

## FICHA 11

**EQUIPOS DE CONVERSIÓN (Parte 2: Trituración de residuos agrícolas y forestales)**
**1 INTRODUCCIÓN**

La trituración de residuos es una de las actividades recomendadas en la sustitución del uso del fuego. Se utilizan máquinas trituradoras, las que permiten acelerar la desintegración e incorporación de los residuos al suelo disminuyendo el tamaño del material.

En otras ocasiones, los residuos triturados son transportados a centros de acopio y son utilizados para la obtención de otros productos y combustibles (compost, pellets y briquetas, entre otros) o para combustión directa y generación de energía.

De esta manera se manejan los residuos orgánicos en forma efectiva evitando las quemadas y permitiendo un mejor rendimiento: por medio de la generación de abonos orgánicos en el sector agrícola y de faenas de reforestación, en el caso del sector forestal.

**2 PROCESO**
**2.1 Movilidad y Transporte de la Trituradora**

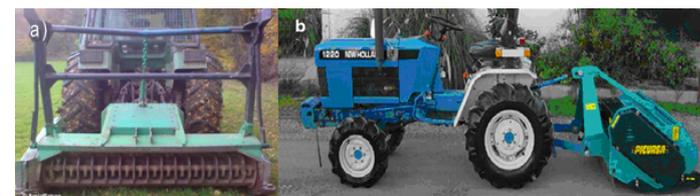
En el sector forestal generalmente se usan camiones que cargan las trituradoras hasta la plantación; dependiendo de la topografía, estas máquinas son arrastradas por skidders, en el caso de trituradoras de rodillo, o se instalan en un lugar fijo, si son estacionarias. En el área agrícola, generalmente son arrastradas por tractores, como por ejemplo en la trituración de residuos de cosecha de frambuesas (fotografías 1 y 2).

**2.2 Acopio y Ordenamiento de los Residuos Forestales**

Los residuos quedan dispersos en el bosque, por lo que para el uso de trituradoras estacionarias en faenas forestales deben ser acopiados en lugares donde la trituradora pueda acceder a ellos, evitando tiempos improductivos en su busca (fotografías 3 y 4).

**2.3 Flujo de Alimentación**

Debido al costo que implica la operación de estas máquinas es necesario que funcionen en forma continuada, para aprovecharlas al máximo. Para ello se requiere asegurar un abastecimiento continuo de residuos, evitando que el ciclo de triturado se detenga durante la operación (fotografía 5).



Fotografías 1 y 2. Trituradoras de residuos: a) forestales; b) agrícolas.



Fotografías 1 y 2. Trituradoras de residuos: a) forestales; b) agrícolas.



Fotografía 5. Trituradora de residuos agrícolas alimentada en forma permanente por minicargador.

Un factor importante a considerar es el diámetro máximo de los residuos al momento de triturar, lo que permite elegir adecuadamente el tipo de trituradora a usar. Algunos modelos pueden procesar ramas con un diámetro de hasta 38 cm (fotografía 6).

### 3 USOS

En el sector forestal el triturado de residuos se usa principalmente en las grandes empresas forestales, erradicando el uso del fuego como sistema de eliminación de residuos y además facilitando las posteriores labores de replante. El sistema más usado en Chile es un rodillo de aproximadamente 1 m de diámetro por 2 m de largo y que está provisto de cuchillos en su largo. Es arrastrado por un skidder o tractor de orugas, lo que le permite funcionar en pendientes de hasta 35% (ver fotografía 1).

Las trituradoras estacionarias son usadas principalmente por empresas que poseen tanto bosques como industrias asociadas. Se basan en una trituradora portátil, la que debe ser alimentada constantemente en su lugar de trabajo, siendo los residuos triturados transportados posteriormente por camiones a los centros industriales. En esta línea existen trituradoras propiamente tal y trituradoras – enfardadoras, que como su nombre lo indica, entregan un fardo compacto de residuo triturado. Otros modelos son abastecidos por cargadores diseñados especialmente para ese fin.

En el caso del sector agrícola, las trituradoras se usan para el tratamiento de los residuos de faenas de fruticultura (cosecha de frambuesas) y son similares a las forestales estacionarias (fotografía 7).

### 4 BENEFICIOS

- Disminución del uso del fuego para eliminar los residuos, siendo menor la emisión de CO<sub>2</sub> al ambiente;
- Disponer los residuos triturados en el terreno constituye un excelente fertilizante natural, ya que en el caso forestal las ramas y acículas contienen mayor cantidad de elementos nutritivos que el tronco, que al dejarlos en el piso son reintegrados al ciclo nutritivo.
- Disminución de los costos en personal; por ejemplo en el caso de las trituradoras de rodillo que son arrastradas por skidders sólo se necesita un operario; en tanto que para una quema controlada se debe movilizar más recursos y existen riesgos de pérdidas de patrimonio por fuegos incontrolados;
- Se minimizan las pérdidas de bosques o cultivos provocados por quemas incontroladas;
- En el caso de las empresas que usan residuos triturados como combustible, el beneficio económico es significativo. Los costos de transporte por la compactación



Fotografía 6. Trituradora con una boca de entrada para residuos de 10-30 cm.



Fotografía 7. Trituradora estacionaria usada en sector agrícola y forestal.

de grandes volúmenes de poco peso en unidades más pequeñas y compactas, son menores;

- Disminuye la aplicación de productos químicos para fertilización, al reincorporar los residuos como abonos naturales;
- Genera fuente de empleos; por ejemplo, para el caso de las trituradoras estacionarias, que necesitan un abastecimiento de residuos en forma continua y, por lo tanto, mano de obra permanente para esta faena.

## 5 COSTOS Y FINANCIAMIENTO

Dependiendo del tamaño y si son nuevas o usadas, las trituradoras poseen costos desde los \$500.000 las más pequeñas, hasta valores superiores a los \$100 millones las más sofisticadas (el valor no incluye costos de importación a Chile).

Existen varias fuentes de financiamiento nacional (como FIA y SERCOTEC, entre otras), las que no financian exclusivamente la adquisición de maquinaria, pero al postular un proyecto que necesite de una máquina de este tipo, se puede adquirir dentro del presupuesto global.

## 6 ANEXO MODELOS DE TRITURADORAS



Rendimiento = s.i  
 Diámetro de picado = 6 cm  
 Potencia = 1,5 HP  
 Costo = US\$ 930

[www.patriot-products-inc.com](http://www.patriot-products-inc.com)



Rendimiento = s.i  
 Diámetro de picado = 7,6 cm  
 Potencia = 6,5 HP  
 Costo = US\$ 240.000

[www.machinerytrader.com](http://www.machinerytrader.com)



Rendimiento = 3 m3/hora  
 Diámetro de picado = 7,6 cm  
 Potencia = 6,5 HP

<http://f-eagle.en.alibaba.com>



Rendimiento = 7-9 m3/hora  
 Diámetro de picado = 15 a 20 cm  
 Potencia = 25- 45 HP

Rendimiento = 3 – 5 m3/hora  
 Diámetro de picado = 10 cm  
 Potencia = 10 HP



Rendimiento = 5-15 m3/hora  
 Diámetro de picado = 16 cm  
 Potencia = 13 - 25 HP



Rendimiento = 5-15 m3/hora  
 Diámetro de picado = 16 cm  
 Potencia = 13 - 25 HP

