

**Aspectos técnicos y novedades más destacadas de las trituradoras en función del tipo de residuo**

# Equipos para el triturado de restos de poda y de cultivo



El manejo y aprovechamiento de los residuos generados en las explotaciones agrícolas, debidos principalmente al propio cultivo cuando se trata de cultivos herbáceos y a la poda en el caso de cultivos arbóreos, ha propiciado el auge y desarrollo de las máquinas trituradoras capaces de desmenuzar estos residuos y reutilizarlos en la propia explotación o en otras actividades.

**F. Javier García Ramos y A. Boné Garasa.**

Escuela Politécnica Superior de Huesca.

**T**radicionalmente, la gestión de los residuos generados en las explotaciones agrícolas ha consistido en su quema en la propia explotación con el objetivo de facilitar la realización de las labores necesarias para la implantación del siguiente cultivo y de eliminar un sustrato que favorece el desarrollo de parásitos que afectan negativamente al futuro desarrollo de los cultivos (un claro ejemplo es el barrenillo que se reproduce en los restos de poda del olivo).

Son numerosos los casos donde la trituración de los restos de los cultivos, además de solucionar el problema de su eliminación de la parcela, es de gran utilidad al permitir aprovechamientos alternativos. A continuación citamos algunos ejemplos:

- Actualmente, el auge de la agricultura de conservación, ha propiciado una gestión específica de los residuos de los cultivos. Por ejemplo, en plantaciones frutales es muy habitual mantener cubiertas sobre las calles de la plantación para las que se utilizan los restos de poda. Para el caso de cultivos herbáceos, en casos de excesivo residuo también puede ser interesante picar parte de dicho residuo e incorporarlo al terreno.

- En parcelas en las que ha habido un desarrollo excesivo de malas hierbas puede ser conveniente realizar una labor de desbrozado y triturado.

- La labor de desbrozado y triturado es necesaria para realizar la limpieza de márgenes de fincas, bordes de caminos, etc.

- Los restos de poda triturados pueden ser aprovechados como combustible para su quema en calderas y la consiguiente producción de energía (**foto 1**).



**Foto 1.** Restos de poda picados para su uso como combustible de calderas.



**Foto 2.** Trituradora trabajando con restos de poda de olivo.



**Fotos 3 y 4.** Trituradoras trabajando con restos de viñedo.



**Foto 5.** Trituradora modular trabajando en parcela con restos de maíz.



- Los restos de cultivos triturados también pueden ser utilizados en procesos de compostaje.

- En general, la incorporación de restos de cultivo al terreno contribuye a la mejora de sus características aumentando el contenido en materia orgánica.

## Equipos para el triturado de restos

La variedad de tipos de restos de cultivos así como sus diferentes aprovechamientos han propiciado el desarrollo, por parte de las empresas fabricantes de maquinaria agrícola, de equipos específicos para el triturado.

En este sentido se podrían realizar diferentes clasificaciones. Atendiendo al tipo de cultivo o aplicación, podemos encontrar:

- Trituradoras para cultivos arbóreos (**foto 2**).
- Trituradoras para viñedo (**fotos 3 y 4**).
- Trituradoras para cultivos herbáceos (**foto 5**).
- Trituradoras para cultivos hortícolas.
- Trituradoras para el desbrozado de laderas (**foto 6**).
- Trituradoras-desbrozadoras de brazo.
- Trituradoras forestales.

Muchas de estas máquinas son polivalentes y se pueden utilizar de forma indiferente en diferentes cultivos.

Analizando las características técnicas de este tipo de máquinas, el triturado o picado de los restos se produce mediante la acción de un rotor equipado con cuchillas, martillos o cadenas. Dicho rotor, que puede ser horizontal o ver-

tical, gira a gran velocidad (en torno a 2.000 rpm) y produce el triturado de los restos por impacto directo o gracias a la ayuda de una contracuchilla. El accionamiento de la máquina se realiza mediante la toma de fuerza del tractor que debe girar a 540 rpm (admitiéndose en algunos casos también 1.000 rpm).

Los parámetros técnicos que condicionan el trabajo de las trituradoras son su anchura de trabajo, el diámetro máximo del residuo a triturar y la potencia demandada al tractor.

Por otro lado, durante el trabajo en parcela, la cantidad de residuo condiciona la velocidad de avance del tractor que se sitúa habitualmente en valores



Foto 6. Trituradora para desbrozado de laderas.



Foto 7. Rastrillo hilerador preparando los restos de maíz para su picado.

Foto 8. Rotor equipado con cuchilla en Y equipada con contracuchilla central.

Foto 9. Rotor equipado con martillos de cuchara.

bajos, entre 1,5 y 3 km/h. En la mayoría de los casos es necesario hilerar los residuos para facilitar el trabajo de la trituradora. Para ello se utilizan rastrillos hileradores con diferentes tipologías (foto 7).

El cuadro I muestra algunos valores orientativos de los parámetros técnicos más habituales para los diferentes tipos de trituradoras. En el caso de las trituradoras para restos de cultivos herbáceos las anchuras de trabajo pueden ser incluso mayores mediante la utilización de varias máquinas acopladas (foto 5).

## Aspectos técnicos

Durante los últimos años las trituradoras han incorporado mejoras técnicas para posibilitar un mejor trabajo y una mayor durabilidad de la máquina.

Otra posible clasificación de las máquinas trituradoras es en función de la existencia de

elemento recogedor previo al sistema de triturado. Algunos modelos de máquinas disponen de un *pick-up* que dirige el producto hacia el rotor-picador (figura 1). Este *pick-up* es accionado por un motor hidráulico y su velocidad de giro es variable y regulable mediante un mando ubicado en la propia trituradora. La velocidad del recogedor se regula en valores bajos en torno a 120 rpm. Con este sistema se aísla la zona donde se realiza el picado de forma que se evita que los elementos del rotor-picador interactúen con la cubierta del cultivo (figura 2), siendo de gran utilidad cuando se trabaja sobre terrenos irregulares o mal nivelados.

La altura de trabajo de las trituradoras se regula, en función del tipo de máquina, mediante ruedas de apoyo, rodillos de apoyo o patines laterales. En el caso de los rodillos de apoyo, cuando su posición está más alejada del rotor-picador actúan también como elemento de asentado de los residuos triturados por la máquina al pasar por encima de ellos una vez picados. Cuando dichos rodillos se ubican cerca del rotor-picador el residuo salta por encima de ellos y no ejercen por lo tanto dicha función de asentado sobre el terreno de los residuos.



## Tipo de elemento de triturado

Los elementos que producen el triturado de los restos pueden ser de diferentes tipos en función de la dificultad de picado a la que debe enfrentarse la máquina. En el caso de trituradoras para hierba y jardinería se suelen utilizar máquinas con rotor vertical equipado con cadenas. Para el caso de restos de cultivo de poco diámetro se utilizan rotores horizontales equipados con cuchillas en Y que pueden incorporar una contracuchilla central (foto 8) o cuchillas en pata de gallo, también utilizadas para el desbrozado. En el caso de residuos de poda es más habitual la utilización de rotores horizontales con martillos (foto 9) aunque

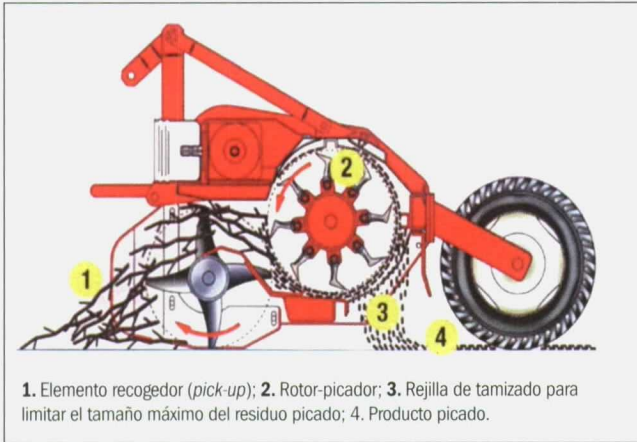
### CUADRO I.

Parámetros técnicos de las trituradoras.

Tipo de trituradora	Diámetro máximo de residuo (cm)	Anchura de trabajo (cm)	Potencia del tractor (kW)
Trituradoras para cultivos arbóreos	8 - 10	100 - 300	30 - 105
Trituradoras para viñedo	5 - 8	100 - 175	18 - 66
Trituradoras para restos de cultivos herbáceos (maíz, trigo, etc.)	4 - 5	100 - 600	18-185
Trituradoras para el desbrozado de laderas	8 - 10	100 - 250	18 - 150
Desbrozadoras de brazo	3 - 8	100 - 160	18 - 111
Trituradoras forestales	35	140 - 250	60 - 185

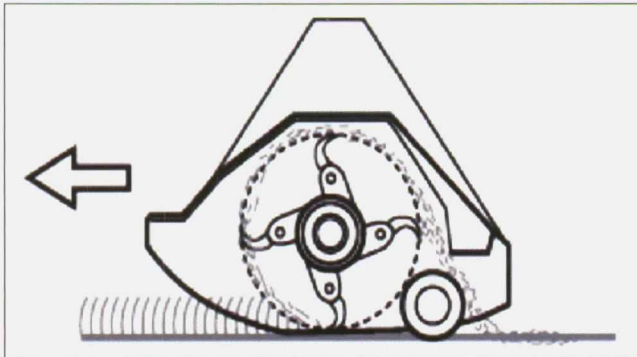
## FIGURA 1

Funcionamiento de una trituradora con elemento recogedor.



## FIGURA 2

Funcionamiento de una trituradora tradicional con rotor-picador.



también se pueden utilizar las cuchillas. Los elementos de triturado se anclan de forma articulada al rotor, de forma que tienen un movimiento libre durante el choque con los restos a triturar.

## Innovaciones más destacables

Las trituradoras de brazo y de ladera están adquiriendo un gran protagonismo por su gran versatilidad para la realización de labores de desbrozado en márgenes de fincas, cunetas de caminos rurales, fincas en pendiente, etc. Son muy útiles en zonas de montaña con fincas pequeñas y abancaladas. Las trituradoras de ladera permiten ángulos de trabajo con respecto a la horizontal de hasta 90° como muestra la **figura 3**.

Uno de los aprovechamientos alternativos de los restos de poda triturados es su utilización como biocombustible para fines energéticos. En este sentido es importante recoger los residuos una vez triturados. La opción más sencilla es la utilización de picadoras con tubos de descarga que lanzan el producto hacia un remolque que trabaja en paralelo con la máquina (de forma similar a las picadoras de maya-

Del 3 al 5 de Febrero/2011

# V Certamen Internacional de la Maquinaria de Forraje



[www.cimag.es](http://www.cimag.es)



Encuentros Internacionales de Compradores. Proyecto cofinanciado por:





10



11



12



13

**Foto 10.** Trituradora que incorpora una tolva desde la que se descarga al remolque para su utilización con fines energéticos.

**Foto 11.** Trituradora con depósito portátil tipo saco.

**Foto 12.** Trituradora capaz de dirigir el residuo procedente de la calle a la fila de árboles.

**Foto 13.** Trituradora con discos interfilas para el trabajo en plantaciones frutales.

les para cultivos forrajeros). Algunos fabricantes han desarrollado equipos que incorporan una tolva en la propia trituradora con capacidad de entre 1 y 2 m<sup>3</sup> que, accionada de forma hidráulica, puede alcanzar alturas de hasta 2 m, posibilitando así su descarga en un remolque para su posterior transporte (**foto 10**). También existen equipos con remolque incorporado con una capacidad en torno a 8 m<sup>3</sup>. Otra opción es la utilización de depósitos portátiles constituidos por sacos de material resistente (**foto 11**) donde el producto, una vez picado, puede ser almacenado directamente para su posterior utilización en calderas de combustión. Estos sacos garantizan un correcto aireamiento de los restos de poda picados para su utilización directa en las calderas.

Para aquellos casos en los que se requie-

re un picado muy preciso y de pequeño tamaño se pueden utilizar trituradoras estáticas, que se ubican en la propia explotación y son alimentadas normalmente de forma manual. Su accionamiento también puede ser independiente o a través de la toma de fuerza de un tractor.

Otra innovación es la incorporación de so-

plantes en las máquinas que, de forma simultánea al proceso de picado, limpian la fila de árboles en las plantaciones frutales para alejar de ella los restos de fruta y hojas que pueden ser focos de futuras enfermedades. En plantaciones frutales, también existe la opción contraria, que son trituradoras capaces de incorporar el residuo picado procedente de la calle de la plantación a la fila de árboles para crear un sistema de acolchado que mejore el aprovechamiento del agua y evite el crecimiento de malas hierbas (**foto 12**). Dichos residuos pueden ser retirados, en caso de necesidad, mediante rastrillos barredores.

Durante el trabajo en plantaciones frutales donde la máquina realiza el triturado en la calle de la plantación puede ser interesante también realizar la limpieza de la línea de frutales. Para ello las trituradoras pueden incorporar discos interfilas (**foto 13**) con diámetros en torno a 600 mm que van equipados con un sistema de latiguillos giratorio accionado mediante un motor hidráulico. ●

### FIGURA 3

Diferentes disposiciones de trabajo de las trituradoras de ladera.

