



# DERIVA

[tecnologiasdeaplicacion@mgap.gub.uy](mailto:tecnologiasdeaplicacion@mgap.gub.uy)





# DEFINICION

- ❑ **MOVIMIENTO DE UN PRODUCTO EN EL AIRE DURANTE O DESPUES DE UNA APLICACIÓN**
- ❑ **TODO PRODUCTO FITOSANITARIO QUE CAE FUERA DEL AREA OBJETO**



**DERIVA ...**  
**DEFINIDA TAMBIEN COMO:**

**DIFERENCIA DE CAUDALES**  
**ENTRE**  
**EL CAUDAL EMITIDO POR LA**  
**MAQUINA Y EL DEPOSITADO EN**  
**EL CULTIVO**



# **LA DERIVA ES INDESEABLE**

- ☐ **USO INEFICIENTE DEL EQUIPO**
- ☐ **TIEMPO INEFICIENTE DEL OPERADOR**
- ☐ **SUBDOSIFICACION (APLICACIÓN ADICIONAL)**
- ☐ **COSTOS DE PRODUCCION MAS ALTOS**
- ☐ **DENUNCIA POR DAÑOS Y PERJUICIOS**
- ☐ **CONTAMINACION**





# TIPOS DE DERIVA

❑ **DERIVA PRIMARIA** (Aerotransporte de gotas)

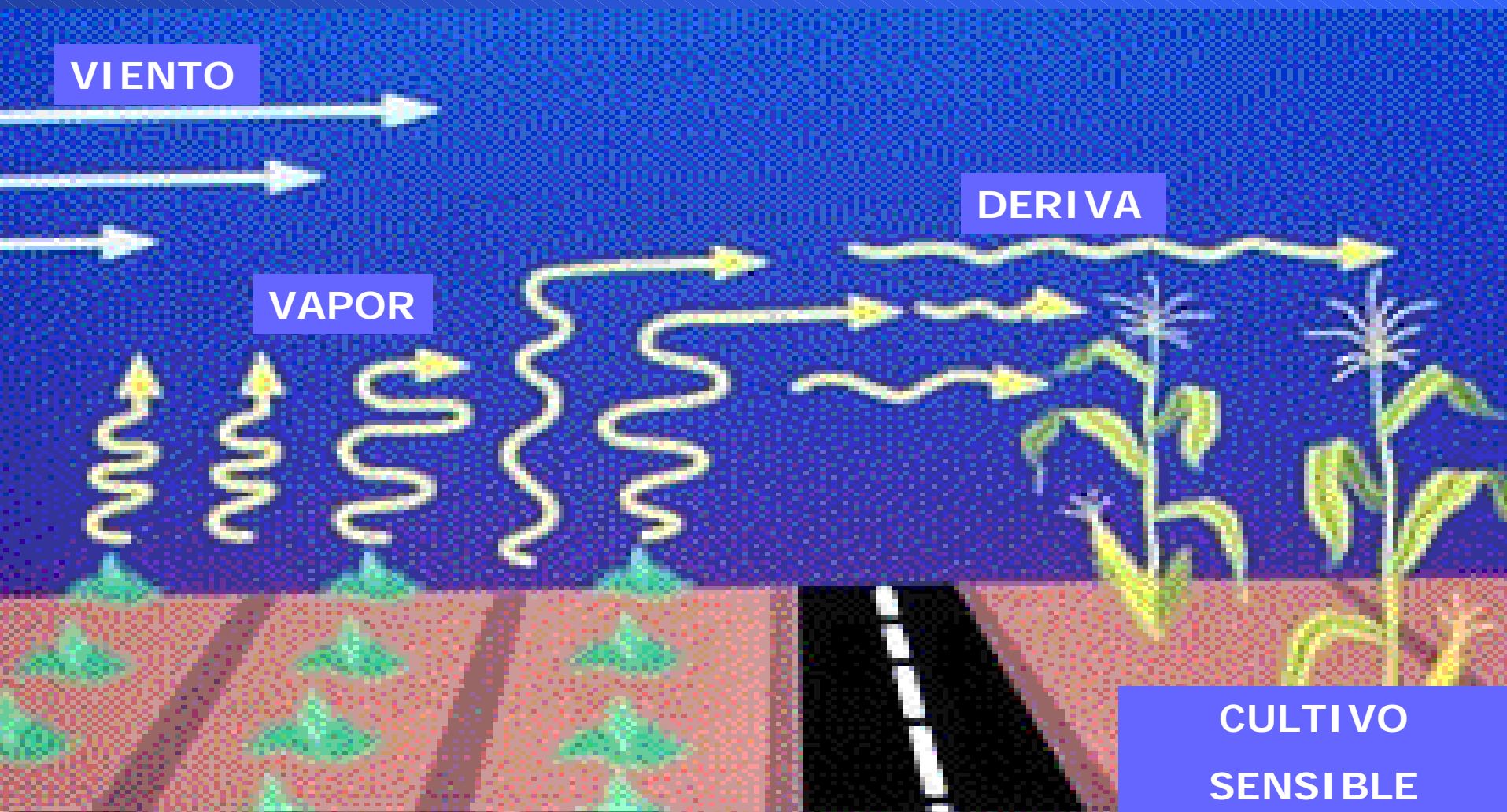
**EXODERIVA** (Fuera del área aplicada)

**ENDODERIVA** (Dentro del área aplicada,  
fuera del blanco)

❑ **DERIVA SECUNDARIA** (Volatilización)



# SECUNDARIA DERIVA POR VAPOR





# VOLATILIZACION

## TENDENCIA DE UN FITOSANITARIO A PASAR A LA FASE GASEOSA

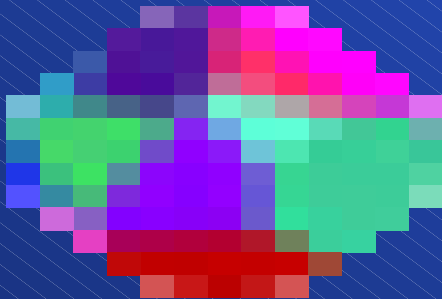
Terminología descriptiva	Volatilidad (pv) mm Hg x 10 <sup>-6</sup>
Muy baja o muy corta	< 1
Baja o corta	1-10
Moderada	10-10 <sup>2</sup>
Alta o larga	10 <sup>2</sup> -10 <sup>3</sup>
Muy alta o Muy larga	> 10 <sup>3</sup>



# FACTORES QUE AFECTAN LA DERIVA SECUNDARIA

## ❑ FITOSANITARIOS

PRESION DE VAPOR



## ❑ AMBIENTALES

TEMPERATURA  
VELOCIDAD DEL  
VIENTO

INVERSION  
TERMICA

# INVERSION TERMICA



CONDICIONES NORMALES



CONDICIONES DE  
INVERSION



# FACTORES QUE AFECTAN LA DERIVA PRIMARIA

OPERACIONALES



AMBIENTALES



# **FACTORES OPERACIONALES**

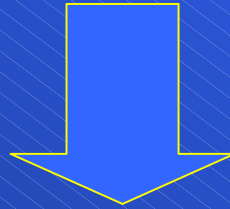
- ☐ **TAMAÑO DE LA GOTA**
- ☐ **ALTURA DE LA BARRA**
- ☐ **TIPO DE BOQUILLA**
- ☐ **VOLUMEN POR HECTAREA**
- ☐ **PRESION**
- ☐ **PROPIEDADES FISICAS DEL PRODUCTO**





# **TAMAÑO DE LA GOTA**

**A MENOR DIAMETRO**



**MAYOR PERMANENCIA EN EL AIRE**

**Y**

**MAYOR PROBABILIDAD DE SER  
AEROTRANSPORTADA**



# **ALTURA DE PULVERIZACION**

- ❑ MAS PROXIMO AL SUELO MENOR  
POSIBILIDAD DE PRODUCIR DERIVA**
- ❑ VELOCIDAD DEL VIENTO MAYOR A  
MAYOR ALTURA DEL SUELO**



# ALTURA DE PULVERIZACION

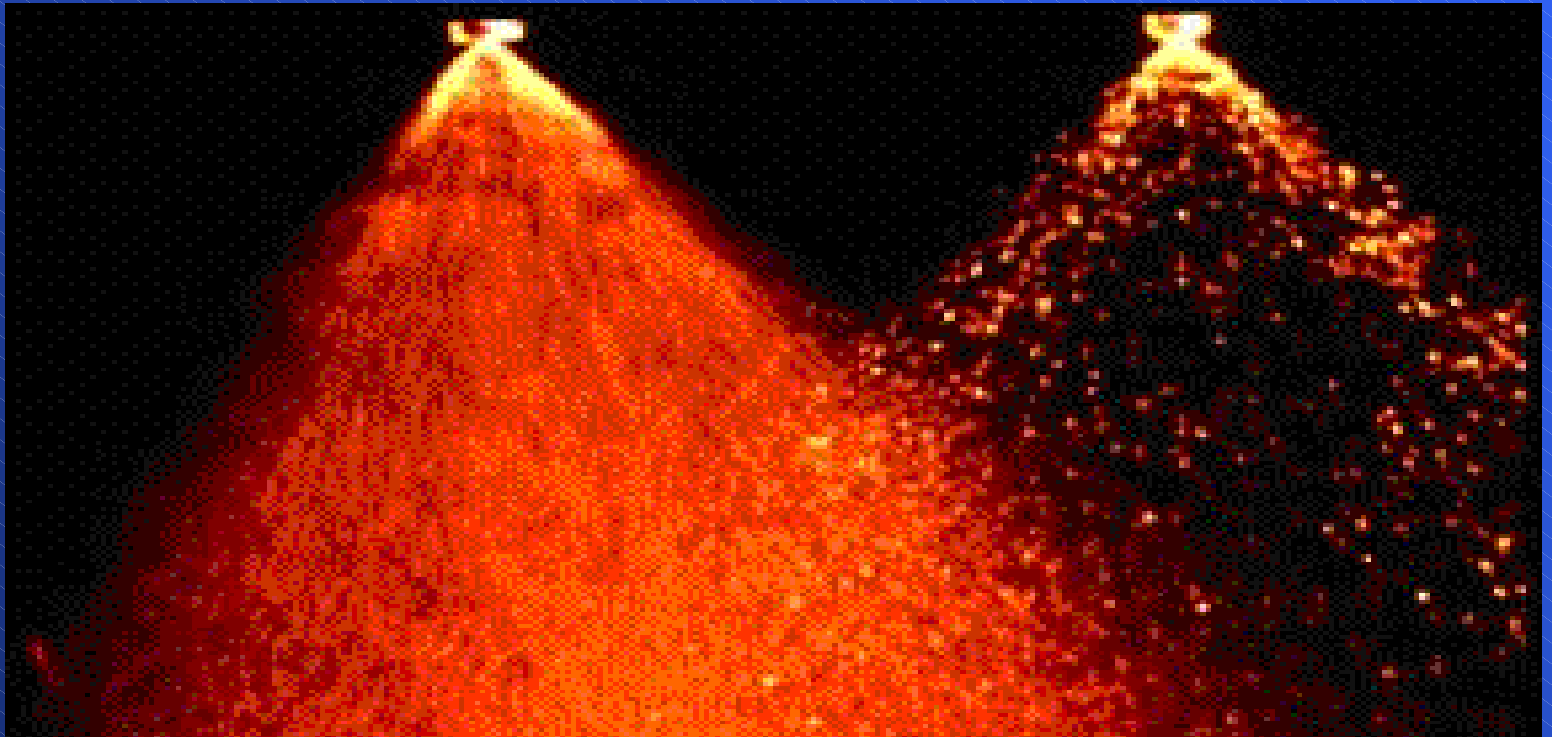
☐ **AEREO** → **3 M**

☐ **TERRESTRE** → **0.30 a 0.50 M.**



# TIPO DE BOQUILLA

**MINIMIZAMOS DERIVA USANDO BOQUILLAS QUE PRODUZCAN GOTAS RELATIVAMENTE GRANDES**





# HERRAMIENTAS PARA MITIGAR DERIVA

## BOQUILLAS





# **BOQUILLAS ANTIDERIVA**

- ❑ CAMARA DE TURBULENCIA  
PREVIO AL ORIFICIO DE  
SALIDA**
- ❑ ELIMINA ENTRE UN 40 Y 50%  
DE GOTAS CON DIAMETROS  
MENORES A 150 MICRAS**



# **BOQUILLAS INDUCIDAS POR AIRE**

- ❑ SUCCIONA AIRE A TRAVES DE UN ORIFICIO O RANURA CALIBRADA**
- ❑ EL AIRE ENTRA AL FLUJO Y LAS GOTAS, ANTES DE SER PULVERIZADAS, SE CARGAN COMO BURBUJAS**
- ❑ AUMENTAN DE TAMAÑO CERCA DE 800 MICRONES**
- ❑ EN CONTACTO CON EL BLANCO ESTALLAN**



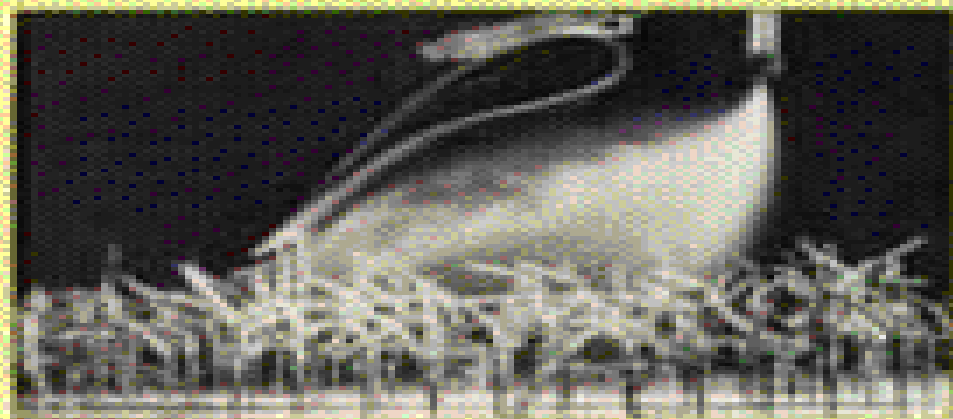


# PULVERIZADOR CON BARRA PROTEGIDA





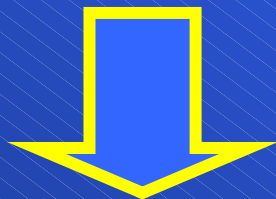






# **VOLUMEN POR HECTÁREA**

**A MAYOR VOLUMEN  
EMPLEADO  
POR HECTÁREA**



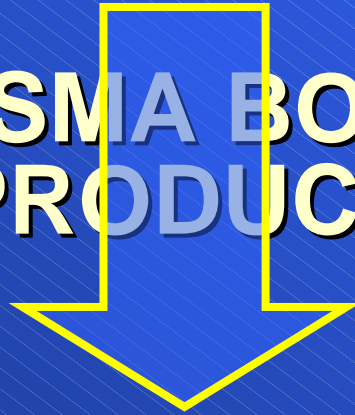
**MAYOR PROBABILIDAD  
DE  
PRODUCIR DERIVA**



# **PRESION DE TRABAJO**

**A MAYOR PRESION DE  
TRABAJO**

**UNA MISMA BOQUILLA  
PRODUCE**



**MAYOR PORCENTAJE DE  
GOTAS FINAS**



# FORMULACIÓN

❑ VISCOSIDAD

❑ PRODUCTOS ANTIDERIVA

ANTIDERIVA AD1

RESINA NO IONICA

ANTIDERIVA AD3

POLIACRILAMIDA ANIONICA





# **FACTORES AMBIENTALES**

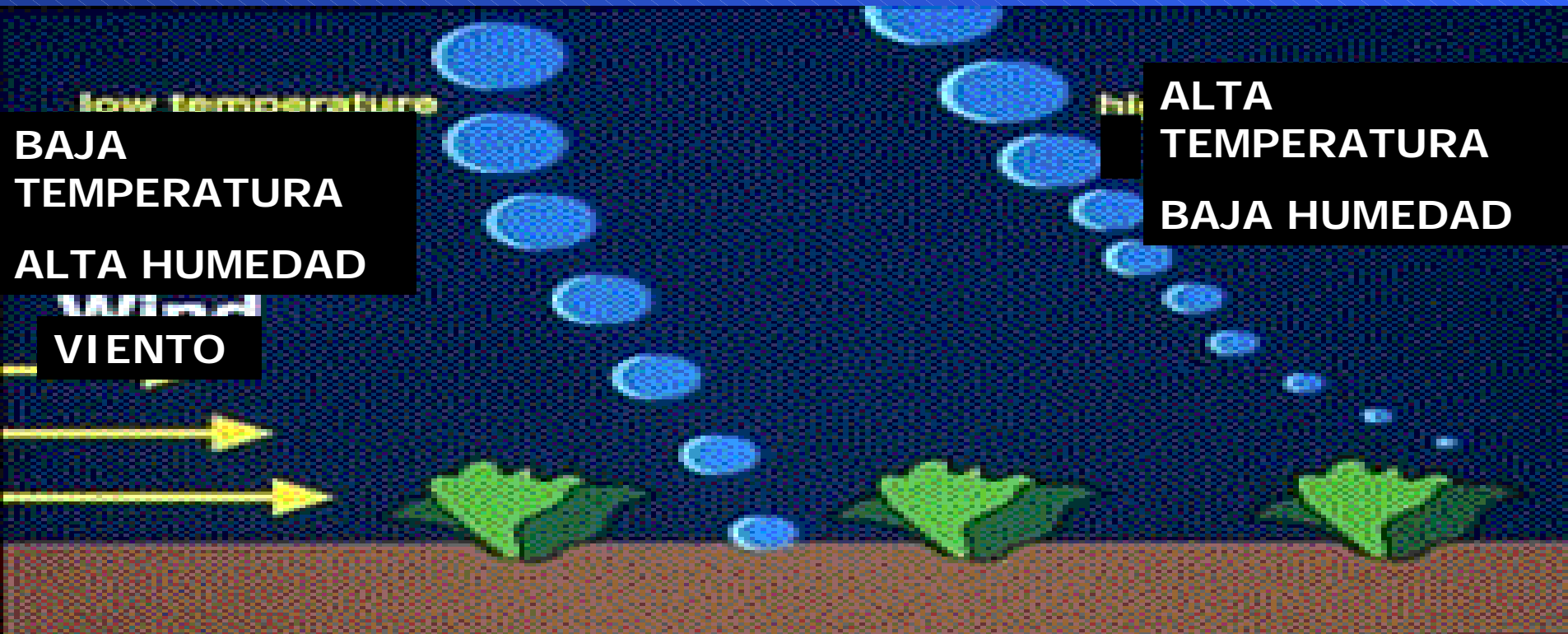
- ☐ **VELOCIDAD Y DIRECCION  
DEL VIENTO**
- ☐ **MOVIMIENTO DEL AIRE**
- ☐ **TEMPERATURA**
- ☐ **HUMEDAD**



# HUMEDAD Y TEMPERATURA

## ACTÚAN JUNTAS

- H.R. y + T<sup>a</sup> → Más PERDIDAS de GOTAS



# EL APLICADOR ES RESPONSABLE DE LA DERIVA ...1ª y/o 2ª ?

**FACTORES OPERACIONALES  
AMBIENTALES**





# EFEECTO DE VARIABLES SOBRE LA DERIVA

VARIABLES	PORCENTAJE	TOTAL
TEMPERATURA	9.1%	53.3%
HUMEDAD RELATIVA	11.8%	
VEL. del VIENTO	31.6%	
ALTURA BOQUILLAS	37.4%	47.7%
VEL. de la GOTA	0.8%	
ANGULO BOQUILLA	5.5%	
% GOTAS < 100	6.7%	



***Estudios han mostrado que  
el equipo y su manejo son  
responsables por el 68–90 % de la  
deriva  
mientras que el clima explicaría  
el 10–32 %***

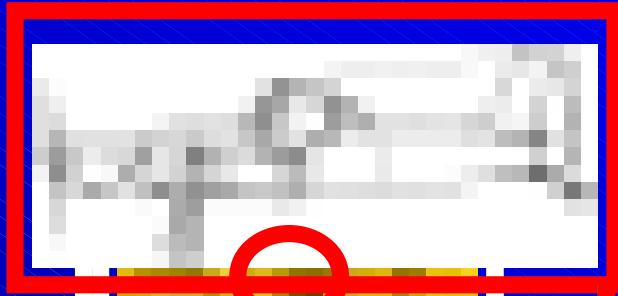
***D. B. Smith et. al.,  
1982***





**GOTAS**

**DONDE ?**



**LAS GOTAS**



**EVAPORAN**

**DERIVAN**

**BLANCO**





# **MEDICIÓN de la DERIVA**

## **RAZONES:**

- ☐ **TECNICAS ANALITICAS**
- ☐ **TECNICAS DE MUESTREO**
- ☐ **CONDICIONES AMBIENTALES**
- ☐ **PARAMETROS DE LOS EQUIPOS**
- ☐ **CONTROL DE CALIDAD**



# MEDICIÓN de la DERIVA

## MÉTODOS:

### □ DIRECTOS

- QUÍMICOS ORGÁNICOS  
Cromatografía de gas .-. De HPLC
- QUÍMICOS INORGÁNICOS  
Fotométricos
- COLORANTES  
Espectroscopia  
Colorímetros

### □ INDIRECTOS

- BIOENSAYOS, con plantas o insectos



# MEDICIÓN de la DERIVA

## USO de MODELOS

### ☐ SPRAY DRIFT TASK FORCE

➤ AG DRIFT.- E.P.A.

### ☐ OHIO STATE UNIVERSITY

➤ DRIFTSIM



# AGENTES PRODUCTORES DE LA DERIVA

❑ **VIENTO** → **Tamaño de gotas**

❑ **RAZONES** por lo cual se generan



**Desperfectos en equipo  
aplicador**



**Desconocimiento y/o  
errores humanos**



# **MAPEAR LA DERIVA**

- ☐ **LUGAR DE LAS CHACRAS**
- ☐ **CERCANIAS A CENTRO POBLADOS**
- ☐ **CERCANIAS A CULTIVOS**
- ☐ **CERCANIAS A FUENTES DE AGUA**
- ☐ **DIRECCION VIENTOS PREDOMINANTES**



# Resumen

- ☐ **Existen MARCOS REGULADORES**
- ☐ **Se cuenta con tecnología para OPTIMIZAR RESULTADOS y MINIMIZAR RIESGOS**
- ☐ **CUMPLA CON LOS REQUISITOS Y LAS RESTRICCIONES TECNICAS**

# GOTAS

Responsables  
del éxito biológico  
y de la deriva







# GOTAS

SON FORMADAS  
POR BOQUILLAS  
SISTEMAS ROTATIVOS







**EL LIQUIDO FORZADO A DETERMINADA  
PRESION DENTRO DE LA BOQUILLA  
ALCANZA DETERMINADA VELOCIDAD Y  
AL PONERSE EN CONTACTO CON EL  
AIRE ATMOSFERICO LOS FILETES  
LIQUIDOS CHOCAN Y SE FORMAN LAS  
GOTAS.**

ZONA DE  
FILETES





# **PRINCIPIOS FISICOS QUE MODIFICAN A LAS GOTAS**

**DISEÑO DE LA BOQUILLA**

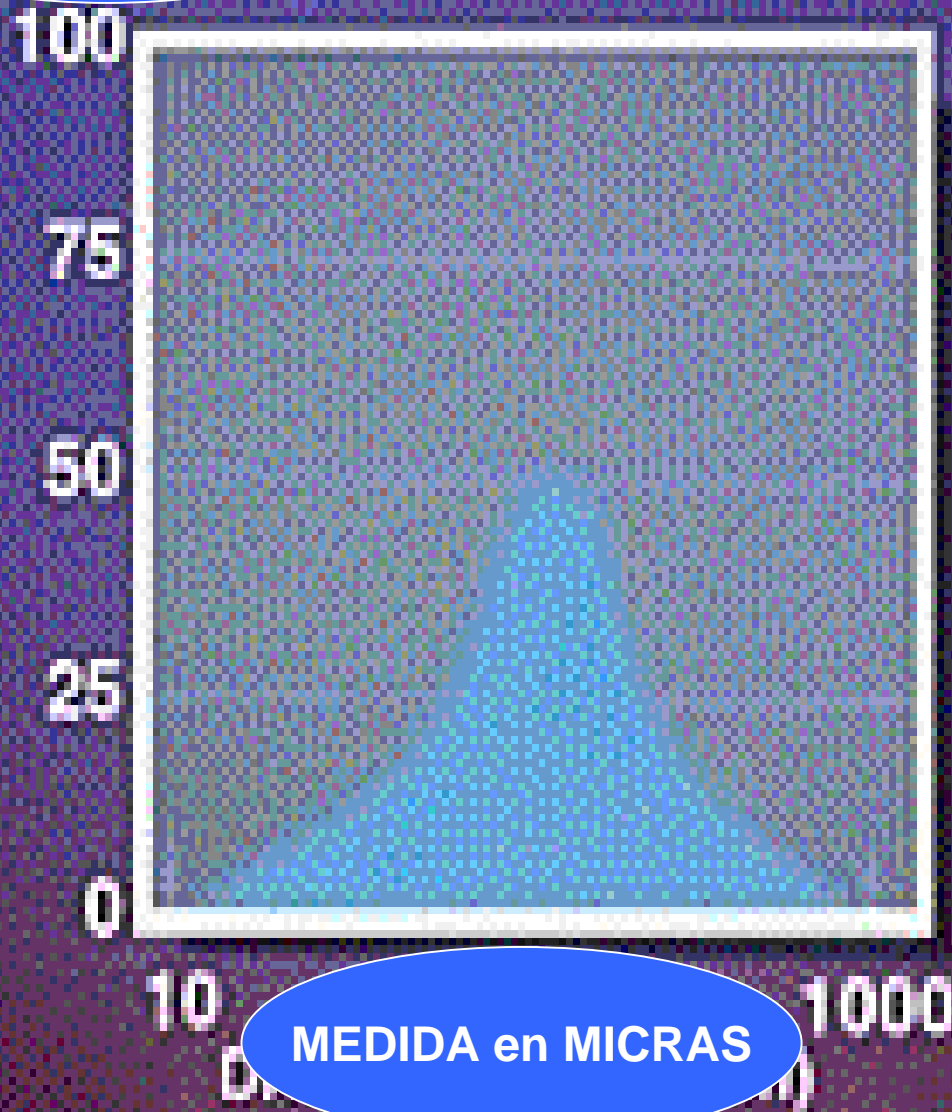
**DIAMETRO DE LA SALIDA**

**FORMA DEL CHORRO**

**Definido por la forma del orificio**

VOLUMEN EN %

## LIBERACION DE UNA BOQUILLA



MEDIDA en MICRAS



# TAMAÑO DE GOTA

PEQUEÑAS		GRANDES
+	NUMERO	-
+	DERIVA	-
-	RECUPERACION	+
+	EVAPORACION	-
+	PENETRACION	-
+	ACT.BIOLOGICA	-
ECONOMIA		M.AMBIENTE



**DIFERENTES  
TAMAÑOS**





## **GOTAS GRANDES**

- ALTA VELOCIDAD DE SEDIMENTACION
- CORTO TIEMPO DE CAIDA .- MENOS EVAPORACION
- SE DEPOSITAN POR GRAVEDAD EN SUP. HORIZONTALES

## **GOTAS PEQUEÑAS**

**\_RESPONSABLES DE LA DERIVA –**

**TRANSPORTE DETERMINADO POR CORRIENTES DE  
AIRE**

**SE DEPOSITAN POR IMPACTO TURBULENTO  
PREDOMINANTEMENTE EN SUPERFICIES VERTICALES**



# EXPRESION DE LAS GOTAS

## ❑ MICRAS

(MILESIMA DEL MILIMETRO)

## ❑ DIAMETRO VOLUMETRICO MEDIO

(EL TAMAÑO DE GOTA EN MICRAS  
QUE DIVIDE EL VOLUMEN DE LA  
PULVERIZACION EN DOS  
PARTES IGUALES).-

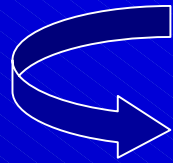
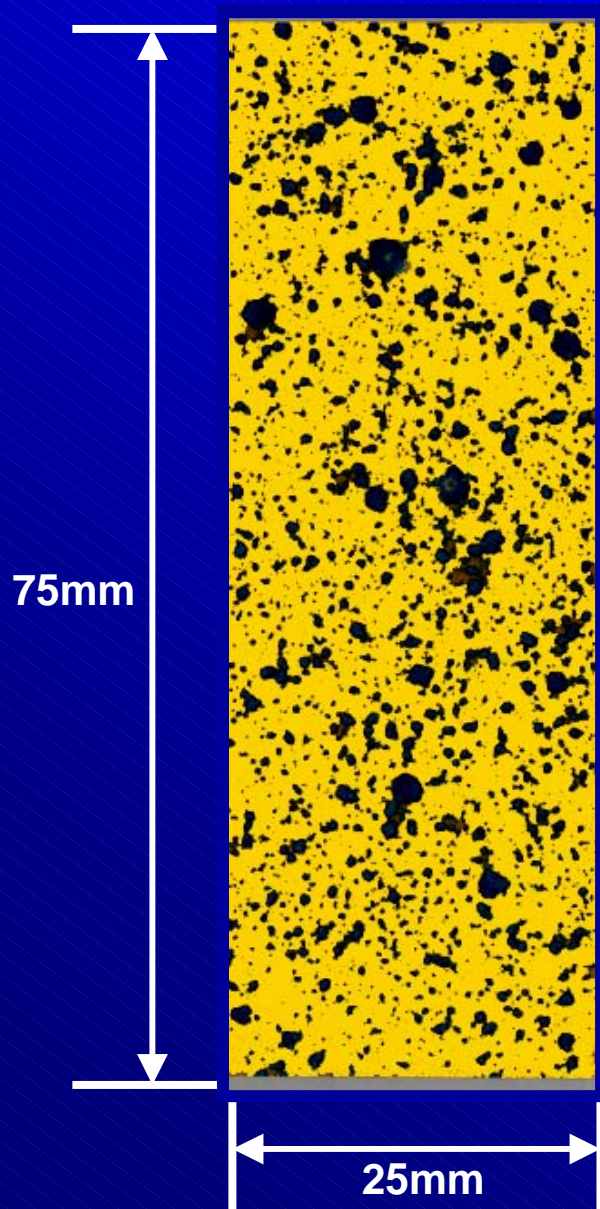




**DIFERENTES  
DIAMETROS  
SE MIDEN EN MICRAS**

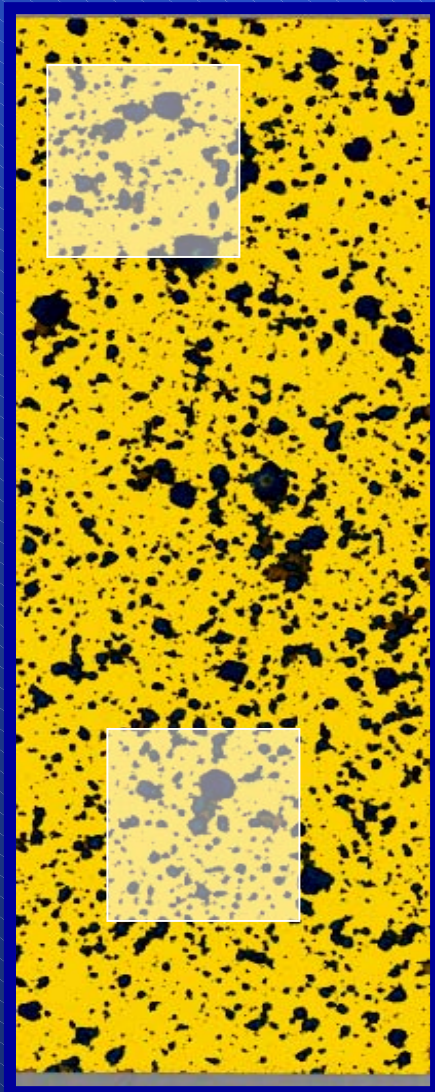


# CARACTERIZACION DE UNA PULVERIZACIÓN



**CANTIDAD DE GOTAS  
TAMAÑOS DE GOTAS**

**Análisis de la variación  
de los diferentes  
tamaños y de la  
cantidad de gotas  
producidas por una  
misma pulverización.**



CANTIDAD DE GOTAS

NUMERO DE GOTAS POR  
CENTIMETRO CUADRADO

**COBERTURA**



# COBERTURA - FAO

FITOSANITARIO	Nº de GOTAS por cm <sup>2</sup>	COEFICIENTE de VARIACION
<b>HERBICIDAS</b>		
TRASLOCABLES	20 - 30	30%
CONTACTO	30 - 40	30%
<b>INSEC- FUNG</b>		
SISTEMICOS	20 - 30	70%
CONTACTO	50 - 70	50%




# CLASIFICACION DE GOTAS SEGÚN DIAMETRO (ASAE)


MUY FINA	$< 180$	PELO HUMANO
FINA	180 a 280	HILO COSER
MEDIA	280 a 430	CERDA CEPILLO DE DIENTE
GRUESA	430 a 530	GANCHO ENGRAMPADORA
MUY GRUESA	530 a 650	GANCHO PAPEL CLIP
EXTRAGRUESA	$> 650$	PORTAMINA -2




**Turbo TeeJet® (TT)**

	PSI										
	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90
TT11001	C	M	M	M	M	M	F	F	F	F	F
TT110015	C	C	M	M	M	M	M	M	F	F	F
TT11002	C	C	C	M	M	M	M	M	M	M	F
TT11003	VC	VC	C	C	C	C	M	M	M	M	M
TT11004	XC	VC	VC	C	C	C	C	C	M	M	M
TT11005	XC	VC	VC	VC	VC	C	C	C	C	M	M
TT11006	XC	XC	VC	VC	VC	C	C	C	C	C	M
TT11008	XC	XC	VC	VC	VC	VC	C	C	C	C	M


**XR TeeJet® (XR) and XRC TeeJet® (XRC)**

	PSI						
	15	20	25	30	40	50	60
XR8001	M	F	F	F	F	F	F
XR80015	M	M	M	F	F	F	F
XR8002	M	M	M	M	F	F	F
XR8003	M	M	M	M	M	M	F
XR8004	C	C	M	M	M	M	M
XR8005	C	C	C	C	M	M	M
XR8006	C	C	C	C	C	C	C
XR8008	VC	VC	VC	C	C	C	C
XR11001	F	F	F	F	F	VF	VF
XR110015	F	F	F	F	F	F	F
XR11002	M	F	F	F	F	F	F
XR11003	M	M	M	F	F	F	F
XR11004	M	M	M	M	M	F	F
XR11005	M	M	M	M	M	M	F
XR11006	C	C	M	M	M	M	M
XR11008	C	C	C	C	C	M	M

**TwinJet®**

	PSI				
	30	35	40	50	60
TJ60-11002	F	F	F	F	F
TJ60-11003	F	F	F	F	F
TJ60-11004	M	F	F	F	F
TJ60-11006	M	M	M	M	M
TJ60-11008	C	M	M	M	M
TJ60-11010	C	C	C	M	M

**DG TwinJet®**

	PSI				
	30	35	40	50	60
DGTJ60-110015	F	F	F	F	F
DGTJ60-11002	M	M	M	F	F
DGTJ60-11003	C	M	M	M	M
DGTJ60-11004	C	C	C	C	M
DGTJ60-11006	C	C	C	C	C
DGTJ60-11008	C	C	C	C	C

<b>VF</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>C</b>	<b>VC</b>	<b>XC</b>
Very Fine	Fine	Medium	Coarse	Very Coarse	Extremely Coarse

Droplet size classifications are based on BCPC specifications and in accordance with ASAE Standard S-572 at the date of printing. Classifications are subject to change.

Note: Very Fine, Fine, Medium, and Coarse droplets are best suited for applying fungicides to control soybean rust. Make sure the capacity and pressures used fall within the correct droplet size category.



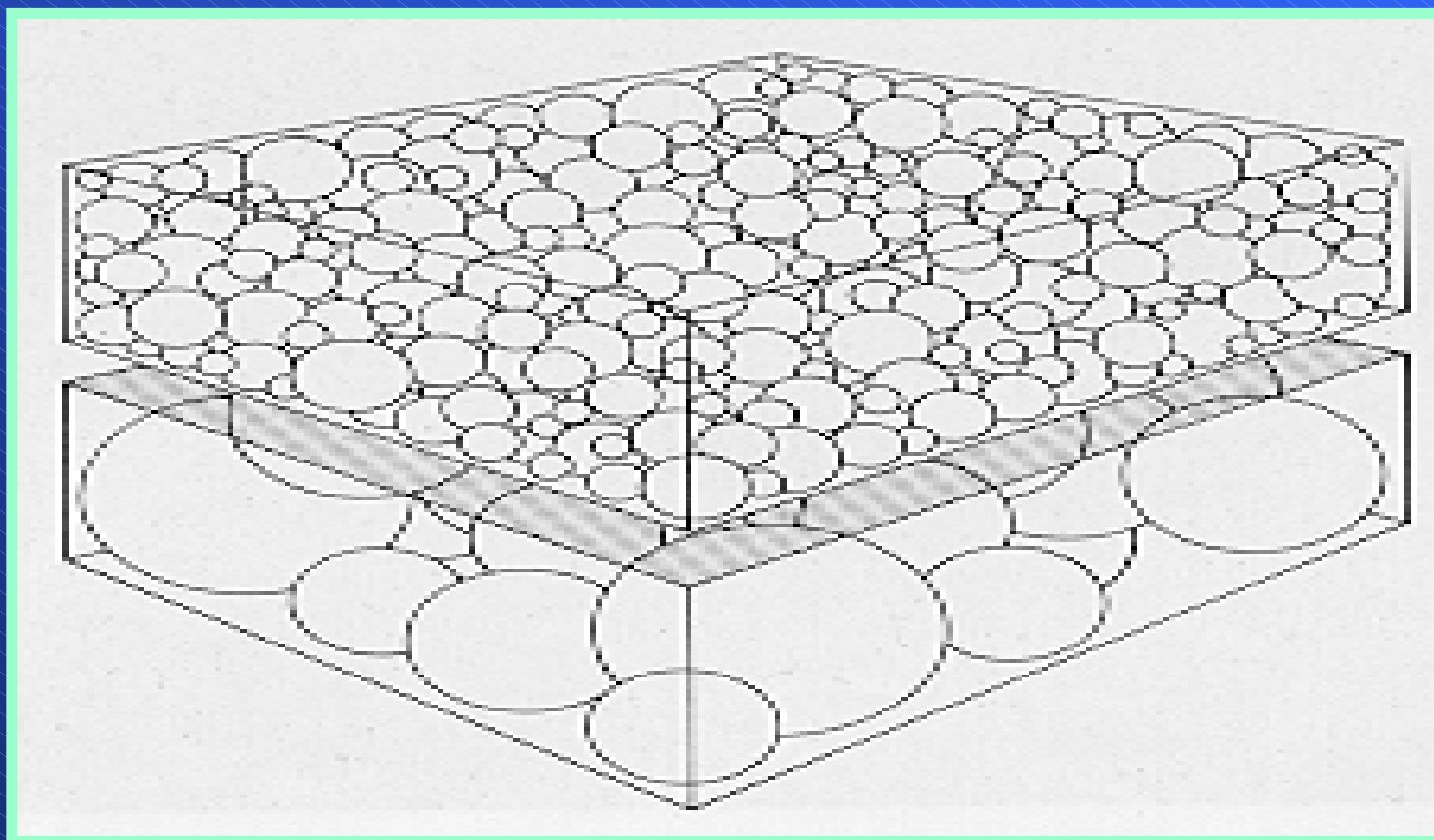
# **VOLUMEN DE LAS GOTAS.... RECORDANDO DEFINICIÓN**

**DIAMETRO VOLUMETRICO MEDIO:**

**TAMAÑO DE GOTA EXPRESADO EN  
MICRAS QUE DIVIDE EL VOLUMEN DE LA  
PULVERIZACION EN DOS PARTES  
IGUALES.-**



# UN MISMO VOLUMEN PUEDE CONTENER DISTINTA CANTIDAD DE GOTAS



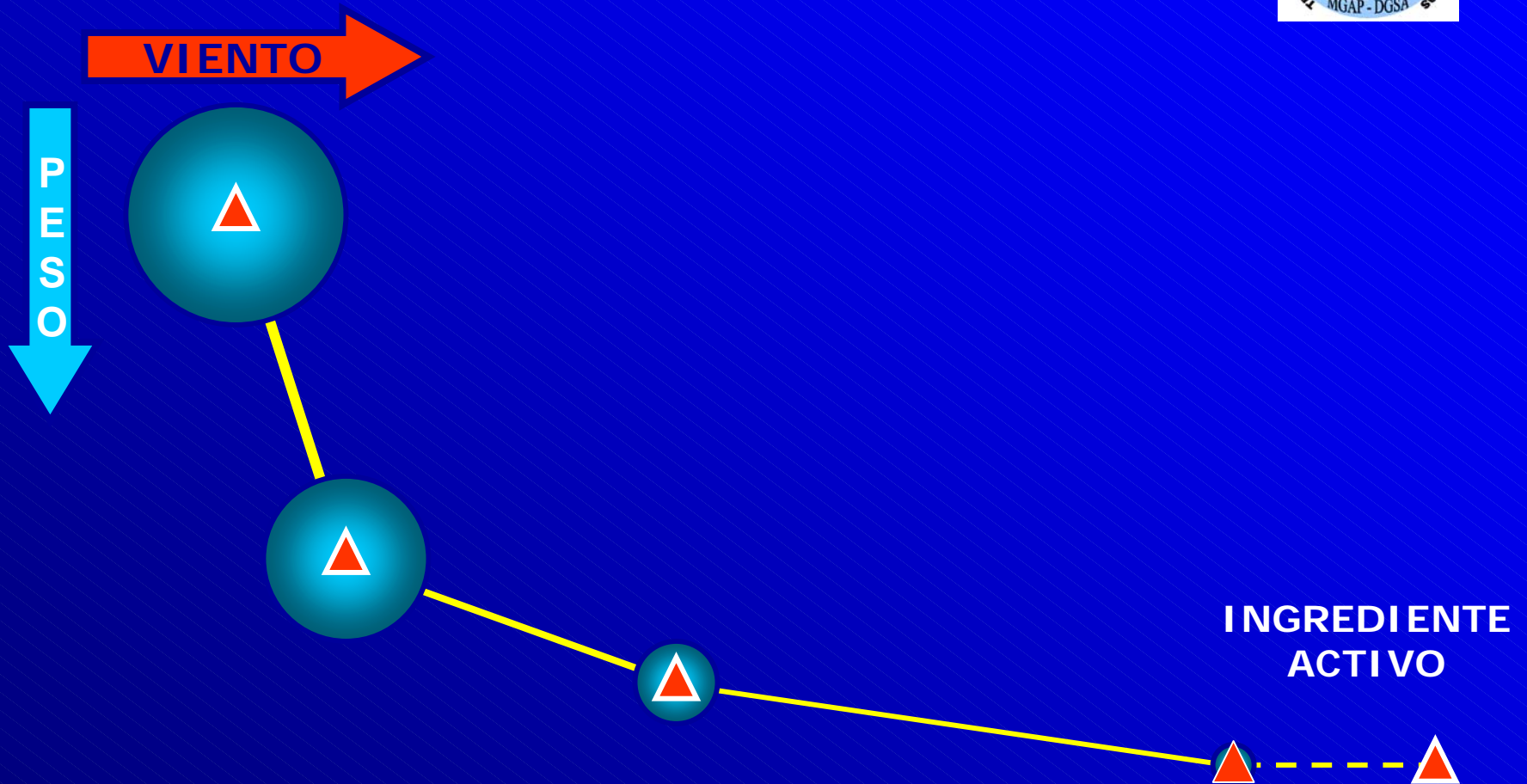




# CONDICIONES QUE INCIDEN EN LA CANTIDAD Y EN EL TAMAÑO DE LAS GOTAS

- ☐ TEMPERATURA
- ☐ HUMEDAD RELATIVA
- ☐ VIENTO
- ☐ EVAPORACION
- ☐ PRESION DE TRABAJO
- ☐ TIPO DE BOQUILLA

# COMPORTAMIENTO DE LA GOTA

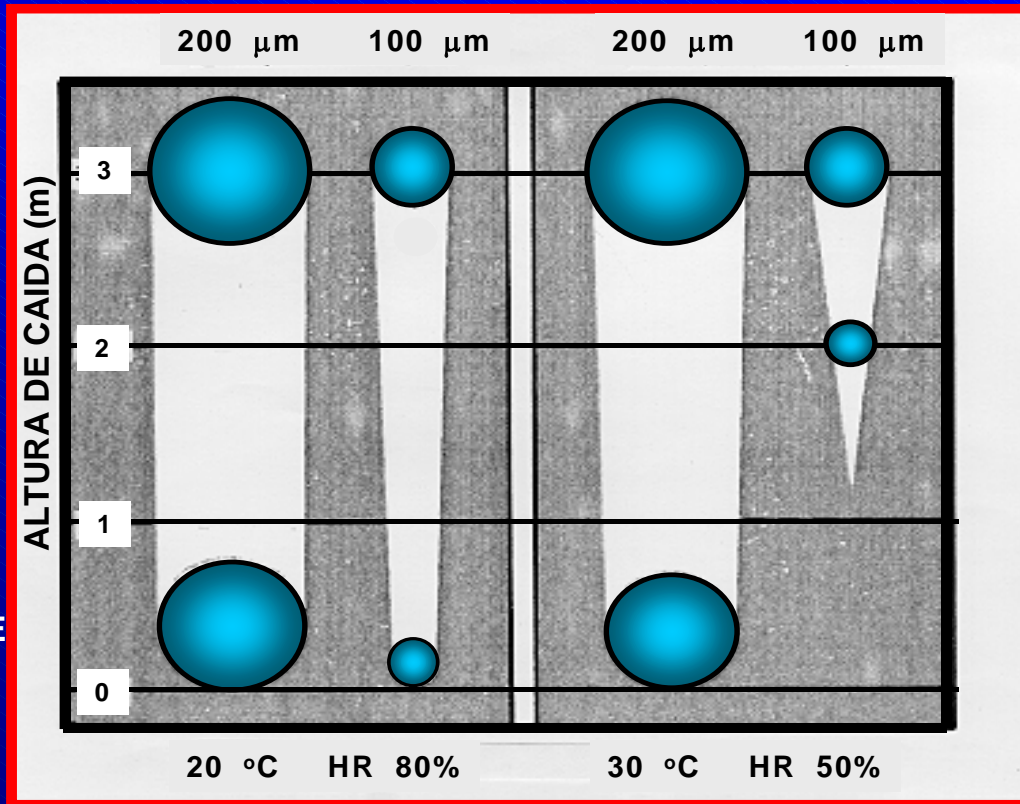




## COMPORTAMIENTO DE GOTAS DE DIFERENTES DIÁMETROS EN DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES

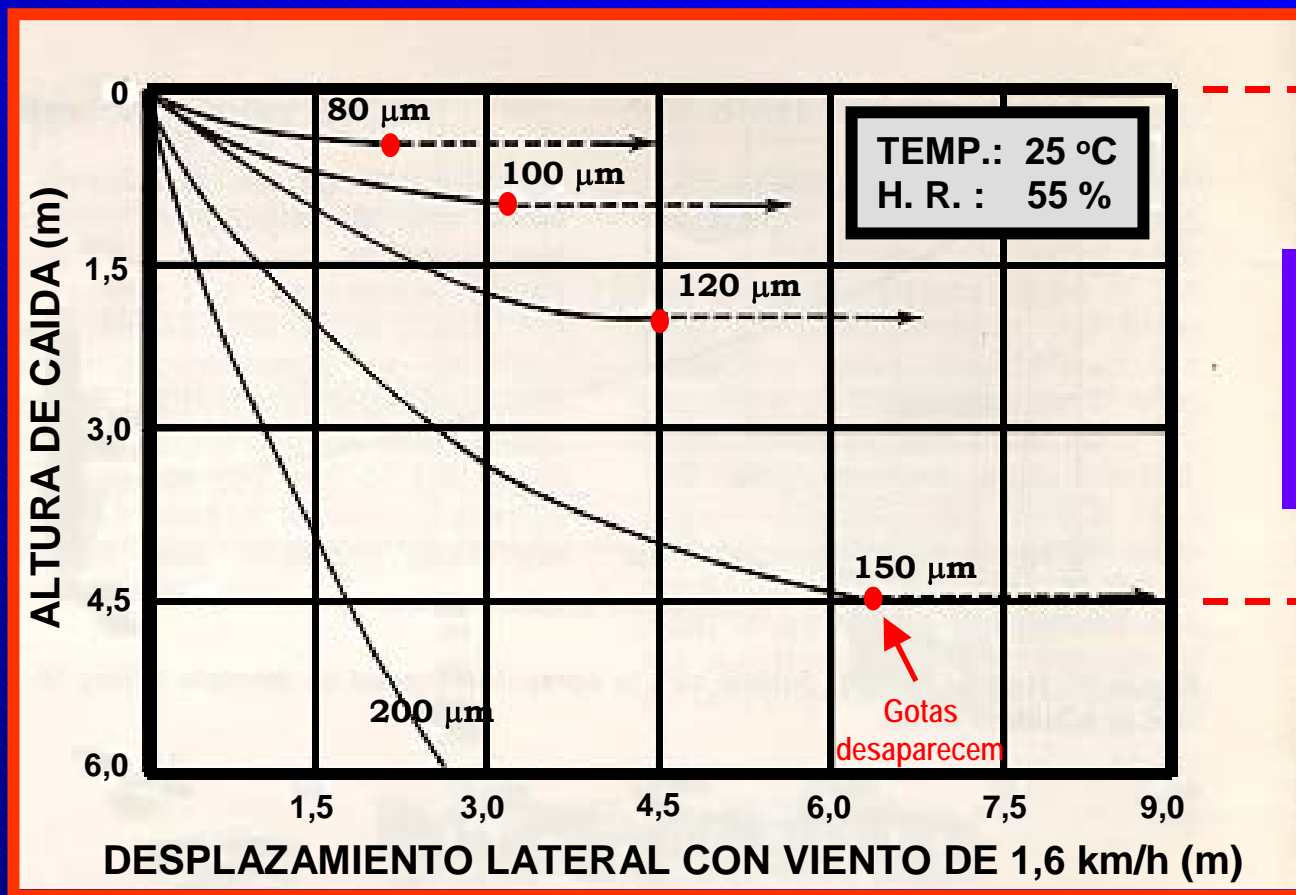
EVAPORACIÓN  
DE AGUA:

CONDICIONES DE  
TEMPERATURA  
Y HUMEDAD  
DEL AIRE



Y CUÁL ES  
LA  
INFLUENCIA  
DEL  
VIENTO?

# COMPORTAMIENTO DE GOTAS DE DIFERENTES DIÁMETROS EN DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES



GOTAS QUE SE PIERDEN POR EVAPORACIÓN Y DERIVA



# EVAPORACION

- ❑ GOTAS MENORES DE 150 MICRAS
- ❑ GOTAS ENTRE 50 Y 200 SE AFECTAN  
POR:
  - HUMEDAD
  - VIENTO
  - TEMPERATURA
- ❑ LOGRAR:
  - GOTAS MAYORES DE 200 MICRAS

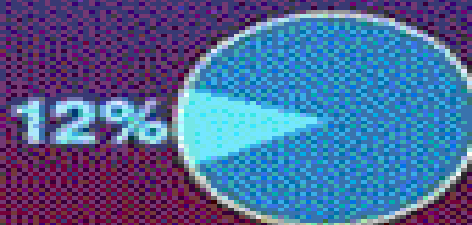
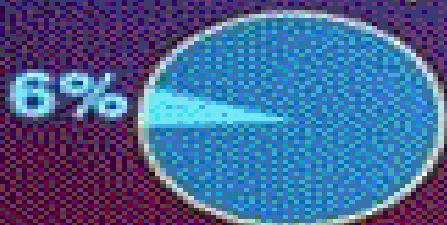


# PRESION DE TRABAJO

A MAYOR PRESION SE PRODUCEN  
GOTAS MAS PEQUEÑAS



% DE GOTAS DE 100 MICRAS O MENORES







# BOQUILLA CONICA SALIDA CIRCULAR

<b>PRESION</b> <b>BAR = 14.5 psi</b>	<b>TAMAÑO GOTAS</b> <b>VMD en micras</b>
2.5	225 - 425
5	150 – 325
10	110 – 275





# VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO

☐ MENOR VELOCIDAD



MENOR DISTANCIA

☐ MAYOR D.V.M.



MENOR DISTANCIA

☐ SIN VIENTO NO APLICAR



EFEECTO REBOTE



# **VOLUMEN APLICADO NUMERO DE GOTAS**

**MANTENIENDO CONSTANTE UN  
DETERMINADO VOLUMEN  
AL SER APLICADO  
SE PUEDE VARIAR  
LA CANTIDAD DE GOTAS  
ALTERANDO EL DIAMETRO  
VOLUMETRICO DE LAS GOTAS**



## **VOLUMEN 2 lts /Ha.**

<b>TAMAÑO DE GOTA</b>	<b>COBERTURA</b>
<b>90</b>	<b>52</b>
<b>100</b>	<b>38</b>
<b>110</b>	<b>28</b>
<b>120</b>	<b>22</b>
<b>140</b>	<b>14</b>
<b>160</b>	<b>10</b>
<b>180</b>	<b>6</b>
<b>200</b>	<b>5</b>
<b>220</b>	<b>3</b>



**CONOCER LA CANTIDAD Y EL DIAMETRO DE  
LAS GOTAS ES POSIBLE**



**CONOCER EL DIAMETRO Y LA CANTIDAD  
DE GOTAS ES POSIBLE**



**CONOCERLOS  
MARCA LA DIFERENCIA  
ENTRE  
ECHAR O PULVERIZAR UN  
FITOSANITARIO  
Y ENTRE  
SER UN TRACTORISTA O UN  
APLICADOR**



**EN LA PROTECCION DE CULTIVOS  
EL ARMA QUIMICA  
DEBE SER USADA COMO UN ESTILETE  
NO COMO UNA GUADAÑA**

**A.W. BROWN (1951)**



# TECNOLOGIAS DE APLICACION



# TECNOLOGIAS DE APLICACION



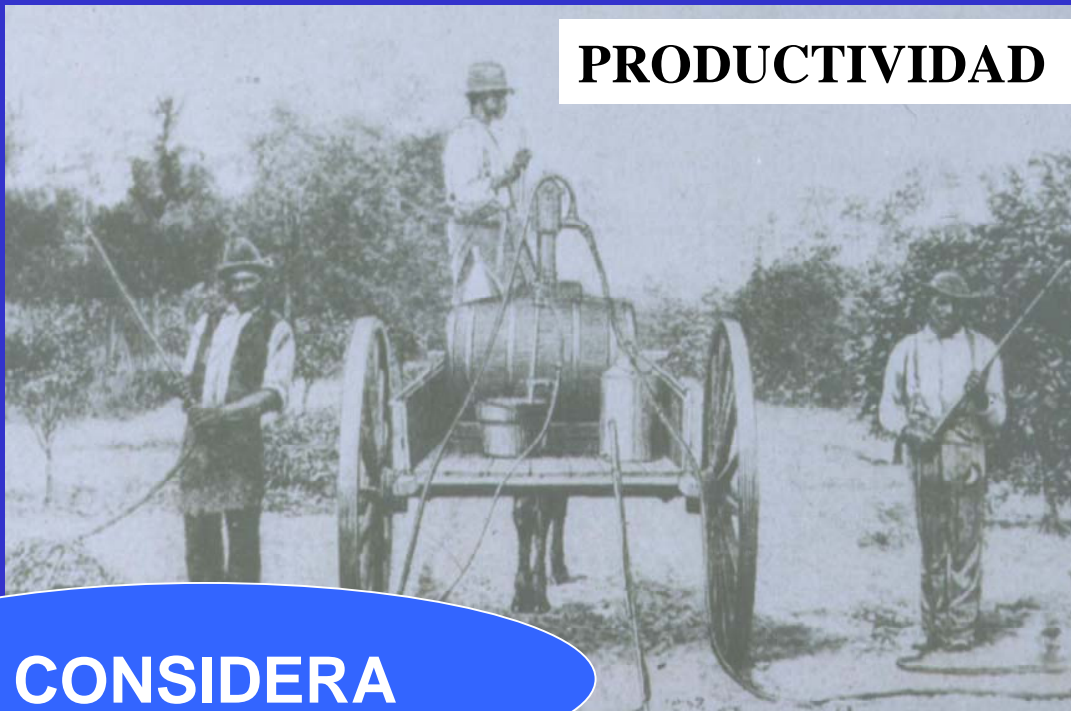
# **QUE ES UNA APLICACIÓN ?**

**SABER COMO SUSTITUIR UNA MASA DE  
AIRE CON GOTAS POR OTRA SIN GOTAS  
QUE ESTA DENTRO DE UN CULTIVO**





# TECNOLOGIA APLICACION



**PRODUCTIVIDAD**

**CONSIDERA**



**EFICACIA**



**PROTECCION**



# RESEÑA HISTORICA

<b>EPOCA</b>	<b>TECNICA</b>
<b>HASTA 1978</b>	<b>FUMIGAR</b>
<b>1978 AL 1994</b>	<b>MOJAR BIEN</b>
<b>1994 AL 2000</b>	<b>EVITAR DERIVA</b>
<b>2000 AL 2005</b>	<b>GOTAS SOLO EN EL CULTIVO</b>





# **CARACTERISTICAS DE UNA BUENA PULVERIZACION**

**BUENA CALIDAD DE AGUA**

**EFFECTIVIDAD FITOSANITARIO**

**MOMENTO APLICACIÓN**

**HOMOGENEIDAD de la APLICACION**



# LOGRAR ÉXITO BIOLÓGICO

- ❑ MOMENTO OPORTUNO
- ❑ FITOSANITARIO – DOSIS



# TECNOLOGIA DE APLICACIÓN

- ❑ CANTIDAD – TAMAÑO – LUGAR Y DISTRIBUCIÓN DE LAS GOTAS
- ❑ SEGURIDAD MEDIO AMBIENTE - OPERADOR - MEDIDAS DE PRECAUCION



# **MOMENTO OPORTUNO**

**OCASIÓN BIOLÓGICA IDEAL  
PARA LA APLICACIÓN DE UN  
FITOSANITARIO.**

**COSTOS ???**





# DOSIS

**MANTENER LA DOSIS CORRECTA  
DURANTE TODA LA APLICACIÓN**

**CUAL ? ES EL RANGO DE  
DOSIS OPTIMA**

**NO CONSIDERAR LAS VARIABLES:**

**CLIMA\_ PATOGENO\_ CULTIVO**

**ES POSIBLE ?**

# TECNOLOGIA DE APLICACION

DE NADA SIRVE CONOCER  
EL MOMENTO DE APLICACIÓN,  
EL FITOSANITARIO Y SU DOSIS



# SI NO SABEMOS APLICAR



# **CONOCER LAS MAQUINAS PULVERIZADORAS**

**AÉREAS y TERRESTRES  
SE COMPLEMENTAN**



# **APLICACIÓN TERRESTRE - AEREA**

## **VENTAJAS - DESVENTAJAS**

- ☐ **COSTOS**
- ☐ **PRODUCTIVIDAD**
- ☐ **INDEPENDIENTE DEL PISO**
- ☐ **EFEECTO PISOTEO**



**CALIBRAR LA MAQUINA**



**PARA UNA PULVERIZACION**

**es la diferencia entre  
guadañar**

**y**

**emplear un estilete**



# CONOCER DE LA MAQUINA

## BOQUILLAS

□ TIPO - CANTIDAD - DISTANCIA

## DEFINIR

VOLUMEN DE APLICACIÓN

ALTURA DE APLICACION

VELOCIDAD DE AVANCE





# **DEL CULTIVO CONOCER**

**ESPACIAMIENTO**

**COBERTURA DEL SUELO**

**DENSIDAD**

**ALTURA DE LAS PLANTA**

**BLANCO  
LUGAR  
FIJO O MOVIL**





# PENETRACION







# DEFINIR VOLUMEN

- ❑ CONOCER COBERTURA PARA EL BLANCO DEFINIDO
- ❑ CONDICIONES AMBIENTALES
- ❑ URGENCIA PARA EL CONTROL
- ❑ OPCION DE LA MAQUINARIA



# VOLUMENES DE APLICACION

<b>ALTO VOLUMEN</b>	<b>+ DE 50 LTS/HA</b>	<b>A.V.</b>
<b>BAJO VOLUMEN</b>	<b>- DE 50 LTS/HA</b>	<b>B.V</b>
<b>ULTRA BAJO VOLUMEN</b>	<b>- DE 5 LTS/HA</b>	<b>U.B.V.</b>



# PULVERIZACION CON AGUA

- ☐ DUREZA

- ☐ pH

  - Sustancias correctoras de pH

- ☐ LIMO – ARCILLA

- ☐ ALGAS



# PULVERIZAR SOLUCIONES DIFERENTES AL AGUA

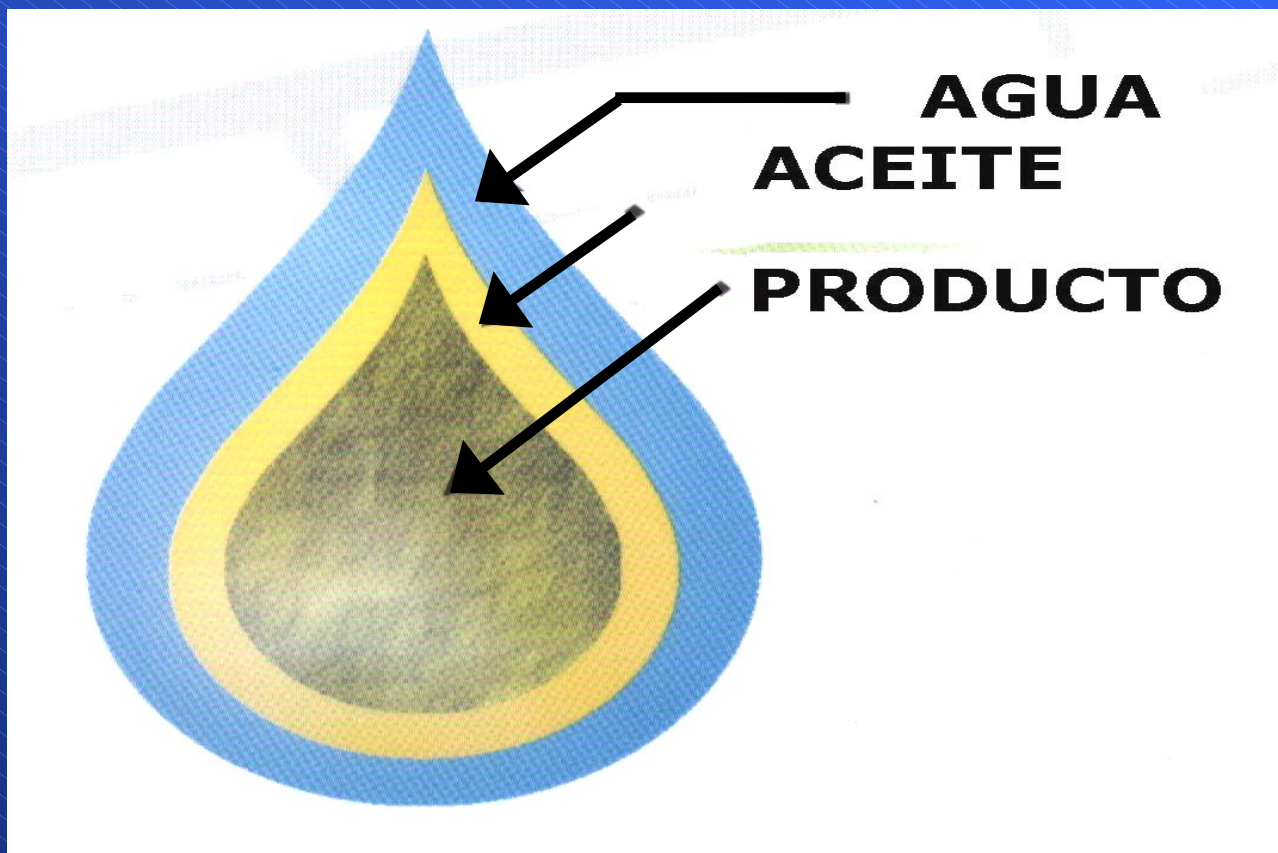
**LTS/HA (densidad) x Factor**

Densidad – kg/L	Factores de conversion
0.84	0.92
0.96	0.98
1.00 – AGUA	1.00
1.08	1.04
1.20	1.10
1.28	1.13
1.32	1.15
1.44	1.20
1.68	1.30





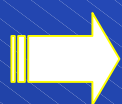
# APLICACIÓN CON AGREGADO DE ACEITE.- (U.V.A.)





# APLICACIÓN CON AGREGADO DE ACEITE.- (U.V.A.)

☐ CANTIDAD HASTA 2 L./Ha



Equivale en AGUA a 20 L./Ha

- ☐ APLICAR CON HUMEDAD RELATIVA < 60%
- ☐ ACEITE MINERAL vrs. ACEITE DEGOMADO DE SOJA



# **VELOCIDAD - PRESION**

- ☐ **ALTAS VELOCIDADES PUEDEN REDUCIR LA COBERTURA.**
- ☐ **RELACIONAR BOQUILLAS CON ALTAS PRESIONES DE TRABAJO**



# **ANALISIS DE LOS PARAMETROS**

- ☐ **MAQUINA AERA - TERRESTRE**
- ☐ **LITROS POR HECTAREA**
- ☐ **CARACTERISTICAS FITOSANITARIO**
- ☐ **AGUA-ACEITE-TENSOACTIVOS**
- ☐ **BOQUILLAS**
- ☐ **ESTRUCTURA DEL CANOPEO**
- ☐ **LUGAR DEL BLANCO (FIJO-MOVIL)**
- ☐ **CONDICIONES AMBIENTALES**



# **CONDICIONES DE LA APLICACION**

**CONDICIONES DEL CULTIVO**

**ESPACIAMIENTO**

**COBERTURA DEL SUELO**

**DENSIDAD y ALTURA DE PLANTAS**

**CONDICIONES AMBIENTALES**



# **CARACTERISTICAS DE LA APLICACION**

- ☐ **CARACTERISTICAS DEL CULTIVO**
- ☐ **PENETRACION**
- ☐ **CAUDAL POR HECTAREA**
- ☐ **VELOCIDAD DE APLICACIÓN**
- ☐ **PRESION DE TRABAJO**
- ☐ **SELECCION DE LA BOQUILLA**





# FACTORES CRITICOS

- ☐ SELECCIÓN DE LA BOQUILLA
- ☐ PRESION DE TRABAJO
- ☐ VELOCIDAD DE AVANCE



# OBSERVACIONES EN LUGAR DE CARGA

## ☐ AEREO

- EQUIPO de PROTECCION
- FITOSANITARIO/S.
- CALIDAD DE AGUA
- BARRA PARALELA
- BOQUILLAS UTIL 70%  
ANGULO ATAQ.  
PERDIDA  
CORRECTA
- CARGA POR VUELO
- HORQUILLA DE COLA
- LIMPIEZA PARABRISA

## ☐ TERRESTRE

- EQUIPO DE PROTECCION
- FITOSANITARIO/S.
- CALIDAD DE AGUA
- BARRA PARALELA
- BOQUILLA CORRECTA  
PERDIDA  
LTS/MIN
- COTEJAR CALIBRACION



# OBSERVACION CAMPO

## ☐ AEREA

- MAPA CHACRA
- DERIVA
- CONDICIONES METEREOLÓGICAS
- VORTICES
- ALTURA DE VUELO
- DESPL. FAJA
- REBOTE DEL FLUJO
- T.S.A. EN EL BLANCO
- $\text{AREA/min} = \text{L/min} \% \text{ Vel.}$

## ☐ TERRESTRE

- MAPA CHACRA
- DERIVA
- CONDICIONES METEREOLÓGICAS
- ALTURA BARRA
- DESPL. FAJA
- VEL. DE AVANCE
- EFECTO LATIGO
- REBOTE DEL FLUJO
- T.S.A. EN EL BLANCO
- $\text{AREA/min} = \text{L/min} \% \text{ Vel.}$



# APLICACIONES

**NO HAY DOS APLICACIONES  
IGUALES**

**LAS APLICACIONES SON  
PERFECTIBLES**



# **TECNOLOGIA DE APLICACIÓN ES TAMBIEN ...**



**CUANTIFICAR  
LOS PARAMETROS DE UNA  
APLICACIÓN PARA NO CAER  
EN LA SUBJETIVIDAD DE LAS  
RECOMENDACIONES**



# ANALISIS DE DEPOSICION DE LAS GOTAS

CUANTIFICAR  
COBERTURA

AMPLITUD RELATIVA  
DIAMETRO VOLUMETRICO

COEFICIENTE DE VARIACION  
DIAMETRO VOLUMETRICO Y  
CANTIDAD GOTAS





# DESCRIPCION DEL SISTEMA PARA EL ANALISIS DE LAS GOTAS

**A NIVEL DE CAMPO**

**A NIVEL DE LABORATORIO**



# A NIVEL DE CAMPO

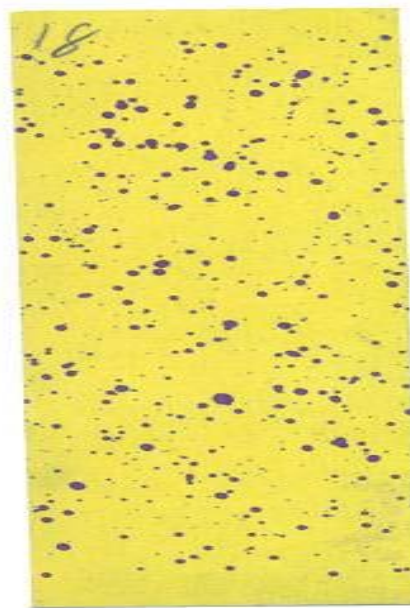
## TARJETAS SENSIBLES AL AGUA O ACEITE



AGUA



ACEITE



# **BASES DE CAPTURA**



**SOPORTES CON PLATINAS CON T.S.A.**

**DISPOSICION HORIZONTAL**

**ALTURA 30 CMS. DEL SUELO**

**DISTANCIA ENTRE ELLAS UN METRO**

**DIRECCION DE LAS BASES**

**PERPENDICULAR A LA PASADA**

**RETIRAR LAS T.S.A.UN MINUTO LUEGO**

**DE LA PASADA**

**EVITAR TOCAR EL LADO SENSIBLE**

**AMARILLO**









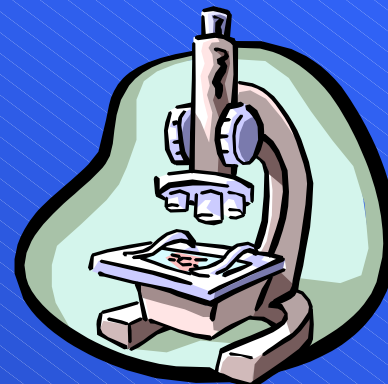




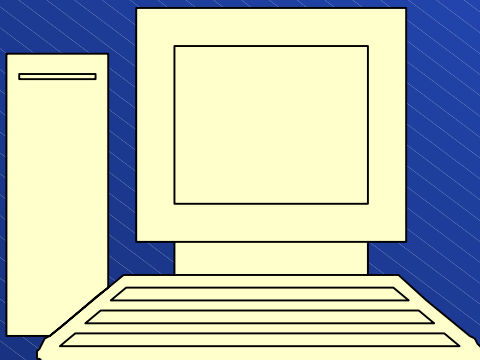
# A NIVEL DE LABORATORIO PROCESO DE LAS T.S.A.

## LUPA OBTENEMOS

- NUMERO DE GOTAS
- COEF.VARIACION



## SOFTWARE



## OBTENEMOS

- NUMERO DE GOTAS
- D.M.V.
- COEF.VARIACION
- AMPL. RELATIVA
- OTROS



# PROGRAMA



Responsável : CX BST R

Data : 07/11/2003

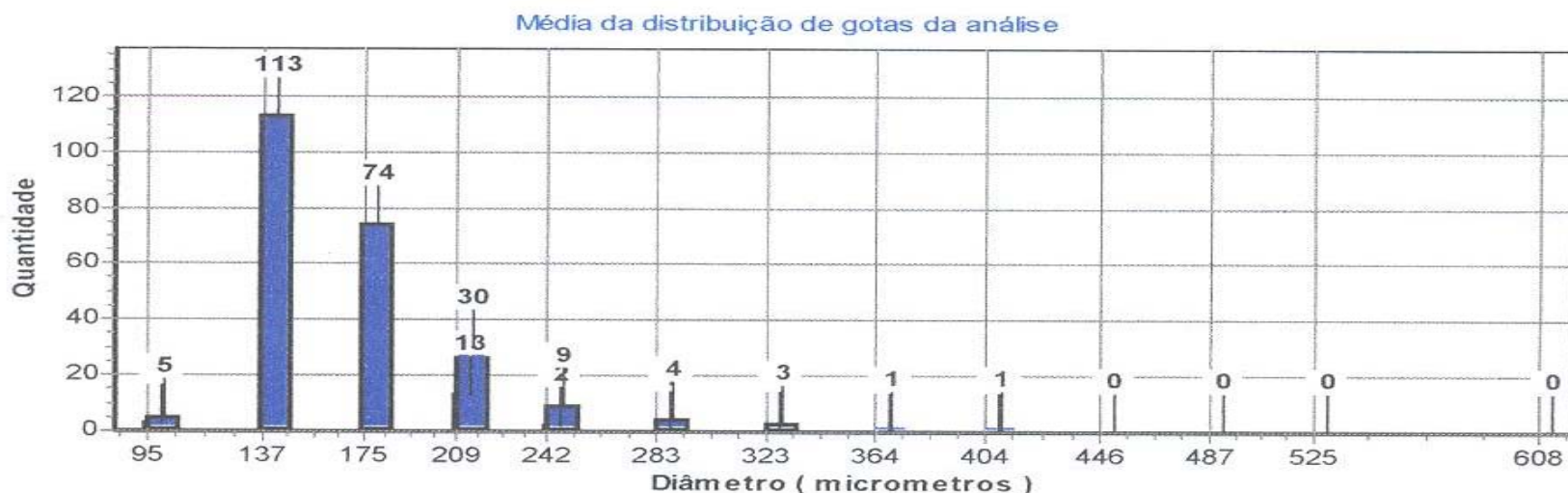
Hora : 11:40:52 a.m. Número de amostras : 17

Espalhamento: Papel sensível a água e óleo TeeJet

## Resultados gerais

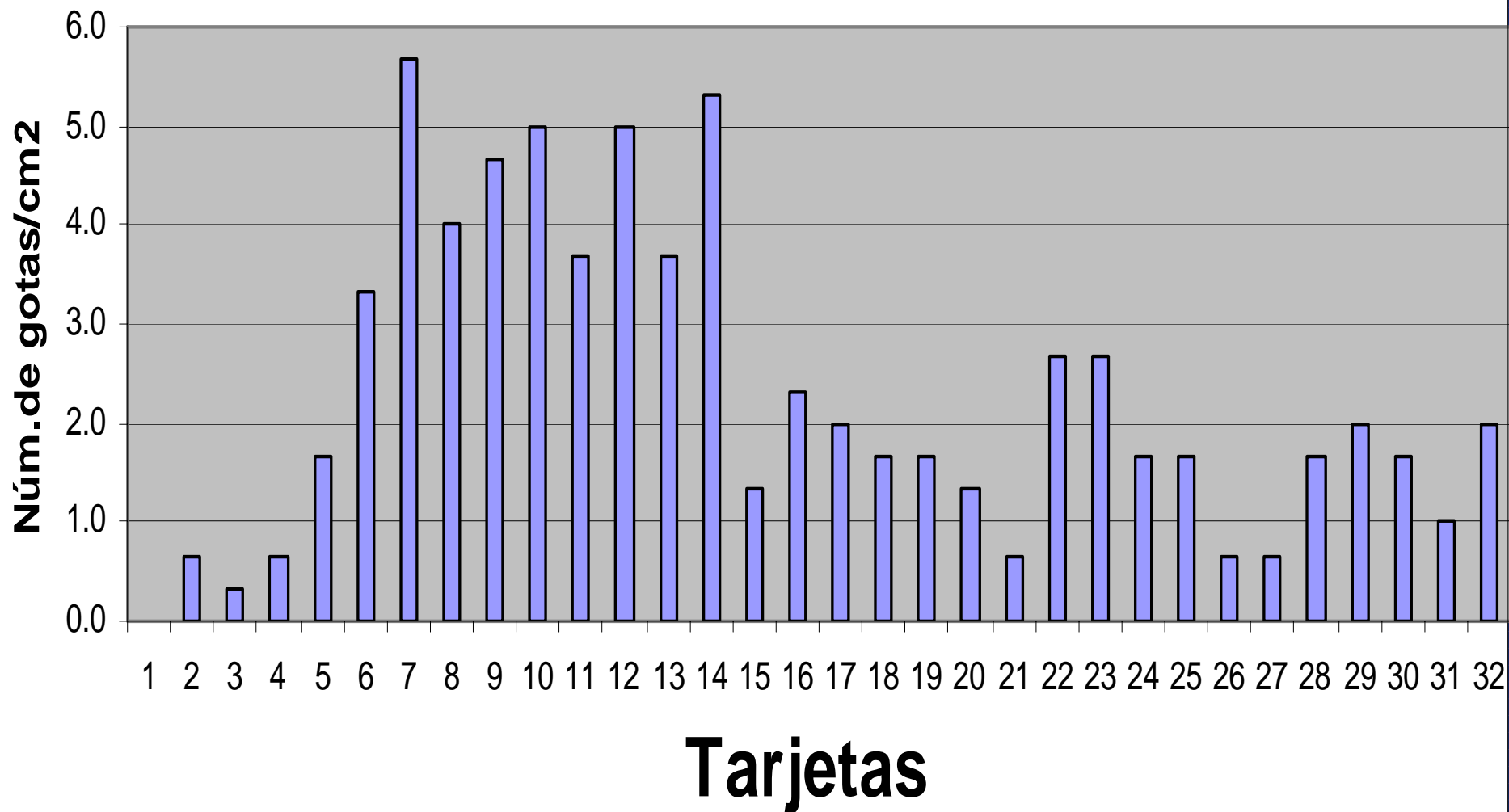
DMV ( $\mu\text{m}$ )..... 210,3  
D0.1 ( $\mu\text{m}$ )..... 142,1  
D0.9 ( $\mu\text{m}$ )..... 322,8  
Amplitude Relativa ..... 0,8  
Coef. Var. Diâmetros ( % )..... 27,7  
DMN ( $\mu\text{m}$ )..... 175,2  
Densidade ( N/cm<sup>2</sup> ) ..... 55,7  
PRD ( % <= 150 $\mu\text{m}$ )..... 16,9

$\mu\text{m}^3/\text{cm}^2$  extrapolado para l/ha..... 19,8  
Área coberta ( % ) ..... 2,9  
Área do coletor ( cm<sup>2</sup> ) ..... 83,0  
Quantidade de gotas ..... 4518  
Diâmetro médio ( $\mu\text{m}$ )..... 173,7  
Maior gota ( $\mu\text{m}$ )..... 608,8  
Menor gota ( $\mu\text{m}$ )..... 96,0

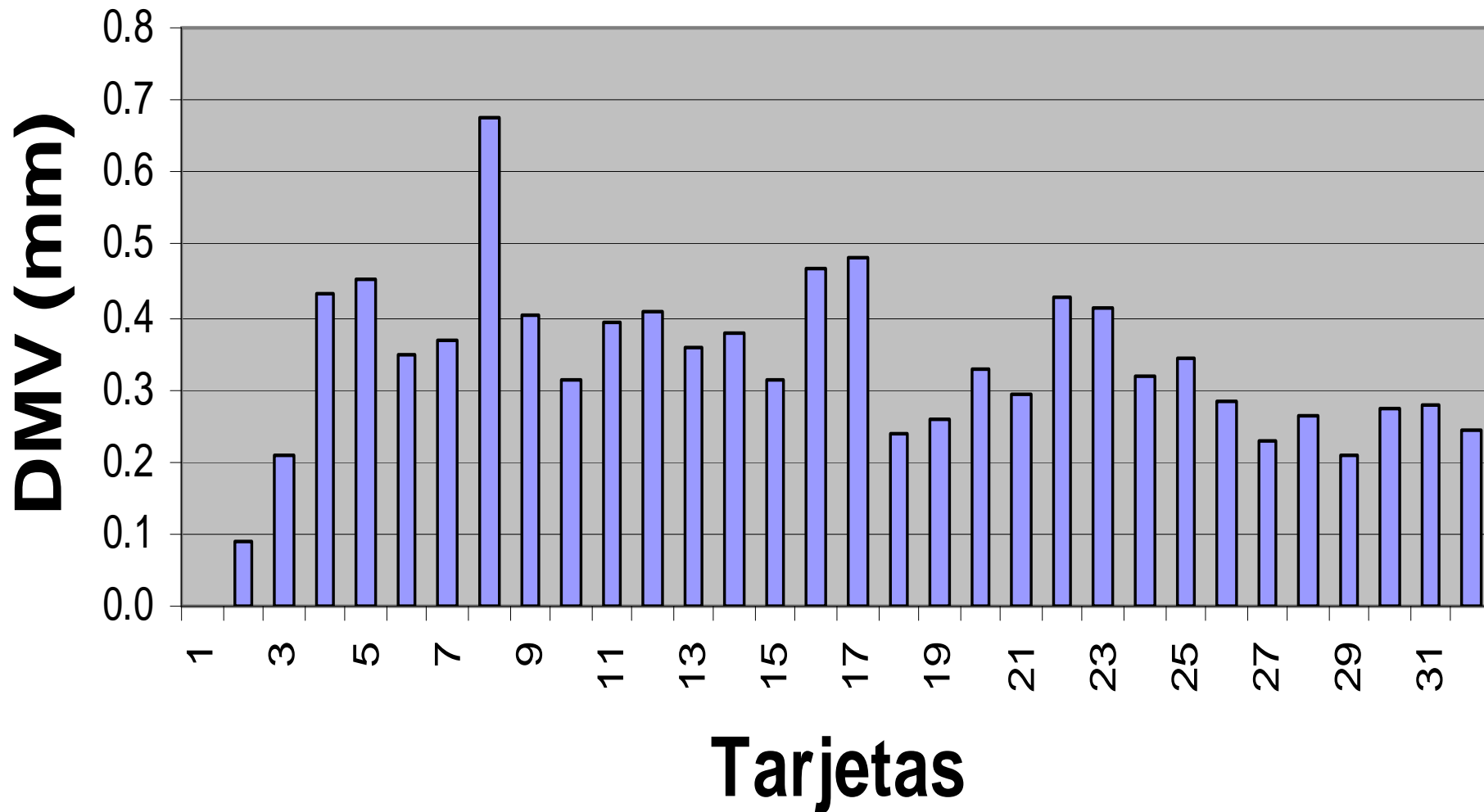


Observações Gerais: 19 targ en línea perpendicular a la APLICACION

# Cobertura (gotas/cm<sup>2</sup>)



# Tamaño de gota







# UNA RECOMENDACIÓN

**NO EXISTEN  
RECETAS**

# EQUIPO PULVERIZACION TERRESTRE





# CLASIFICACION DE LAS PULVERIZADORAS SEGÚN SU TRANSPORTE

## ❑ TRACCION HUMANA

PALANCA  
MOTOR

## ❑ TRACCION MECANICA

DE TIRO  
3 PUNTOS  
AUTO-PROPULSADAS



# **METODO DE APLICACIÓN SEGÚN TAMAÑO DE LA GOTA**

<b>METODO</b>	<b>DIAMETRO DE LA GOTA</b>
<b>PULVERIZACION</b>	<b>&gt; 150 MICRAS</b>
<b>ATOMIZACION</b>	<b>5 A 150 MICRAS</b>
<b>NUBULIZACION</b>	<b>&lt; 5 micras</b>
<b>FUMIGACION</b>	<b>Partículas gaseosas</b>
<b>IMPREGNACION</b>	
<b>DRENCH-BAÑO</b>	



# TRACCION MECANICA

**PULVERIZADORAS**

# **PULVERIZADORAS AUTOPROPULSADAS**



## **CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS**



# **CABINA - EQUIPAMIENTO**

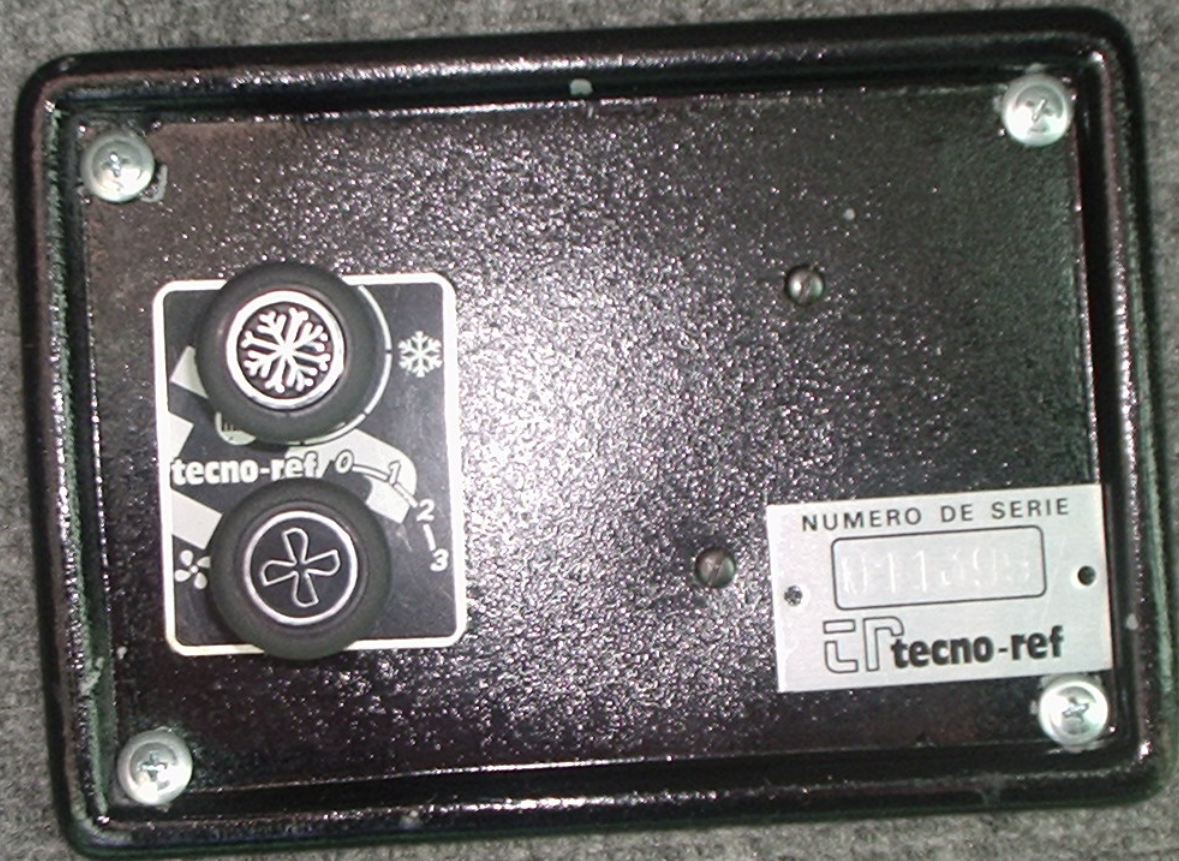
- ❑ ACCIONAMIENTO CON ELECTROVALVULAS**
- ❑ VISIBILIDAD DE LA BARRA PULVERIZADOR**
- ❑ ASIENTO REGULABLE AMORTIGUADO**
- ❑ AIRE ACONDICIONADO**
- ❑ FILTROS DE CARBON ACTIVADO**
- ❑ COMPUTADORA que indique**
  - PRESION**
  - CAUDAL**
  - VEL. APLICACIÓN**
  - SUPERFICIE TRATADA**
  - CANTIDAD DE LIQUIDO EN TANQUE**
  - COMPATIBLE CON NAVEGADORES SATELITALES**







# AIRE ACONDICIONADO





# AIRE ACONDICIONADO



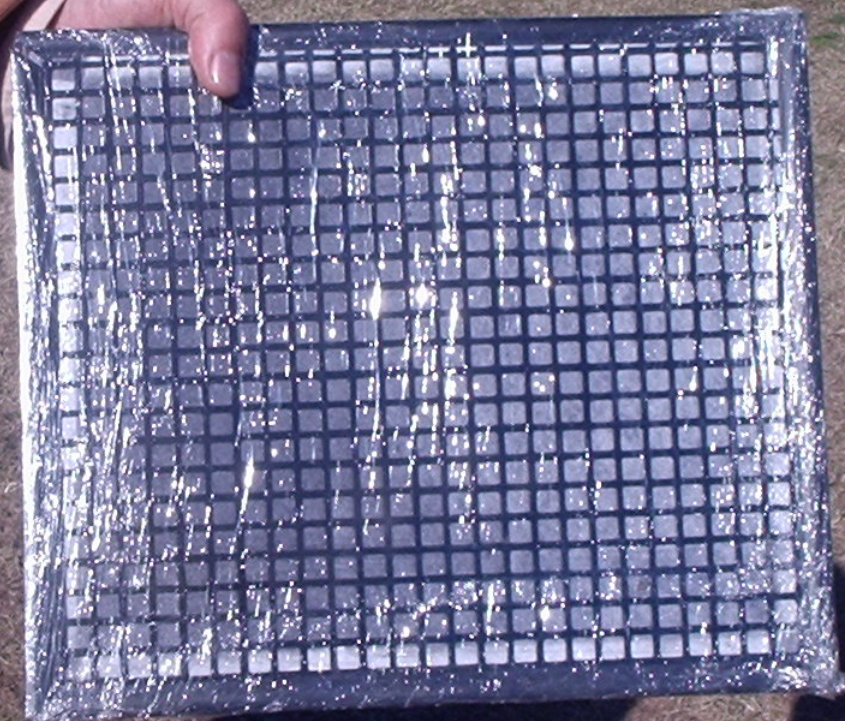


# FILTROS





# FILTROS





# FILTROS







POWER

ON

OFF

CONTROL CAUDAL ( VAZAO )

1

2  
MAN

+

-

BARRA 1

BARRA 2

BARRA 3

BARRA TOTAL

ON

OFF



1



2

CAL  
BARRA

3

CAL  
VELOC

4

CAL  
MEDIDOR

5

CAL  
VALV

6

CAUDAL 1  
(VAZAO)

7

CAUDAL 2  
(VAZAO)

8

VOL  
TANQUE

9

HORA

0

AUTO  
TEST

→

CE

AREA  
TOTAL

VOL  
TOTAL

AREA  
PARCIAL

VOL  
PARCIAL

DISTANC

VELOC

VOL/  
MIN

AREA/  
HORA

MENU  
DATA

ENTER

SCS 440 NM

RAVEN Sprayer Control





2400























**NO SE SIENTA SOLO  
ni ...a la deriva**







# RODADO

- ❑ FUNCIONAMIENTO A MAS DE 45 K/H
  - ❑ NEUMATICO
- MAYOR DIAMETRO  
MENOR ANCHO  
se logra:  
menor compactación  
mayor transitabilidad



**ALTOS:** SE LOGRA MENOR COPIADO DE LAS  
IRREGULARIDADES DEL TERRENO

**ANGOSTOS:** MENOR PISOTEO





# GUARDABARROS PROTECTORES / COBERTORES





# ESTRUCTURA DEL CHASIS

- ❑ **ROBUSTA**  
(que no quiere decir pesada)
- ❑ **EQUILIBRIO DINAMICO**  
Afectado por el tanque de pulverización lo mas cerca posible del centro de gravedad



# TRANSMISION TIPOS

## □ MECANICA

REDUCTORES A CADENA EN BAÑO DE ACEITE  
CAJA DE 5 MARCHAS DIFERENCIAL DEL ALTA  
Y BAJA

## □ HIDROSTATICA

BOMBA DIRECTA AL MOTOR  
MOTORES EN LAS RUEDAS  
REDUCTORES EPICICLOIDALES - 4 X 2 // 4 X 4





# TRANSMISION HIDROSTATICA 4 X 2

<b>☐ VENTAJAS</b>	<b>☐ DESVENTAJAS</b>
<b>VELOCIDAD VARIABLE (0 a 45 Km /hora)</b>	<b>MAYOR COSTO</b>
<b>MENOR RIESGO de RUPTURA</b>	<b>MAYOR REQUERIMIENTO de ESPECIALIZACIÓN para las REPARACIONES</b>
<b>MAYOR FACILIDAD y AGILIDAD de MANEJO</b>	<b>MAYOR CONSUMO DE POTENCIA</b>
<b>ACCIÓN FRENANTE en las RUEDAS de TRACCIÓN</b>	<b>30 % de PÉRDIDA ENTRE MECÁNICA e HIDROSTÁTICA</b>



# TRANSMISION HIDROSTATICA 4 X 4

<input type="checkbox"/> VENTAJAS	<input type="checkbox"/> DESVENTAJAS
MAYOR TRANSITABILIDAD	MAYOR COSTO Construcción Mantenimiento
MAYOR CAPACIDAD FRENANTE	
MENOR CONSUMO de POTENCIA POR MENOR RODADURA en SITUACIONES de SUELO LABRADO o FLOJO	



# **SISTEMA DE DIRECCION**

- ☐ **DIRECCION HIDRAULICA**
- ☐ **DIRECCION en las 4 RUEDAS  
REDUCE un 56 % el RADIO de GIRO**









# TROCHA

□ VARIABLE

HIDRAULICA en  
MOVIMIENTO LENTO



# TROCHA VARIABLE

## ☐ VENTAJAS

ANGOSTA PARATRABAJO

ANCHA PARA TRASLADO

ADAPTACIÓN para ANCHOS  
ENTRE HILERAS del CULTIVO

## ☐ DESVENTAJAS

MAYOR COSTO

MAYOR MANTENIMIENTO

OPERARIO CON MAYOR  
CAPACITACIÓN



# SISTEMA DE BARRAS PULVERIZADORAS

## TIPO BASCULANTE

CUANDO TIENE MAS DE 22 M

<input type="checkbox"/> UBICACIÓN	<input type="checkbox"/> CONTAMINACIÓN al TRATORISTA	<input type="checkbox"/> VISIBILIDAD
TRASERA	MENOR	MENOR
DELANTERA	MAYOR	MAYOR





**BARRA DELANTERA**





# BARRAS

☐ PARALELO AL TERRENO

☐ PERPENDICULAR SENTIDO de AVANCE





# **BARRA**

## **❑ VIBRACIONES**

**PLANO HORIZONTAL**

**ANTERO - POSTERIOR**

## **❑ POSEEN SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE MOVIMIENTO**









# **TANQUE PULVERIZADOR**

- ☐ **UBICADO LO MAS BAJO POSIBLE**
- ☐ **AL MEDIO EN EL SENTIDO  
LONGITUDINAL DE LA MAQUINA**
- ☐ **LO MAS CERCA DEL CENTRO DE  
GRAVEDAD DE LA MAQUINA**
- ☐ **CON SUSPENSION MECANICA O  
NEUMATICA**



# **CARACTERISTICAS -TANQUE**

## **❑ MATERIALES**

**PLASTICO**

**POLIETILENO FLEXIBLE**

**ACERO INOXIDABLE**

## **❑ FORMA**

**INTERIOR REDONDEADA**

**EXTERIOR REDONDA**

## **❑ CAPACIDAD**

**NO INFERIOR A 2500 LITROS**

REDONDO



REDONDEADO







# **CARGA DEL TANQUE**

**□ RAPIDA**

**DE 3 A 7 MINUTOS PARA  
CARGAR 3000 LITROS DE AGUA**

**EFICIENCIA DE LA MAQUINA**

**RECARGA DEL EQUIPO 40%**

**SOBRE CULTIVO 60%**



# TANQUE DE ENJUAGE

- ❑ CAPACIDAD MINIMA 150 LITROS
- ❑ PROVISTO DE MANGUERA Y PISTOLA
- ❑ FUNCION
  - ❑ LAVADO DE MAQUINA
  - ❑ LAVADO DE OPERARIOS



# MOTOR

POTENCIA C.V.	CAPACIDAD LITROS
100	2200
110	2500
130	2700
150	MAS DE 2700



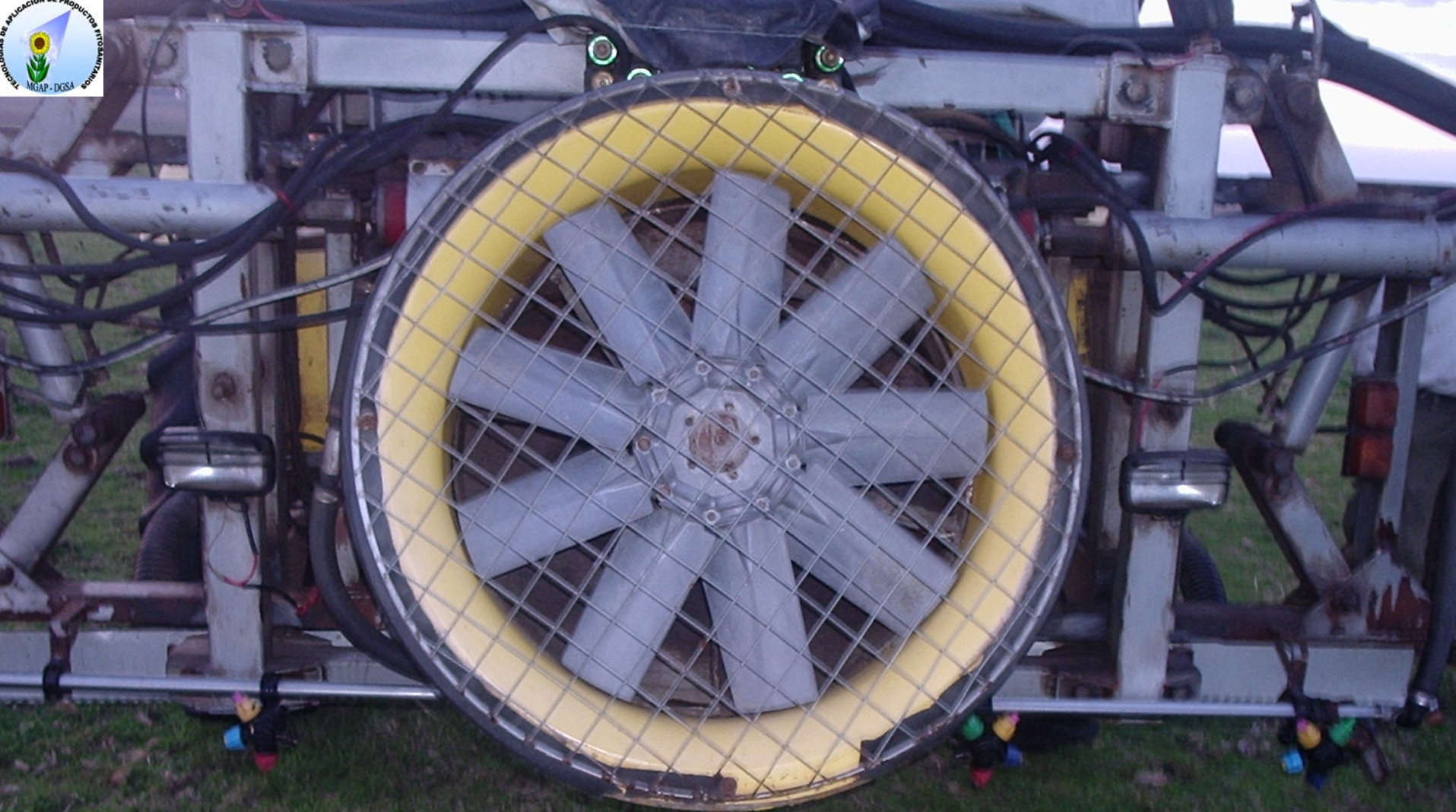
**PULVERIZADORA EQUIPADA CON TUNEL DE VIENTO**





# TUNEL DE VIENTO

- ❑ UNA TURBINA CENTRAL O DOS AXIAL
- ❑ CAUDAL DE 2000 M<sup>3</sup>/H. POR METRO DE BARRA
- ❑ VELOCIDAD DE AIRE EN LA SALIDA 35M/SEG.
- ❑ TRABAJO VELOCIDAD DE AVANCE 14-15 K/H
- ❑ LA SALIDA DE AIRE SIEMPRE DETRÁS DE BOQUILLA
- ❑ NUEVOS TUNELES CON AIRE GUIADO POR BARRA DE ALUMINIO PERFORADO ENTREGANDO AIRE CANALIZADO



**TURBINA**













# TUNEL DE AIRE

- ❑ EL PRINCIPIO ES EVITAR TODA INFLUENCIA DEL VIENTO AMBIENTAL
- ❑ SE LOGRA MOVIMIENTO DEL FOLLAJE LOGRANDOSE BUENA PENETRACION
- ❑ DISMINUYE PERDIDA POR DERIVA



# **SISTEMAS DE NAVEGACION**

- ☐ **CON DOS PERSONAS QUE ACTUEN  
COMO GUIAS**
- ☐ **MEDIANTE USO MARCADORES DE  
ESPUMA**
- ☐ **BANDERILLERO SATELITAL**

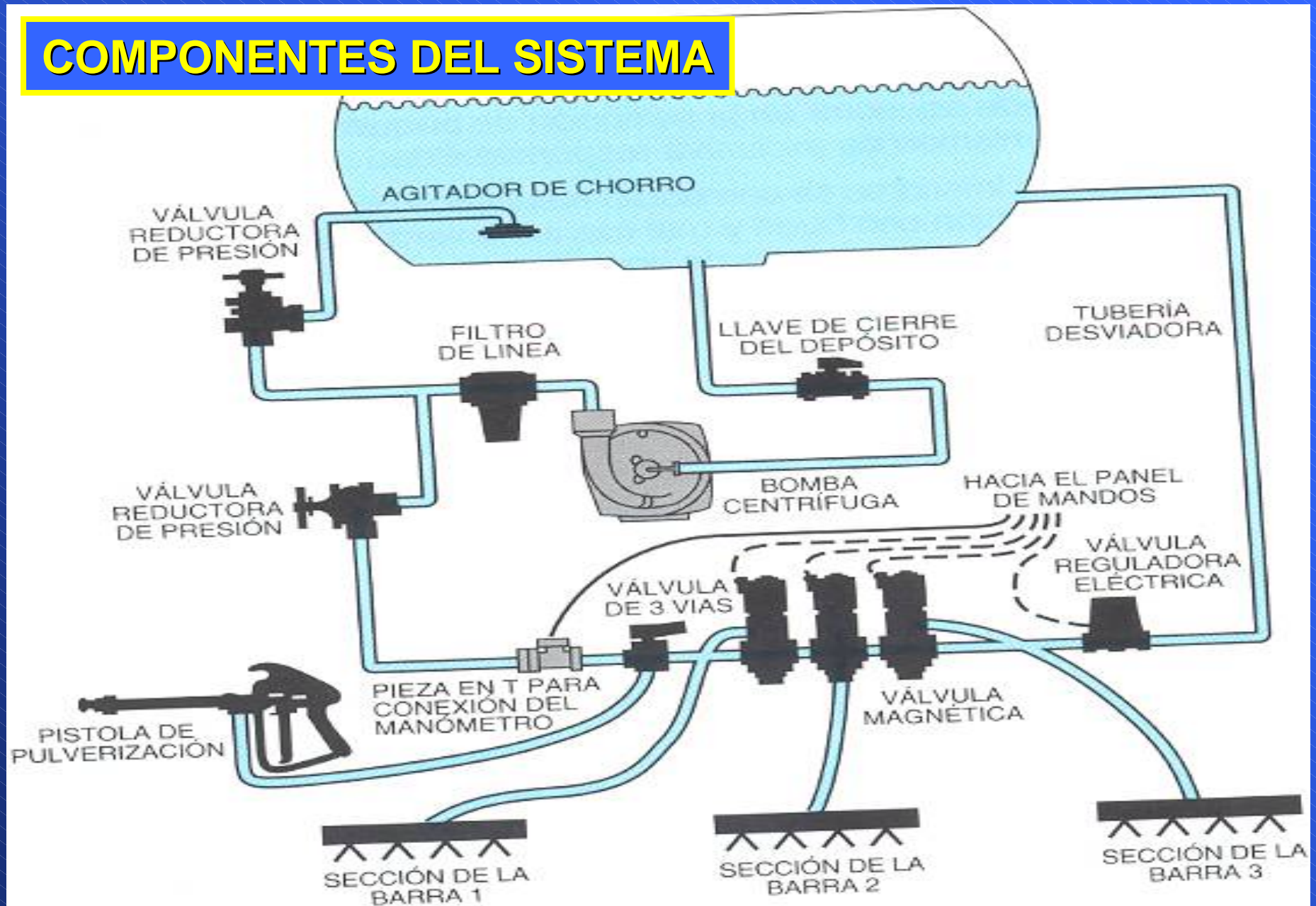


# **BANDERILLERO SATELITAL**

- ❑ NAVEGADOR SATELITAL POSICIONADO POR UNA SEÑAL DGPS**
- ❑ SISTEMA TIENE UN SOFTWARE**
  - SE LE CARGA EL ANCHO DE TRABAJO**
  - UN PUNTO A – COMIENZO CHACRA**
  - UN PUNTO B – FIN DE CHACRA**

**GUIA DE LUCES PARA EL OPERADOR**

# COMPONENTES DEL SISTEMA







# FILTROS

## IMPURESAS

- DAÑAN LA BOMBA
- REDUCCIÓN DE PRESIÓN
- TAPADO DE BOQUILLAS



# FILTROS

□ UNIDAD MESH –  
cantidad de alambres x pulgada lineal

CARGA  
CANASTA  
PRINCIPAL  
LINEA  
BOQUILLAS



# **BOMBAS**

- ☐ **PISTON**
- ☐ **DIAFRAGMA**
- ☐ **CENTRIFUGA**

**TENDENCIA USAR PRESIONES BAJAS**



# MANOMETROS

## ☐ MECANICOS



CON CUADRANTE EN SECO O VASELINA

## ☐ DIGITALES



SE OBSERVA PRESION DISPLAY





# **COMANDOS Y SISTEMAS DE REGULACION**

**PERMITEN REGULAR LA PRESION DE TRABAJO CON  
ELEMENTOS MECANICOS o ELECTRONICOS**

## **ELECTRONICOS:**

**CON MAS FUNCIONES ORIENTATIVAS**

**CAUDAL/HA**

**HA. TRABAJADAS**

**TIEMPO EMPLEADO**

## **COMPUTADORAS:**

**REGULAN EL CAUDAL EN FUNCION A LA VELOCIDAD DE AVANCE**

# BOQUILLAS





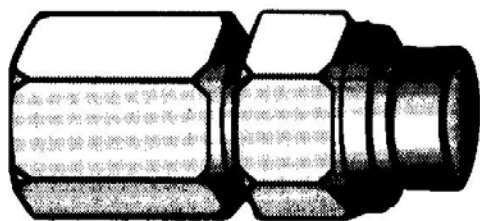
# BOQUILLAS

- ❑ PARTES QUE LA CONFORMAN
- ❑ DIFERENTES TIPOS
- ❑ MATERIALES (VIDA UTIL)
- ❑ EN LA BARRA CANTIDAD Y DISTANCIA
- ❑ CADA TIPO DE BOQUILLA TIENE UN RANGO DE PRESION DE TRABAJO
- ❑ LIBERACION LITROS POR MINUTO

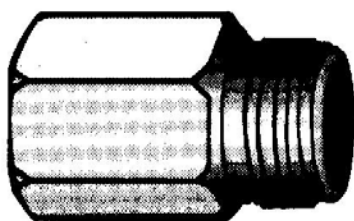




# **PARTES DE UNA BOQUILLA**



Boquilla de  
cono hueco



Cuerpo de  
boquilla



Filtro



Difusor



Pastilla de  
cono hueco



Tuerca de  
sujeción



**PORTA  
BOQUILLAS**

**INDIVIDUALES  
MÚLTIPLES**



**CABEZAL MÚLTIPLE**

**CORPORACION GLOBAL**  
MAGNARÍA AGRO-VIA

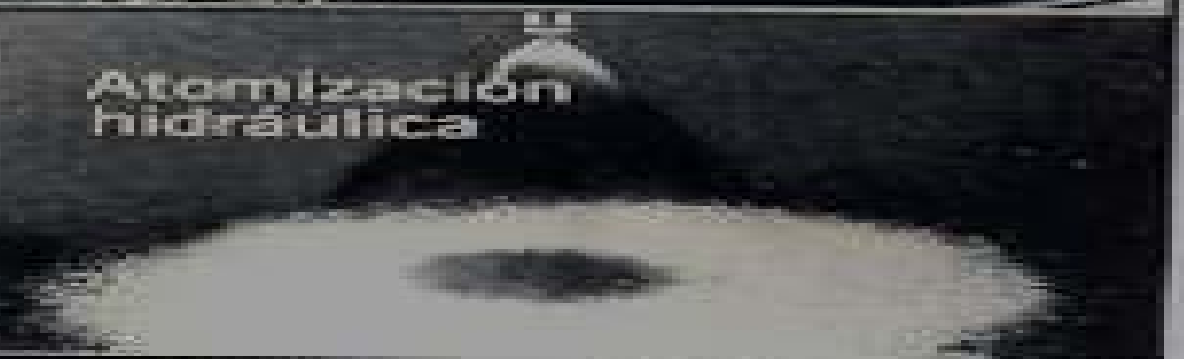


# TIPOS DE BOQUILLAS

- ☐ CONO HUECO O LLENO
- ☐ ABANICO PLANO ESTÁNDAR
- ☐ DOBLE ABANICO
- ☐ ABANICO PLANO UNIFORME
- ☐ ABANICO DEFLECTORAS
- ☐ ANTI DERIVA
- ☐ AIRE INDUCIDA
- ☐ CHORRO



# DIFERENTES PERFILES DE PULVERIZACIÓN SEGÚN EL TIPO DE BOQUILLA



# BOQUILLAS HIDRAULICAS

## A - ABANICO PLANO

## B - CONO HUECO

1 - DIAFRAGMA

2 - ACOPLAMIENTO DE LA VALVULA

3 - CUERPO

4 - TUERCA DE ENGRANAJE RAPIDO

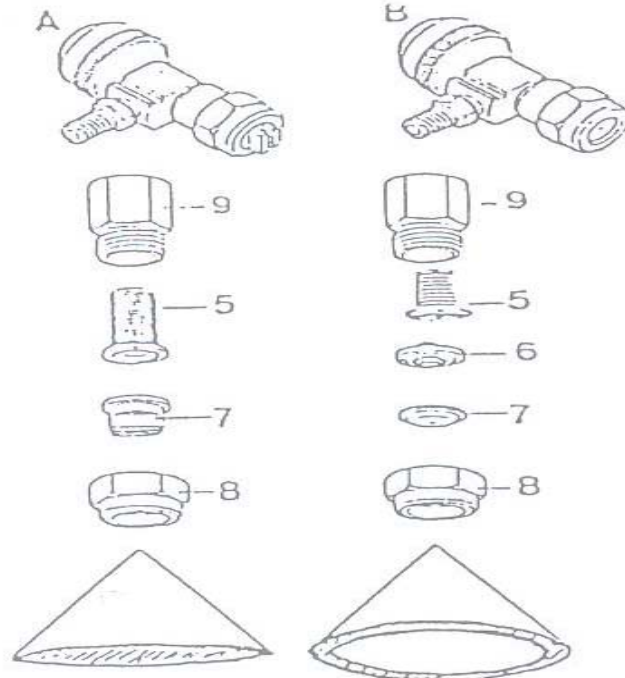
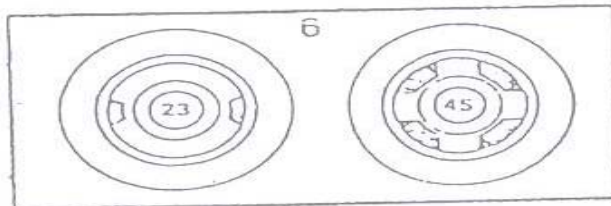
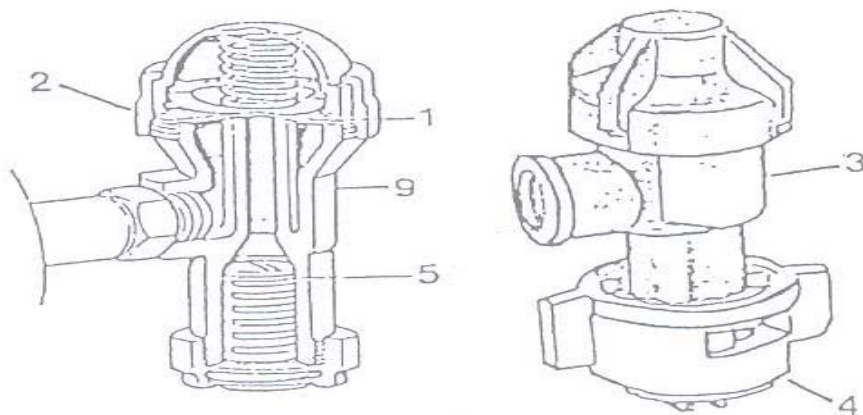
5 - FILTRO

6 - ROTOR

7 - DISCO

8 - TUERCA DE AJUSTE

9 - CUERPO





# ConeJet® Boquillas de Aspersión Tipo Disco-Núcleo

## Discos

Tamaños disponibles en cerámica: DCER-1 a DCER-8, DCER-10.



## Núcleos

Tamaños disponibles en cerámica: DC13-CER, DC23-CER, DC25-CER, DC31-CER, DC33-CER, DC35-CER, DC45-CER, DC46-CER, DC56-CER.



## Datos para pedido:

Para pedir sólo el disco con orificio, indicar el N° y material del mismo.

Ejemplos:

- DCER-2 – Cerámica
- D2 – Acero inoxidable endurecido
- DE-2 – Acero inoxidable
- DVP-2 – Polímero

Para pedir sólo el núcleo, indicar el N° y material del mismo.

Ejemplos:

- DC13-CER – Cerámica
- DC13-HSS – Acero inoxidable endurecido
- DC13-AL – Aluminio
- DC13 – Bronce
- DC13-NY – Nylon

Código de colores se usa sólo en polímero.



Perfil de pulverización de cono lleno  
Producido por los núcleos no. 31, 33, 35, y 56

## Puntas de Pulverización de Cono Lleno

		(mm)	l/min												
			0.7 bar	1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	10 bar	15 bar	20 bar	1 bar	10 bar	20 bar
D1	DC31	0.79	0.31	0.36	0.49	0.59	0.67	0.74	0.80	1.0	1.2	1.4	42°	40°	38°
D1.5	DC31	0.91	0.39	0.45	0.63	0.76	0.86	0.95	1.0	1.3	1.6	1.8	54°	46°	40°
D2	DC31	1.0	0.45	0.53	0.72	0.86	0.98	1.1	1.2	1.5	1.8	2.0	56°	54°	49°
D3	DC31	1.2	0.49	0.58	0.80	0.95	1.1	1.2	1.3	1.6	1.9	2.2	58°	67°	58°
D1	DC33	0.79	0.32	0.36	0.46	0.56	0.64	0.71	0.78	0.98	1.2	1.4	24°	37°	37°
D1.5	DC33	0.91	0.42	0.47	0.63	0.75	0.85	0.95	1.0	1.3	1.6	1.9	34°	46°	45°
D2	DC33	1.0	0.47	0.56	0.78	0.95	1.1	1.2	1.3	1.7	2.0	2.3	42°	55°	52°
D3	DC33	1.2	0.57	0.68	0.95	1.1	1.3	1.5	1.6	2.0	2.5	2.8	46°	57°	56°

## Montaje Estándar con Disco y Núcleo de Cerámica



\*Utilizar la junta CP20229-NY cuando no se utiliza el filtro ranurado de nylon 4514-NY.

CP26277-1-NY  
Tapa Quick TeeJet®  
Para disco y núcleo de cerámica.  
Véase la página 3 para los datos relativos al pedido.



Chorro de cono hueco  
Producido por los núcleos no. 13, 23, 25, 45 y 46









## Puntas de Pulverización de Cono Hueco

		(mm)	l/min												
			0.7 bar	1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar	6 bar	10 bar	15 bar	20 bar	1 bar	10 bar	20 bar
D1	DC13	0.79	—	—	0.22	0.26	0.29	0.32	0.34	0.43	0.50	0.57	—	66°	—
D1.5	DC13	0.91	—	—	0.25	0.29	0.33	0.36	0.39	0.48	0.56	0.63	—	70°	—
D2	DC13	1.0	—	0.22	0.29	0.33	0.37	0.41	0.44	0.53	0.63	0.70	41°	74°	—
D3	DC13	1.2	—	0.24	0.30	0.35	0.41	0.44	0.48	0.59	0.68	0.77	45°	77°	—
D4	DC13	1.6	0.27	0.31	0.40	0.47	0.53	0.59	0.63	0.76	0.89	1.0	64°	84°	—
D1	DC23	0.79	—	—	0.24	0.28	0.32	0.34	0.38	0.46	0.54	0.61	—	63°	—
D1.5	DC23	0.91	—	—	0.28	0.34	0.39	0.42	0.46	0.58	0.69	0.78	—	66°	—
D2	DC23	1.0	—	0.28	0.37	0.43	0.49	0.53	0.57	0.70	0.83	0.93	43°	72°	—
D3	DC23	1.2	0.25	0.29	0.39	0.46	0.52	0.58	0.62	0.78	0.93	1.1	56°	77°	—
D4	DC23	1.6	0.32	0.37	0.51	0.61	0.70	0.77	0.83	1.1	1.3	1.4	62°	88°	—
D5	DC23	2.0	0.37	0.44	0.59	0.72	0.82	0.91	0.98	1.3	1.5	1.7	73°	96°	—
D6	DC23	2.4	0.42	0.50	0.69	0.83	0.95	1.1	1.2	1.5	1.8	2.0	79°	100°	—
D1	DC25	0.79	—	—	0.33	0.40	0.45	0.50	0.54	0.69	0.83	0.95	—	49°	—
D1.5	DC25	0.91	—	—	0.45	0.53	0.61	0.67	0.73	0.91	1.1	1.2	—	54°	—
D2	DC25	1.0	—	0.37	0.51	0.62	0.71	0.79	0.86	1.1	1.3	1.5	32°	61°	—
D3	DC25	1.2	0.39	0.45	0.63	0.75	0.86	0.95	1.0	1.3	1.6	1.8	47°	69°	—
D4	DC25	1.6	0.57	0.68	0.94	1.1	1.3	1.4	1.6	2.0	2.4	2.8	63°	82°	—
D5	DC25	2.0	0.64	0.81	1.1	1.4	1.6	1.7	1.9	2.4	2.9	3.3	70°	85°	—
D6	DC25	2.4	0.87	1.0	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	3.2	3.8	4.4	77°	89°	—
D7	DC25	2.8	1.0	1.2	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.7	4.5	5.1	83°	92°	—
D8	DC25	3.2	1.2	1.4	2.0	2.4	2.8	3.1	3.4	4.4	5.3	6.2	89°	96°	—
D10	DC25	4.0	1.5	1.7	2.4	3.0	3.5	3.9	4.2	5.5	6.7	7.7	94°	102°	100°
D1	DC45	0.79	—	—	—	0.48	0.56	0.61	0.67	0.84	1.0	1.2	—	39°	—
D1.5	DC45	0.91	—	—	0.53	0.64	0.74	0.81	0.90	1.1	1.4	1.7	—	48°	—



# BOQUILLAS

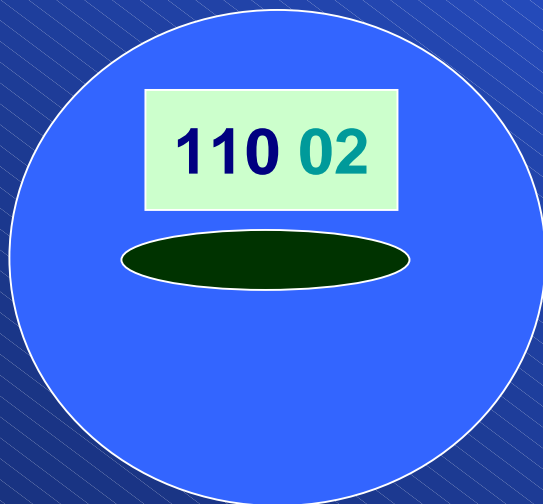
**CODIGO DE COLORES**  
**MATERIAL KEMATAL**  
**ABANICO PLANO PRESION 3 BAR**

	0.4 L/min
	0.6 L/min
	0.8 L/min
	1.2 L/min
	1.6 L/min
	2.0 L/min
	2.4 L/min
	3.2 L/min

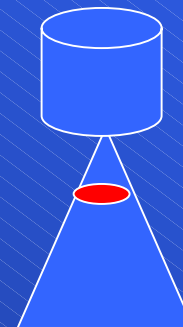


# BOQUILLA ABANICO PLANO

**110 grados del ángulo abanico**  
**02 galón/minuto = 0.80 L/min.**



65 °  
80 °  
110 °



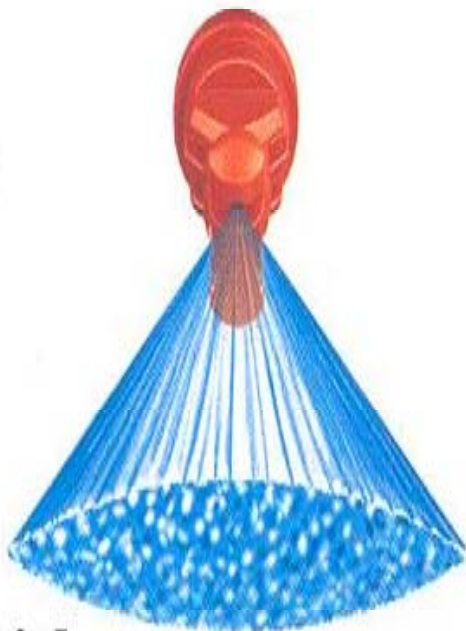


## Turbo TeeJet® (TT)



### Punta de Pulverización Granangular de Chorro Plano

- Orificios grandes, redondos, de paso libre que disminuyen la obstrucción.
- Gotas más gruesas a baja presión
- Muy alta resistencia al desgaste
- Presión de trabajo — 15-90 PSI (1-6 bar)
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25612-\* -NYR Quick TeeJet®
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplo:

TT11001-VP – Polímero con codificación de colores VisiFlo

## DG TeeJet® (DG)



### Punta de Pulverización de Chorro Plano Anti-deriva

- Gotas grandes para evitar la deriva
- Preorificio removible
- Distancia entre boquillas — 20 pulgadas (50cm)
- Presión de trabajo — 30-60 PSI (2-4 bar)
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25612-\* -NYR Quick TeeJet
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

DG8002VS – Acero inoxidable con codificación de colores VisiFlo

DG11002-VP – Polímero con codificación de colores VisiFlo



## XR TeeJet® (XR)



### Punta de Pulverización de Chorro Plano de Amplio Espectro

- Cobertura mejor y uniforme a bajas presiones
- Gotas más pequeñas a altas presiones para una mejor cobertura
- Distancia entre boquillas – 20 pulgadas (50cm)
- Presión de trabajo – 15-60 PSI (1-4 bar)
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25612\*-NYR Quick TeeJet
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25610\*-NYR Quick TeeJet para tamaños 10 y 15
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

- XR8004VS – Acero inoxidable con codificación de colores VisiFlo®
- XR11004-VP – Polímero con codificación de colores VisiFlo
- XR11004-VK – Cerámica con codificación de colores VisiFlo
- XR8010SS – Acero inoxidable
- XR11004VB – Bronce con codificación de color VisiFlo

## XRC TeeJet® (XRC)



### Punta de Aspersión de Chorro Plano de Amplio Espectro

- Puntas XR TeeJet moldeadas dentro de las tapas Quick TeeJet para dar una alineación automática de la aspersión
- Disponibles en acero inoxidable, cerámica y polímero en ángulos de 110°...con código de color VisiFlo (80° solamente en Acero Inoxidable)
- Incluye un empaque que permanece puesto y asegura un buen sello
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

- XRC11004-VS – Acero Inoxidable con código de color VisiFlo
- XRC11004-VP – Polímero con código de color VisiFlo
- XRC11004-VK – Cerámica con código de color VisiFlo
- XRC8004-VS – Acero Inoxidable con código de color VisiFlo

## AI TeeJet® (AI)



### Punta de Pulverización de Chorro Plano por Inducción de Aire

- Dependiendo del agroquímico, produce gotas grandes rellenas de aire
- Gotas más gruesas que reducen la deriva
- Cobertura uniforme en pulverización al voleo
- Distancia entre boquillas – 20 pulgadas (50cm)
- Presión de trabajo – 30-115 PSI (2-8 bar)
- Sujetador inserto de polímero y preorificio con código de color VisiFlo
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25598\*-NYR Quick TeeJet
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



### Cómo pedir:

## AIC TeeJet® (AIC)



### Punta de Aspersión de Chorro Plano por Inducción de Aire

- Puntas AI TeeJet moldeadas dentro de las tapas Quick TeeJet para dar una alineación automática de la aspersión
- Disponibles en acero inoxidable, cerámica y polímero en ángulos de 110°...con código de color VisiFlo
- Incluye un empaque que permanece puesto y asegura un buen sello
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

- AIC11004-VS – Acero Inoxidable con código de color VisiFlo
- AIC11003-VP – Polímero con código de color VisiFlo
- AIC11003-VK – Cerámica con código de color VisiFlo



## TwinJet® (TJ60)



### Punta de Pulverización de Doble Chorro Plano

- Penetra en los residuos de cultivos o follaje denso.
- Gotas más pequeñas para una mejor cobertura
- Distancia entre boquillas — 20 pulgadas (50cm)
- Presión de trabajo — 30-60 PSI (2-4 bar)
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25598-\*NYR Quick TeeJet®
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7

#### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

**TJ60-8002VS** — Acero inoxidable con codificación de colores VisiFlo®

**TJ60-8002** — Bronce



## TeeJet® (TP)



### Punta de Pulverización Estándar de Chorro Plano

- Buena penetración
- Cobertura uniforme a lo largo de la barra
- Distancia entre boquillas — 20 pulgadas (50cm)
- Presión de trabajo — 30-60 PSI (2-4 bar)
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25612-\*NYR Quick TeeJet
- Alineación automática del chorro con la tapa y el empaque 25610-\*NYR Quick TeeJet para tamaños 10 hasta 20
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 6 y 7



#### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

**TP8002VS** — Acero inoxidable con codificación de colores VisiFlo

**TP11002VP** — Polímero con codificación de colores VisiFlo

**TP11002-HSS** — Acero inoxidable endurecido

**TP8002-SS** — Acero inoxidable

**TP8002** — Bronce

## Turbo FloodJet® (TF)



### Punta de Pulverización Granangular de Chorro Plano

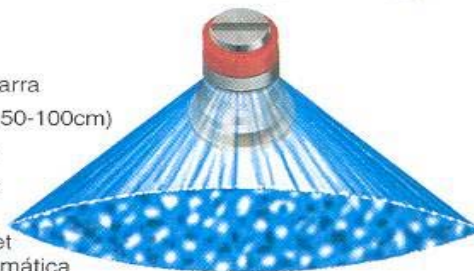
- Cobertura muy uniforme a lo largo de la barra
- Distancia entre boquillas — 20-40 pulgadas (50-100cm)
- Presión de trabajo — 10-40 PSI (0.7-3 bar)
- Preorificio especial que proporciona gotas gruesas para reducir la deriva
- Indicado para uso con la tapa Quick TeeJet no. CP25600-\*NY, para la alineación automática
- Para volúmenes de aplicación, ver páginas 7 y 8

#### Cómo pedir:

Número específico de punta. Ejemplos:

**TF-VS4** — Acero inoxidable con codificación de colores VisiFlo®

**TF-VP4** — Polímero con codificación de colores VisiFlo

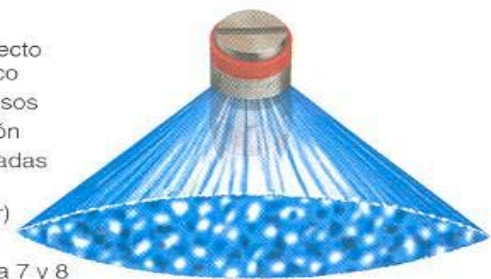


## TurfJet® (TJ)



### Boquilla Granangular de Chorro Plano

- Gotas muy grandes
- Boquillas de baja deriva, reemplazo directo para boquillas de plástico de cono hueco
- Flujo y patrón de distribución más precisos
- Orificio grande que reduce la obstrucción
- Distancia entre boquillas — 20-40 pulgadas (50-100cm)
- Presión de trabajo — 25-75 PSI (1.5-5 bar)
- Use tapa Quick TeeJet QJ4676-\*NYR
- Para volúmenes de aplicación, ver página 7 y 8





# BOQUILLA

CAUDAL de la  
BOQUILLA en LITROS por MINUTO

$$Q = n \times d^2 \times p$$

n - coeficiente del caudal de boquilla  
(depende de la forma)

d - diametro de salida de la boquilla en mm.

p - presion de trabajo en bar.

CON  $\begin{matrix} < d \\ > p \end{matrix}$   GOTAS MAS FINAS



	Herbicidas		Insecticidas		Fungicidas		Deriva
	De contacto	Sistémicos	De contacto	Sistémicos	De contacto	Sistémicos	Control
 <b>XR TeeJet</b> Más información: ver página 4	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno
 <b>XRC TeeJet</b> Más información: ver página 4	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Bueno
 <b>XR TeeJet</b> para presiones menores de 30 psi (2 bar) Más información: ver página 4	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
 <b>XRC TeeJet</b> para presiones menores de 30 psi (2 bar) Más información: ver página 4	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
 <b>Turbo TeeJet</b> Más información: ver página 4	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno	Muy Bueno
 <b>Turbo TeeJet</b> para presiones menores de 30 psi (2 bar) Más información: ver página 4	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente
 <b>AI TeeJet</b> Más información: ver página 4	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente
 <b>AIC TeeJet</b> Más información: ver página 4	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Excelente
 <b>DG TeeJet</b> Más información: ver página 4	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Bueno	Excelente	Muy Bueno
 <b>TwinJet</b> Más información: ver página 5	Excelente		Excelente		Excelente		
 <b>Turbo FloodJet</b> Más información: ver página 5		Bueno		Bueno		Bueno	Bueno
 <b>TurfJet</b> Más información: ver página 5		Muy Bueno		Muy Bueno		Muy Bueno	Muy Bueno



BOQUILLAS		HERBICIDAS			
		INCORPORADOS AL SUELO	PREEMERGENTES	POSEMERGENTES	
				CONTACTO	SISTÉMICO
	Serie 110 SF Poliacetel	<b>BUENO</b>	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b>	<b>BUENO</b>
	Serie 110 UF Poliacetel	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b> (en Baja Presión)	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b> (en Baja Presión)
	Serie 110 LD Poliacetel	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b>	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b>
	Serie 80 EF Poliacetel		<b>BUENO</b> (en Faja)	<b>BUENO</b> (en Faja)	<b>ÓPTIMO</b> (en Faja)
	Serie DEF Poliacetel	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b>		<b>ÓPTIMO</b>
	Serie HC Poliacetel			<b>ÓPTIMO</b>	
	Serie API Cerámica	<b>BUENO</b>	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b>	<b>BUENO</b>
	Serie 110 AXI Cerámica	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b> (en Baja Presión)	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b> (en Baja Presión)
	Serie 110 ADI Cerámica	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b>	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b>
	Serie J.A. Cerámica			<b>ÓPTIMO</b>	
	Serie BJ Poliacetel	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b>	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b>
	Serie AVI Cerámica	<b>ÓPTIMO</b>	<b>ÓPTIMO</b>	<b>BUENO</b>	<b>ÓPTIMO</b>



# **BOQUILLA**

## **DURABILIDAD .- (VIDA UTIL)**

- **MATERIAL**
- **FORMULACION**
- **HORAS DE USO**





# **MATERIAL DE LA BOQUILLA**

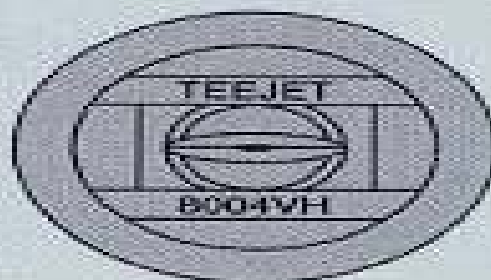
- ☐ **LATON .- IDENTIFICADA COMO BRONCE**
- ☐ **ACERO INOXIDABLE**
- ☐ **POLIMEROS (TERMORESINA - KEMATAL)**
- ☐ **CERAMICA**

# CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES COMUNES DE PUNTAS DE PULVERIZACIÓN



## **Cerámica**

Durabilidad superior; altamente resistente a productos agroquímicos abrasivos y corrosivos



## **Acero inoxidable endurecido**

Durabilidad muy buena; buena resistencia a los productos agroquímicos





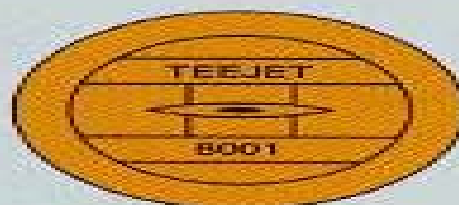
### **Acero inoxidable**

Buena durabilidad; excelente resistencia a los productos agroquímicos; orificio duradero



### **Polímero**

Buena durabilidad; buena resistencia a los productos agroquímicos; orificio susceptible a daño cuando se limpia de manera indebida



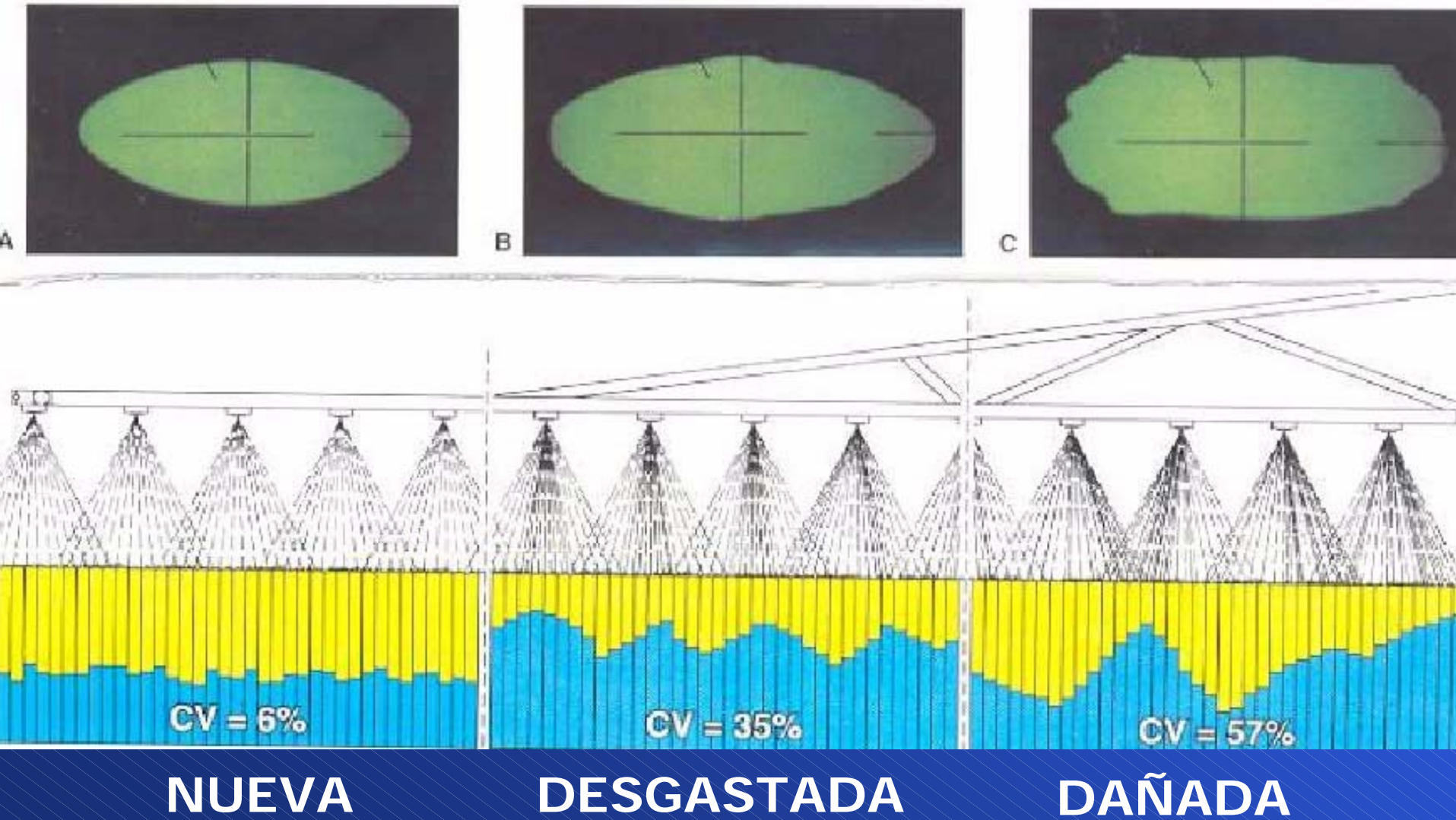
### **Latón**

Mala durabilidad; susceptible a corrosión, especialmente con abonos líquidos



# BOQUILLA - VIDA UTIL

Daño y desgaste del orificio de la boquilla





# BOQUILLAS

- ☐ DEL MISMO TIPO EN TODA LA BARRA
- ☐ CONSTATAR CAUDALES (lts/min.)
- ☐ MAS DEL 10% DE LIBERACION EN UNA BOQUILLA SUSTITUIRLA
- ☐ EN DOS BOQUILLAS CAMBIAR TODAS.-



# SISTEMA ANTI-GOTEO FORMADO POR UN DIAFRAGMA Y UN RESORTE QUE ABRE O CIERRA SEGÚN LA PRESION

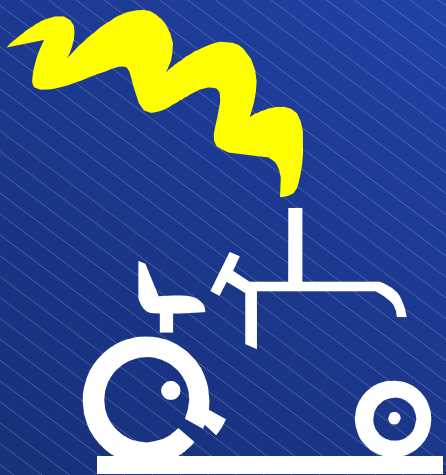


A VECES  
FALLAN





# CALIBRACIÓN





# CALIBRACION

## PRIMER PASO

- ❑ **COMPROBAR VELOCIDAD DEL PULVERIZADOR/TRACTOR**

**PATINAJE DE RUEDAS**

- ❑ **COMPROBAR POR TIEMPO RECORRIDO DE 60 MTS.-**

**TANQUE MEDIO LLENO**



# BOQUILLAS CALIBRACION

## SEGUNDO PASO

### ☐ INFORMACION BOQUILLAS

- TIPO
- CANTIDAD
- DISTANCIA

### ☐ VOLUMEN DE APLICACIÓN

### ☐ ALTURA DE APLICACION



# VELOCIDAD DE LA MAQUINA

Velocidad en km/h	Tiempo requerido en segundos para recorrer una distancia de:		
	30 m	60 m	90 m
5	22	43	65
6	18	36	54
7	15	31	46
8	14	27	41
9	—	24	36
10	—	22	32
11	—	20	29
12	—	18	27
13	—	17	25
14	—	15	23





# **CALCULO DEL CAUDAL QUE LIBERA LA MAQUINA**

$$\text{L/MIN} = \frac{\text{L/HA} \times \text{KM/H} \times \text{A T}}{600}$$

**A T – Ancho trabajo**



# **CALCULO DEL CAUDAL QUE LIBERA CADA BOQUILLA**

$$\frac{\text{L / MIN}}{\text{BOQUILLA}} = \frac{\text{CAUDAL L/MIN DE LA MAQUINA}}{\text{CANTIDAD DE BOQUILLAS}}$$



# **AJUSTE DE LA PRESION**

- ❑ EN TABLAS BUSCAR PRESION SEGÚN BOQUILLA ELEGIDA Y LTS/MIN LIBERADOS.-**
- ❑ COMPROBAR LIBERACION DURANTE UN MINUTO Y AJUSTAR PRESION.**



# TeeJet Aplicaciones al Voleo y Pastizales

## Rango Recomendado de Presión de la Aspersión:

(Lea la etiqueta de la sustancia química para aplicaciones específicas)

TT, Turbo TeeJet (1-6 bar)

AI, AI TeeJet (2-8 bar)

AIC, AIC TeeJet (2-8 bar)

XR, XR TeeJet (1-4 bar)

XRC, XRC TeeJet (1-4 bar)

TP, TeeJet Standard (2-4 bar)

DG, DG TeeJet (2-4 bar)

TJ60, TwinJet (2-4 bar)

TF, Turbo FloodJet (0.7-3 bar)





TTJ, TurfJet (1.5-5 bar)

TQ, 150° Doble Salida (1.5-4 bar)

UB, Subfoliar/Final del Aguillon (1.5-4 bar)

AIUB, Subfoliar/Final del Aguillon (2-8 bar)

OC, Descentrada (2-4 bar)

 	 bar	l/min	l/ha 												
			4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	9 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h
<b>TP800050</b> <b>TP1100050</b> (100)	2.0	0.16	48.0	38.4	32.0	27.4	24.0	21.3	19.2	16.0	12.0	10.7	9.6	7.7	6.4
	3.0	0.20	60.0	48.0	40.0	34.3	30.0	26.7	24.0	20.0	15.0	13.3	12.0	9.6	8.0
	4.0	0.23	69.0	55.2	46.0	39.4	34.5	30.7	27.6	23.0	17.3	15.3	13.8	11.0	9.2
<b>TP800067</b> <b>TP1100067</b> (100)	2.0	0.21	63.0	50.4	42.0	36.0	31.5	28.0	25.2	21.0	15.8	14.0	12.6	10.1	8.4
	3.0	0.26	78.0	62.4	52.0	44.6	39.0	34.7	31.2	26.0	19.5	17.3	15.6	12.5	10.4
	4.0	0.30	90.0	72.0	60.0	51.4	45.0	40.0	36.0	30.0	22.5	20.0	18.0	14.4	12.0
<b>D25143-UB-8501</b> <b>TQ150-01</b>  (TJ60, TP, XR) <b>8001</b> (TP, TT, XR) <b>11001</b> (100)	1.0	0.23	69.0	55.2	46.0	39.4	34.5	30.7	27.6	23.0	17.3	15.3	13.8	11.0	9.2
	2.0	0.32	96.0	76.8	64.0	54.9	48.0	42.7	38.4	32.0	24.0	21.3	19.2	15.4	12.8
	3.0	0.39	117	93.6	78.0	66.9	58.5	52.0	46.8	39.0	29.3	26.0	23.4	18.7	15.6
	4.0	0.45	135	108	90.0	77.1	67.5	60.0	54.0	45.0	33.8	30.0	27.0	21.6	18.0
	5.0	0.50	150	120	100	85.7	75.0	66.7	60.0	50.0	37.5	33.3	30.0	24.0	20.0
	6.0	0.55	165	132	110	94.3	82.5	73.3	66.0	55.0	41.3	36.7	33.0	26.4	22.0
<b>D25143-UB-85015</b> <b>TQ150-015</b>  (DG, TP, XR, XRC) <b>80015</b> (AI, DG, TP, TT, XR) <b>110015</b> (100)	1.0	0.34	102	81.6	68.0	58.3	51.0	45.3	40.8	34.0	25.5	22.7	20.4	16.3	13.6
	2.0	0.48	144	115	96.0	82.3	72.0	64.0	57.6	48.0	36.0	32.0	28.8	23.0	19.2
	3.0	0.59	177	142	118	101	88.5	78.7	70.8	59.0	44.3	39.3	35.4	28.3	23.6
	4.0	0.68	204	163	136	117	102	90.7	81.6	68.0	51.0	45.3	40.8	32.6	27.2
	5.0	0.76	228	182	152	130	114	101	91.2	76.0	57.0	50.7	45.6	36.5	30.4
	6.0	0.83	249	199	166	142	125	111	99.6	83.0	62.3	55.3	49.8	39.8	33.2
	7.0	0.90	270	216	180	154	135	120	108	90.0	67.5	60.0	54.0	43.2	36.0
	8.0	0.96	288	230	192	165	144	128	115	96.0	72.0	64.0	57.6	46.1	38.4
<b>D25143-UB-8502</b> <b>TQ150-02, OC-02</b>  (DG, TJ60, TP, XR, XRC) <b>8002</b> (AI, DG, TJ60, TP, TT, XR) <b>11002</b> <b>1/4TTJ02</b> (50) (TJ60 100)	1.0	0.46	138	110	92.0	78.9	69.0	61.3	55.2	46.0	34.5	30.7	27.6	22.1	18.4
	2.0	0.65	195	156	130	111	97.5	86.7	78.0	65.0	48.8	43.3	39.0	31.2	26.0
	3.0	0.79	237	190	158	135	119	105	94.8	79.0	59.3	52.7	47.4	37.9	31.6
	4.0	0.91	273	218	182	156	137	121	109	91.0	68.3	60.7	54.6	43.7	36.4
	5.0	1.02	306	245	204	175	153	136	122	102	76.5	68.0	61.2	49.0	40.8
	6.0	1.12	336	269	224	192	168	149	134	112	84.0	74.7	67.2	53.8	44.8
	7.0	1.21	363	290	242	207	182	161	145	121	90.8	80.7	72.6	58.1	48.4
	8.0	1.29	387	310	258	221	194	172	155	129	96.8	86.0	77.4	61.9	51.6
	1.0	0.57	171	137	114	97.7	85.5	76.0	68.4	57.0	42.8	38.0	34.2	27.4	22.8
	2.0	0.81	243	194	162	139	122	108	97.2	81.0	60.8	54.0	48.6	38.9	32.0



# **VELOCIDAD PRESION**

- ☐ **ALTAS VELOCIDADES PUEDEN REDUCIR LA COBERTURA.**
- ☐ **RELACIONAR BOQUILLAS CON ALTAS PRESIONES DE TRABAJO**



# **FACTORES CRITICOS**

- ☐ **SELECCIÓN DE LA BOQUILLA**
- ☐ **PRESION DE TRABAJO**
- ☐ **VELOCIDAD DE AVANCE**



# **ANALISIS DE LOS PARAMETROS**

## **☐ MAQUINA AERA - TERRESTRE**

**LITROS POR HECTAREA  
CARACTERISTICAS FITOSANITARIO**

## **☐ AGUA-ACEITE-TENSOACTIVOS**

## **☐ BOQUILLAS**

## **☐ ESTRUCTURA DEL CANOPEO**

## **☐ LUGAR DEL BLANCO (FIJO-MOVIL)**

## **☐ CONDICIONES AMBIENTALES**





# **LOGRAR COBERTURA EN EL BLANCO**

**COBERTURA  $>$  20 GOTAS**

**COEF.VARIACION  $<$  30%**

**D.V.M. DE 200 A 250 MICRAS**

**AMPLITUD RELATIVA  $<$  1**









Sir.  
FRANCIS  
BACON  
(1561-  
1626)

**ALGUNAS VECES  
LA NATURALEZA  
ES DOMINADA,  
PERO RARAMENTE  
ES SOMETIDA**