



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN FRUTALES Y
VIÑA

GUIÓN DE PRÁCTICAS

Épila, Zaragoza

Junio 2013

Calibración de frutales

Parámetros a evaluar para una buena calibración:

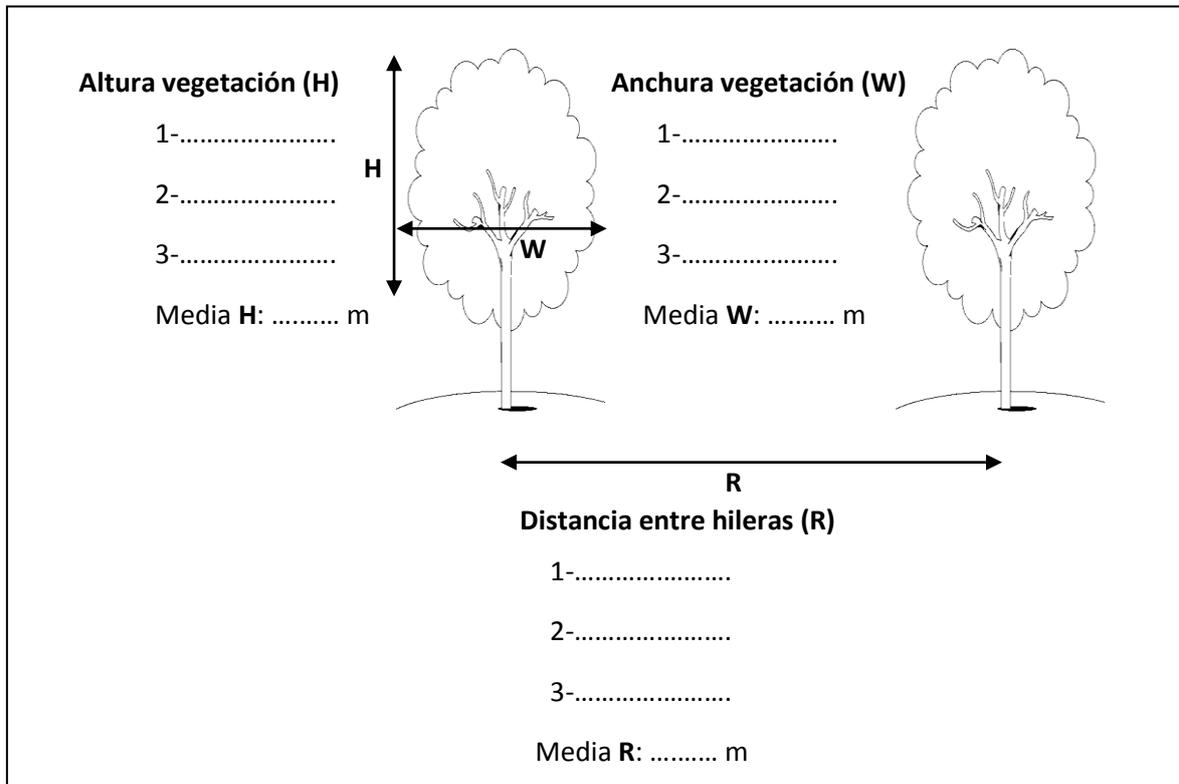
Vegetación			Volumen de vegetación (m ³ vegetación/ha)	Volumen de aplicación (l/ha)
Altura del árbol (m)	Anchura del árbol (m)	Distancia entre hileras (m)		
H	W	R	TRV	D

Tractor		Test de velocidad		Velocidad de avance (km/h)
Marcha	RPM	Distancia recorrida (m)	Tiempo (s)	
MT	RPM	a	T	V

Boquillas		Caudal unitario boquilla (l/min)	Caudal total pulverizador (l/min)	Presión (bar)
Nº unidades	Tamaño			
n	B	q	Q	P

Caudal de aire				
Marcha	Altura sección	Ancho sección	Velocidad de aire (m/s)	Volumen (m ³ /h)
MCH	AtS	AnS	MA	VA

1.- Determinación de las características de la vegetación.



Calculo del volumen de vegetación según el método del *Tree Row Volume* (TRV)

$$\text{TRV (m}^3\text{vegetación/ha)} = \frac{W \text{ (m)} * H \text{ (m)} * 10.000}{R \text{ (m)}} = \text{..... (m}^3\text{vegetación/ha)}$$

2.- Determinación del Volumen de aplicación.

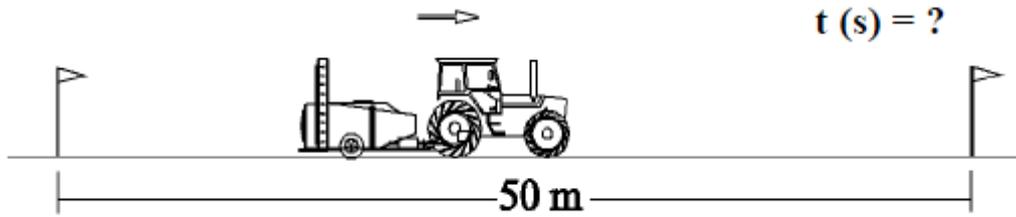
Tener en cuenta un índice de aplicación (*i*) de **0.033** l/m³ vegetación

$$D \text{ (l/ha)} = \text{TRV (m}^3\text{/ha)} * i \text{ (l/m}^3\text{)} = \text{.....(l/ha)}$$

3.- Determinación de la velocidad de avance.

Seleccionar una distancia (**a**) de 50 m a recorrer con el tractor a régimen de trabajo. El tractor se debe poner en funcionamiento antes de alcanzar la marca de inicio de los 50 metros.

Activar el cronómetro cuando la rueda supera la marca inicial y pararlo una vez superada la marca final. Tomar nota tiempo transcurrido (**T**). Anotar también la marcha seleccionada del tractor (**MT**) y las **RPM**.



Distancia recorrida (a)	_____	m
Tiempo transcurrido (T)	_____	s
Velocidad de avance (V)	_____	Km/h
Revoluciones motor (RPM)	_____	RPM
Marcha del tractor (MT)	_____	

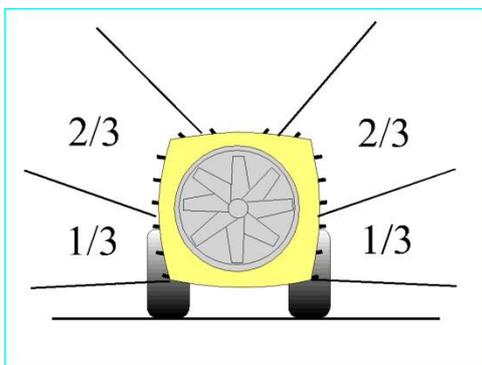
$$V \text{ (km/h)} = \frac{a \text{ (m)}}{T \text{ (s)}} * 3,6 = \text{_____ (km/h)}$$

4.- Determinación del caudal unitario de cada boquilla.

Número de boquillas del pulverizador (n): _____

Número de boquillas en cada lado (n/2): _____

$$Q \text{ (l/min)} = \frac{D \text{ (l/ha)} \times V \text{ (Km/h)} \times R \text{ (m)}}{600} = \text{_____ (l/min)}$$



$$q_{superior} \text{ (l/min)} = Q * \frac{2}{3} = \text{_____ (l/min)}$$

$$q_{inferior} \text{ (l/min)} = Q * \frac{1}{3} = \text{_____ (l/min)}$$

Una vez determinado el caudal (q) a aplicar, se deben comprobar las condiciones atmosféricas: temperatura, humedad y velocidad del viento, y el tipo de aplicación para la elección de las boquillas:

Temperatura:	_____	°C
Humedad:	_____	%
Velocidad del viento:	_____	m/s

Decidir si se utilizan boquillas **convencionales** o de **inyección de aire** según las condiciones atmosféricas.

5.- Selección de las boquillas y presión de trabajo.

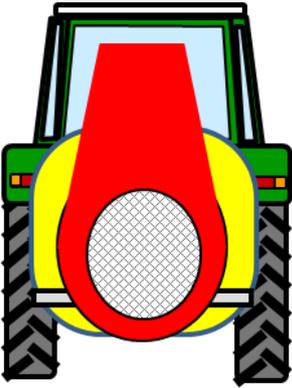
Una vez determinado el caudal de las boquillas, se debe buscar en las tablas que relacionan el tipo de boquilla, el caudal unitario y la presión de trabajo.

	Boquilla (B)	Presión (P)	Caudal unitario boquilla (q) (l/min)
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____

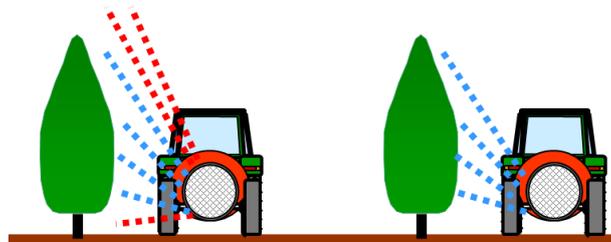
6.- Verificación caudal de las boquillas

Seleccionar la presión de trabajo

Presión: _____ (bar)

Tipo Boquilla	Caudal (l/min)			Tipo boquilla	Caudal (l/min)
		1		1	
		2		2	
		3		3	
		4		4	
		5		5	
		6		6	
		7		7	
		8		8	
		9		9	
		10		10	
		11		11	
		12		12	
		13		13	
		14		14	
		15		15	
		16		16	

7.- Orientar las boquillas según las características de la vegetación.



8.- Determinación del caudal de aire.

Para determinar el caudal de aire se puede utilizar la fórmula de Munkof. Según la densidad de la vegetación el parámetro K será: 2 (mucha vegetación) y 3 (poca vegetación).

$$VA (m^3/h) = \frac{H (m) * R (m) * V \left(\frac{km}{h} \right)}{K} * 1000 = \text{_____} (m^3/h)$$

Una vez determinado el Volumen de Aire, se debe comprobar la cantidad de aire que sale realmente por el pulverizador. Mediante el uso de un anemómetro manual y midiendo la sección de salida del aire se determinará el caudal.

Sección:

Alto sección (**AtS**): _____ m

Ancho sección(**AnS**): _____ m

Velocidad de aire:

Lectura 1: _____ m/s

Lectura 2: _____ m/s

Lectura 3: _____ m/s

Media Aire (**MA**): _____ m/s

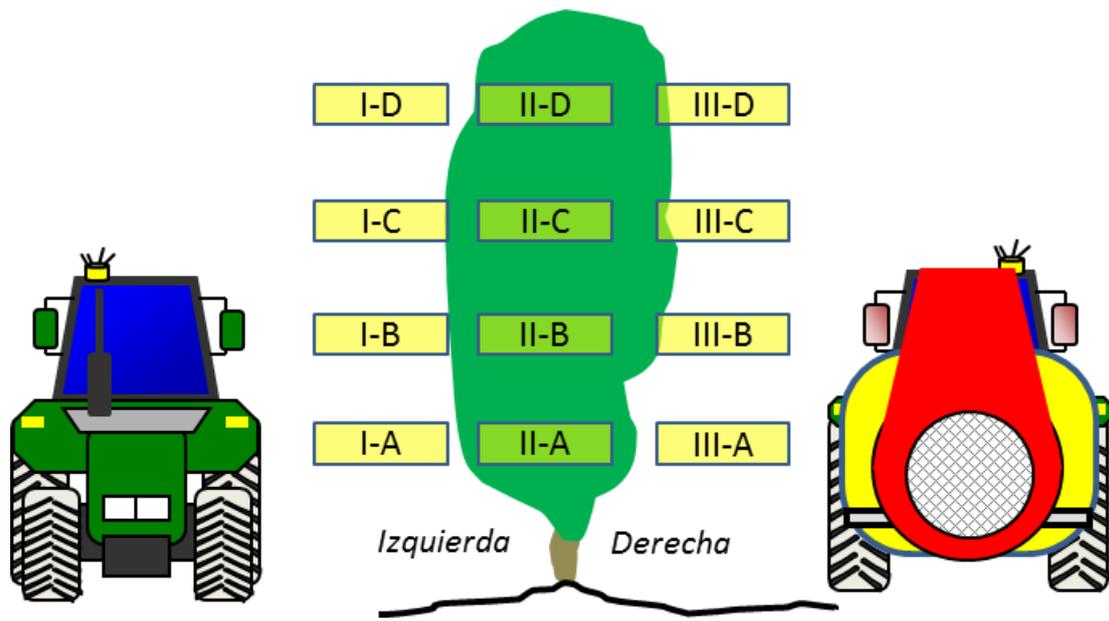
$$VA (m^3 \text{ aire/h}) = AtS (m) * Ans (m) * MA (m/s) = \underline{\hspace{2cm}} m^3/h$$

También se tiene que anotar la marcha del ventilador (**MCH**) liebre o tortuga: _____

9.- Determinación del perfil de distribución vertical

Lado izquierdo		Lado derecho	
Posición	ml	Posición	ml
1	_____	1	_____
2	_____	2	_____
3	_____	3	_____
4	_____	4	_____
5	_____	5	_____
6	_____	6	_____
7	_____	7	_____
8	_____	8	_____
9	_____	9	_____
10	_____	10	_____
11	_____	11	_____
12	_____	12	_____
13	_____	13	_____
14	_____	14	_____
15	_____	15	_____
16	_____	16	_____
17	_____	17	_____
18	_____	18	_____
19	_____	19	_____
20	_____	20	_____

10.- Evaluación aplicación.



Calibración de viñedos

Parámetros a evaluar para una buena calibración:

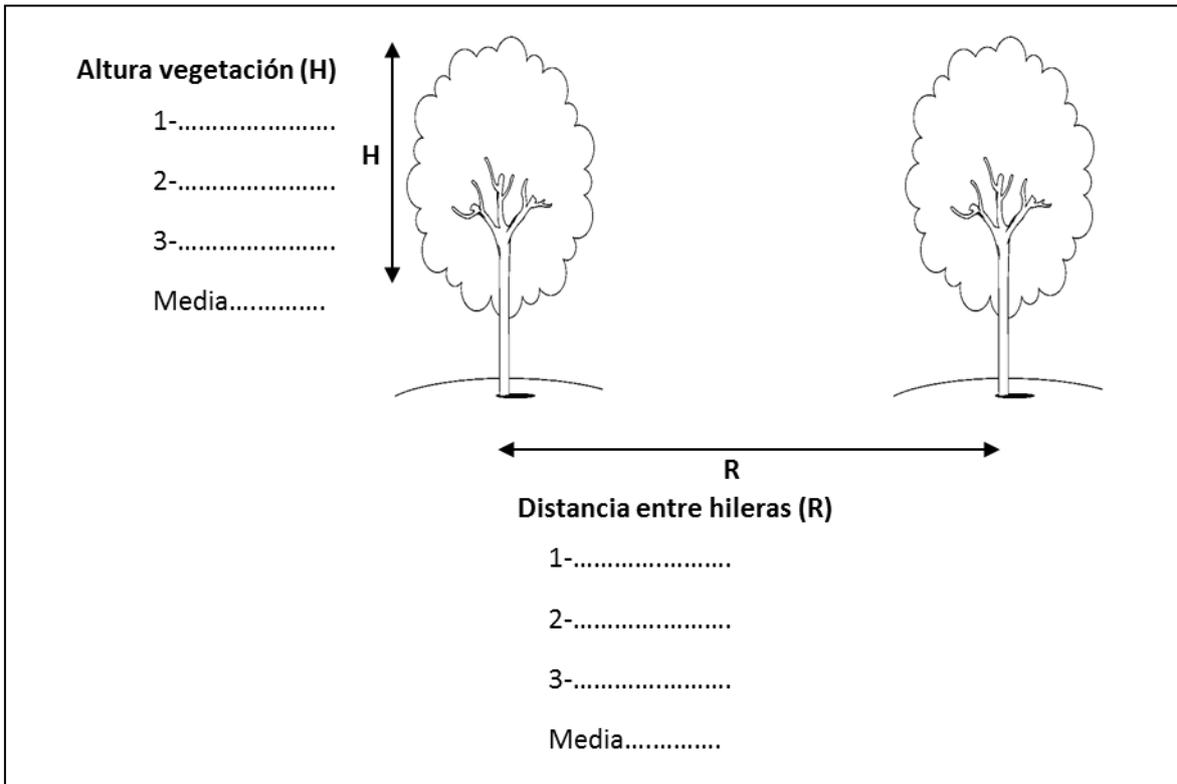
Vegetación		Superficie de vegetación (m ² vegetación/ha)	Volumen de aplicación (l/ha)
Altura del árbol (m)	Distancia entre hileras (m)		
H	R	LWA	D

Tractor		Test de velocidad		Velocidad de avance (km/h)
Marcha	RPM	Distancia recorrida (m)	Tiempo (s)	
MT	RPM	a	T	V

Boquillas		Caudal unitario boquilla (l/min)	Caudal total pulverizador (l/min)	Presión (bar)
Nº unidades	Tamaño			
n	B	q	Q	P

Caudal de aire				
Marcha	Altura sección	Ancho sección	Velocidad de aire (m/s)	Volumen (m ³ /h)
MCH	AtS	AnS	MA	VA

1.- Determinación de las características de la vegetación.



Calculo del volumen de vegetación según el método del *Leaf Wall Area* (LWA)

$$\text{LWA (m}^2\text{vegetación/ha)} = \frac{H(\text{m}) * 2 * 10.000}{R (\text{m})} = \text{_____ (m}^2\text{vegetación/ha)}$$

2.- Determinación del Volumen de aplicación.

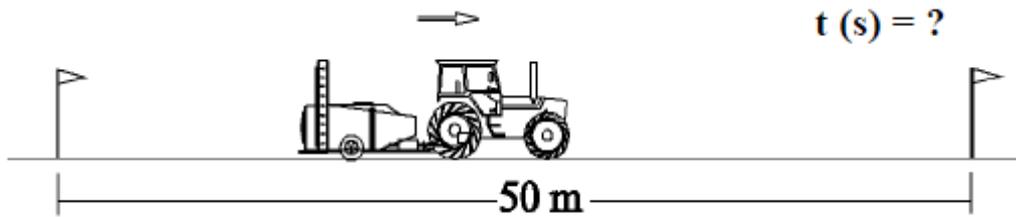
Tener en cuenta un índice de aplicación (*i*) de **200** l/10000 m² vegetación.

$$D (\text{l/ha}) = \text{LWA (m}^2\text{vegetación/ha)} * i (\text{l/10000 m}^2\text{vegetación}) = \text{_____ (l/ha)}$$

3.- Determinación de la velocidad de avance.

Seleccionar una distancia (**a**) de 50 m a recorrer con el tractor a régimen de trabajo. El tractor se debe poner en funcionamiento antes de alcanzar la marca de inicio de los 50 metros. Activar el cronómetro cuando la rueda supera la marca inicial y pararlo una vez superada la

marca final. Tomar nota tiempo transcurrido (**T**). Anotar también la marcha seleccionada del tractor (MT) y las RPM.



Distancia recorrida (a)	_____	m
Tiempo transcurrido (T)	_____	s
Velocidad de avance (V)	_____	Km/h
Revoluciones motor (RPM)	_____	RPM
Marcha del tractor (MT)	_____	

$$V \text{ (km/h)} = \frac{a \text{ (m)}}{T \text{ (s)}} * 3,6 = \text{_____} \text{ (km/h)}$$

4.- Determinación del caudal unitario de cada boquilla.

Número de boquillas del pulverizador (n): _____

Número de boquillas en cada lado (n/2): _____

$$Q \text{ (l/min)} = \frac{D \text{ (l/ha)} \times V \text{ (Km/h)} \times R \text{ (m)}}{600} = \text{_____} \text{ (l/min)}$$

Una vez determinado el caudal (q) a aplicar, se deben comprobar las condiciones atmosféricas: temperatura, humedad y velocidad del viento, y el tipo de aplicación para la elección de las boquillas:

Temperatura:	_____	°C
Humedad:	_____	%
Velocidad del viento:	_____	m/s

Decidir si se utilizan boquillas **convencionales** o de **inyección de aire** según las condiciones atmosféricas.

5.- Selección de las boquillas y presión de trabajo.

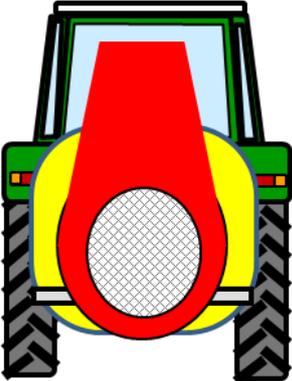
Una vez determinado el caudal de las boquillas, se debe buscar en las tablas que relacionan el tipo de boquilla, el caudal unitario y la presión de trabajo.

	Boquilla (B)	Presión (P)	Caudal unitario boquilla (q) (l/min)
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____

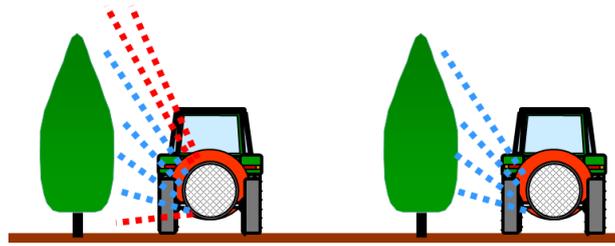
6.- Verificación caudal de las boquillas

Seleccionar la presión de trabajo

Presión: _____ (bar)

Tipo Boquilla	Caudal (l/min)				Tipo boquilla	Caudal (l/min)
		1			1	
		2			2	
		3			3	
		4			4	
		5			5	
		6			6	
		7			7	
		8			8	
		9			9	
		10			10	
		11			11	
		12			12	
		13			13	
		14			14	
		15			15	
		16			16	

7.- Orientar las boquillas según las características de la vegetación.



8.- Determinación del caudal de aire.

Para determinar el caudal de aire se puede utilizar la fórmula de Munkof. Según la densidad de la vegetación el parámetro K será: 2 (mucho vegetación) y 3 (poca vegetación).

$$VA (m^3/h) = \frac{H (m) * R (m) * V (km/h)}{K} * 1000 = \text{_____} (m^3/h)$$

Una vez determinado el Volumen de Aire, se debe comprobar la cantidad de aire que sale realmente por el pulverizador. Mediante el uso de un anemómetro manual y midiendo la sección de salida del aire se determinará el caudal.

Sección:

Alto sección (**AtS**): _____ m

Ancho sección(**AnS**): _____ m

Velocidad de aire:

Lectura 1: _____ m/s

Lectura 2: _____ m/s

Lectura 3: _____ m/s

Media Aire (**MA**): _____ m/s

$$VA (m^3 \text{ aire}/h) = AtS (m) * Ans (m) * MA (m/s) = \text{_____} m^3/h$$

También se tiene que anotar la marcha del ventilador (**MCH**) liebre o tortuga: _____

9.- Determinación del perfil de distribución vertical

Lado izquierdo		Lado derecho	
Posición	ml	Posición	ml
1	_____	1	_____
2	_____	2	_____
3	_____	3	_____
4	_____	4	_____
5	_____	5	_____
6	_____	6	_____
7	_____	7	_____
8	_____	8	_____
9	_____	9	_____
10	_____	10	_____
11	_____	11	_____
12	_____	12	_____
13	_____	13	_____
14	_____	14	_____
15	_____	15	_____
16	_____	16	_____
17	_____	17	_____
18	_____	18	_____
19	_____	19	_____
20	_____	20	_____

10.- Evaluación aplicación.

