \text{ botalón} / 600$**
- **Caudal requerido para la agitación: 5 % de volumen del tanque de 3000 L. para líquidos.**
- **Caudal restante: 20 % de incremento sobre la suma de los anteriores.**
- **Caudal total de la bomba: ????????**



## CAUDAL DE LA BOMBA PARA AGITACIÓN

- **Caudal requerido para el botalón:**
- **$60 \text{ l/ha} \times 22 \text{ km./h} \times 27 \text{ m.} / 603 = 59.1 \text{ L/min.}$**
- **Caudal requerido para la agitación: 150 L/min.**
- **Caudal restante: 41.8 L/min.**
- **Caudal total de la bomba: 251 L/min.**



# CAUDAL DE LA BOMBA PARA AGITACIÓN

- Caudal requerido para el botalón =  
**L/Ha. x k./h x ancho botalón / 603**
- Caudal requerido para la agitación: 12.5 % de volumen del tanque de 3000 L, para polvos mojables.
- Caudal restante: 20 % de incremento sobre la suma de los anteriores.
- Caudal total de la bomba: ????????

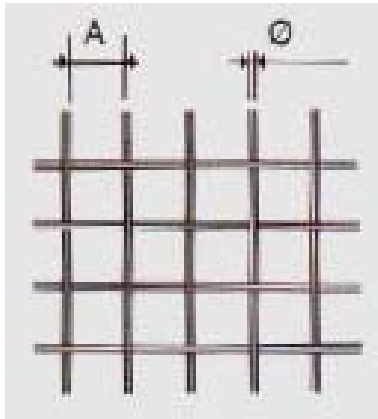


# CAUDAL DE LA BOMBA PARA AGITACIÓN

- Caudal requerido para el botalón:
- $60 \text{ l/ha} \times 22 \text{ km./h} \times 27 \text{ m.} / 603 = 59.1 \text{ L/min.}$
- Caudal requerido para la agitación: 375 L/min.
- Caudal restante: 86 L/min.
- **Caudal total de la bomba: 520 L/min.**

# Componentes principales.

- FILTROS.
- De aspiración.
- De línea.
- De pastillas.
- Mesh: Cantidad de alambres por pulgada lineal.
- A: Abertura del pasaje.
- $\emptyset$ : Diámetro del alambre.

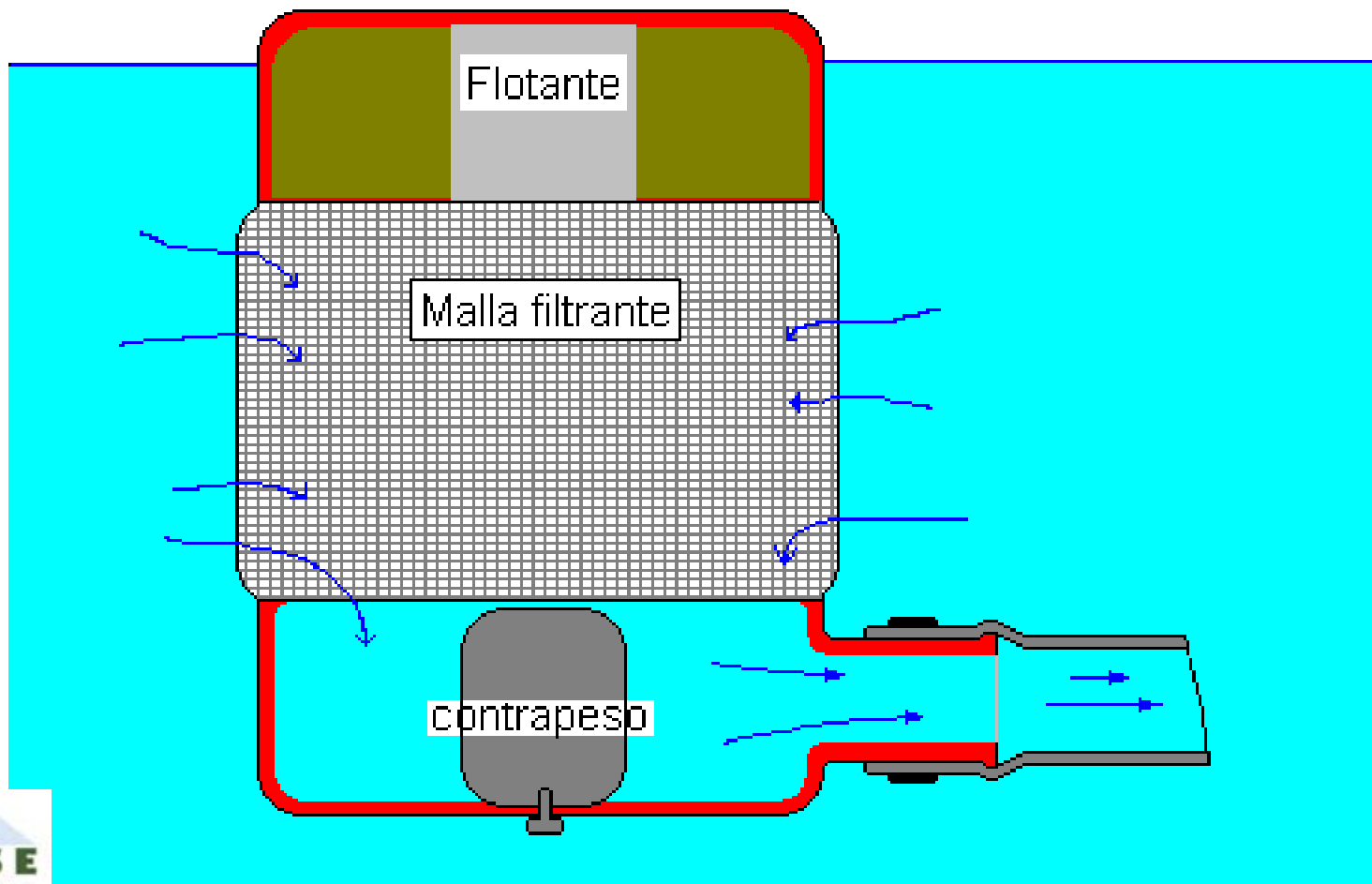


# DIFERENTES TIPOS DE FILTROS

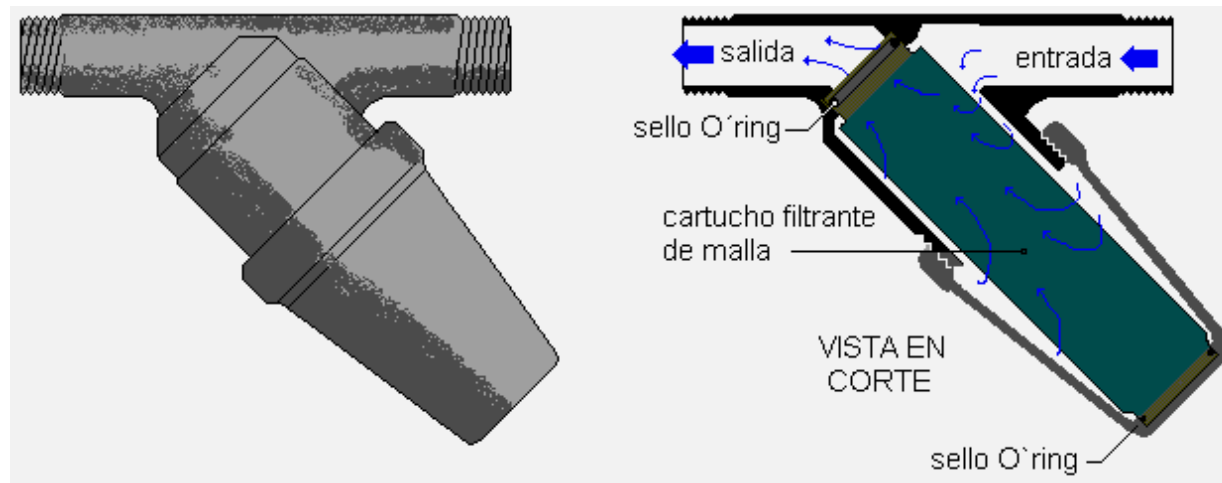




## FILTRO DE CARGA

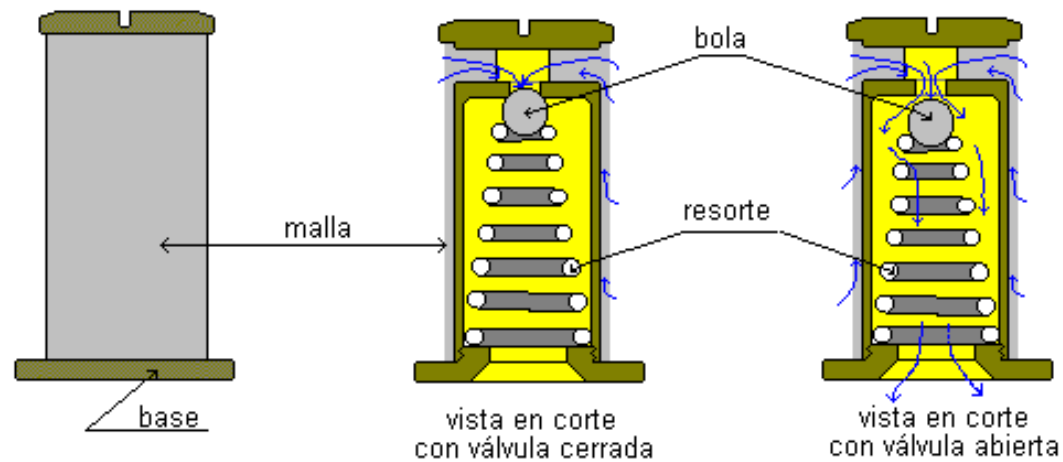


# Componentes principales.

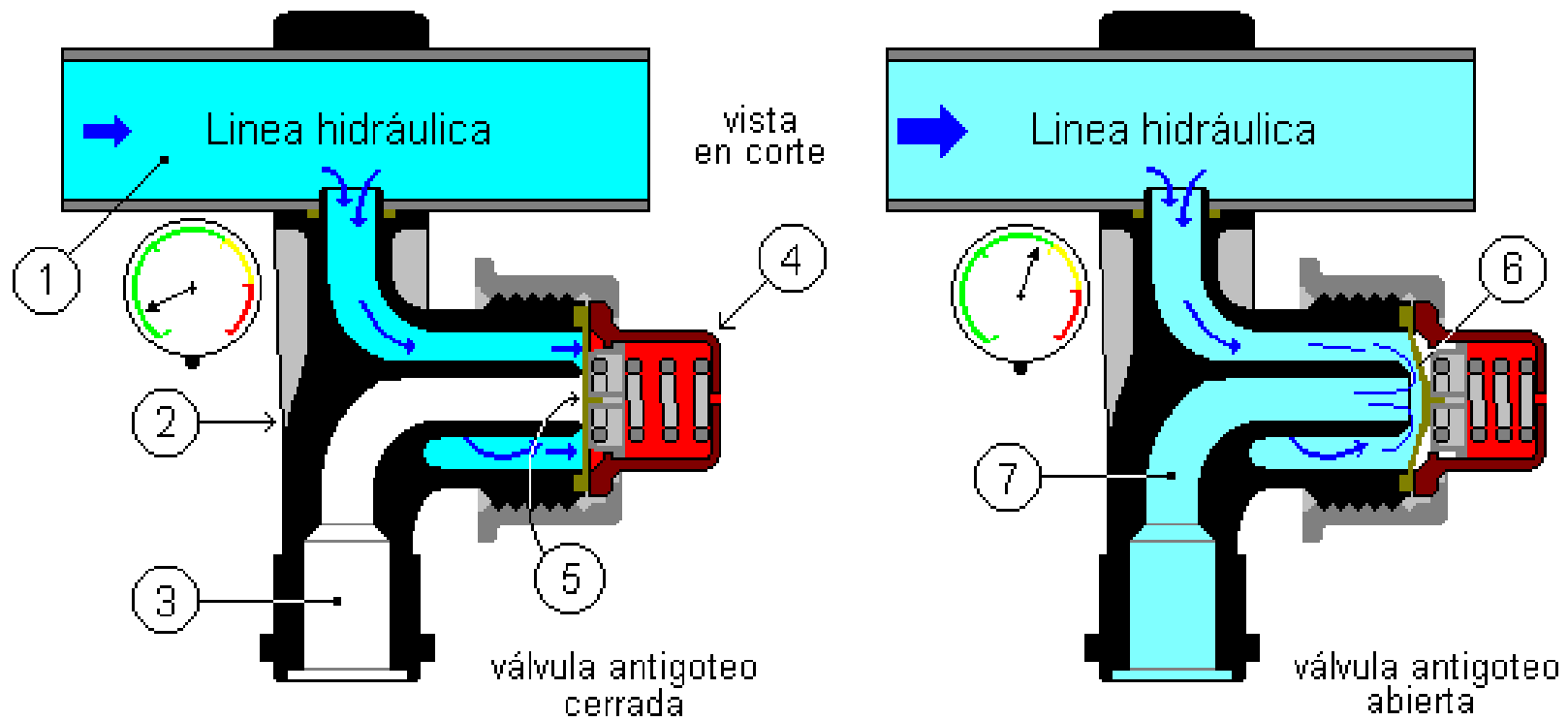


# Componentes principales.

Filtro de malla con válvula antigoteo para pico



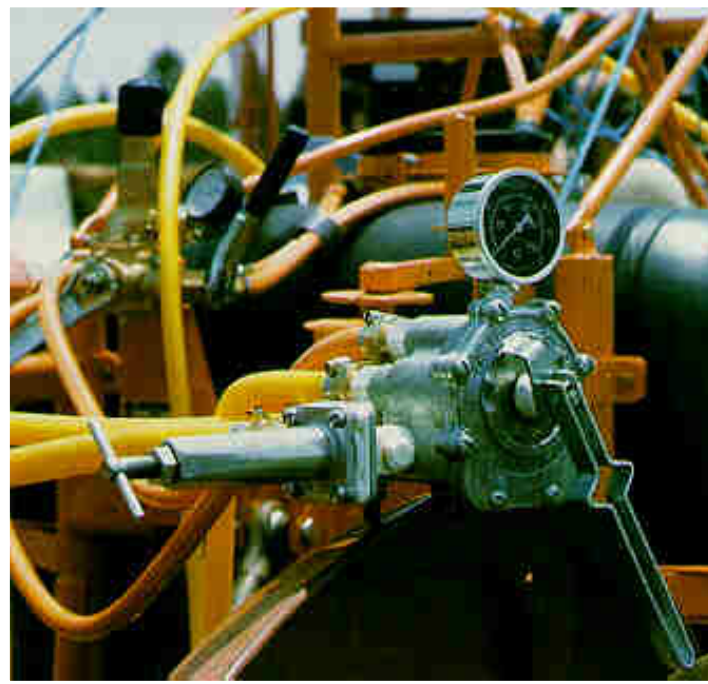
# ANTIGOTEO





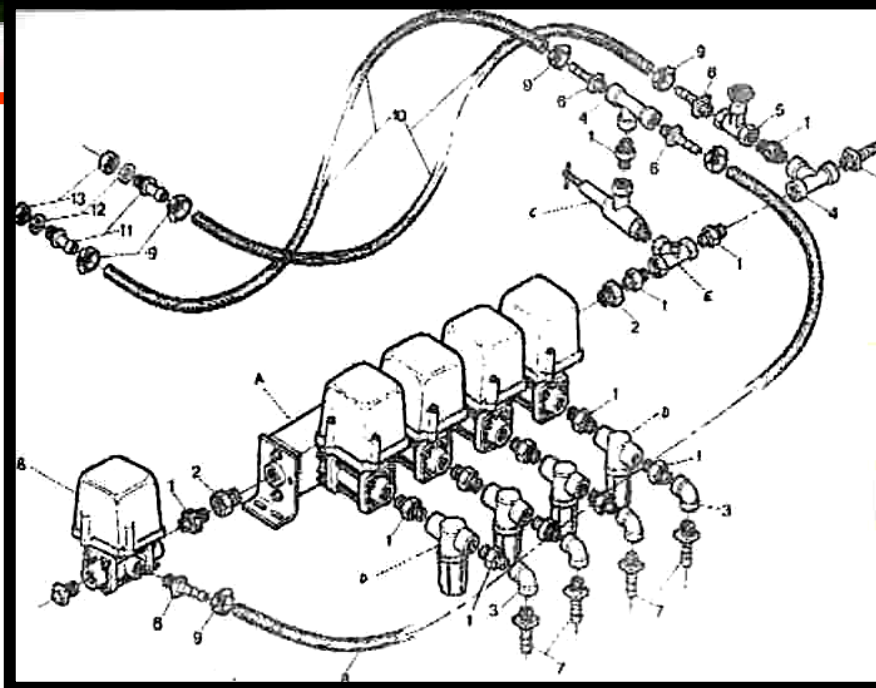
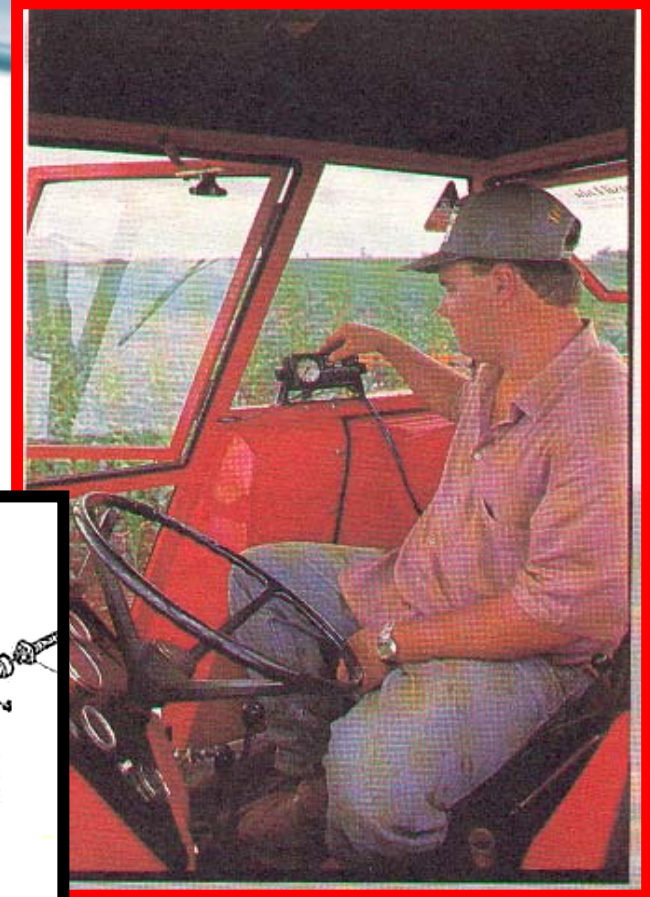
# Componentes principales.

- COMANDOS.
- Permiten modificar:
  - \* La apertura o cierre total.
  - \* La presión de trabajo y el caudal “bruto” que entrega la bomba.
  - \* El número de secciones del botalón.













$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{P_1}}{\sqrt{P_2}}$$

***Fórmulas incluidas en el software de las computadoras***

$$\text{CAUDAL DE UN PICO (L/min)} = \frac{\text{VOLUMEN DE APLICACIÓN (L/ha)} \times \text{ESPACIAMIENTO ENTRE PICOS (m)} \times \text{VELOCIDAD (km/h)}}{600}$$

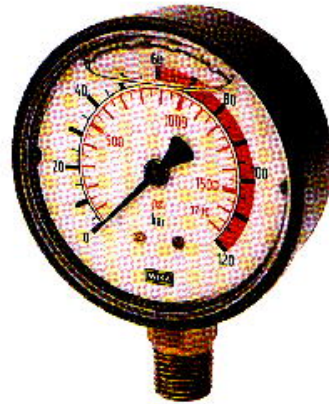
# Componentes principales.

- MANOMETROS.
- Permiten conocer la presión de trabajo.
- La escala está graduada en Bar, Kg / cm<sup>2</sup>, Lb / in<sup>2</sup>.
- Las equivalencias son: 1 Kg / cm<sup>2</sup> = 14,22 Lb / in<sup>2</sup> , 1 Bar= 1,019 Kg / cm<sup>2</sup> , 1 Bar= 14,5 Lb / in<sup>2</sup> .



# Componentes principales.

## MANOMETROS.



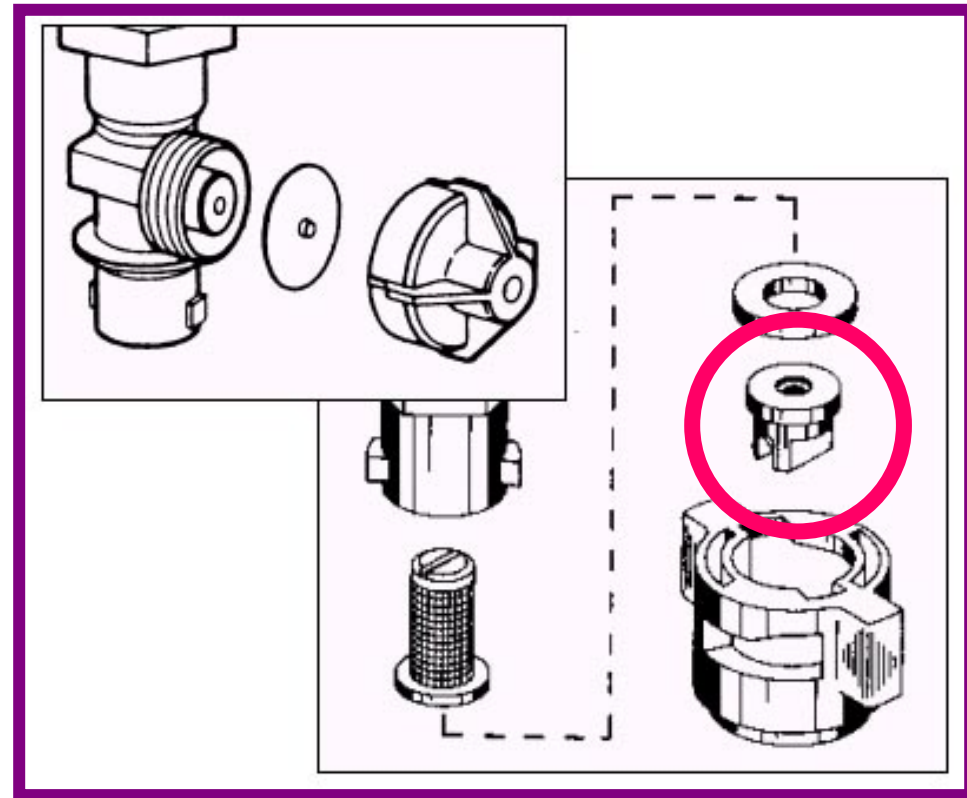
# Componentes principales.

- PORTA – PICOS.
- Alojjan y posicionan las pastillas en la barra de pulverización.
- Existen para una sola pastilla o cabezales quintuples.
- Poseen un sistema anti – goteo.



# Selección de Pastillas de Pulverización

ESQUEMA DEL CIRCUITO HIDRÁULICO DE UN PULVERIZADOR



## SISTEMA DE ESTABILIDAD DE BOTALÓN



# Estabilidad del Botalón





# Sistemas de Guiado

Marcador de espuma



**Piloto Automático AutoTrac. Universal**  
Aplicable a todas las marcas de cosechadoras tractores y pulverizadores

Aumenta el rendimiento  
en el campo (FUEL USE)  
Reduce el consumo de combustible  
Aumenta el rendimiento de trabajo  
Reduce el estrés del operador  
Reduce el consumo de combustible  
Reduce el consumo de combustible

**JOHN DEERE**

Autoguía Satelital



Banderillero Satelital



## ***Sistemas autónomos***



## Algunos problemas frecuentes.

### El Sistema no levanta la presión necesaria

- La bomba anda mal (muchas causas).
- Tenemos demasiado retorno en el sistema.
- Falta líquido en el tanque.
- Filtro de aspiración tapado.
- Obturación entre tanque y filtro aspiración.
- Falla la válvula reguladora de presión.
- Manómetro defectuoso (la presión sería correcta).
- Pastillas muy gastadas (= flujo a – presión)



# Indicación irregular de la presión ("a los saltos").

- Hay aire en el sistema. Purgarlo.



## ***Diferencias de presión entre sectores del botalón.***

- Filtros de línea tapados o semitapados.
- Falla en la válvula de apertura de algún sector.





# ***Botalón muy oscilante o muy rígido.***

- Regular el ajuste.



## ***Me sobra o me falta caldo de pulverización***

- Velocidad incorrecta (ver sensor).
- Caudalímetro marca mal.
- Mal regulada la computadora.



## ***Un sector del botalón no pulveriza***

- No abrimos la llave o tecla de paso.
- Filtro de línea tapado totalmente.
- Válvula de apertura falla (Válvula o conexiones, alimentación eléctrica, etc.)



# ***La computadora no marca velocidad***

- Estamos parados.
- Falla sensor de velocidad. Verificar cercanía de los sensores magnéticos. Eventualmente cambiar sensor.
- Cables, alimentación, etc.



## ***Poca agitación en el tanque.***

- No me alcanza el caudal total de la bomba.
- Necesito colocar un agitador ( o varios).
- Rediseñar la llegada de los retornos.
- Ver válvula de regulación retorno. Puede fallar o estar trabada.







***Muchas Gracias***