

Buenas Prácticas Agrícolas y Optimización de equipos y técnicas de aplicación de fitosanitarios

Jordi Llop y Montse Gallart

Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología

Universitat Politècnica de Catalunya

Cambados (Pontevedra), 25 de Junio de 2015



Unidad de Mecanización Agraria. UMA

investigación



- > Presentación
- > Equipo
- > Ubicación
- > Líneas de investigación
- > Formación y transferencia
- > Topps-Prowadis
- > Certificaciones y ensayos
- > Inspección de equipos de aplicación
- > Curso de inspectores
- > Enlaces
- > Publicaciones

Bienvenido a la UMA



La Unidad de Mecanización Agraria (UMA) pertenece al Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología (DEAB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Se encuentra ubicada a las instalaciones de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB) en el Campus del Baix Llobregat (Parque Mediterráneo de la Tecnología).

→ **Síguenos también en Facebook!**

Tweets

 Seguir



uma.deab.upc @umadeabupc
BPA para la Conservación del Suelo y el Agua:
youtu.be/p7cXbFEwt70 via @YouTube

3 oct

Càtedra
Syngenta-UPC

TOPPS
PROWADIS 

ESAB 

DEAB 

aprogip 



<https://catedrasyngenta.upc.edu>

PRESENTACIÓN

ACTIVIDADES

DOCUMENTOS

DIFUSIÓN

Está en: Inicio » Actividades » Cursos

Cursos

Compartir    

ACTIVIDADES

> Cursos

- Olite, Navarra, 2014
- San Juan de la Calzada, Gijón, 2014
- Finca la Grajera, Logroño, 2014
- Villanueva de los Infantes, 2014
- Villanueva de Algaidas, 2014
- Los Palacios y Villafranca, 2014
- Benicarló, 2014
- Anadia e Lisboa, Portugal

Cursos a técnicos y agricultores

- Olite (Navarra) - Octubre 2014
- Santo Domingo de la Calzada (Gijón) - Setiembre 2014
- Aranda de Duero - Junio 2014
- Villanueva de los Infantes (Ciudad Real) - Junio 2014
- Villanueva de Algaidas (Málaga) - Junio 2014
- Los Palacios y Villafranca (Sevilla) - Junio 2014
- Benicarló (Castelló) - Mayo 2014
- Anadia e Lisboa (Portugal) - Abril 2014
- Jerez de la Frontera (Cádiz) - Octubre 2013
- Figueruelas (Zaragoza) - Octubre 2013
- Antequera (Málaga) - Septiembre 2013





Buenas prácticas agrícolas

Boquillas y gotas



Regulación de equipos de aplicación



Factores claves para una buena aplicación

- 1) Producto fitosanitario
- 2) Equipo
- 3) Condiciones ambientales











FENDT

AMAZONE
UF 1501



40

60

20

80

Primany

100

Kg/cm²





DIRECTIVA 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
de 21 de octubre de 2009

por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas



RD que establece el marco de actuación para conseguir un uso Sostenible de Plaguicidas - RD 1311/2012

RD para la inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso - RD 1702/2011

Plan Acción Nacional



Cuaderno de explotación



Toda explotación o usuario profesional de productos fitosanitarios llevará de forma actualizada un cuaderno de campo

Carnet de aplicador



A partir del 26 de noviembre de 2015 Deberán estar en posesión del carnet aquellas personas que: 1) compren productos, 2) realicen cualquier tipo de manipulación de productos (transporte, almacenamiento, etc.), 3) realicen tratamientos

Fuente: MAGRAMA. Campaña de divulgación del uso sostenible de productos fitosanitarios



Gestión Integrada de Plagas

La **gestión integrada de plagas** pretende conseguir el desarrollo de cultivos sanos con la mínima alteración de los agroecosistemas y la promoción de los mecanismos naturales

¿Que nuevas normas entran en vigor para agricultores, fabricantes y vendedores de productos fitosanitarios?



Obligatoriedad de la GIP a partir del 1 de Enero de 2014



EXPLORACIONES EXENTAS



ATRIAS ADV

LAS EXPLORACIONES ACOGIDAS A PRODUCCIÓN ECOLÓGICA, INTEGRADA, ATRIAS Y ADV, YA CUMPLEN CON DICHS PRINCIPIOS

El resto de cultivos y explotaciones exentas serán publicadas por el MAGRAMA* antes del 1 de marzo de 2013

“GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS”

EXPLORACIONES CON OBLIGACIÓN DE ASESORAMIENTO

Obligatorio asesor inscrito en el ROPO* y documentación de asesoramiento correcta



EXPLORACIONES SIN OBLIGACIÓN DE ASESORAMIENTO

Es suficiente con seguir las indicaciones...



*MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente *ROPO: Registro Oficial de Productores y Operadores

Fuente: MAGRAMA. Campaña de divulgación del uso sostenible de productos fitosanitarios



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GESTIÓN DE ENVASES

Todos los envases de productos fitosanitarios, previo triple enjuague, deberán depositarse en los **puntos de recogida habilitados**



APLICACIONES AÉREAS

Quedan **prohibidas**, salvo excepciones contempladas en legislación comunitaria y nacional



Fuente: MAGRAMA. Campaña de divulgación del uso sostenible de productos fitosanitarios



INSPECCIÓN DE MAQUINARIA



Todos los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deberán haber superado una **inspección técnica**

Maquinaria móvil,
 duchas post cosecha...



Periodicidad las inspecciones

- **Todos** los equipos deberán estar inspeccionados, al menos una vez antes del **26 de noviembre de 2016**
- Todos los equipos **nuevos**, adquiridos después de la entrada en vigor RD de inspecciones (**10 de diciembre de 2011**), se han de inspeccionar, **al menos una vez, dentro del plazo de los 5 primeros años.**
- **Después del año 2020, inspecciones cada 3 años en todos los EAPF** (Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios)

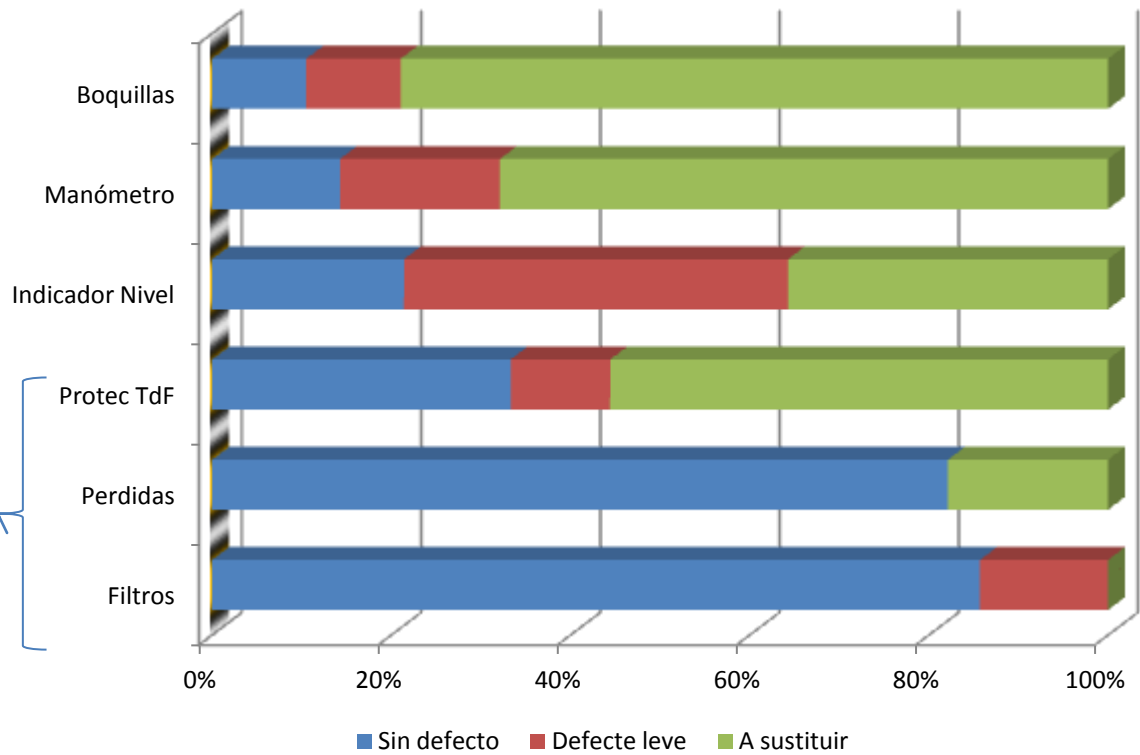


¿Que se revisa en una inspección?



Elemento	Inspección visual	Medidas
Sistemas de protección	✓	
Bomba	✓	
Sistema de agitación	✓	
Tanque	✓	
Sistema de regulación	✓	✓
Tuberías	✓	
Filtros	✓	
Boquillas	✓	✓





Afectan a la calidad de la aplicación



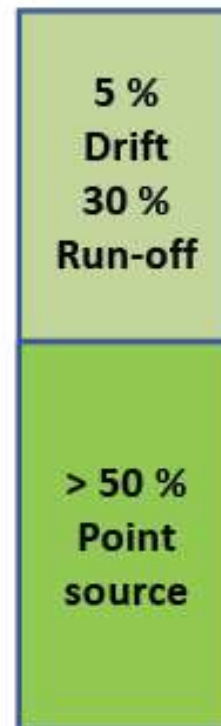
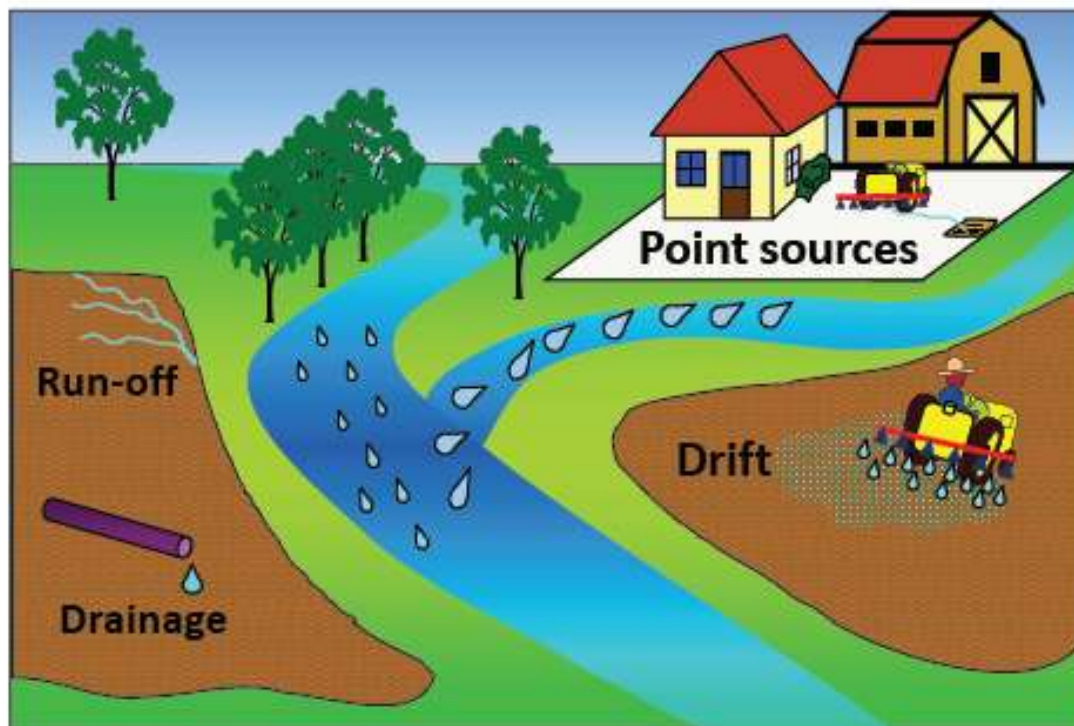
Es evidente cuando no funcionan



Buenas prácticas agrícolas

Dos principales rutas de entrada de PPP al agua: puntual + difusa

<http://www.topps-prowadis.es>



La contaminación difusa se puede reducir

La contaminación puntual se puede evitar



Buenas prácticas agrícolas

Utilizar boquillas de baja deriva



**Boquillas
convencionales**

**Boquillas baja
deriva**

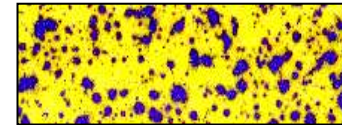
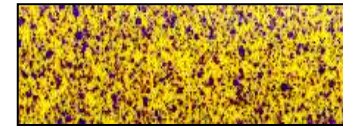


Utilizar boquillas de baja deriva

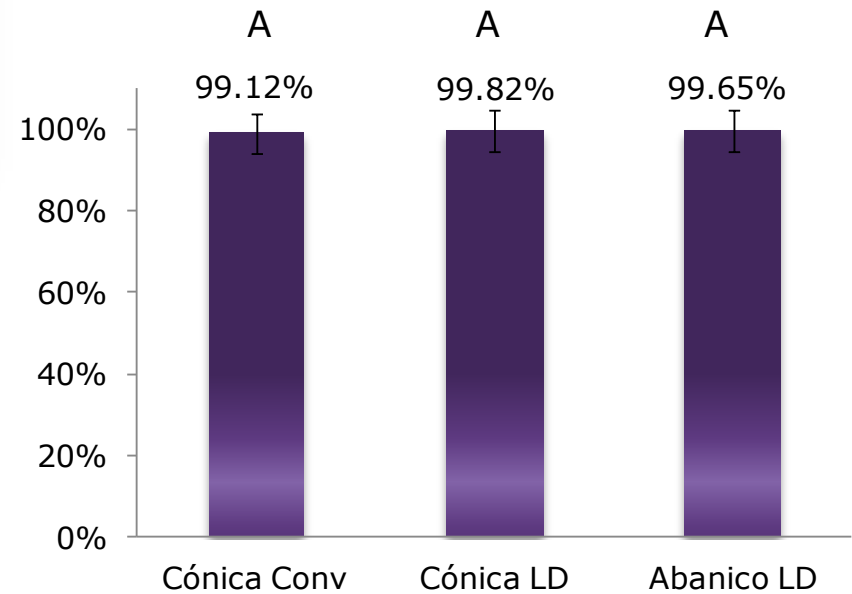


Convencional

Baja deriva

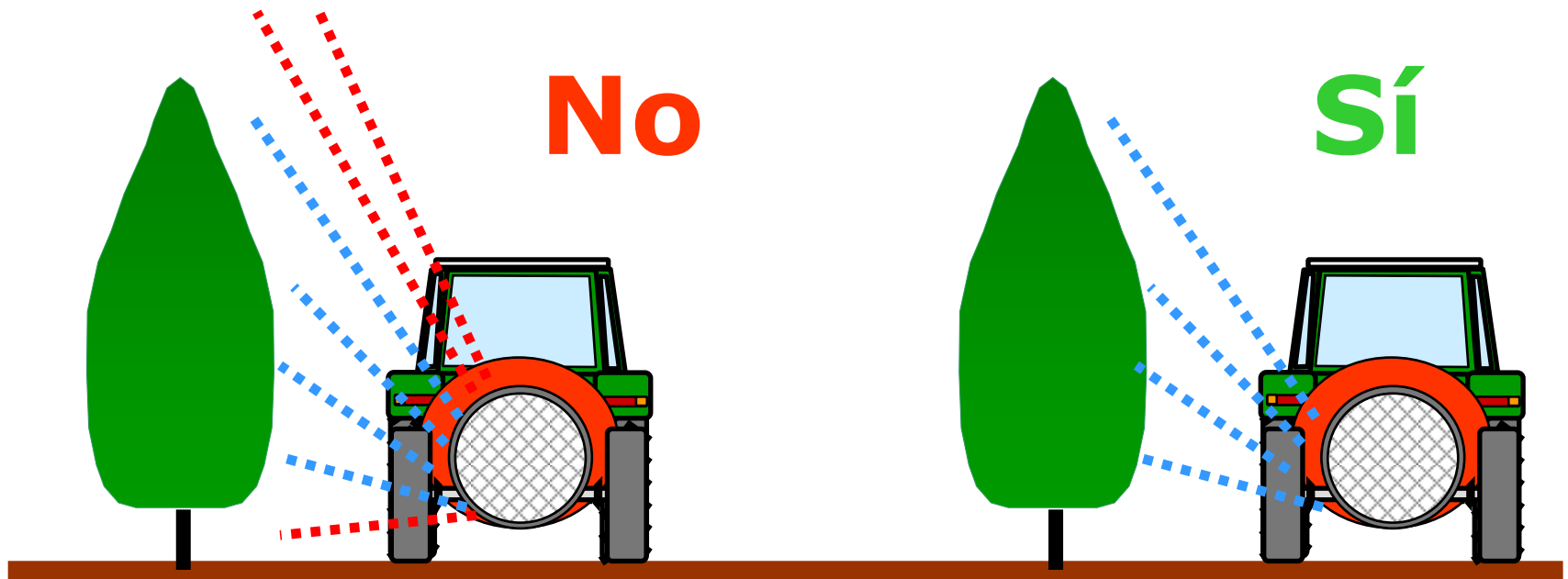


Resultados Eficacia biológica



Buenas prácticas agrícolas

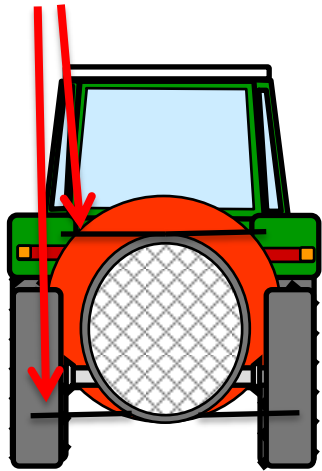
Ajustar la dirección y el caudal de líquido en función de las condiciones particulares



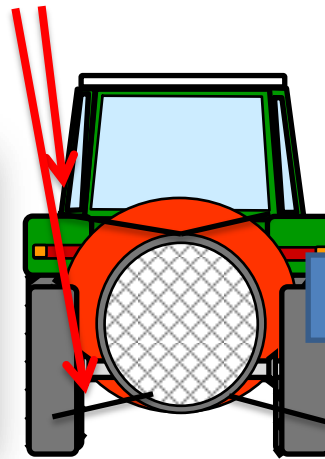
Buenas prácticas agrícolas

Ajustar la dirección y el caudal de aire en función de las condiciones particulares

Deflectores



Deflectores



Plena vegetacion





Buenas prácticas agrícolas

Boquillas y gotas

Regulación de equipos de aplicación





La boquilla, elemento clave de la pulverización

- ✓ Formación de la población de gotas
- ✓ Transporte hasta el objetivo

Funciones de la boquilla



1. Control del caudal de líquido

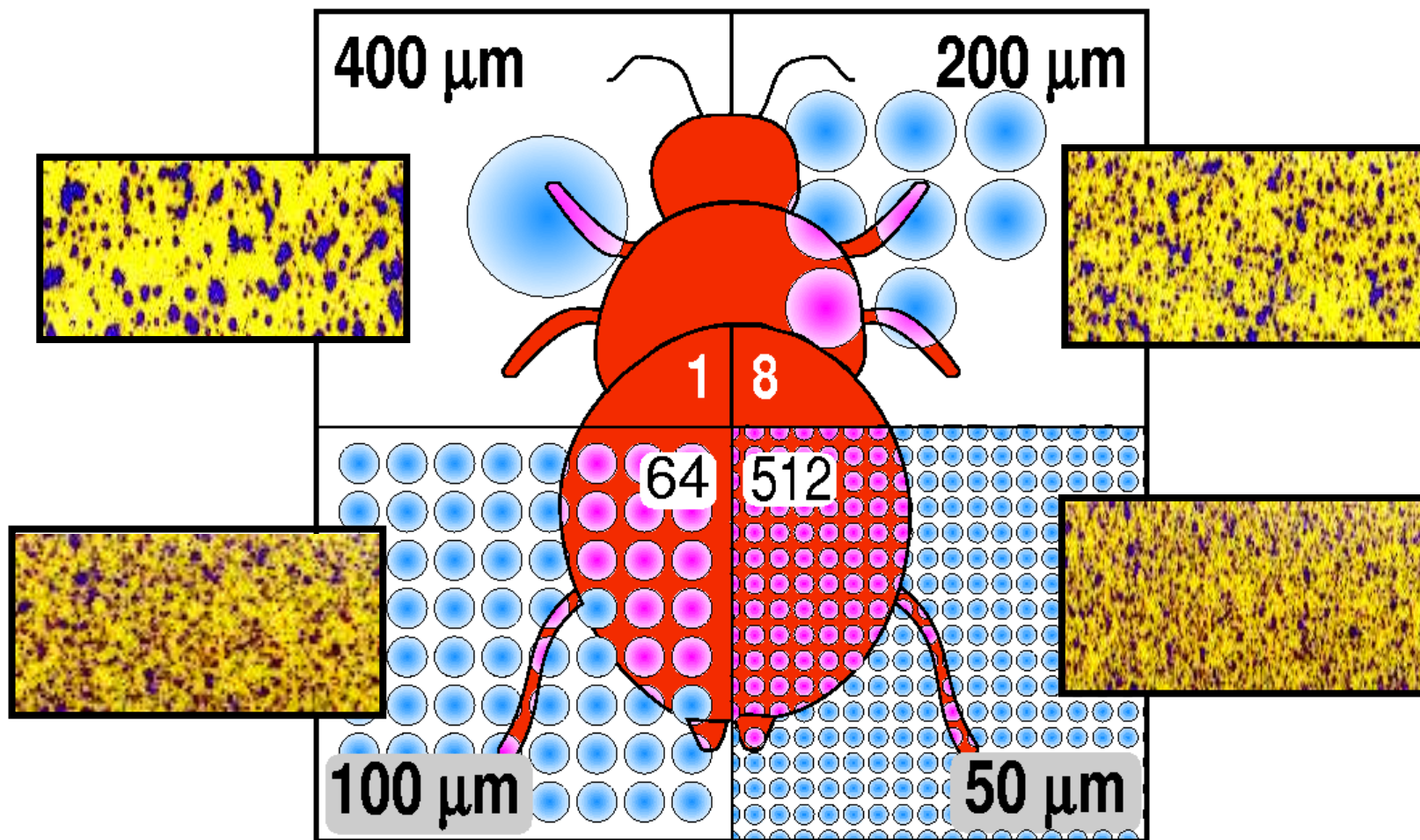
2. Formación de las gotas

3. Distribución sobre el objetivo

4. Recubrimiento

5. Penetración





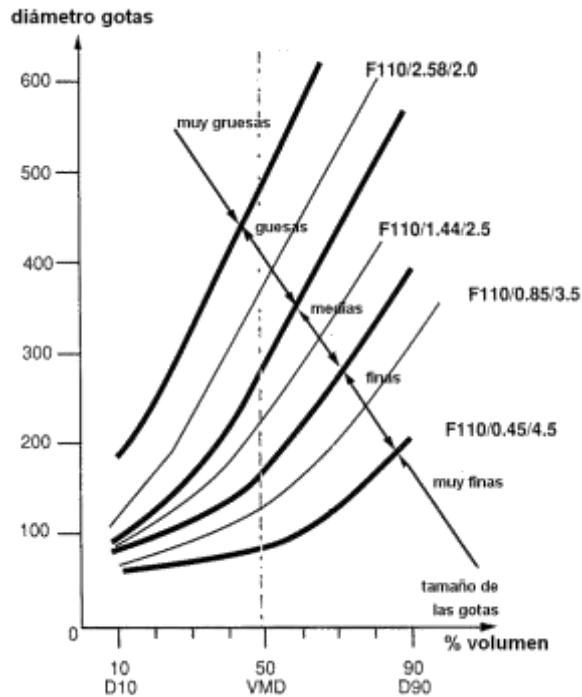
La eficacia y el riesgo de deriva de un tratamiento dependen de:



- El tamaño de gotas
Diámetro mediano en volumen (VMD)
- El espectro de gotas formado
Rango (% gotas gruesas-% gotas finas)



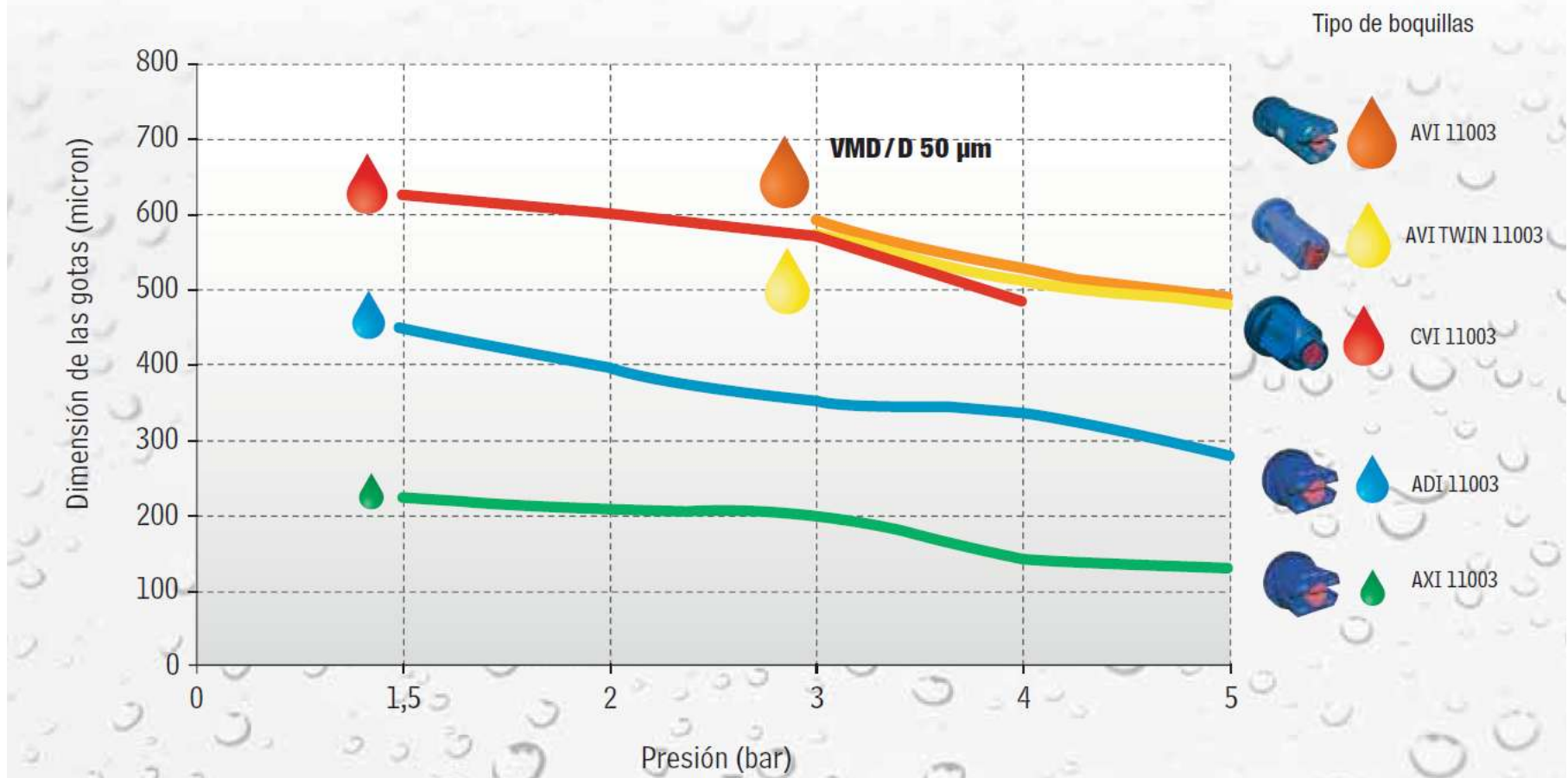
Clasificación del tamaño de gotas



Category	BCPC	ASABE S572
Muy fina (VF)	$< 90 \mu\text{m}$	$< 100 \mu\text{m}$
Fina (F)	$90 - 200 \mu\text{m}$	$100 - 175 \mu\text{m}$
Media (M)	$200 - 300 \mu\text{m}$	$175 - 250 \mu\text{m}$
Gruesa (C)	$300 - 450 \mu\text{m}$	$250 - 375 \mu\text{m}$
Muy gruesa (VC)	$> 450 \mu\text{m}$	$375 - 450 \mu\text{m}$
Extra gruesa (XC)		$> 450 \mu\text{m}$



COMPARATIVA DEL TAMAÑO DE GOTAS: BOQUILLAS MODELO 03




Fuente: Catalogo Albuz 2013



bar	AXI 110°						
	VERDE 110015	AMARILLA 11002	LILA 110025	AZUL 11003	ROJA 11004	MARRON 11005	GRIS 11006
1,5	F	F	M	M	M	M	C
2	F	F	F	M	M	M	M
3	F	F	F	M	M	M	M
4	VF	F	F	F	M	M	M



	bar						
	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
XR11001	F	F	F	F	F	VF	VF
XR110015	F	F	F	F	F	F	F
XR11002	M	F	F	F	F	F	F
XR110025	M	M	F	F	F	F	F
XR11003	M	M	F	F	F	F	F
XR11004	M	M	M	M	M	F	F
XR11005	C	M	M	M	M	M	M
XR11006	C	C	M	M	M	M	M
XR11008	C	C	C	C	M	M	M
XRC11010	VC	C	C	C	C	C	M
XRC11015	XC	VC	VC	VC	C	C	C
XRC11020	XC	XC	XC	VC	VC	VC	VC



Equipment for crop protection — Sprayer nozzles — Colour coding for identification

ISO/FDIS 10625

Matériel de protection des cultures — Buses de pulvérisation — Code de couleur pour l'identification

Caudal @ 3 bar / 40 psi		Color	Código	Tipo
l/min	GPM			
0.4	0.1	Naranja	01	F, LD
0.6	0.15	Verde	015	F, LD, AI
0.8	0.2	Amarillo	02	F, LD, AI
1.0	0.25	Rosa	025	AI
1.2	0.3	Azul	03	F, LD, AI
1.6	0.4	Rojo	04	F, LD, AI
2.0	0.5	Marrón	05	F
2.4	0.6	Gris	06	F
3.2	0.8	Blanco	08	F



DROPS PER MINUTE	bar	DROP SIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min
AIXR110015 (100)	1.0	XC	0.34
	2.0	VC	0.48
	3.0	C	0.59
	4.0	C	0.68
	5.0	M	0.76
	6.0	M	0.83
AIXR11002 (50)	1.0	XC	0.46
	2.0	VC	0.65
	3.0	C	0.79
	4.0	C	0.91
	5.0	C	1.02
	6.0	M	1.12
AIXR110025 (50)	1.0	XC	0.57
	2.0	XC	0.81
	3.0	VC	0.99
	4.0	C	1.14
	5.0	C	1.28
	6.0	C	1.40
AIXR11003 (50)	1.0	XC	0.68
	2.0	XC	0.96
	3.0	VC	1.18
	4.0	C	1.36
	5.0	C	1.52
	6.0	C	1.67
AIXR11004 (50)	1.0	UC	0.91
	2.0	XC	1.29
	3.0	VC	1.58
	4.0	VC	1.82
	5.0	C	2.04
	6.0	C	2.23



DROPS PER MINUTE	bar	DROP SIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min
AI80015 AI110015 (100)	2.0	UC	0.48
	3.0	XC	0.59
	4.0	XC	0.68
	5.0	VC	0.76
	6.0	VC	0.83
	7.0	C	0.90
	8.0	C	0.96
	AI8002 AI11002 (50)	2.0	UC
3.0		XC	0.79
4.0		XC	0.91
5.0		VC	1.02
6.0		VC	1.12
7.0		C	1.21
8.0		C	1.29
AI80025 AI110025 (50)		2.0	UC
	3.0	XC	0.99
	4.0	XC	1.14
	5.0	VC	1.28
	6.0	VC	1.40
	7.0	C	1.51
	8.0	C	1.62
	AI8003 AI11003 (50)	2.0	UC
3.0		XC	1.18
4.0		XC	1.36
5.0		VC	1.52
6.0		VC	1.67
7.0		C	1.80
8.0		C	1.93
AI8004 AI11004 (50)		2.0	UC
	3.0	XC	1.58
	4.0	XC	1.82
	5.0	VC	2.04
	6.0	VC	2.23
	7.0	C	2.41
	8.0	C	2.58



DROPS PER MINUTE	bar	DROP SIZE		CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min
		80°	110°	
XR8001 XR11001 (100)	1.0	M	F	0.23
	1.5	F	F	0.28
	2.0	F	F	0.32
	2.5	F	F	0.36
	3.0	F	F	0.39
	4.0	F	VF	0.45
XR80015 XR110015 (100)	1.0	M	F	0.34
	1.5	M	F	0.42
	2.0	F	F	0.48
	2.5	F	F	0.54
	3.0	F	F	0.59
	4.0	F	F	0.68
XR8002 XR11002 (50)	1.0	M	M	0.46
	1.5	M	F	0.56
	2.0	M	F	0.65
	2.5	M	F	0.72
	3.0	F	F	0.79
	4.0	F	F	0.91
XR110025 (50)	1.0		M	0.57
	1.5		M	0.70
	2.0		F	0.81
	2.5		F	0.90
	3.0		F	0.99
	4.0		F	1.14
XR8003 XR11003 (50)	1.0	M	M	0.68
	1.5	M	M	0.83
	2.0	M	F	0.96
	2.5	M	F	1.08
	3.0	M	F	1.18
	4.0	M	F	1.36
XR8004 XR11004 (50)	1.0	C	M	0.91
	1.5	M	M	1.12
	2.0	M	M	1.29
	2.5	M	M	1.44
	3.0	M	M	1.58
	4.0	M	F	1.82



bar	l/mn							
	MORADA 80-0050	ROSA 80-0075	NARANJA 80-01	VERDE 80-015	AMARILLA 80-02	LILA 80-025	AZUL 80-03	ROJA 80-04
5	-	0,39	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07
6	-	0,42	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26
7	0,31	0,46	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44



SPECIFICAS

M esp (ti) An de

Nozzle flow rate and color code ISO according ISO 10625

Pressure bar	Flow rate l/min at nozzle size ISO												
	-01	-015	-02	-025	-03	-04	-05	-06	-08	-10	-12	-16	-20
1.0	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.92	1.15	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62
1.5	0.28	0.42	0.57	0.71	0.85	1.13	1.41	1.70	2.26	2.83	3.39	4.53	5.66
2.0	0.33	0.49	0.65	0.82	0.98	1.31	1.63	1.96	2.61	3.27	3.92	5.23	6.53
2.5	0.37	0.55	0.73	0.91	1.10	1.46	1.83	2.19	2.92	3.65	4.38	5.84	7.30
3.0	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.60	2.00	2.40	3.20	4.00	4.80	6.40	8.00
4.0	0.46	0.69	0.92	1.15	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62	5.54	7.39	9.24
5.0	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	2.07	2.58	3.10	4.13	5.16	6.20	8.26	10.33
6.0	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	2.26	2.83	3.39	4.53	5.66	6.79	9.05	11.31
7.0	0.61	0.92	1.22	1.53	1.83	2.44	3.06	3.67	4.89	6.11	7.33	9.78	12.22
8.0	0.65	0.98	1.31	1.63	1.96	2.61	3.27	3.92	5.23	6.53	7.84	10.45	13.06
9.0	0.69	1.04	1.39	1.73	2.08	2.77	3.47	4.16	5.54	6.93	8.31	11.09	13.86
10.0	0.73	1.10	1.46	1.83	2.19	2.92	3.65	4.38	5.84	7.30	8.76	11.68	14.61
12.0	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	3.20	4.00	4.80	6.40	8.00	9.60	12.80	16.00
14.0	0.86	1.29	1.73	2.16	2.59	3.46	4.32	5.19	6.91	8.64	10.37	13.83	17.28
16.0	0.92	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62	5.54	7.39	9.24	11.09	14.78	18.48
18.0	0.98	1.47	1.96	2.45	2.94	3.92	4.90	5.88	7.84	9.80	11.76	15.68	19.60
20.0	1.03	1.55	2.07	2.58	3.10	4.13	5.16	6.20	8.26	10.33	12.39	16.52	20.66
25.0	1.15	1.73	2.31	2.89	3.47	4.62	5.77	6.93	9.24	11.55	13.86	18.48	23.09



Diferentes tipos de boquilla con código ISO



Baja deriva?



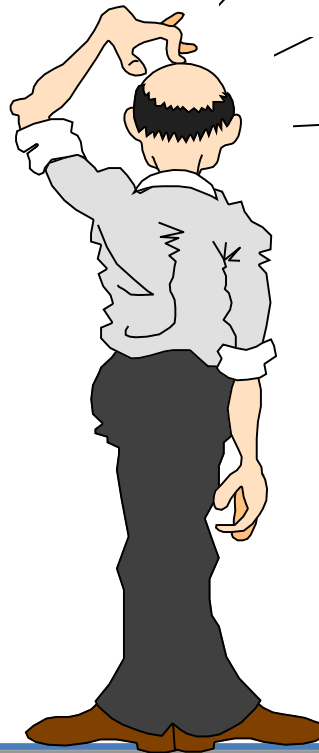
Angulo?



Abanico?



? * + !



Conicas?



Tipo de boquillas

Abanico o chorro plano



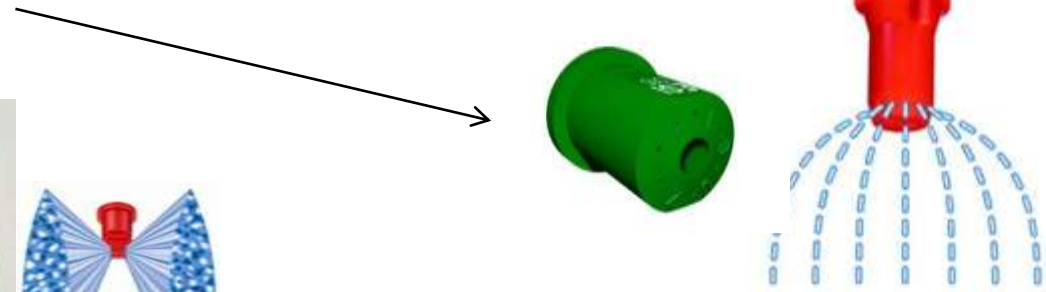
Turbulencia o cónicas



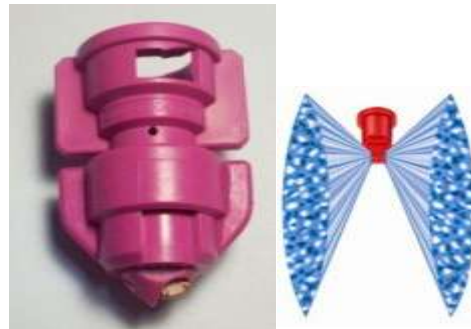
Deflectoras o de espejo



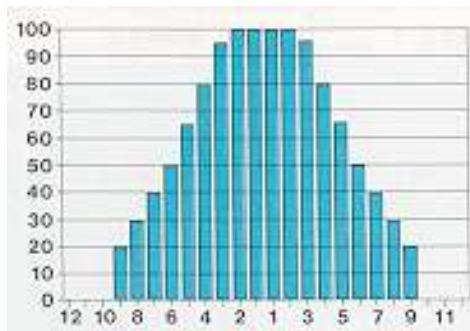
De chorros múltiples



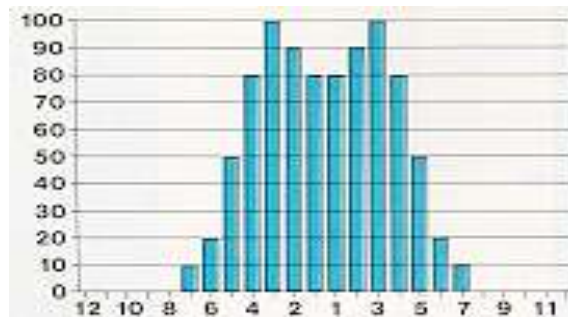
Especiales



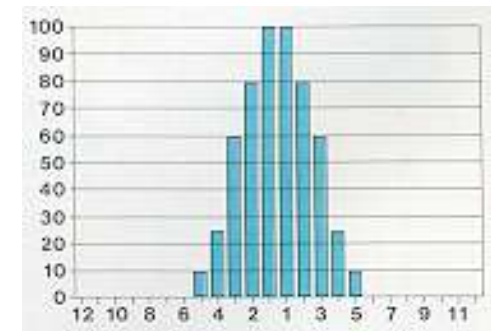
Abanico



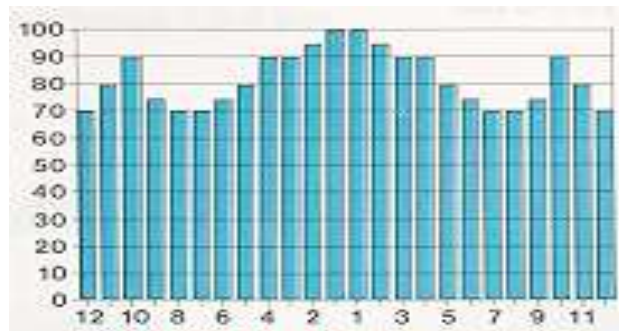
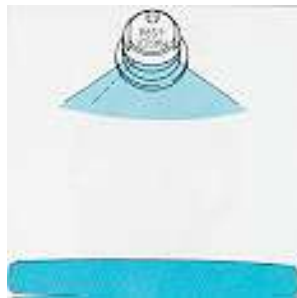
Cónica



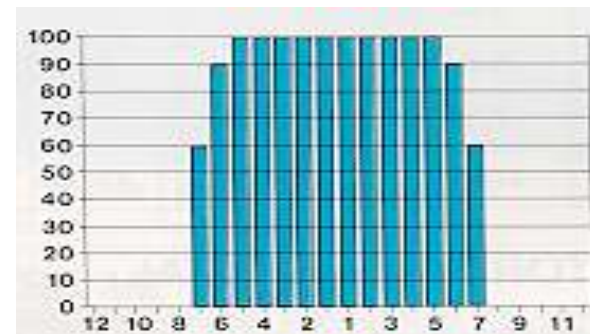
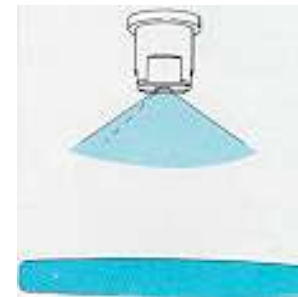
Cono Lleno



Espejo



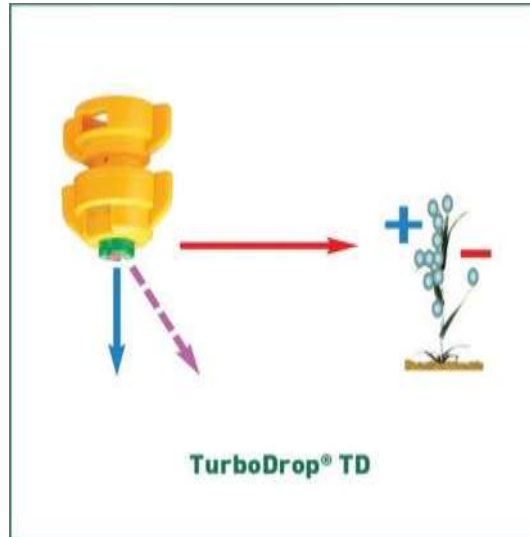
Abanico uniforme





TurboDrop® HiSpeed Standard

Asymmetric high pressure double flat fan venturi nozzle made from ceramic (coated with POM)



TurboDrop® TD

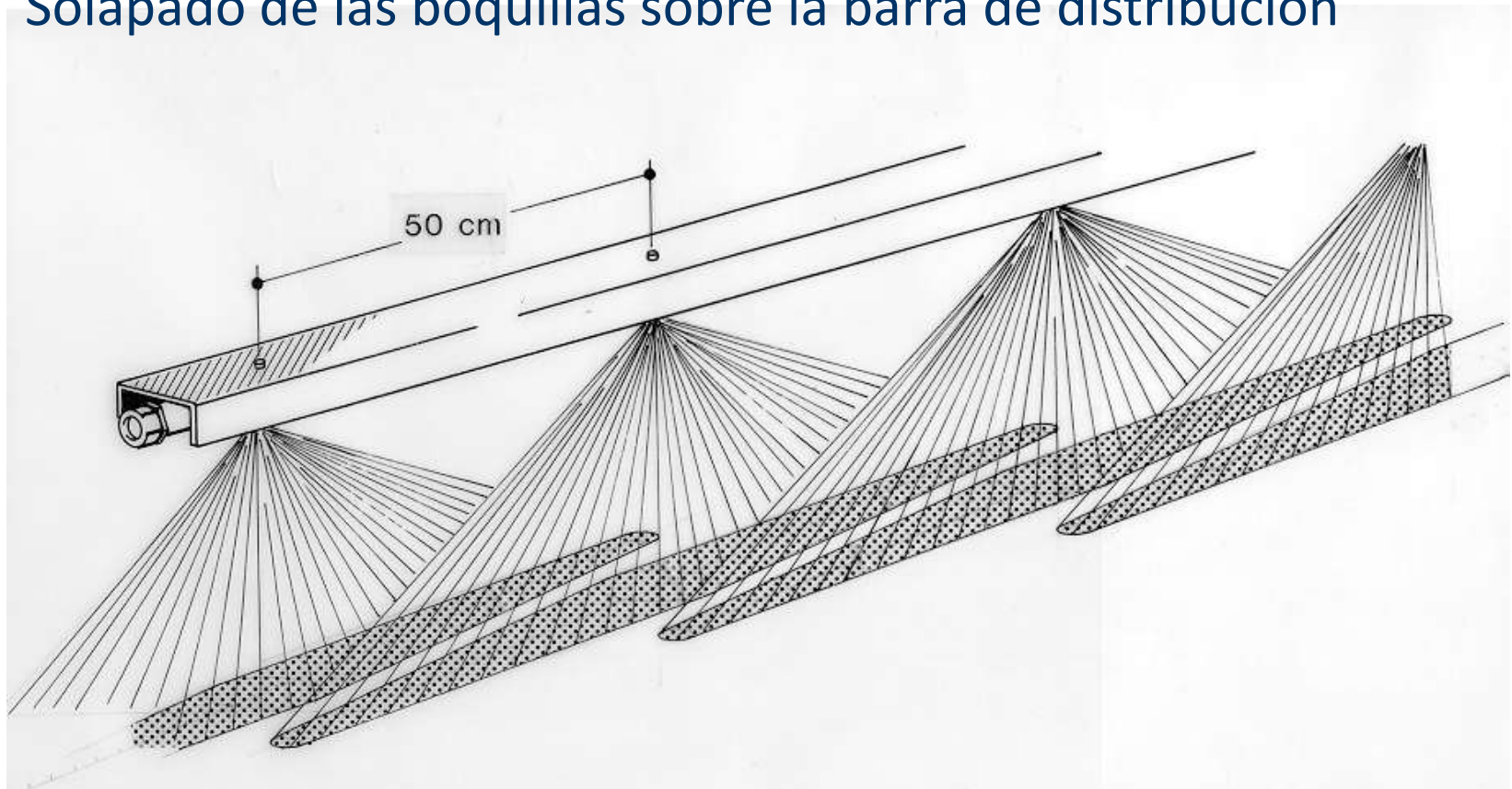


TurboDrop® HighSpeed



Características Boquillas de Abanico

Solapado de las boquillas sobre la barra de distribución

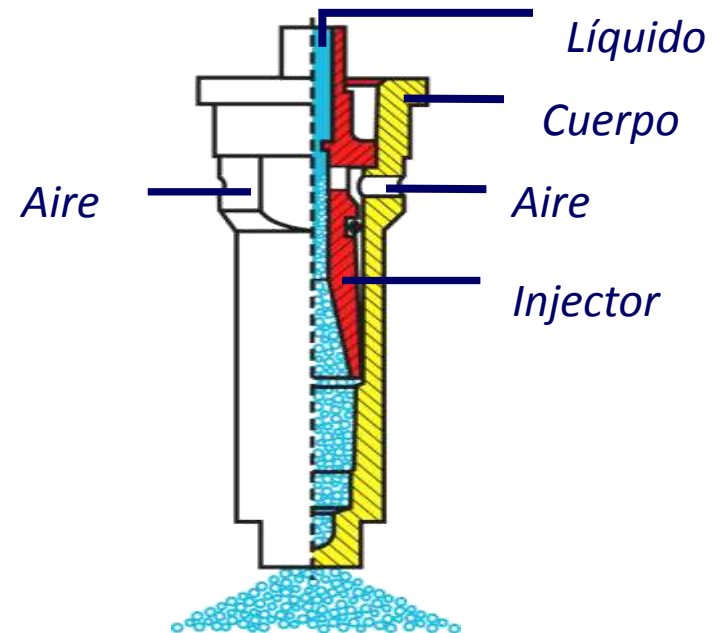
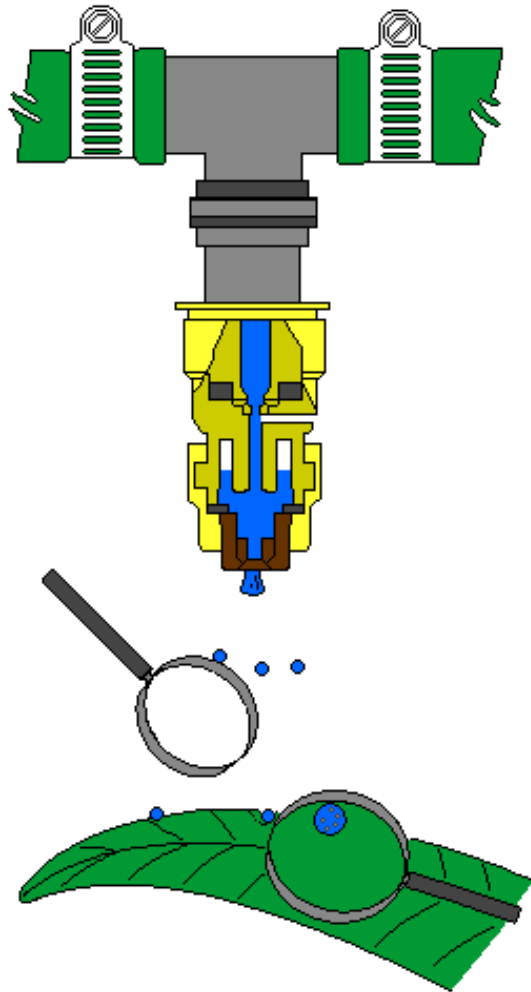




Striping caused by boom being too low or having insufficient pressure to develop spray pattern



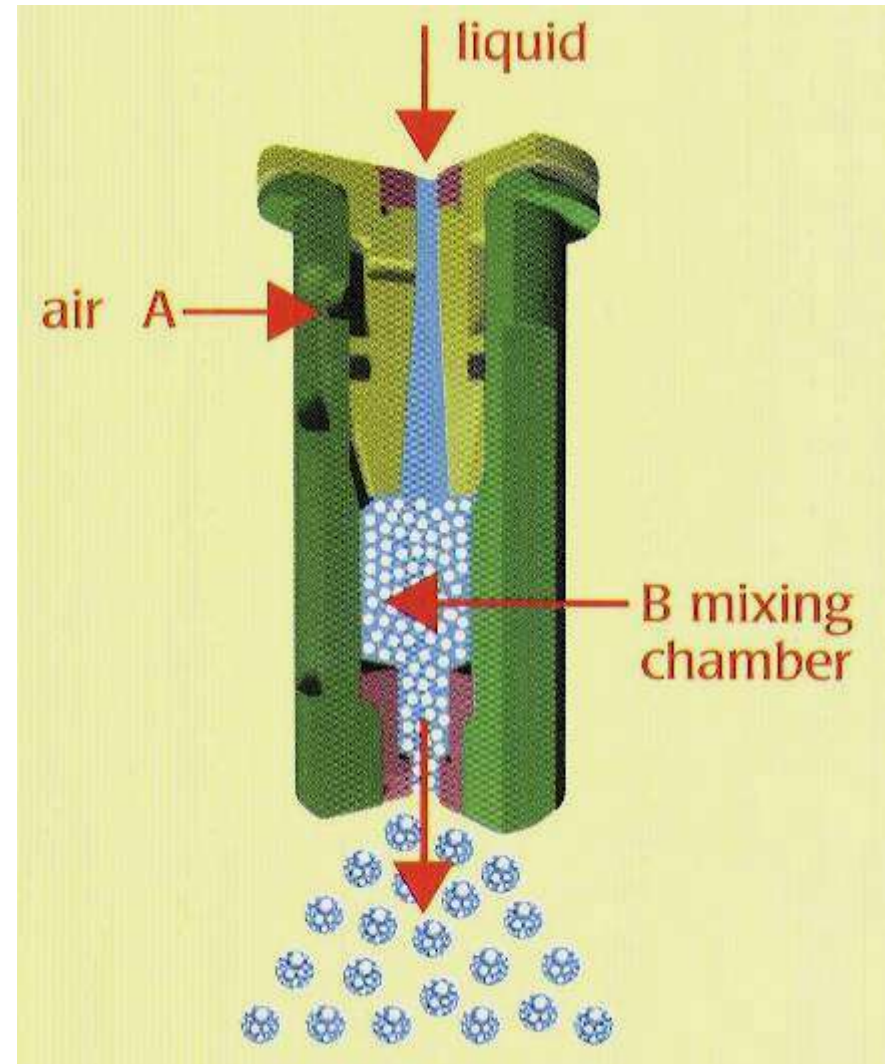
Utilizar boquillas de baja deriva



Boquillas antideriva

Existen 2 tipologías:

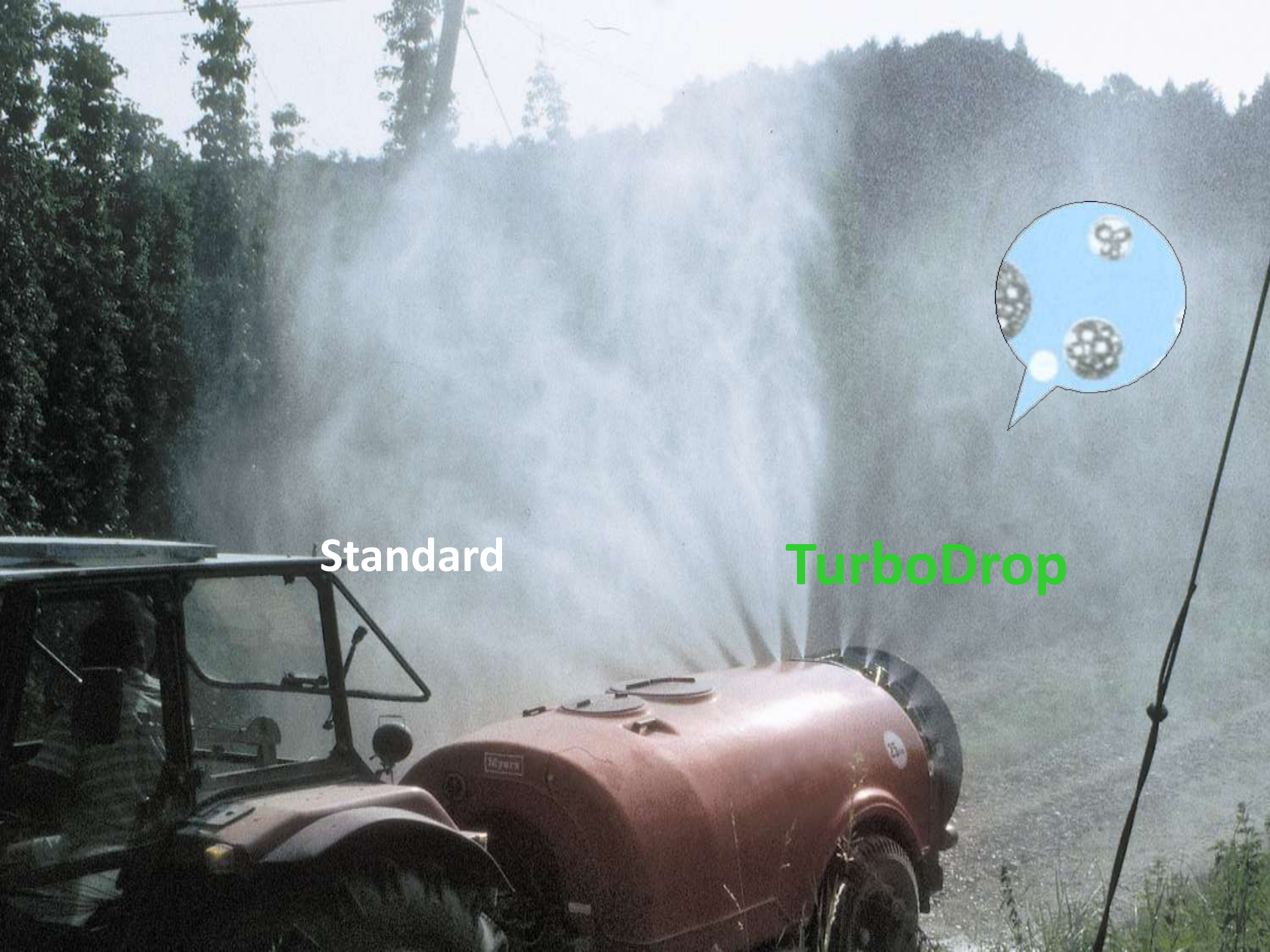
- Inyección de aire
- Con precámara





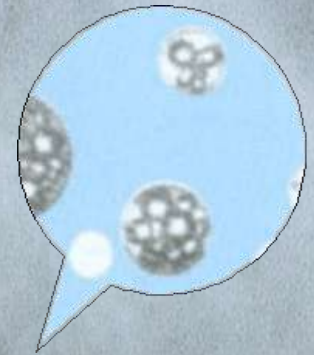
TurboDrop

Standard



Standard

TurboDrop





Buenas prácticas agrícolas

Boquillas y gotas

Regulación de equipos de aplicación



Regulación: la clave del éxito



Invertir 15 minutos en ajustar el equipo para un uso óptimo en función de las condiciones del momento

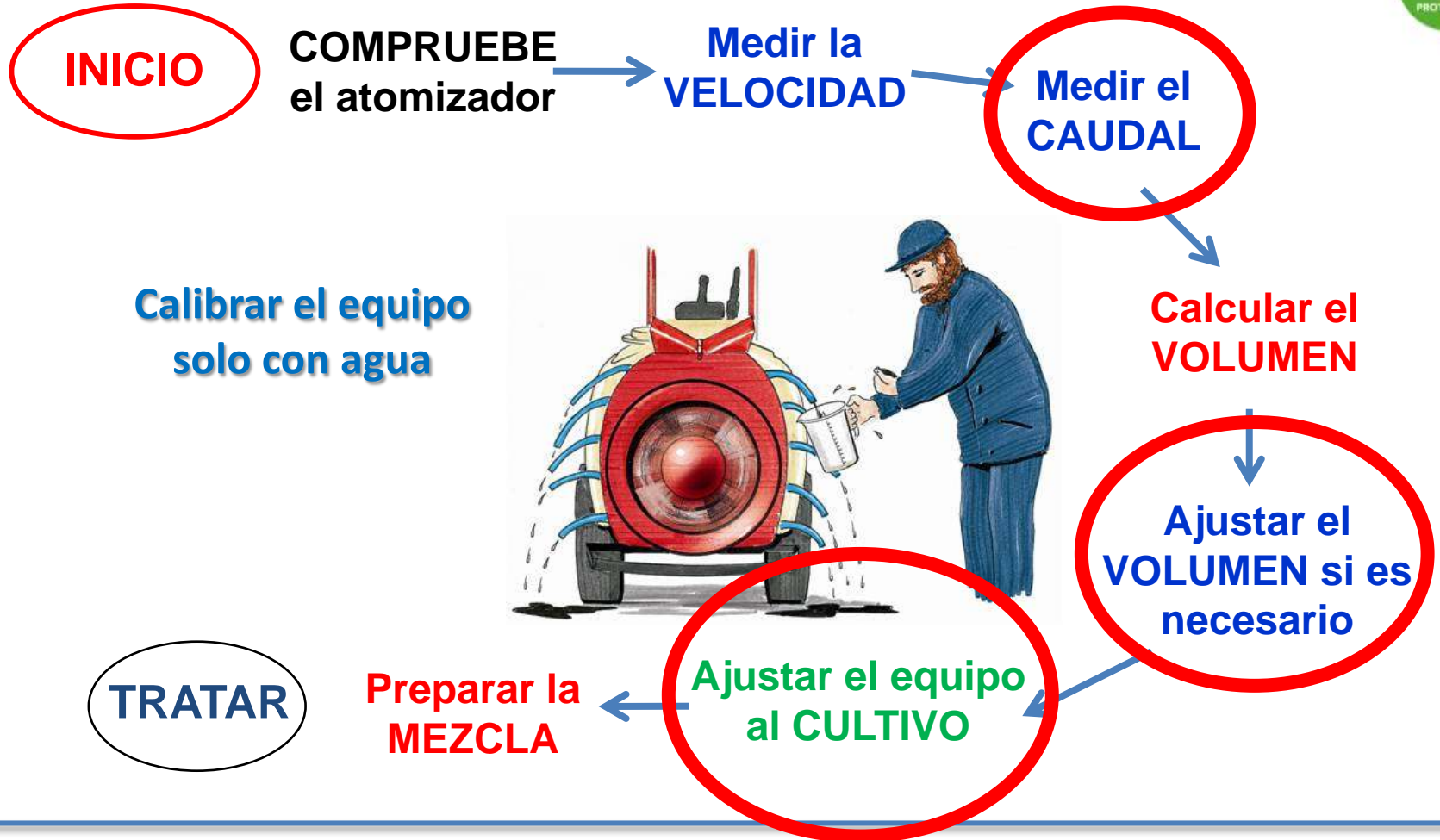


¿Por qué calibrar un pulverizador?

- ✓ Asegurar una aplicación uniforme
- ✓ Aplicar la cantidad de fitosanitario adecuada
- ✓ Asegurar un adecuado control de la plaga
- ✓ Reducir el riesgo de daños al cultivo
- ✓ Prevenir y evitar las pérdidas por deriva
- ✓ Minimizar efectos sobre el medio ambiente
- ✓ Disminuir los costes de explotación



Calibración de atomizadores



Calibración de atomizadores

Comprobar el caudal

- **Método preciso: medir el caudal de cada una de las boquillas durante 1 minuto.**



Calibración de atomizadores

Medir el caudal de cada boquilla durante 1 minuto



Jarras calibradas 2 L



Mangueras 30 cm
(tantas como boquillas)

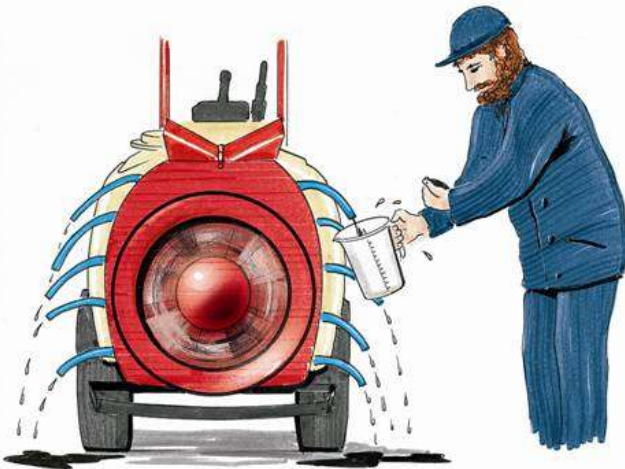


Cronómetro



Calculadora

Libreta



Boquilla	IZQ	DER
1 abajo		
2		

La variación del caudal entre las boquillas debe ser $< +/- 10\%$ del caudal medio

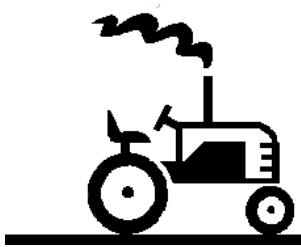
Las boquillas con un caudal $> +/- 10\%$ se deben limpiar o cambiar y comprobar de nuevo

- 1) Ajustar las revoluciones del motor
- 2) Empezar la pulverización
- 3) Recoger el agua de cada boquilla durante un minuto
- 4) Anotar el caudal de cada boquilla
- 5) Calcular el caudal medio por boquilla (L/min)

0		
9		
10		
Total I		
Total II	L/ min totales	
L/min	L/ min por boquilla	



Factores para una correcta calibración (I)



Velocidad de avance



Anchura de trabajo



Caudal necesario (total o por boquilla)

$$\text{Volumen (l/ha)} = \frac{\text{Caudal (l/min)} \times 600}{\text{anchura (m)} \times \text{velocidad (km/h)}}$$



Calibración de atomizadores

Calcular el volumen de aplicación (L/ha)



$$\frac{\text{Caudal } 1.05 \text{ L/min} \times \text{N}^\circ \text{ boquillas } 12 \times \text{Factor } 600}{\text{Ancho trabajo } 4 \text{ m} \times \text{Velocidad } 5.0 \text{ km/h}} = 378 \text{ L/ha}$$

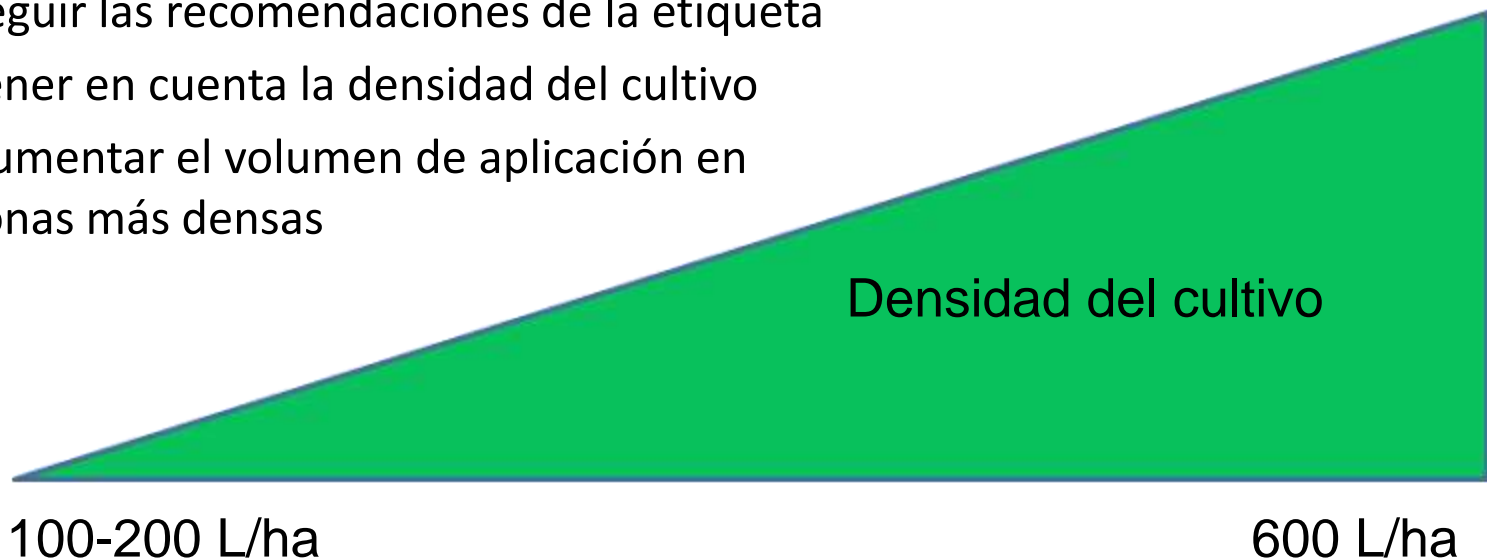


Calibración de atomizadores

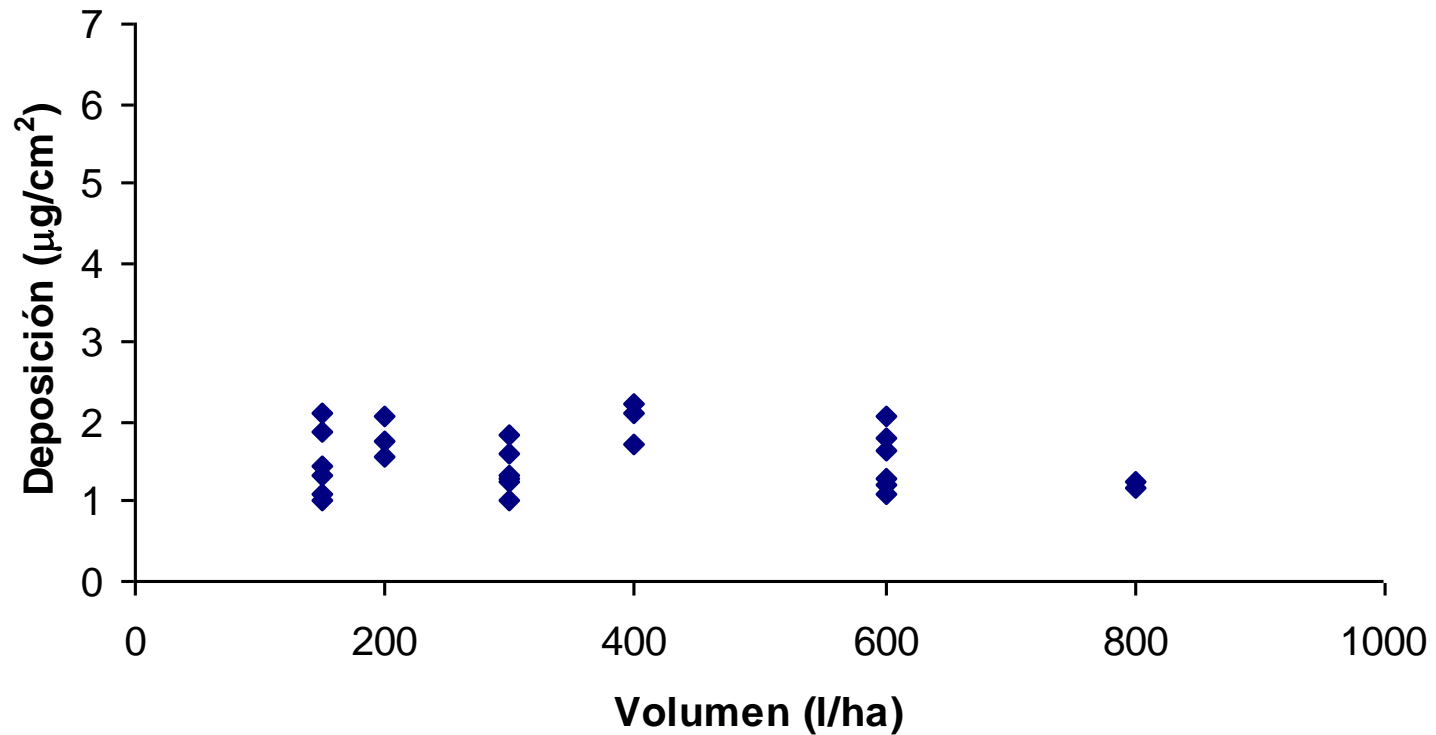
Volúmenes de aplicación recomendados (L/ha)

Si el volumen de aplicación calculado está dentro del rango recomendado, continuar con “Ajustes del equipo al cultivo”

- Seguir las recomendaciones de la etiqueta
- Tener en cuenta la densidad del cultivo
- Aumentar el volumen de aplicación en zonas más densas



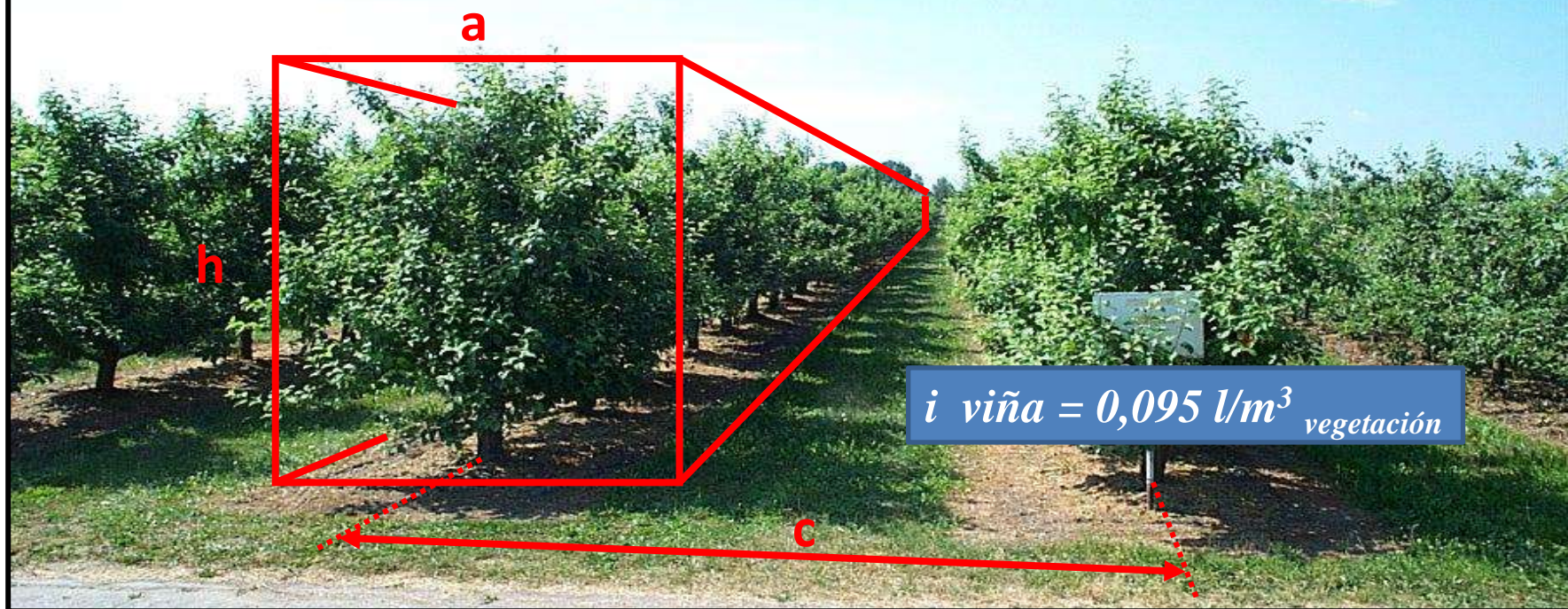
Calibración de atomizadores



Condicionantes: características del cultivo



TREE ROW VOLUME (TRV)



(Fuente: Doruchowski, 2003)

$$TRV \left(m^3_{veg} ha^{-1} \right) = \frac{h \times a \times 10.000}{c}$$

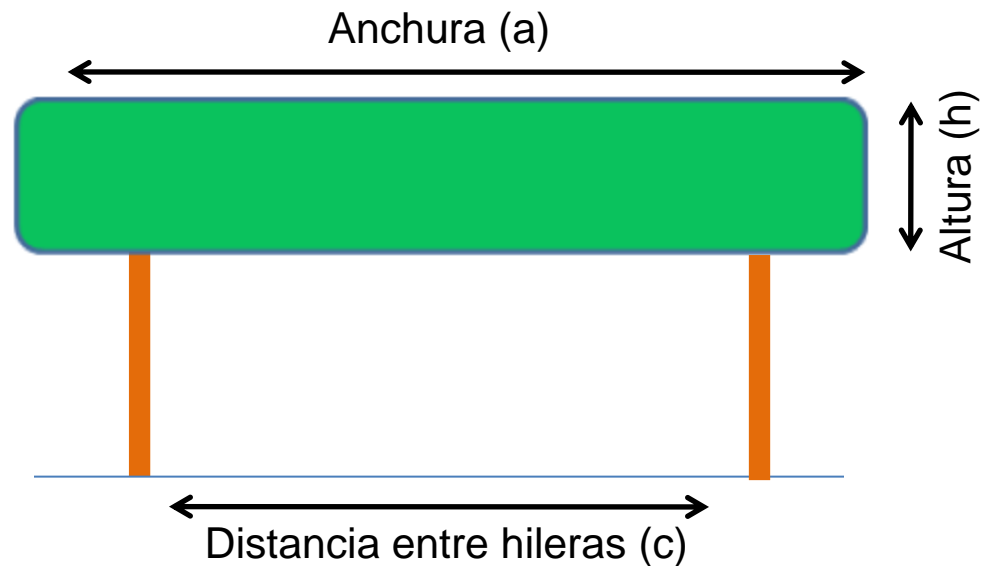
$$DOSIFICACIÓN \left(l ha^{-1} \right) = TRV \times i \left(l m^3_{veg} \right)$$



Calibración de atomizadores

Determinación volumen de aplicación

$$TRV \left(m^3_{veg} \text{ ha}^{-1} \right) = \frac{h \times a \times 10.000}{c}$$

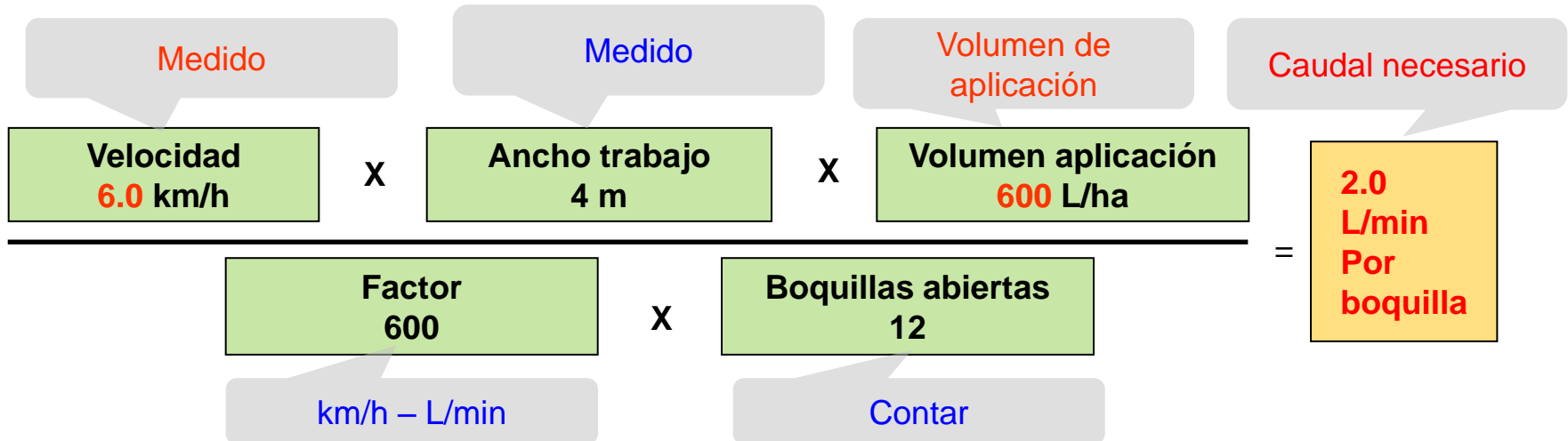


Calibración de atomizadores


Cambiar el tamaño de las boquillas (ajuste grande)

- 1) Calcular el caudal necesario por boquilla para la velocidad de avance y el volumen de aplicación deseado
- 2) Seleccionar la boquilla necesaria /color ej. GRIS para 2.0 L/min.

Bar	l/mn									
	WHITE	LILAC	BROWN	YELLOW	ORANGE	RED	GREY	GREEN	BLACK	BLUE
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	2.00	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



Herramientas de calibración on-line




ALBUZ Long Lasting Precision Ceramic nozzles leader

HOME ABOUT US CERAMIC NOZZLES CONTACT LINKS CHOOSE YOUR NOZZLE

Search

Where to buy?




resources




























Events

- Low Crops
- Orchard-Vineyard
- Other Applications
- Distributors

Choose your nozzle

 New ! Selector and Calibrator for ATR nozzles on Airblast Sprayers

SPRAYER CALIBRATION

NEW 2011 - 2012				2008-2010				
ATR	TUI	ADR 80	APM	MVI	EKA	ESI	OCI	AW-OC
								
								
								
High	Medium	Medium	Low	Very Low	Very Low	Very Low	Medium	Very Low

Industrial nozzles

ALBUZTEC

News

Update : List of French Inspection Bodies approved...
Updated official French List of ZNT Nozzles - Dece...
New : ADI range extends to Lilac size...

Events

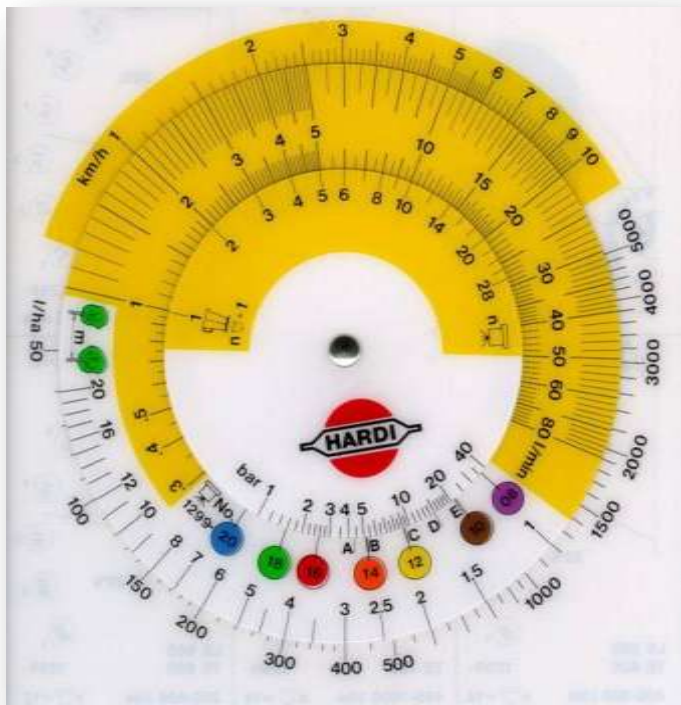
AGRO SHOW 2011

www.albuz-spray.com



Herramientas de calibración descargables

Explicación



Explicación



www.uma.deab.upc.edu



Herramientas calibración para smartphones y tablets



TankCalc



Arag ASJ Nozzles



SpraySelect



Calibración de atomizadores

Ajuste del caudal de aire a la vegetación

El caudal de aire (m^3/h) y la velocidad de avance se deben adaptar a las características de la vegetación asegurando que la pulverización llegue solo a la zona objetivo

Demasiado aire: poca deposición en la vegetación, deriva

Muy poco aire: dificultades para la penetración al interior de la vegetación



Calibración de atomizadores

Cálculo del caudal de aire del ventilador

Aire necesario (m³/h) para llenar la hilera pulverizada (ver esquema)

Ejemplo

$$\frac{\text{Anch. calles } 4 \text{ m} \times \text{Altura masa foliar } 3 \text{ m}}{\text{Factor desplazamiento aire } 3} \times \text{Velocidad } 5 \text{ km/h} \times \text{Factor } 1.000 = 20.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Factores a aplicar
- árboles anchos: 2
 - árboles normales: 3
 - árboles estrechos: 4



Calibración de atomizadores

Ajuste del caudal de aire a la vegetación

- 1) Preparar dos mástiles al menos 50 cm más altos que los árboles
- 2) Colocar los mástiles en la hilera y atar 4 trozos de cinta en cuatro niveles:
 - a) 50 cm sobre el cultivo
 - b) En lo alto del cultivo
 - c) En la parte de abajo
 - d) 50 cm bajo la vegetación
- 3) Colocar cuatro trozos de cinta en las partes altas y bajas del ventilador
- 4) Ajustar los deflectores (si los hay) para adecuar la corriente de aire a la vegetación



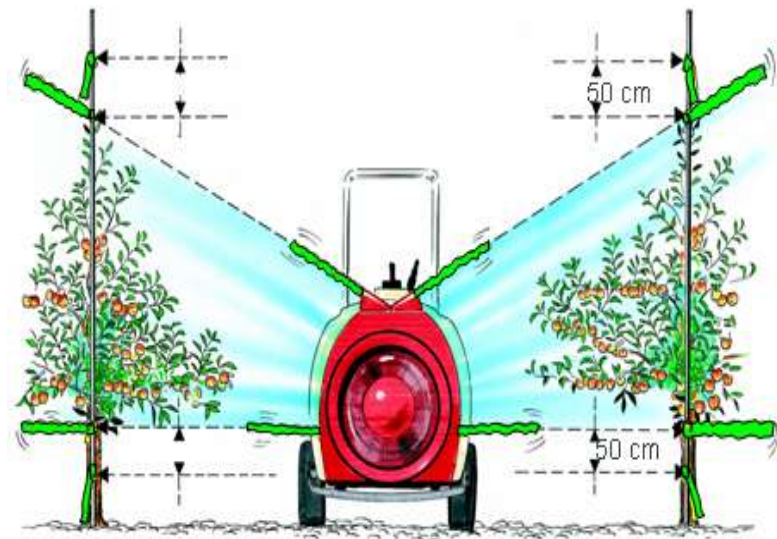
Flexómetro



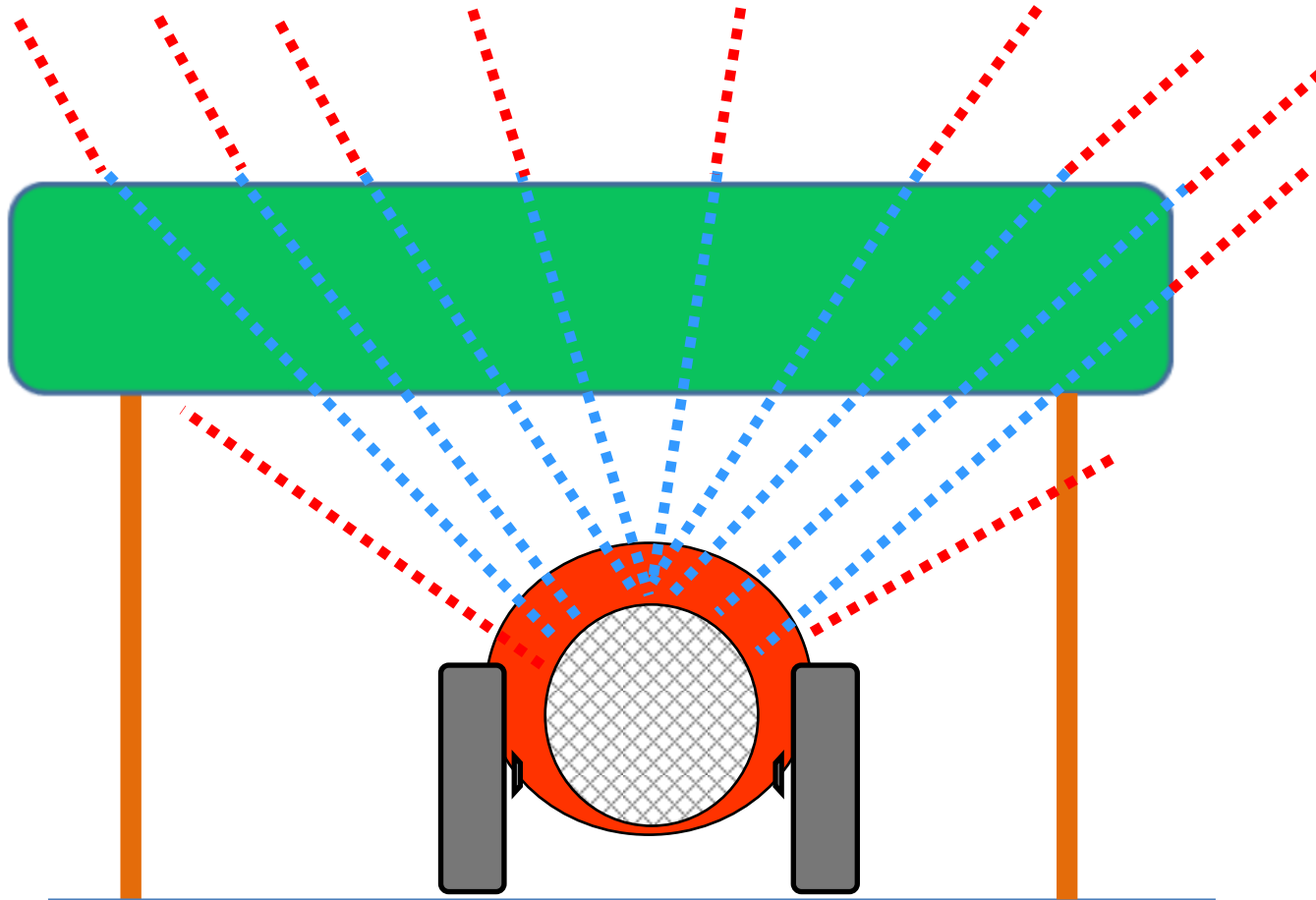
Cinta



Jalones



Ajuste del caudal de aire a la vegetación

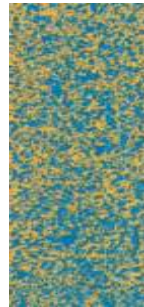


Calibración de atomizadores

Prueba en campo de la distribución y penetración



Papel hidrosensible
y grapadora



- Grapar papeles hidrosensibles en unos mástiles de madera colocados en la vegetación
- El papel hidrosensible se puede grapar también en las hojas
- Orientar las boquillas ajustándolas a las partes altas y bajas de la vegetación



Calibración de atomizadores

Calcular la cantidad de producto fitosanitario a añadir al depósito del pulverizador



Calibración de pulverizadores de barras



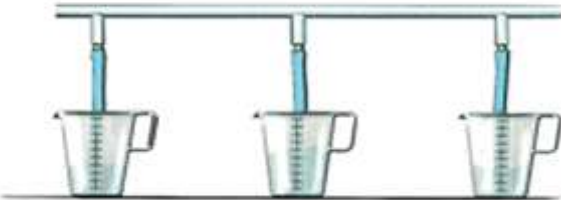
INICIO

COMPRUEBE el atomizador

Medir la VELOCIDAD

Medir el CAUDAL

Calibrar el equipo solo con agua



Calcular el VOLUMEN

Ajustar el VOLUMEN si es necesario

TRATAR

Preparar la MEZCLA

Ajustar el equipo al CULTIVO

Documento elaborado com base em material didáctico da empresa Syngenta; as imagens foram na sua maioria cedidas pela mesma empresa **syngenta®**



Calibración de pulverizadores

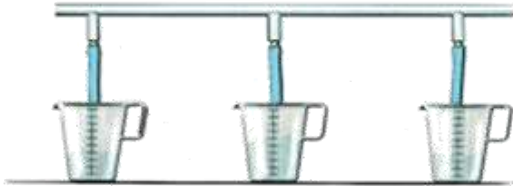
Preciso: Medir el caudal de cada boquilla durante 1 minuto



Cronómetro

Calculadora

Jarras calibradas 2 L



- 1) Ajustar las revoluciones del motor
- 2) Empezar la pulverización
- 3) Recoger el agua de cada boquilla durante un minuto
- 4) Anotar el caudal de cada boquilla
- 5) Calcular el caudal medio por boquilla (L/min)

Left side (from left to right)		Middle (L to R)		Right side (from left to right)	
Nozzle	l/min	Nozzle	l/min	Nozzle	l/min
1		16		1	
2		17		2	
3		18		3	
4		19		4	
5		20		5	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
Total I					
Total II	l/min from all nozzles				
l/min	l/min per open nozzle				

La variación del caudal entre las boquillas debe ser $\leq \pm 10\%$ del caudal medio

Las boquillas con un caudal $> \pm 10\%$ se deben limpiar o cambiar y comprobar de nuevo



Calibración de pulverizadores

Calcular el volumen de aplicación (L/ha)



$$\frac{\text{Caudal } 1.6 \text{ L/min} \times \text{Factor } 600}{\text{Distancia boquillas } 0,5 \text{ m} \times \text{Velocidad } 5 \text{ km/h}} = 384 \text{ L/ha}$$



Herramientas de calibración on-line





www.agrotop.com/en/nozzle-calculator

www.spray.com/services

www.hardi-international.com

www.albuz-spray.com



	 		DROP SIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min	l/ha 											
					4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h
AIXR110015 (100)	1.0	XC	0.34	102	81.6	68.0	58.3	51.0	40.8	34.0	25.5	22.7	20.4	16.3	13.6	11.7
	2.0	VC	0.48	144	115	96.0	82.3	72.0	57.6	48.0	36.0	32.0	28.8	23.0	19.2	16.5
	3.0	C	0.59	177	142	118	101	88.5	70.8	59.0	44.3	39.3	35.4	28.3	23.6	20.2
	4.0	C	0.68	204	163	136	117	102	81.6	68.0	51.0	45.3	40.8	32.6	27.2	23.3
	5.0	M	0.76	228	182	152	130	114	91.2	76.0	57.0	50.7	45.6	36.5	30.4	26.1
	6.0	M	0.83	249	199	166	142	125	99.6	83.0	62.3	55.3	49.8	39.8	33.2	28.5
AIXR11002 (50)	1.0	XC	0.46	138	110	92.0	78.9	69.0	55.2	46.0	34.5	30.7	27.6	22.1	18.4	15.8
	2.0	VC	0.65	195	156	130	111	97.5	78.0	65.0	48.8	43.3	39.0	31.2	26.0	22.3
	3.0	C	0.79	237	190	158	135	119	94.8	79.0	59.3	52.7	47.4	37.9	31.6	27.1
	4.0	C	0.91	273	218	182	156	137	109	91.0	68.3	60.7	54.6	43.7	36.4	31.2
	5.0	C	1.02	306	245	204	175	153	122	102	76.5	68.0	61.2	49.0	40.8	35.0
	6.0	M	1.12	336	269	224	192	168	134	112	84.0	74.7	67.2	53.8	44.8	38.4
AIXR110025 (50)	1.0	XC	0.57	171	137	114	97.7	85.5	68.4	57.0	42.8	38.0	34.2	27.4	22.8	19.5
	2.0	XC	0.81	243	194	162	139	122	97.2	81.0	60.8	54.0	48.6	38.9	32.4	27.8
	3.0	VC	0.99	297	238	198	170	149	119	99.0	74.3	66.0	59.4	47.5	39.6	33.9
	4.0	C	1.14	342	274	228	195	171	137	114	85.5	76.0	68.4	54.7	45.6	39.1
	5.0	C	1.28	384	307	256	219	192	154	128	96.0	85.3	76.8	61.4	51.2	43.9
	6.0	C	1.40	420	336	280	240	210	168	140	105	93.3	84.0	67.2	56.0	48.0
AIXR11003 (50)	1.0	XC	0.68	204	163	136	117	102	81.6	68.0	51.0	45.3	40.8	32.6	27.2	23.3
	2.0	XC	0.96	288	230	192	165	144	115	96.0	72.0	64.0	57.6	46.1	38.4	32.9
	3.0	VC	1.18	354	283	236	202	177	142	118	88.5	78.7	70.8	56.6	47.2	40.5
	4.0	C	1.36	408	326	272	233	204	163	136	102	90.7	81.6	65.3	54.4	46.6
	5.0	C	1.52	456	365	304	261	228	182	152	114	101	91.2	73.0	60.8	52.1
	6.0	C	1.67	501	401	334	286	251	200	167	125	111	100	80.2	66.8	57.3
AIXR11004 (50)	1.0	UC	0.91	273	218	182	156	137	109	91.0	68.3	60.7	54.6	43.7	36.4	31.2
	2.0	XC	1.29	387	310	258	221	194	155	129	96.8	86.0	77.4	61.9	51.6	44.2
	3.0	VC	1.58	474	379	316	271	237	190	158	119	105	94.8	75.8	63.2	54.2
	4.0	VC	1.82	546	437	364	312	273	218	182	137	121	109	87.4	72.8	62.4
	5.0	C	2.04	612	490	408	350	306	245	204	153	136	122	97.9	81.6	69.9
	6.0	C	2.23	669	535	446	382	335	268	223	167	149	134	107	89.2	76.5
AIXR11005 (50)	1.0	UC	1.14	342	274	228	195	171	137	114	85.5	76.0	68.4	54.7	45.6	39.1
	2.0	XC	1.61	483	386	322	276	242	193	161	121	107	96.6	77.3	64.4	55.2
	3.0	XC	1.97	591	473	394	338	296	236	197	148	131	118	94.6	78.8	67.5
	4.0	VC	2.27	681	545	454	389	341	272	227	170	151	136	109	90.8	77.8
	5.0	C	2.54	762	610	508	435	381	305	254	191	169	152	122	102	87.1
	6.0	C	2.79	837	670	558	478	419	335	279	209	186	167	134	117	95.7

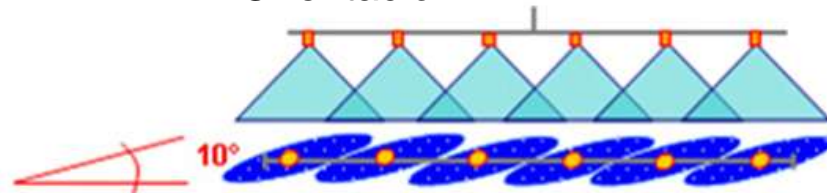


Calibración de pulverizadores



Flexómetro

Orientación



Boquillas, y presión de trabajo. Velocidad y volumen de aplicación

Comprobar la orientación y la distancia boquillas

Boquillas de 110 altura 50 cm

Ajustar la altura de la barra en función del cultivo y del tipo de boquillas

Boquillas de 80 altura 70-75 cm



Calibración de pulverizadores

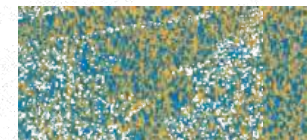
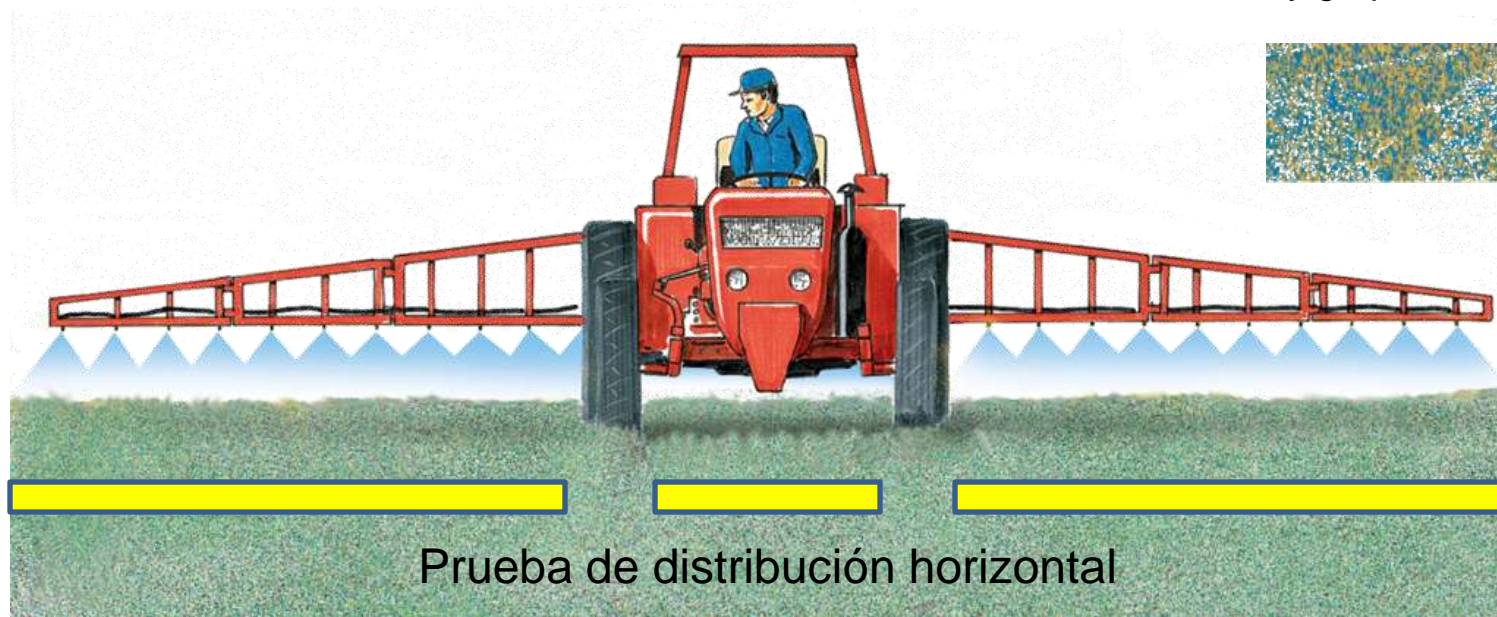
Prueba en campo de la distribución y penetración

Grapar papeles hidrosensibles en unos listones de madera colocados en el suelo

El papel hidrosensible se puede grapadora también en las hojas



Papel hidrosensible y grapadora



Curso de calibración de equipos de aplicación de fitosanitarios

**Pulverizador hidráulico
(Barra)**



**Pulverizador
hidroneumático
(Atomizador)**



1. Cultivo y condiciones ambientales

Temperatura: 10 – 25 °C



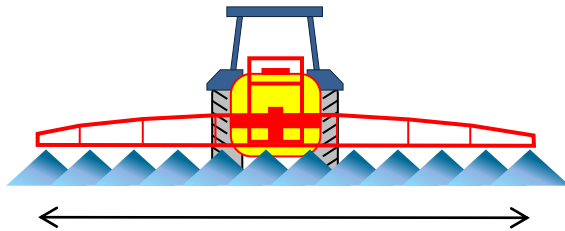
Humedad: 50 – 75%



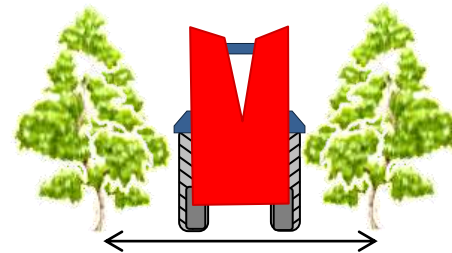
Velocidad del viento: < 3 m/s (≈ 10,8 km/h)

2. Volumen de aplicación (l/ha)

3. Ancho de trabajo (m)



En cultivos bajos:
anchura de la barra



En frutales y viña:
Distancia entre hileras

4. Velocidad de trabajo (km/h)

$$\text{Velocidad (km/h)} = \frac{\text{Distancia (m)}}{\text{Tiempo (s)}}$$



5. Selección boquillas y presión

$$\text{Caudal total (l/min)} = \frac{D \text{ (l/ha)} \times V \text{ (km/h)} \times A \text{ (m)}}{600} \quad \frac{\text{Caudal total}}{\text{N}^\circ \text{ boquillas}} \quad \text{Caudal unitario (l/min)}$$



Presión (bar)	Caudal (l/min)								
	Morado 0050	Rosa 0075	Naranja 01	Verde 015	Amarillo 02	Lila 025	Azul 03	Rojo 04	Marrón 05
1	-	-	0,23	0,35	0,46	0,58	0,69	0,92	1,15
1,5	-	-	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	1,13	1,41
2	-	-	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,31	1,63
2,5	-	-	0,37	0,55	0,73	0,91	1,10	1,46	1,83
3	-	-	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00
4	-	-	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31
5	-	0,39	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07	2,58
6	-	0,42	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,83
7	0,31	0,46	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44	3,06
8	0,33	0,49	0,65	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61	3,27
9	0,35	0,52	0,69	1,04	1,39	1,73	2,08	2,77	3,47





El mejor equipo puede ser el que peor aplique...