

Facts Hechos

Acerca de la pulverización asistida por aire



¿ Qué espera Vd. de su nuevo pulverizador ?

- Mayor capacidad de trabajo
- Mejores resultados
- Menor uso de fitosanitarios
- Control absoluto de la deriva

**Sólo el HARDI TWIN le ofrece
todas estas ventajas.**

“También es posible reducir la deriva – sin comprometer la eficacia biológica – si la asistencia de aire se realiza con el método del HARDI TWIN”

P.Kryger Jensen, Instituto Danés de Ciencias Agrarias.

L.S. Hansen y J.J. Høy, Servicio Danés de Extensión Agraria.

(publicado en DLG Produktion, Sept. 1999)

TWIN STREAM  TWIN FORCE

Una técnica de pulverización insuperable.

El principio del HARDI TWIN:

Las boquillas de abanico de 110° emiten la pulverización en una cortina de aire continua a lo largo de toda la barra de distribución. La posición relativa de las boquillas y la cortina de aire se mantiene fija, lo que asegura una distribución del líquido uniforme. La posibilidad de orientar conjuntamente el aire y las boquillas compensa los cambios de la dirección del viento y aumenta la deposición del líquido sobre las plantas.



Inclinación posterior



Vertical



Inclinación anterior

Ajuste de la asistencia de aire.

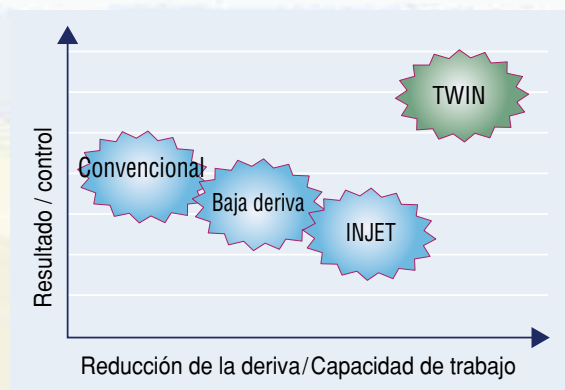
• Según el objetivo



- **Sobre suelo desnudo utilice la asistencia de aire al mínimo** – lo justo para asegurar el control de la deriva.
- **Para aplicaciones especiales – como aporte de abono líquido** – el equipo puede utilizarse como un pulverizador convencional sin asistencia de aire alguna.

Solamente HARDI puede ofrecerle la mejor tecnología para todas sus necesidades.

Mediante pulverización convencional, al aumentar la capacidad de trabajo se compromete el efecto biológico del tratamiento. Aumentar la capacidad de trabajo a la vez que reducir la deriva es posible mediante el simple uso de una boquilla que produzca gotas grandes – pero esta solución comporta menor efecto biológico. Solamente TWIN es capaz de controlar la deriva sin cambiar el tamaño de gota ni comprometer la eficacia del tratamiento.



TWIN
STREAM



TWIN
FORCE



Regulación del aire

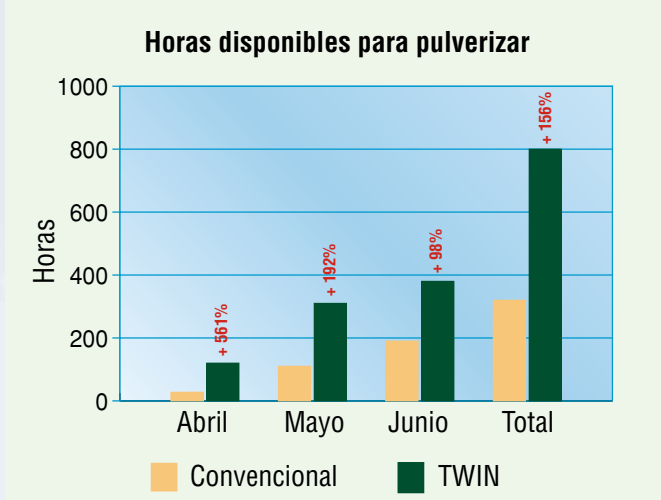
Velocidad	0-30 m/s	0-35 m/s
Caudal	0-1500 m ³ /h y metro de barra	0-2000 m ³ /h y metro de barra
Inclinación	18° anterior - 18° posterior	40° anterior - 30° posterior

Con HARDI TWIN multiplicará por dos su capacidad de trabajo

- Inmejorable control de la deriva
- Mayor velocidad de trabajo

- Aplicaciones a bajo volumen
- Menor tiempo de transporte

Con TWIN Vd. dispondrá del doble de tiempo



Si disponemos de 4 horas al día para realizar los tratamientos en óptimas condiciones con un pulverizador convencional, de forma general, con un pulve-

rizador TWIN dispondremos de 8 horas. En los datos mostrados para el mes de Abril, las oportunidades de tratar según los criterios meteorológicos, se multiplican por 5 utilizando el sistema TWIN respecto al convencional. La velocidad máxima del viento para el tratamiento convencional se estima en 4 m/s, mientras que para el TWIN es de 8 m/s (ver página 6).

El gráfico nos muestra las horas disponibles por mes en las que se reúnen las condiciones climáticas que requieren muchos fitosanitarios: un mínimo de 3 horas consecutivas con temperatura mínima entre 1°C y 10°C durante el día. Temperatura mínima de la noche siguiente al tratamiento mayor o igual a 1°C. Lluvia máxima de 0.1 mm/h. Un máximo de 2 mm de lluvia desde 3 horas antes del tratamiento hasta 6 horas después del mismo. Humedad relativa entre el 50 y 95 %. Realizar la aplicación entre las 4 y las 8 de la mañana. (Localización: Flakkebjerg (DK), 1988-91. Fuente de datos: Instituto Agro-Meteorológico).

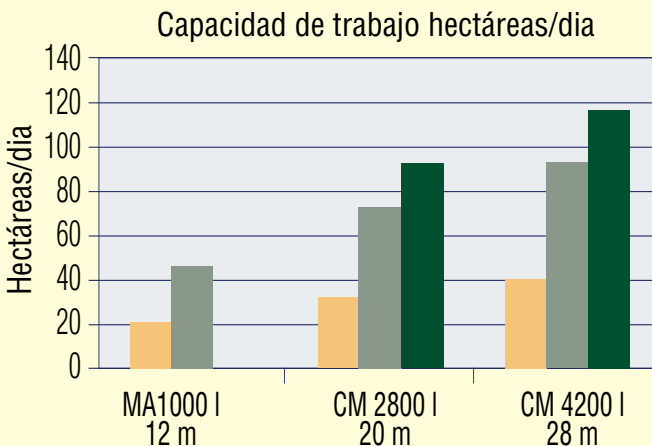
HARDI TWIN y capacidad de trabajo

El gráfico muestra algunos ejemplos de la mayor capacidad de trabajo del sistema TWIN.

Condiciones de ensayo:

Velocidad entre el campo y el almacén:	25	km/h
Distancia entre el campo y el almacén:	3	km
Caudal de llenado del depósito:	200	l/min
Volumen de aplicación:	Convencional	150 l/ha
	TWIN	80 l/ha
Horas disponibles para tratar:	Convencional	4 h/día
	TWIN	8 h/día
Tiempos muertos:	1	min/ha

Los cálculos incluyen tiempo de llenado, transporte, plegado de barras, etc.



MA - Convencional



CM - Convencional



MA - TWIN STREAM



CM - TWIN FORCE

Convencional 7 km/h

TWIN 7 km/h

TWIN 10 km/h

Mayor capacidad de trabajo – sin riesgos – es condición indispensable para aplicar en el momento adecuado

Otra ventaja HARDI

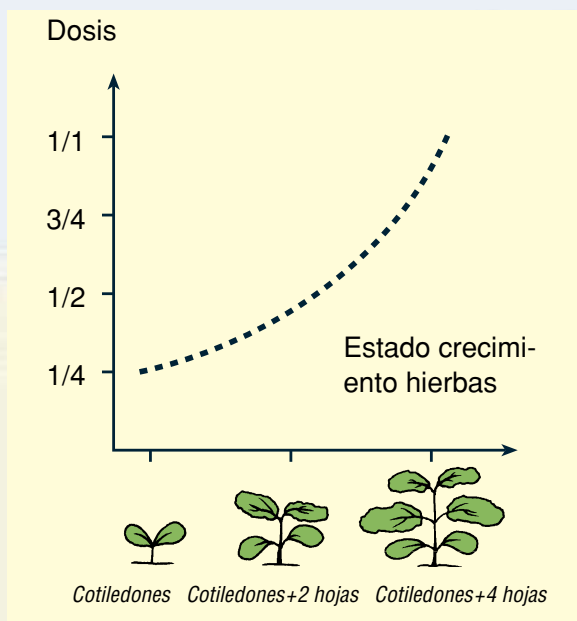
Mayor eficacia con el sistema HARDI TWIN

El sistema TWIN le asegura una mejor eficacia del tratamiento:

- Aplicación en el momento adecuado
- Mayor deposición sobre el objetivo
- Mayor cobertura al utilizar gotas pequeñas
- Distribución muy uniforme del líquido

Aplicación en el momento adecuado.

La aplicación en el momento adecuado es la forma más segura y eficiente de reducir las dosis de productos químicos. Ya sean malas hierbas, hongos o insectos, resulta crucial realizar la aplicación cuando éstos sean más vulnerables. El momento oportuno de la aplicación resulta clave para poder reducir las dosis. En aplicaciones herbicidas, por ejemplo, la dosis puede reducirse considerablemente si se realiza la aplicación cuando las malas hierbas se encuentran en estado de cotiledones – un reto difícil puesto que este estado dura tan solo unos días. Si hay que tratar grandes fincas en un corto periodo de tiempo, el empleo del TWIN aumenta las posibilidades de tratar cuando se dan las mejores condiciones. Más hectáreas por hora, más horas al día y un



Tiempo disponible para tratar en óptimas condiciones

Patatas (fungicidas)	1 día
Remolacha azucarera (herbicidas)	2 días
Cereales	5 días

Aún sin ser exactos, estos datos se utilizan corrientemente para determinar la capacidad de trabajo del pulverizador necesario para una finca determinada.

gran control de la deriva: ventajas frente al equipo convencional.

Mayor deposición sobre el objetivo

El sistema TWIN posibilita disfrutar de las ventajas de las gotas pequeñas.

Las gotas pequeñas tienen una alta capacidad de cobertura y de aumentar el depósito de producto químico sobre las plantas. Por otro lado, con un pulverizador convencional, las gotas pequeñas son

Boquillas y aire			
Inclinación posterior		Inclinación anterior	
Espiga	- 1%	+ 46%	
Hoja bandera	+ 43%	+ 61%	
Alto del tallo	+ 11%	+ 31%	
Hojas y tallos inferiores	+ 101%	+ 14%	
Suelo	- 41%	- 66%	

Ejemplo: Cambios en la deposición de producto químico al aplicar con TWIN a 30 m/s de aire, respecto al equipo convencional. Volumen de aplicación: 125 l/ha. Datos expresados en porcentaje.

más sensibles a la deriva y pueden dar lugar a una distribución deficiente así como poca penetración en el follaje.

El estudiado diseño de boquillas y aire permite al sistema TWIN reducir al mínimo el efecto del viento a la vez que asegura una distribución uniforme del líquido en todas las partes del cultivo.

Los ensayos de campo y las filmaciones con cámara de alta velocidad, nos muestran como la corriente de aire “abre” el cultivo consiguiendo así una mejor penetración y una reducción considerable de las pérdidas al suelo.

Las filmaciones a alta velocidad nos muestran también como la distribución del líquido se da a ambas caras de las hojas, debido a la turbulencia creada por la cortina de aire y al movimiento que ésta imprime a las hojas.

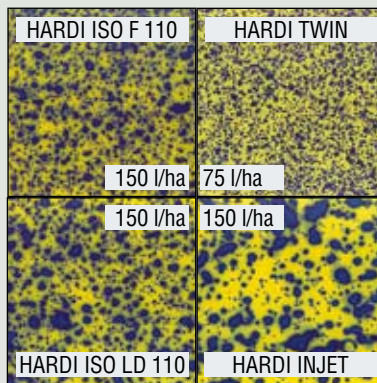
Mayor cobertura : Aplicaciones a bajo volumen de 50 a 70 l/ha requieren menor transporte de agua y aumentan el tiempo de trabajo en el campo.

Boquilla convencional de chorro plano.

- Excelente uniformidad de distribución.
- Caudal y tamaño de gota para todos los usos.
- Recomendada cuando las condiciones atmosféricas són favorables.
- COLOR TIPS permiten una identificación fácil y segura.

Boquilla de baja deriva.

- Boquilla de chorro plano con restrictor interno.
- Menor riesgo de deriva y menor posibilidad de reducir el volumen de aplicación.
- COLOR TIPS facilitan la identificación



Asistencia de aire y gotas pequeñas.

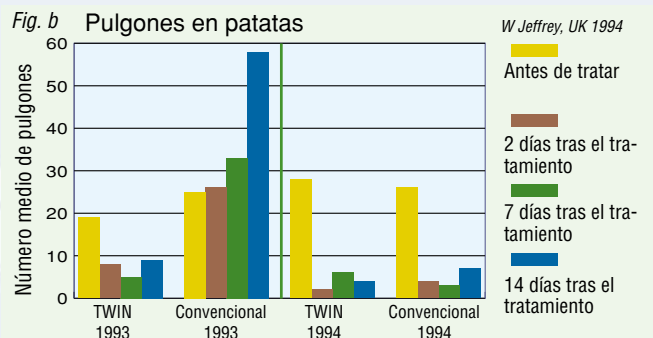
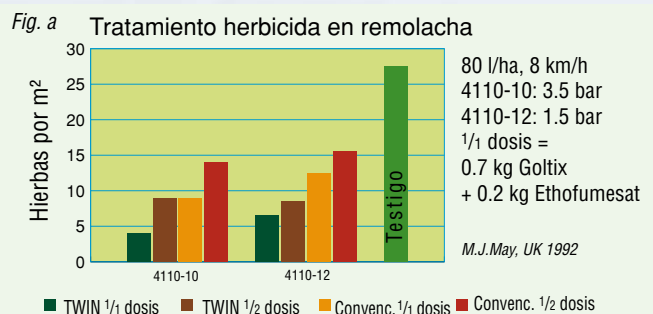
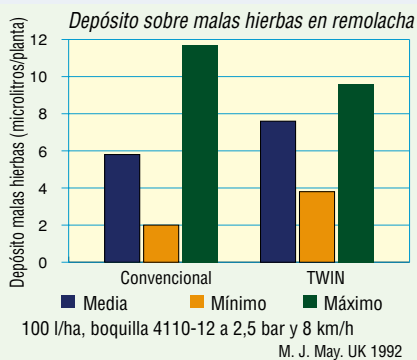
- Mejor cobertura.
- Mayor eficacia.
- Posibilita la reducción de dosis.
- Mejor control de la deriva.
- Mayor capacidad de trabajo.
- COLOR TIPS facilitan la identificación.

Boquillas de inyección de aire (INJET)

- Buen control de la deriva.
- Gotas grandes.
- Baja cobertura.
- Mayor potencial de pérdidas al suelo.
- El resultado biológico puede verse reducido

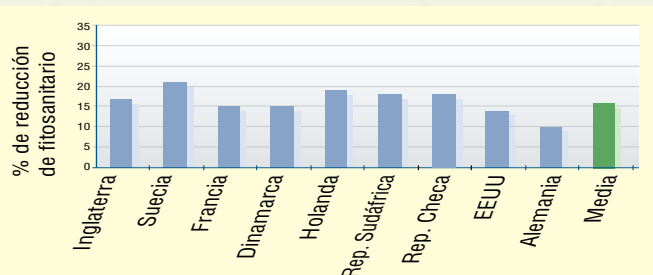
Distribución uniforme del líquido.

Normalmente los resultados de ensayos herbicidas se expresan en forma de % de plantas que sobreviven o en forma de número de hierbas por m². Para entender mejor las diferencias entre las diferentes técnicas de pulverización, los ensayos se realizan con un trazador que permite ver cómo se distribuye el líquido en la zona tratada. Multitud de estudios revelan que el sistema TWIN aumenta el depósito de producto, comparado con el equipo convencional. En el ejemplo del gráfico, con el sistema TWIN, en ninguna planta se ha depositado menos de 4 microlitros de líquido, mientras que con el sistema convencional, algunas plantas han recibido menos de 2 microlitros. Esto nos indica que se aumenta el valor del “depósito mínimo por planta” y este valor va a determinar si el sistema adoptado nos dará un buen efecto biológico o no. En otras palabras, si 2 microlitros por planta son suficientes para obtener el efecto biológico deseado, con el sistema TWIN será posible reducir a la mitad la dosis aplicada en el tratamiento convencional. Esta relación aparece muy frecuentemente en todos los ensayos realizados.



(Fig. b) En 1994, ambas técnicas fueron igualmente efectivas en el control de pulgones. El año anterior, las condiciones siguieron siendo favorables después del tratamiento y aquí se demuestra el efecto de la asistencia de aire: tan sólo el TWIN permitió un control prolongado debido a que se llegó con el líquido insecticida a las caras ocultas de las hojas.

Con TWIN es posible reducir el consumo de fitosanitarios



Los usuarios del TWIN en 9 países han reducido, de media, su consumo de fitosanitarios en un 16 %. No se incluye en el gráfico a los horticultores Australianos, con una reducción de costos de fitosanitarios del 35 %; además la reducción de volumen de aplicación ha sido del 75 %

Mejor cobertura y distribución de líquido uniforme

Excelente control de la deriva con HARDI TWIN

Más horas trabajadas y menor consumo de fitosanitarios.



Sin asistencia de aire

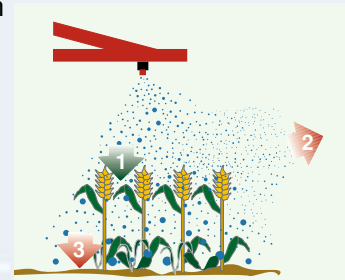


Con asistencia de aire



Los resultados de ensayos demuestran que la deriva producida con un sistema TWIN a velocidades de viento de 8-9 m/s son equiparables a la deriva de un equipo convencional con un viento de 1-3 m/s – sin cambiar el tamaño de gota. El resultado es

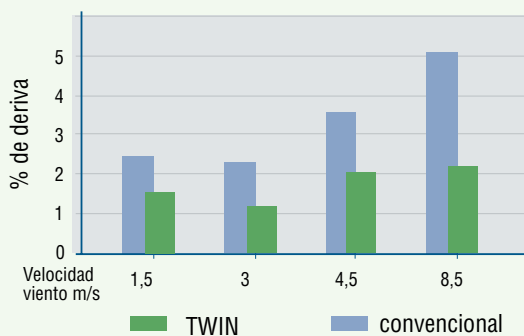
deriva (2) y pérdidas en el suelo (3). Las pérdidas al suelo no son sólo un despilfarro sino un riesgo potencial de contaminación. Un ejemplo de cómo TWIN puede minimizar estas pérdidas se describe en la página 4.



Balance de líquido

Con el sistema TWIN se dispone de dos elementos que ayudan a minimizar las pérdidas al suelo: por una parte, las gotas pequeñas se quedan sobre las plantas y por otra, la trayectoria de las gotas se controla mediante la corriente de aire.

Deriva – TWIN y equipo convencional
100 l/ha 4110-12. 2.3 bar, 7.7 km/h



más horas disponibles para tratar y aplicación en el momento oportuno.

Además, la velocidad de trabajo se puede aumentar hasta 10-12 km/h manteniendo un buen control de la deriva. Se puede así tratar más superficie por hora trabajada. El ensayo del gráfico se realizó bajo las condiciones más difíciles para el control de la deriva: un campo recién segado.

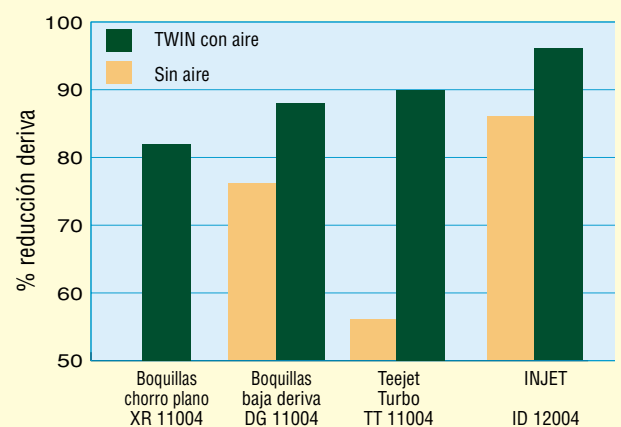
Cuando el cultivo está más desarrollado y los tallos y hojas pueden retener fácilmente la nube de gotas, la deriva puede prácticamente eliminarse con el sistema TWIN.

Un sencillo balance de pulverización.

Para hacer cuentas de lo que sucede con el líquido una vez abandona la boquilla, deberemos tener en cuenta tres valores: depósito sobre la planta (1),

Reducción de la deriva, comparado con el sistema convencional

% reducción de deriva comparado con boquillas de chorro plano sin asistencia de aire



Fuente: Vid Zande et al. IMAG/NL 1999

El sistema TWIN ha demostrado grandes ventajas en el control de la deriva – comparado con cualquier tipo de boquillas de baja deriva – incluso utilizando gotas relativamente gruesas de una boquilla 04 (comparable a una 4110-20).



Con el sistema TWIN todo son ventajas:

- Mayor ahorro en productos fitosanitarios.
- Mayor oportunidad de tratar en el momento adecuado.
- Menor contaminación por fitosanitarios.



La experiencia general de los usuarios del sistema TWIN, ahora ya presente en todo el mundo, es que pueden reducir considerablemente el consumo de fitosanitarios a la vez que aumentar en gran medida la capacidad de trabajo.

Con HARDI TWIN

Vd. contribuye a hacer un uso eficiente y responsable de los productos químicos.

HARDI TWIN es el pulverizador más versátil del mercado: todo tipo de tratamientos e incluso aplicaciones de abono líquido.



Mayor información.

Infórmese sobre el HARDI TWIN en el libro TWIN. En esta publicación encontrará información detallada del concepto y diseño del sistema TWIN, y de las prestaciones de esta moderna técnica de pulverización. Incluye un gran número de resultados de ensayos de campo, puesto que TWIN es el equipo pulverizador más estudiado del mercado mundial.

Para obtener el libro TWIN, consulte: www.hardi-international.com, o visite a su distribuidor más cercano.



HARDI TWIN -

- **Una técnica de pulverización insuperable**
- **Sus ventajas están demostradas**

Hay un HARDI TWIN para cada necesidad -

MASTER TWIN STREAM – pulverizadores suspendidos con brazos de 12 y 15 m. Económicos y de gran capacidad de trabajo.



MARRO TWIN FORCE – el gran pulverizador suspendido con brazos de 18 a 24 m. Excelente distribución de peso y diseño de vanguardia.



COMMANDER *plus* TWIN FORCE
– pulverizador remolcado con brazos de 18 a 28 m. Enorme capacidad y tecnología insuperable.

ALPHA TWIN FORCE – pulverizador autopropulsado con brazos de 18 a 28 m. El mayor confort y la mayor capacidad de trabajo.



ILEMO HARDI S.A.U.

Polígono Industrial "El Segre", parcela 712-713
Apdo. de Correos 140 • 25080 Lleida
Tel.: 973 20 81 47 • Fax: 973 18 42 47
E-mail: ilemo@hardi-es.com • www.hardi.es

HIA-MARKETING
E-890540-12-2002

La mayor y más completa gama de pulverizadores con asistencia de aire

Otra ventaja HARDI