



## **Curso de Maquinaria Agrícola**

---

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

*Capítulo 02.-*

# **Equipos para la preparación y conservación de suelos**

**Prof. Luis Márquez  
Dr. Ing. Agrónomo**



## Funciones que realizan

- Conjunto de máquinas muy heterogéneo; algunas se salen del ámbito exclusivamente agrícola, lo que hace que sean empresas de servicio a terceros las que las utilizan.
- Algunas de las máquinas incluidas en este grupo son muy necesarias cuando se realiza la transformación agrícola de grandes superficies, sistematizando los campos de cultivo, eliminando la vegetación natural, preparando las parcelas para el riego, etc.
- También incluye grupos de máquinas muy propias de las explotaciones agrícolas, como las desbrozadoras o las despedregadoras.

Las desbrozadoras pueden considerarse como las más importantes desde una perspectiva general



## Equipos incluidos en este Grupo

- Para prospección y extracción de aguas subterráneas.
- Para desmonte, arranque y eliminación de la vegetación leñosa, incluida las raíces; necesarias para la puesta en cultivo de un suelo forestal degradado; pueden tener interés para el manejo de cultivos leñosos de aprovechamiento energético.
- Para preparación primaria del suelo, específicos para labores muy profundas, eliminando las capas endurecidas que limitan el desarrollo radicular (plantaciones arbóreas y eliminación de piedras).
- Para construcción de canales, zanjas de riego y saneamiento (riego y drenaje de suelos).
- Para construcción de caminos rurales.

En este Capítulo solo se incluyen las máquinas consideradas de utilización más frecuente en las explotaciones agrícolas, especialmente para el desmonte y arranque de la vegetación leñosa y para el despedregado.



## Equipos para el desmonte

- Comprende un conjunto de máquinas heterogéneo que tiene como característica común **la posibilidad de trabajar sobre material leñoso y herbáceo consistente.**
- Permiten eliminar la vegetación natural antes de la puesta en cultivo (especies leñosas), la recogida y el troceado de los restos de poda, y el picado y esparcido de rastrojos.
- **Se incluyen en este grupo:**
  - Desbrozadoras y picadoras de paja y restos de cosecha
  - Astilladoras
  - Desmenuzadoras
  - Motosierras





## Picadoras de paja / Desbrozadoras



***Picadora de paja  
de eje horizontal***

- Troceado de vegetación superficial y de restos de cosecha.
- Junto con el picado pueden realizar el **esparcido de cordones de paja** dejados por la cosechadora.
- Con mayor robustez de los elementos picadores se pueden utilizar para eliminar la vegetación superficial más consistente (desbrozado).



## Descripción general (eje vertical)

Disponen de un eje vertical u horizontal asociado a un conjunto de elementos que golpean la vegetación; estos elementos se mantienen perpendiculares al eje por la rotación del mismo.



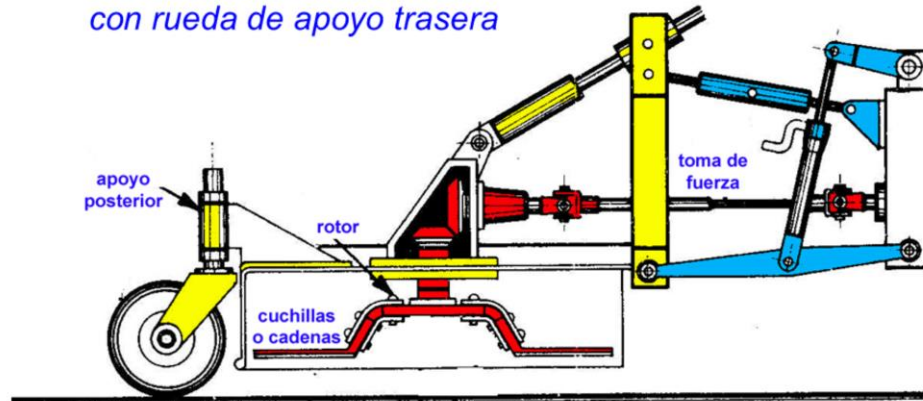
**Desbrozadora  
de eje vertical**

- Las desbrozadoras de eje vertical utilizan varias cadenas o pletinas metálicas afiladas (cuchillas) que son las que golpean la vegetación; se adaptan al triturado de tallos de maíz.
- Una cubierta con una pequeña salida lateral retiene los residuos hasta completar su triturado.



## Desbrozadora de eje vertical

*Para enganche tripuntal  
con rueda de apoyo trasera*



Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

Las cuchillas se articulan en el eje de forma libre, por lo que pueden invertir el sentido de rotación cuando chocan con un obstáculo



## Desbrozadoras de eje horizontal



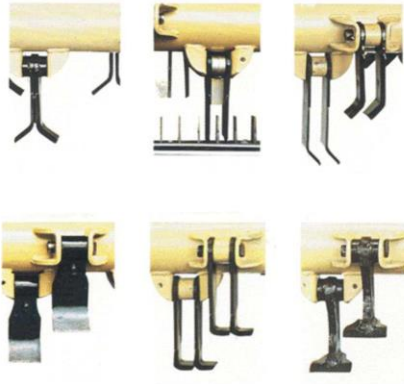
- Disponen de **cuchillas (martillos)** que giran **unidas**, a un régimen de unas 2000 rev/min, para alcanzar **una velocidad periférica de 70 m/s**.
- La pantalla que rodea al rotor reduce la proyección de partículas y actúa como **contra-martillo** para aumentar el grado de picado.

***Martillos protegidos (zonas pedregosas)***

La forma de los martillos o “azadas” condicionan el tipo de residuos sobre los que pueden trabajar



## Picado y esparcido de la paja



***Adaptación de las cuchillas  
al material que se pica***

- Para el picado de la paja se utilizan cuchillas con contracuchillas; en la parte interna de la cubierta se sitúan guías que orientan la salida de la paja picada para cubrir toda la superficie del campo.
- En ocasiones el dispositivo picador-esparcidor se asocia a la descarga de la cosechadora de cereales.



## Trituradora de eje horizontal con cuchillas para paja

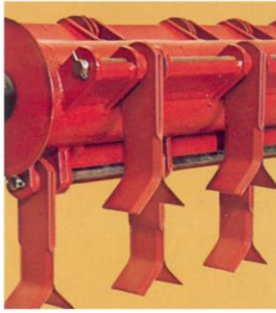
Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez







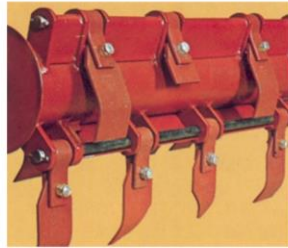
## Tipos de cuchilla en función del material picado (Kverneland)



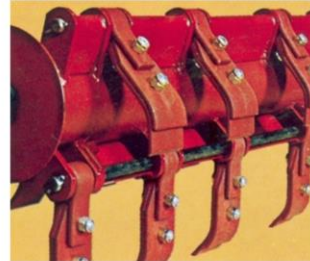
maíz



paja normal



patata



paja húmeda



## Esparcido cubriendo toda la anchura

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Cuando se pican los restos de cosecha conviene que queden esparcidos en toda la anchura de corte de la cosechadora.



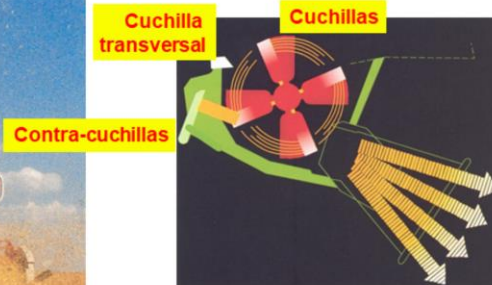


## Picado y esparcido en la cosechadora

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Picador-esparcidor



% tallos de <10 cm

El elemento picador de cuchillas y contra cuchillas se puede situar en la parte trasera de la cosechadora unido al dispositivo de esparcido.



## Posición de la picadora



- Para su utilización en taludes, o para el recorte de setos, se utilizan **brazos articulados** a partir del cuerpo central situado en la parte trasera del tractor.
- Para mantener una altura constante sobre el suelo se utilizan **patines** o **ruedas laterales de apoyo**.

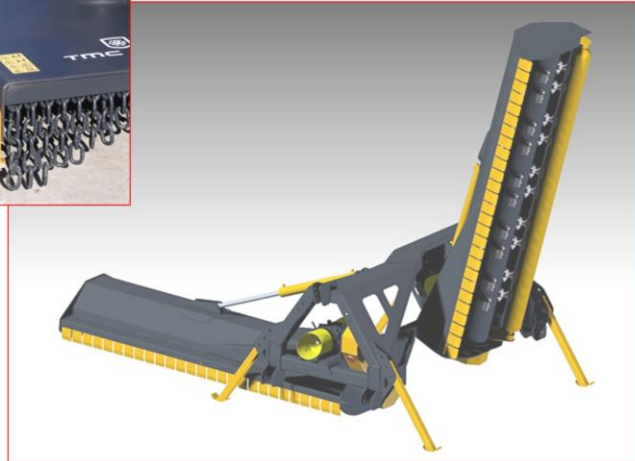
Las picadoras puede utilizarse para el recortado de setos y taludes en los costados de las carreteras.



## Desbrozadora forestal



*Detalle del patín de apoyo*



Es necesario utilizar sistemas de plegado para facilitar el transporte de las máquinas con mayor anchura de trabajo. Los dispositivos de protección lateral, delantera y trasera (cadenas) deben impedir la proyección de las partículas picadas.



## Tipologías (picadoras y desbrozadoras)

- Se diseñan para su enganche en el tripuntal del tractor y su accionamiento por la toma de fuerza, tanto las de eje horizontal como las de eje vertical.
- La robustez de la máquina y de los martillos situados sobre el rotor condicionan el tipo de residuos y material vegetal sobre el que puede trabajar.
- Algunos equipos disponen de brazos articulados para trabajar sobre taludes; en ellos el accionamiento del rotor con los martillos se realiza con un motor hidráulico.



## Condiciones de utilización y prestaciones

- Las **desbrozadoras de eje vertical** tienen un peso de 300 a 500 kg, con una anchura de trabajo de 1.50 a 2.50 m; demandan una potencia entre 40 y 100 kW (60 y 140 CV).
- Las **anchuras comerciales** de las desbrozadoras y picadoras de paja de eje horizontal están entre 1.20 y 3.00 m, con un peso de 1000 a 2000 kg; necesitan tractores con potencias entre 70 y 120 kW (90 y 160 CV).
- La **potencia necesaria** aumenta con la consistencia del material; cuando se trabaja sobre material leñoso el rotor de la máquina debe de ser pesado y los **martillos escamoteables** para evitar las roturas en contacto con las piedras.



## Astilladoras

- Actúan sobre grandes bloques de madera para convertirlos en elementos más manejables, aprovechando la fisuración natural de troncos, ramas y raíces.

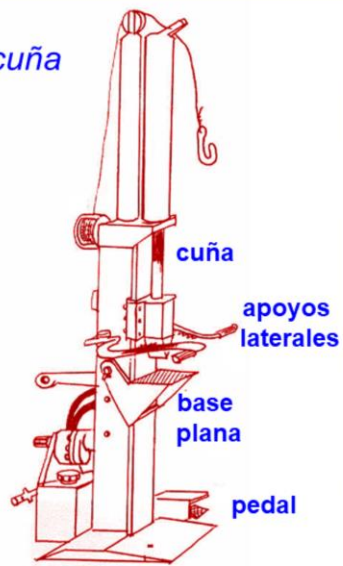
### Tipos:

- En las **de cuña** un elemento de acero extra duro (en forma de cuña) se empuja sobre uno de los extremos del tronco, utilizando la presión que proporciona un cilindro hidráulico.
- En las **de tornillo** un elemento con forma de cono y superficie fileteada incide lateralmente sobre el tronco provocando su estallado lateral.



## Astilladoras de cuña y de tornillo cónico

De cuña



De tornillo cónico

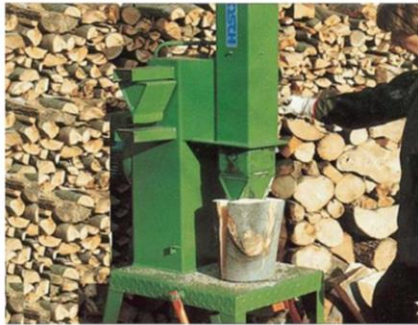


En las astilladoras el proceso de astillado se interrumpe por motivos de seguridad cuando el operador de la máquina deja de presionar en el pedal de mando o suelta alguno de los apoyos laterales





## Astilladoras de cuña – Posición del tronco



*Con bastidor vertical*

- Bastidor sobre el que se posiciona el tronco o la rama que se quiere astillar; apoyo fijo en uno de los extremos y desplazable en el otro.
- El apoyo desplazable se mueve por la acción de un cilindro hidráulico.
- Dos grupos en función de la posición que ocupa el tronco al ser astillado: “horizontales” y “verticales”.

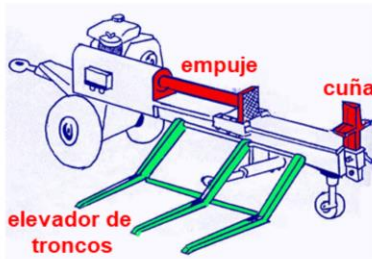




## Astilladoras de cuña - alimentación



**Con bastidor horizontal**



- **Bastidor horizontal:** la máquina se puede alimentar con cargadores o elevadores laterales que actúan con el principio del plano inclinado.
- **Bastidor vertical:** se necesita la alimentación manual.
- El apoyo plano se encuentra en el lado del cilindro de empuje, mientras que en el opuesto está la cuña, simple o doble en forma de cruz (así la leña astillada tiende a separarse del cuerpo de la máquina).



## Características de las astilladoras de cuña

- La **cuña de acero extra duro**, e intercambiable para sustituirla cuando se desgasta, y adaptada a las características de la madera que se está astillando.
- En las **astilladoras de bastidor vertical** el cilindro de empuje se sitúa en la parte de arriba y actúa sobre el elemento en cuña, mientras que el apoyo inferior es el plano. **El apoyo inferior se puede ajustar**, mediante pasadores, a distintos niveles, en función de la longitud de los troncos.
- Se fija el tronco en posición, mediante **apoyos laterales que debe presionar el operador de la máquina, simultáneamente con un pedal**, que pone en acción el cilindro empujador; si se deja de accionar el pedal, o un elemento equivalente, cesa la acción de empuje sobre el tronco como medida de seguridad.



## Condiciones de utilización y prestaciones (astilladoras de cuña)

- **Cilindro empujador** alimentado por una bomba accionada por la toma de fuerza, o por un motor térmico o eléctrico (hay equipos para el sistema hidráulico de un tractor).
- La sección del cilindro, el caudal de la bomba hidráulica y la presión máxima del sistema hidráulico, definen la **capacidad de trabajo y la fuerza máxima** de la astilladora.
- La **fuerza aplicada** puede variar entre 5 y 30 t; se necesitan más de 10 t en las astilladoras de tipo industrial.
- En un modelo con capacidad de empuje entre 10 y 12 t es recomendable que el depósito de aceite hidráulico disponga, al menos, de 25 litros de capacidad.
- El **retorno automático**, cuando se alcanza el fin de carrera del pistón, incrementa su capacidad de trabajo.



## Astilladoras de tornillo cónico



- Son más sencillas y apropiadas para astillar grandes tocones de pequeña longitud, gracias a su baja demanda de potencia.
- Se utiliza una plataforma de apoyo que ayuda a retener el tronco, e impide que gire durante la operación.
- Potencialmente muy peligrosas, ya que al entrar el tornillo en el tronco éste tiende a girar a la vez que estalla, lo que puede dar lugar a la proyección de las astillas.



## Condiciones de utilización y prestaciones (astilladoras de cuña y de tornillo)

- Las astilladoras de bastidor vertical se adaptan a troncos más cortos y gruesos, mientras que las de bastidor longitudinal pueden astillar troncos de mayor longitud.
- La facilidad de transporte es un aspecto que se debe valorar, ya que se trata de máquinas pesadas, especialmente las diseñadas para uso profesional.

### En las astilladoras de tornillo:

- El astillado es menos preciso que con las de cuña, por la propia concepción de estas máquinas.
- Son adecuadas para astillar tocones de poca longitud.



## Desmenuzadoras de leña

Trabajan el material leñoso de baja calidad para el aprovechamiento de la biomasa. Los fragmentos de madera obtenidos se conocen como virutas o chips.

### Tipos:

- **Picadoras:** cortan la madera en dirección perpendicular a la de la fibra, utilizando cuchilla y contra cuchilla. Demandan menos potencia y se obtiene un producto dimensionalmente homogéneo.
- **Trituradoras:** desmenuzan la madera mediante aplastamiento, desfibrado y choque, utilizando martillos, rotores y hélices. Demandan mayor potencia, pero pueden trabajar con material de baja calidad y con impurezas.



## Picadoras de leña - 1

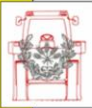
Rotor sobre el que van situadas las cuchillas, colocadas radialmente (picadoras de volante), o tangencialmente (picadoras de tambor).

### Picadoras de volante:



- **2 a 4 cuchillas radiales**, colocadas en un volante de acero, con diámetro mínimo de 80 cm, y perforaciones para el paso del material picado.
- Delante del volante se encuentra un apoyo que actúa como contra cuchilla.
- La leña llega al disco de manera oblicua (corte en “pico de flauta”); la alimentación se realiza en ángulo con respecto al plano del volante, o con un eje de rotación inclinado 40-45° con respecto a la horizontal.





## Picadoras de leña - 2

### Picadoras de tambor:



- El cilindro es ancho, con un diámetro mínimo de 30 cm (aumenta con la potencia de las máquinas), y con el eje horizontal; cuchillas, en número variable entre 1 y 4, situadas en la superficie.
- Alimentación mediante una boca de sección rectangular, más amplia en la entrada, que permite el paso de la leña empujada a mano.
- La llegada de la leña al picador por gravedad o mediante rodillos alimentadores contrarrotantes.
- La expulsión del material picado la realiza un ventilador (integrado en el picador).





## Alimentación en la picadora de volante

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Rodeando la boca de alimentación se sitúa un elemento de seguridad que al ser presionado detiene el sistema de picado.



## Trituradoras de ramas

### Sistema de triturado



- **Órganos rotantes de alta velocidad** (desmenuzado por martilleo)
- Como órganos rotantes se utilizan martillos, discos excéntricos y cuchillas horizontales.
- **Elementos que trabajan a baja velocidad** (aplastamiento y rotura de la fibra).
- En el triturado a baja velocidad se emplean los tambores horizontales y las mordazas dotadas de movimiento alternativo.



## Tipos de trituradoras

- **Trituradoras de martillos:** articulados en el rotor y salen hacia el exterior por efecto de la fuerza centrífuga, pudiendo retraerse después del impacto.
- **Trituradoras de discos excéntricos:** rotor formado por discos circulares y discos excéntricos que trabajan contra un elemento fijo, produciéndose el aplastamiento de la madera cuando cambia el ángulo de rotación del cilindro.
- **Trituradoras de cuchillos horizontales:** hélice de eje vertical que gira sobre una rejilla fija de elementos radiales (contra cuchilla); la madera es atrapada entre la hélice y los elementos de la rejilla, y triturada por un efecto de tijera.
- **Trituradoras de tambores:** dos cilindros, o tambores, provistos de dientes rotando en sentido contrario. El material es arrastrado a la vez que aplastado y lacerado.
- **Trituradoras de mordaza, o tijera:** formadas por dos rejillas articuladas colocadas en V, dotadas de movimiento alternativo. El material que es triturado por las rejillas cuando se cierran una sobre otra.



## Triturado con caja de alimentación (tipo remolque)

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Estructura de una trituradora de tipo “remolque”. La caja del remolque recibe el material que se va a triturar.



## Picadoras y trituradoras (condiciones de utilización y prestaciones)

- **La potencia necesaria para una picadora depende del diámetro de los troncos que recibe. En función de la potencia se pueden establecer tres categorías de picadoras:**
  - **Pequeñas**, con potencia por debajo de 50 kW, que permiten el picado de troncos hasta de 20 cm de diámetro y proporcionan una capacidad de trabajo de 20 t en la jornada.
  - **Medianas**, con potencia de motor entre 50 y 100 kW, y capacidad para picar troncos hasta de 30 cm de diámetro, que procesan de 20 a 50 t en la jornada.
  - **Grandes**, con potencia de más de 100 kW, para el picado de troncos de más de 30 cm de diámetro y capacidad que supera las 50 t en la jornada.
- **Las trituradoras son adecuadas para su utilización a gran escala (de grandes dimensiones y con accionamiento propio); requieren potencias entre 130 y 170 kW. Es frecuente la construcción en forma de remolque, cuya caja actúa como tolva de alimentación, que se llena mediante una pala cargadora.**



## Motosierras

### Función principal:

- **Corte de madera** para el derribo de árboles y poda de ramas en especies vegetales leñosas.
- **Troceado de leña** para su aprovechamiento maderero y como combustible.

### Categorías:

- **Motosierras ligeras:** peso de menos de 5 kg, con motores de menos de 40 cm<sup>3</sup> de cilindrada y que proporcionan una potencia de <2 kW; barra o espada de 35 cm.
- **Motosierras medianas:** peso entre 5 y 8.5 kg, con motores de cilindrada comprendida entre 45 y 65 cm<sup>3</sup>, que suministran entre 2 y 5 kW de potencia; barra de 45 cm.
- **Motosierras pesadas:** con peso de más de 8.5 kg, dotadas de un motor de más de 65 cm<sup>3</sup> de cilindrada, que suministra más de 5 kW de potencia; barra de 60 cm.



## Elementos de la motosierra







## Estructura de la motosierra

- El motor forma un bloque, en el que se incorporan los depósitos de combustible y de aceite, con capacidades que permiten más de 30 minutos de autonomía, al que va unido la barra de corte o espada.
- En este bloque se fijan las dos empuñaduras, una de ellas, la posterior, con el gatillo que controla el acelerador (con bloqueo de seguridad), y la otra, delantera, en forma de barra semicircular, en cuyas proximidades se suele situar la palanca para el control manual del freno de cadena.
- Las empuñaduras van aisladas por amortiguadores de goma para reducir las vibraciones que llegan a las manos, así como protegidas frente a atrapamientos y proyecciones.





## Motorización de la motosierra

- **Motores generalmente de 2 tiempos y monocilíndricos**, con el cilindro en posición vertical (también horizontal en diseños antiguos), refrigerado por aire forzado con una potente turbina, y con capacidad para alcanzar las 12 a 14 000 rev/min (gran potencia con baja cilindrada y poco peso).
- La **alimentación del combustible** se realiza mediante carburadores de membrana que funcionan con independencia de la posición de la motosierra, o sistemas de inyección electrónica.
- En **motosierras de uso doméstico** se utilizan también motores eléctricos.





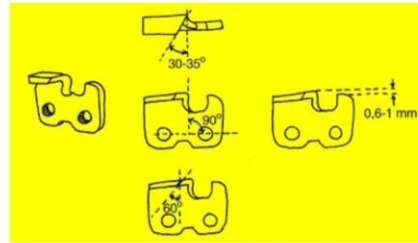
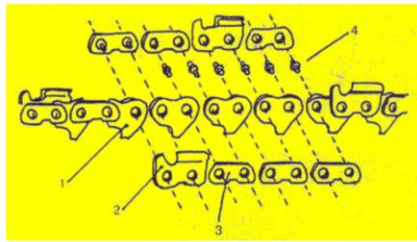
## Cadena de eslabones



- La cadena se impulsa con una **rueda dentada** situada en el punto de inserción de la barra con el bloque principal de la motosierra (embrague centrífugo).
- **Aceite de engrase** mediante una bomba integrada en el cuerpo principal de la motosierra (actúa como lubricante y refrigerante).
- **Elemento activo:** cadena de eslabones, que se desplaza sobre una barra con una guía central. **En esta se introducen los eslabones de guía**, con un resalte en la parte inferior; otros eslabones simples actúan de unión y algunos de estos se sustituyen por los de corte.
- Los **eslabones de corte** son de dos tipos (corte a derecha y a izquierda), y **van alternados en la cadena** unidos por remaches que permiten la articulación.
- El **paso de la cadena** es la mitad de la distancia que comprende tres remaches consecutivos.



## Condiciones de utilización de las motosierras



- Sobre una escotadura en forma de U, un resalte en la parte delantera limita la penetración de la cadena, y, por detrás, una cuchilla, acodada  $90^\circ$  con respecto al plano de la barra, saca virutas de madera como consecuencia de su filo cortante.
- Son de particular importancia los ángulos característicos de los eslabones de corte.

Detalle del montaje de los eslabones y ángulo característico de los elementos de corte

- 1.- Eslabón guía
- 2.- Eslabón de corte
- 3.- Eslabón de unión
- 4.- Tornillos de unión de los eslabones



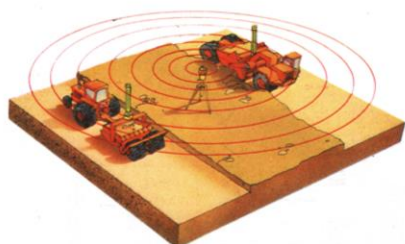
## Ángulos característicos de los eslabones de corte

- **Ángulo de ataque frontal** del elemento cortante: el que forma el borde superior del mismo con una línea perpendicular a la espada (valores entre 30 a 35°). **Cuando este ángulo se hace menor la velocidad de corte se reduce** (apropiado para cortar madera muy dura); al aumentar este ángulo el corte tiende a desviarse de la línea prevista, y aumenta el desgaste de la cadena.
- **Ángulo de ataque lateral**, o ángulo de corte ideal: el que forma el borde delantero del filo cortante con la vertical (entre 85 y 90°). **Si se hace mayor el diente penetra mal en la madera y tiende a provocar el contragolpe, con mayor tendencia a romperse y a perder el filo.** Si el ángulo es inferior a estos valores, se tiende a cortar de punta (corte irregular y el bloqueo de la cadena por retención de la viruta).
- **Ángulo de filo**: el que forma el borde superior con un plano que se apoya sobre él (de 60°). **Si es mayor, hay que hacer más fuerza sobre la cadena para profundizar, con menor rendimiento.** Reduciendo el ángulo de filo, la cadena se desgasta con rapidez.



## Equipos para la transformación primaria del suelo

Comprende a un conjunto de máquinas heterogéneas, algunas de las cuales se salen del ámbito agrícola.



- Algunas son muy necesarias cuando se realiza la transformación agrícola de grandes superficies, con nivelación, construcción de caminos, canales y drenes, sistematizando los campos de cultivo, preparando las parcelas para el riego, etc.
- Incluye máquinas muy propias de las explotaciones agrícolas, como las despedregadoras o los equipos de nivelación agrícola.



## Equipos incluidos en el subgrupo

- Para la **preparación primaria del suelo**, específicos para labores muy profundas eliminando las capas endurecidas que limitan el desarrollo radicular, especialmente en las plantaciones arbóreas.
- Para la **construcción de canales**, zanjas de riego y saneamiento, relacionados con el manejo del agua en el suelo, tanto en lo que se refiere al riego como al drenaje.
- Para la **construcción de caminos rurales** y otras obras de tierra, que incluyen la maquinaria para excavación, transporte y asentado de la tierra.
- Para la **nivelación de parcelas** agrícolas, utilizadas preferentemente en cultivos como el arroz.
- Para la **eliminación de las piedras** que puedan interferir con los cultivos (**despedregadoras**).

Solo se consideran las despedregadoras entre todas las máquinas que se incluyen en este subgrupo





## Recogedoras y troceadoras de piedras

### Operaciones que realizan:

- **Recogida de piedras** en los campos de cultivo con un proceso previo de acordonado seguido de la carga para sacarlas de la parcela
- **Troceado de piedras** hasta una dimensión que no interfiera con el cultivo mecanizado

### Se establecen diferentes grupos:

- **Rastrillos hileradores**
- **Cargadoras discontinuas**
- **Cargadoras continuas**
- **Troceadoras de piedras**





## Rastrillos hileradores

- **Acordonan la piedras para facilitar la carga posterior;** compuesto por un eje horizontal, dotado de púas rígidas de unos 30 cm de longitud, accionado por la toma de fuerza en sentido opuesto al de avance, que se desplaza formando un ángulo de unos 30° con la dirección de avance del tractor que lo arrastra.
- **Las piedras forman un cordón en el extremo del rastrillo. Se apoya en el suelo mediante ruedas niveladoras.**





## Cargadoras discontinuas

- Disponen de un conjunto de púas, similares a las de un subsolador, que trabajan sobre la capa superior del suelo y **retienen las piedras dejando pasar la tierra y los elementos menos gruesos.**
- Las **piedras recogidas quedan retenidas en una caja.** Cada cierto tiempo se interrumpe el trabajo para hacer bascular la caja a una tolva auxiliar en la parte trasera de la máquina.
- **La estructura del conjunto es similar a la de una trailla.**





## Descarga de la tolva



En esta despedregadora se utiliza una cadena elevadora para elevar las piedras hasta la tolva.



## Cargadoras continuas

- Estructura similar a la de las arrancadoras de patatas, pero con una construcción mucho más robusta. Una reja ancha, a veces con púas, se clava en el suelo haciendo entrar una banda de tierra en la máquina, sobre un transportador de cadenas que forma un ángulo de unos  $35^\circ$  con la horizontal, que deja pasar la tierra y elementos menos gruesos hasta el suelo.
- La descarga se hace sobre una tolva de gran capacidad o sobre un remolque arrastrado en paralelo.





## Troceadoras y machacadoras de piedras

La fragmentación se realiza con:

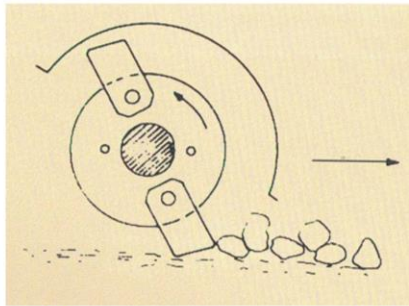
- Un rotor horizontal perpendicular a la dirección de avance, con martillos que giran a unas 1000 rev/min en el sentido de marcha, y contra martillos en forma de púas robustas, situados por detrás y espaciados convenientemente, que retiene las piedras hasta que su dimensión es inferior a la distancia entre los contra martillos contiguos.
- Un rotor horizontal con martillos que giran en sentido contrario al de avance, a unas 750-1200 rev/min, actuando como contra martillo el propio montón de piedras que se acumula por delante.



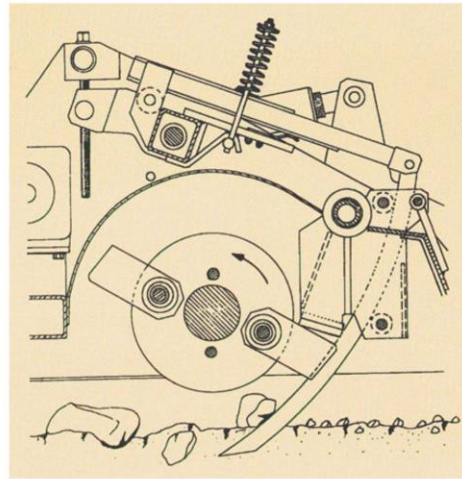


## Triturado de las piedras mediante martillos

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



*Rotor que giran en sentido opuesto al avance*



*Martillos y púas*

Las púas ayudan a elevar las piedras enterradas y hacen aumentar la eficacia del triturado



## Condiciones de utilización

- La presencia de piedras es un problema difícil de resolver, aunque en ocasiones pueden ser beneficiosas desde el punto de vista agronómico y para controlar la erosión de los suelos en pendiente.
- Interfieren principalmente en los procesos de trabajo del suelo y de recolección aumentando los costes de la mecanización, pero su eliminación no siempre resulta ventajosa desde una perspectiva económica.

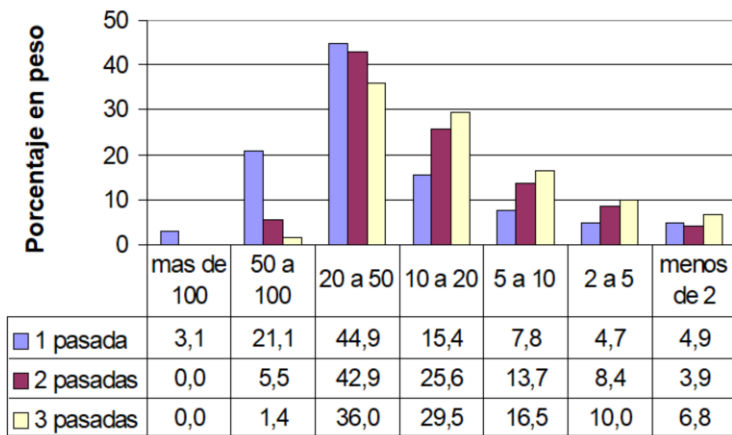




## Equipo Carré-Pelletier trabajando a 1.80 km/h, sobre un suelo con plaqueta caliza de 100 mm

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

**Evolución en la granulometría de los elementos gruesos del suelo en pasadas sucesivas**



Resultado de unas pruebas con trituradora de piedras Carré-Pelletier (púas y rotor con martillos)



## Prestaciones de las recogedoras de piedras

- La anchura de trabajo de los rastrillos suele estar entre 3 y 4 m, con un peso de 300 kg/m. Trabajan sobre piedras de pequeño tamaño a una velocidad entre 3 y 6 km/h.
- La anchura de recogida de las cargadoras discontinuas suele estar entre 1.10 y 1.65 m, para adaptarse a la vía del tractor que las arrastra, aunque hay máquinas diseñadas para trabajar desplazadas lateralmente. Algunos modelos permiten la recogida de piedras hasta de 300 kg. La capacidad de la tolva puede llegar a 4 m<sup>3</sup> y su altura de descarga hasta los 2.0 m.
- La anchura de recogida de las cargadoras continuas está entre 1.10 y 1.70 m, avanzando a una velocidad entre 1 y 3 km/h



## Prestaciones de la troceadoras (tritadoras de piedras)

- En las de rotor con martillos y contra martillos se necesitan 60 CV de potencia en el tractor por cada metro de anchura de trabajo con piedra caliza.
- La capacidad de trabajo de una máquina de 1.50 m es de 3 h/ha.
- En las que no disponen de contra martillos la demanda de potencia aumenta en un 20%, y la homogeneidad del troceado se reduce.
- El pulverizado excesivo de la piedra caliza puede producir aumento del pH del suelo.



## **Curso de Maquinaria Agrícola**

---

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez

*Capítulo 02.-*

# **Equipos para la preparación y conservación de suelos**

**Prof. Luis Márquez  
Dr. Ing. Agrónomo**