

# La recolección mecanizada de fruta

## Cestas, plataformas y otros equipos

Bajo la denominación de cestas y plataformas para la recolección mecanizada de fruta, se engloba un conjunto de equipos mecánicos para la ayuda o asistencia a la recolección manual. Además de la recolección de fruta, estos equipos de asistencia se utilizan también, en la explotación frutícola, durante la poda y el aclareo.

● **ARNO, J.\*; GRACIA, F. J.\*\*;**  
**PLANAS, S.\*\*; BARANDA, M.\***

\* Departamento de Ingeniería Agroforestal. Univ. de Lérida.

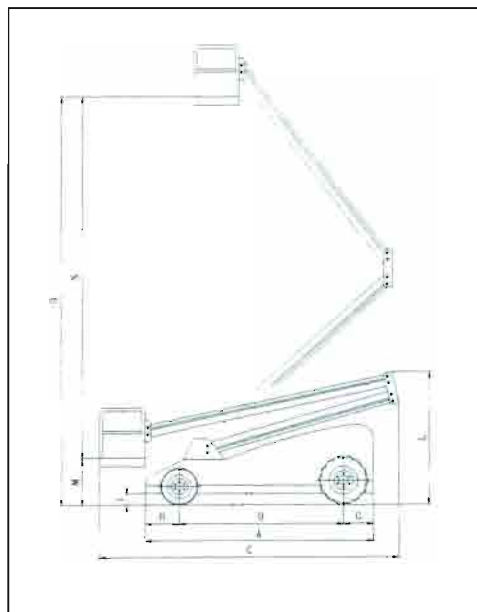
\*\* Centro de Mecanización Agraria. Generalidad de Cataluña.

**E**s lógico, por tanto, el elevado grado de aceptación que han alcanzado inicialmente estas máquinas entre los fruticultores, no sólo por su versatilidad y posibilidades de utilización (una plataforma puede llegar a trabajar más horas al año que un tractor agrícola frutero), sino, sobre todo, porque logran aumentar el rendimiento horario de la mano de obra, al mejorarse fundamentalmente la ergonomía (comodidad) con que se realiza ahora el trabajo (hoy en día, y para el caso concreto de la poda, la utilización de plataformas de asistencia deja prácticamente en evidencia al método tradicional de trabajo con escaleras).

No obstante, la adquisición de una cesta o una plataforma no debe realizarse precipitadamente. Es más, el fruticultor debe disponer de criterios claros de elección que le permitan establecer, de entre los diferentes sistemas existentes en el mercado, cuál es el más adecuado a las características de su explotación. En este



Fig. 1 y 2. La cesta está constituida por un pequeño habitáculo elevable en el que puede ubicarse un solo operario. Cesta Talleres Martí. Esquema de una cesta autopropulsada.



sentido, se hace necesaria la evaluación de los aspectos técnicos, funcionales y económicos de este tipo de máquinas.

Fruto de un convenio con el MAPA, el Departamento de Ingeniería Agroforestal de la Universidad de Lérida está llevando a cabo un estudio sobre la operatividad y eficiencia de estos equipos en campo. En este primer artículo, se recogen algunos de los aspectos técnico-operativos más interesantes de este tipo de máquinas, además de los aspectos normativos, que sobre cestas y plataformas, establece el Centro de Mecanización

Agraria (CEMA) de la Generalidad de Cataluña.

### Aspectos estructurales

Estas máquinas, mayoritariamente autopropulsadas, pueden clasificarse según tres categorías: cestas, plataformas y plataformas con cintas transportadoras.

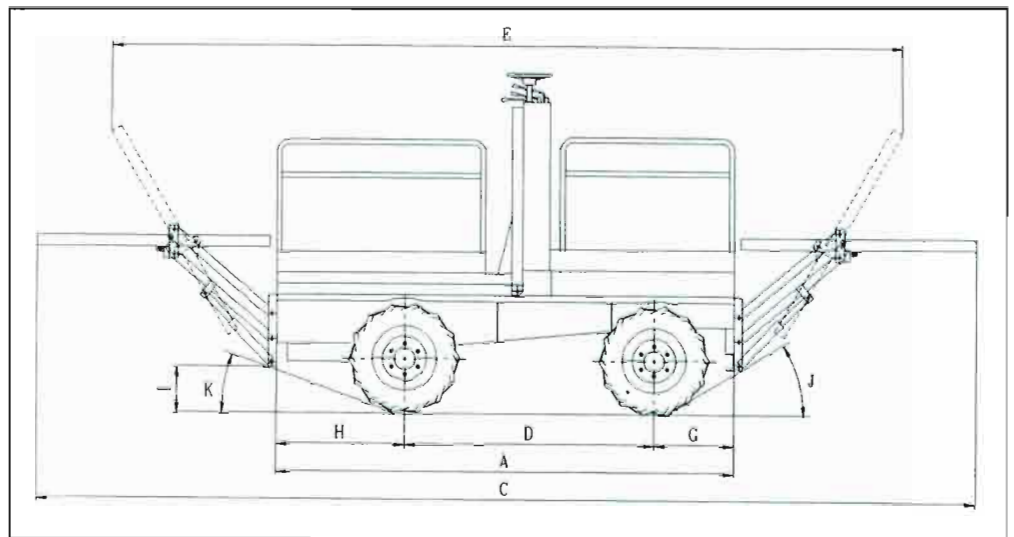
Las **cestas** están constituidas por un pequeño habitáculo elevable en el que puede ubicarse un sólo operario (fig. 1). Dicho habitáculo, al estar acoplado a un brazo articulado de accionamiento hidráulico (fig. 2), puede realizar una serie de movimientos verticales y horizontales, permitiendo al usuario acceder fácilmente a las distintas zonas del árbol (la mayoría de modelos alcanzan una altura máxima, cota 0, de unos 3 m). La instalación del brazo sobre un chasis autopropulsado posibilita el desplazamiento a lo largo de la calle; en este sentido, prácticamente todas las marcas utilizan una transmisión hidrostática con bomba reversible de cilindrada constante asociada a una caja de cambios independiente (2 ó 3 relaciones), obteniéndose velocidades máximas que varían entre 5 y 10 km/h.

En el puesto de conducción, el usuario dispone de palancas o pulsadores para el movimiento de la cesta (giro, elevación y descenso), y para el control de la direc-

ción y avance de la máquina. En ocasiones, y según las marcas, el arranque y/o paro del motor también pueden realizarse desde el puesto de conducción.

En los modelos más recientes, empieza a acoplarse a la máquina una horquilla de carga (toro) o remolque, donde pueda alojarse un palot o cajas paletizables; de este modo, el operario ve aumentada su autonomía de trabajo.

Las **plataformas (fig. 3)**, también auto-propulsadas hidrostáticamente (en este caso, las bombas utilizadas son de pistones axiales y caudal variable), permiten ubicar hasta seis, ocho o más operarios. Conocidos estos equipos como carros, están constituidos casi siempre por dos plataformas, una, delantera, que es fija y



**Figs. 3, 4 y 5.**  
Esquema de una plataforma convencional. Algunos fabricantes montan una tercera plataforma en la parte delantera (Plataforma Poli, a la izquierda) y plataforma con cintas transportadoras FRUITAR-JYMPA.

otra, trasera, que puede elevarse hidráulicamente hasta unos 2,5 metros de altura; en dichas plataformas se sitúan, además de los operarios, los palots de carga (normalmente, uno por plataforma).

Asimismo, cada una de estas plataformas dispone de dos balcones laterales regulables independientemente (uno a cada lado de la máquina); la forma de regulación es mecánica o hidráulica, según marcas y modelos. De este modo, el operario puede modificar a voluntad la anchura de la máquina, acercándose en mayor o menor grado al árbol frutal. Concretamente, la anchura de las plataformas puede oscilar desde un mínimo de 1,5 m (balcones retraídos), hasta un máximo de 3,5-4 m (balcones estirados).

Las operaciones de carga y descarga de los palots se realizan mediante dos elevadores hidráulicos, situados respectivamente uno en la parte delantera y otro en la parte trasera de la máquina. Opcionalmente, algunos fabricantes (fig. 4) montan una tercera plataforma en la parte delan-

tera; con este tipo de montaje puede recogerse la fruta de las partes bajas sin necesidad de emplear operarios a pie por delante de la máquina.

Finalmente, las **plataformas con cintas transportadoras (fig. 5)** son máquinas que difieren de las dos anteriores, en cuanto que incorporan una serie de cintas transportadoras (seis, ocho) situadas a diferentes alturas, sobre las que los operarios depositan directamente la fruta que van recolectando. Un sistema de alimentación central (fig. 6) recoge la fruta de las diferentes cintas y la transporta hasta un mecanismo de llenado automático de los recipientes de carga (palots o cajas paletizables). Según los casos, el número de operarios por máquina puede llegar hasta diez o doce.

Si bien la transmisión suele ser también hidrostática (bomba reversible de caudal variable), existen algunas de estas plataformas que equipan alternativamente una transmisión mecánica con variador continuo de velocidad (poleas y correas).

Generalmente, tanto las cestas como los dos tipos de plataformas equipan motores diesel de 4 tiempos, mono o bicilíndricos, y con potencias efectivas que oscilan desde los 11-12 CV en cestas, hasta los 25-30 CV de algunas plataformas con 8 cintas transportadoras. Con todo, el consumo horario durante el trabajo es relativamente bajo en todas ellas (0,4-0,8 l/h en recolección y 0,8-1,3 l/h en poda).

En el mercado español existe una amplia oferta de los distintos tipos de máquinas, procedentes tanto de la fabricación nacional como de importación de otros países de la Comunidad (ver **cuadro 1**).

## Aspectos operativos

Las cestas y plataformas de asistencia alcanzan su mayor capacidad de trabajo cuando se utilizan en palmetas o sistemas similares de plantación intensiva. En plantaciones frutales en vaso no es aconsejable la utilización de las plataformas, sobre todo, durante la recolección (sólo



las cestas se adaptan satisfactoriamente a este sistema de formación).

Centrándonos en las cestas, existe cierta controversia entre los usuarios de estas máquinas respecto al ángulo de giro del brazo que soporta la cesta. En este sentido, se pueden encontrar en el mercado dos modalidades de máquinas: por un lado, aquellas en las que la cesta puede dar una vuelta completa (360°) y, por otro, las cestas que sólo barren medio círculo (180°). Aunque las primeras (fig. 7) pue-



Fig. 7. La cesta PLAMEC da una vuelta completa de 360°.

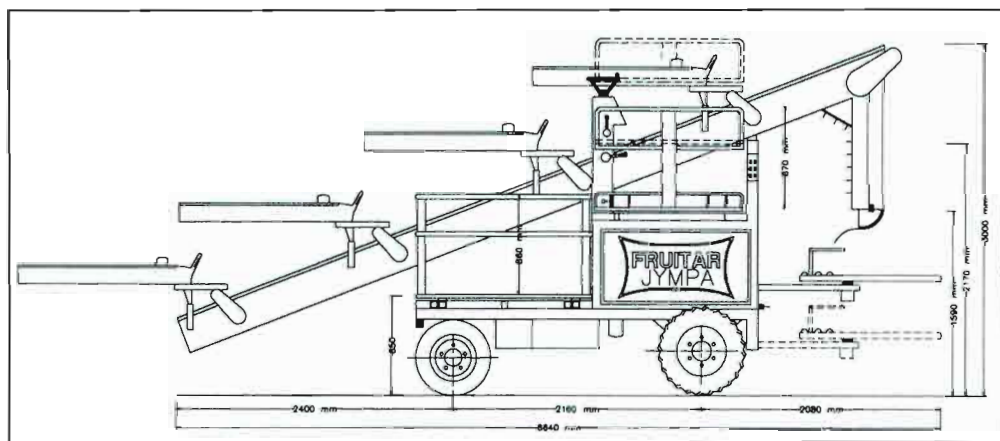


Fig. 6. Esquema de una plataforma con cintas transportadoras.

#### CUADRO I. FABRICANTES E IMPORTADORES DE MAQUINARIA PARA LA RECOLECCIÓN DE FRUTA

Empresa	Máquinas			Marca	
	C	P	PC	importación (I).	Nacional (N)
Talleres Corbins, S.L.	X	X		ICMA	I
		X		Fili Polli	I
		X		Sabini	I
Agrícola Barque		X		Marchesi	I
Bosch Maquinaria Agrícola, S.A.		X	X	Bosch Fruta	N
Comercial Pujol	X			Cestamatic	N
Construcciones Metálicas Roma		X		Roma	N
Hermanos Martín S.C.P.	X			Hermanos Martín	N
Sermagasa, S.L.	X		X	Depparo	I
				Muchkhof	I
Italagri, S.L.	X	X		Silio	I
Talleres Martí	X			Grap	N
Plameca, S.A.	X	X		Podathor	N
Jyma Maquinaria Agrícola			X	Frutar Jyma	N
Talleres Marsal, C.B.	X			Marsal	N
José Ribes Casals Maquinaria Agrícola		X		Ribes	N
Talleres Verges		X		Terreco	I
Agrícola Rubies, S.L.	X	X		Multiagromatic	N
Talleres A. Vidal Reig	X	X		A. Vidal	N
Carros Atomizadores Lleida, S.L.		X		Abella	N
Logar, S.L.	X			Logar	N
Talleres J. Ferrer		X	X	Ferrer O	N
Secsan		X		Secsan	N
Raysa de Lleida, S.L.	X			Raysa	N
Vicens Maquinaria Agrícola, S.A.		X	X	Festi	I
				Pomac	I
Valverde Martí, J.		X		Valverde	N

C = Cestas autopropulsadas. P = Plataformas. PC = Plataformas con cintas transportadoras.

den presentar mayor maniobrabilidad en árboles a todo viento, no se obtienen diferencias entre ambos tipos de máquinas cuando se trabaja en plantaciones tipo seto frutal (palmeta, eje central).

Por otro lado, empieza a ser frecuente el montaje opcional en el chasis de estas máquinas de pequeñas plataformas (fijas o regulables), que disponen además de balcones laterales regulables en anchura (fig. 8). De este modo, se aumentan las posibilidades de la cesta inicial, al incrementar hasta tres el número de operarios que van encima de la máquina. Sin embargo, aparte del encarecimiento que supone esta opción, es cuestionable en ciertas explotaciones una mayor capacidad operativa con tal sistema frente al convencional de 1+2 operarios, es decir, un operario en la cesta y dos operarios a pie.

En el caso de las plataformas convencionales o carros, merecen comentario especial el sistema de movilidad de los palots en la plataforma y el proceso operativo utilizado durante la recolección.

Cuando la plataforma está en pleno trabajo de recolección, se producen numerosos momentos puntuales en los que, estando el palot de la plataforma trasera (elevada) semivaciado, debe realizarse la descarga del palot (ahora lleno), que está situado en la plataforma fija delantera. Dado que dicha descarga suele efectuarse por la parte posterior, es necesario mover el palot delantero hacia la parte trasera de la máquina. Para ello, y con objeto de independizar una plataforma de otra y no incidir negativamente en el rendimiento de la cuadrilla de operarios, resulta más aconsejable la utilización de carros que permitan el paso del palot delantero por debajo de la plataforma trasera elevada (fig. 9).

La posibilidad ofrecida por algunos fabricantes de poder mover automáticamente el palot hacia el elevador de descarga trasero (cadenas de accionamiento hidráulico), no representa ninguna ventaja sustancial respecto al método manual utilizado habitualmente (guías con rodillos).

Otro aspecto directamente relacionado con la funcionalidad de estos equipos (cestas y plataformas), hace referencia a los posibles impactos mecánicos que pueda recibir el fruto durante su manipulación. En este sentido, las plataformas con cintas transportadoras pueden suponer cierta ventaja, dada la menor sollicitación y trasvase manuales a que es sometida la fruta. Pero es imprescindible la utilización de adecuados amortiguadores en el paso de las cintas al sistema de alimentación central y la incorporación de sensores elec-



# con Bobcat lo puede hacer todo.



En todo el mundo, los profesionales  
confían en las cargadoras compactas  
y miniexcavadoras BOBCAT.  
Más de 30 implementos para  
poder hacerlo todo.



Pida gratis la  
**"GUIA DEL  
MATERIAL  
COMPACTO"**  
enviando el cupón adjunto



MELROE EUROPE

Bobcat cumple la normativa CE

ALVEMACA, S. L. Tenerife Tel. (922) 61 90 98  
EQUIPALSA Andalucía occidental Tel. (95) 561 35 05  
EQUIPOS MECANICOS SERVICIOS, S. A. Zona centro Tel. (91) 895 05 50  
EUMAN, S. A. Cataluña - Valencia Tel. (93) 684 07 44  
EXMAIN, S. A. Asturias - León - Cantabria Tel. (985) 26 16 60  
MAQUINARIA MARCOS MARIN Murcia Tel. (968) 86 52 96  
MAQUINARIA SERTEMA, S.L. Andalucía oriental Tel. (95) 224 22 40  
MAQUINSA Burgos Tel. (947) 23 80 40  
MAQUINZA, S. A. Navarra - Aragón - Soria - Rioja - Vascongadas Tel. (976) 58 72 11  
ORFEBRE, S. A. Galicia Tel. (981) 79 52 59  
OSCA Baleares Tel. (971) 75 76 72

Deseo recibir, sin compromiso alguno, la "GUIA DEL MATERIAL COMPACTO" BOBCAT.

Empresa.....

Nombre.....

Calle y nº.....

C. Postal - Población.....

Remitir dentro de un sobre o por fax a:

GENESIS Trav. de Gracia, 60 - 08006 Barcelona Fax. (93) 200 24 97





Fig. 8. Equipo CESTAMATIC de Comercial Pujol que dispone de balcones laterales regulables en anchura.

trónicos en el sistema de llenado de los contenedores de carga (fig. 10).

Por otro lado, tanto en plataformas convencionales como en plataformas con cintas transportadoras, es frecuente situar 2, 3 ó 4 operarios en la plataforma delantera (repartidos a ambos lados de la máquina), colocando otros 2 operarios en posición más elevada en la plataforma trasera. De esta manera, la máquina circula por el centro de la calle, pudiendo acceder sin dificultad a las dos líneas de árboles. La disposición de 2, 3 o más operarios delante de la máquina, completaría la cuadrilla utilizada para este tipo de plataformas (fig. 11).

Con todo, es muy importante limitar el número de operarios a los estrictamente imprescindibles según el estado de la plantación y la variedad a recolectar. Es más, del buen manejo de la máquina por parte del jefe de cuadrilla (velocidad, distribución de operarios), dependerá en gran medida el rendimiento global obtenido en el trabajo.

Los dispositivos de frenado, las protecciones, las condiciones de estabilidad de la máquina, etc., son también aspectos a tener en cuenta a la hora de adquirir una cesta o una plataforma. A este respecto, el CEMA de la Generalidad de Cataluña, ha puesto en marcha un programa de control de características para este tipo de máquinas, con objeto de informar sobre las prestaciones técnicas y de seguridad que el futuro usuario debe conocer.

## Aspectos normativos y de seguridad

Las empresas fabricantes de maquinaria de recolección de fruta están realizan-



Fig. 9. Plataforma BOSCH FRUITS.

do en estos momentos un gran esfuerzo de adaptación a la normativa vigente en el tema de seguridad.

Desde el 1 de enero de este año los fabricantes deben facilitar al comprador de la máquina, la declaración CE de conformidad y el manual de instrucciones. Además, ésta debe llevar el marcado CE como también se especifica en la Directiva de Seguridad de Máquinas 89/392/CEE, transpuesta a nuestra legislación mediante el RD 1435/1992, de 27 de noviembre, Máquinas-Comunidad Económica Europea.

Para el fabricante esto comporta, además, la realización de un expediente técnico de construcción de la máquina, en el que debe constar entre otros documentos los siguientes: planos detallados y completos de la máquina, relación de riesgos de acuerdo a la normativa EN 292-1 y EN 292-2 y descripción de las soluciones adoptadas para prevenir los posibles peligros presentados por la utilización de la máquina, ejemplar del manual de instrucciones, ensayos realizados por centros de mecanización o universidades, etc.

El fabricante debe asumir, por tanto, los principios de integración de la seguridad desde el propio diseño y construcción de la máquina, adoptando además las medidas de protección frente a los posibles riesgos que no puedan ser eliminados en el propio diseño.

Además se colocarán, si se cree oportuno, pictogramas de advertencia como los



Fig. 10. Mecanismo de llenado automático.

que se establecen en la norma ISO 11684.

Por otra parte, y como ya se ha mencionado anteriormente, el Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Generalidad de Cataluña ha publicado en el DOGC Núm. 2050, de 15 de mayo, una orden por la cual se establecen actuaciones de control de características de la maquinaria y el material agrícola y forestal, siendo el CEMA el responsable de ejecutar dicho programa de control. En este programa, y para la maquinaria de recolección de fruta, se establecen los siguientes requisitos:



## Circuitos oleohidráulicos

Las máquinas deben disponer como mínimo de dos circuitos oleohidráulicos independientes uno para la transmisión y otro para la dirección, salvo aquellas máquinas que por su diseño, el cambio de dirección se consiga mediante la transmisión independiente de las ruedas motrices de cada lado.

## Indicadores

Al mismo tiempo, estas máquinas deben incorporar unos indicadores lumínicos de presión de aceite y temperatura del circuito de refrigeración. También se contempla la utilización de dispositivos acústicos, que no hacen necesaria una especial atención sobre el cuadro de mandos por parte del conductor.

Asimismo, se considera obligatorio que la máquina disponga de un cuentahoras acumulativo, con la ventaja de indicar la periodicidad del mantenimiento de la máquina (cambio de aceite del motor, engrase de los componentes, etc.).

## Pulsadores de emergencia

Para mejorar el nivel de seguridad, todas las máquinas, salvo las cestas, deben estar dotadas de un mínimo de dos pulsadores de emergencia, uno de ellos situado en el lugar del conductor y otro en la parte frontal y a una altura adecuada para poder ser accionado por el trabajador que se desplaza a pie. Mediante el accionamiento de estos pulsadores se parará inmediatamente el motor de la máquina.

## Manejo de los elementos contenedores (palots)

Para las máquinas que permiten el paso de los elementos contenedores de carga bajo la plataforma elevada, se exige que la distancia entre la base del contenedor y



Fig. 11. Plataforma con cintas transportadoras MUCHKHOF.

la plataforma superior sea como mínimo de 800 mm, para permitir el fácil desplazamiento de los contenedores de dimensiones comunes utilizados.

Además, la máquina debe disponer de los dispositivos adecuados para la sujeción de los citados elementos contenedores durante el proceso de llenado; únicamente éstos podrán ser liberados por la acción voluntaria de los operarios.

Asimismo, las superficies de las zonas de acceso y de trabajo de las máquinas serán de tipo antirresbaladizo.

Finalmente, y cumpliendo con las disposiciones vigentes de seguridad, la máquina presentará todos los elementos de protección necesarios para que, tanto en el acceso como en el trabajo, se prevean las posibles caídas de los trabajadores. ■

## BIBLIOGRAFIA

LYON, C. ; GRAND D'ESNON, A. 1988. «Les équipements pour la récolte des fruits». P. H. M. - Revue Horticole, nº 288. pp: 62-64.

BARTOLINI, R. ; CINI, E. ; CIONI, A. 1989. «Norme e contraddizioni per le piattaforme elevabili». Bologna: M&MA, nº 5. pp: 23-25.

EN 292-1:1991. «Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Part 1: Basic terminology, methodology». Brussels: European Committee for Standardization.

EN 292-2: 1991. «Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Part 2: Technical principles and specifications». Brussels: European Committee for Standardization.

PEZZI, F. 1992. «Forme di meccanizzazione della raccolta della frutta». Lleida. Jornadas Técnicas de la Feria de San Miguel-Eurofruit.

JARÉN, C. 1992. «Maquinaria para la recolección de frutas». Madrid: MT-Máquinas y tractores agrícolas, nº 9. pp: 60-64.

ARNAL, P. 1993. «El uso de plataformas para la recolección de fruta». Madrid: MT-Máquinas y tractores agrícolas, nº 9. pp: 42-43.

ISO/DIS 11684. 1993. «Tracteurs et matériels agricoles et forestiers, matériels à moteur pour jardins et pelouses. Principes généraux pour les signaux de sécurité et de risque». Organisation Internationale de Normalisation.

ORTIZ-CAÑAVATE, J.; GIL SIERRA, J. 1995. «La recolección mecanizada de fruta». Madrid: Vida Rural, nº 15. pp: 78-82.

ARNÓ, J. ; MASIP, J. ; GRACIA, F. J. ; PLANAS, S. 1995. «Se consolidan en el mercado las cestas y plataformas para la recolección mecanizada de fruta». Reus: Revista Horticultura, nº 104. pp: 46-49.



### ATOMIZADOR TC

- Gran caudal de aire
- Posibilidad de tratamientos a bajo y alto volumen
- Bajo consumo de potencia

La excelencia en los atomizadores.



### Pulverizador TWIN STREAM

- Pulverización asistida por aire
- Mayor eficacia
- Ahorro de tiempo y trabajo

Una inversión rentable



ILEMO - HARDI, S.A.  
Pol. Ind. "El Segre" parc. 711-713  
Apdo. de Correos 140 - 25080 Lleida  
Tel. 973/ 20 14 08 - Fax 973/ 20 47 12

FABRICANTES DE  
ATOMIZADORES,  
PULVERIZADORES  
Y BOMBAS DE PISTÓN

PIDA A SU DISTRIBUIDOR  
MAYOR INFORMACIÓN

IMPORTADORES EN EXCLUSIVA DE:

**staurmann**

TC • TWIN