



Curso de Maquinaria Agrícola

Capítulo 07.1.-

Maquinaria para la recolección de forrajes

Parte 4.- Distribución de forraje

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



Maquinaria para la recogida y el manejo de los forrajes

- **La conservación del forraje y las cadenas de recolección.**
- **Maquinaria para la siega y el acondicionado.**
- **Maquinaria para la recogida, el empacado y el transporte.**
- **Maquinaria para el picado y el ensilado.**
- **Distribución del forraje.**



Distribución del forraje

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



El equipo mecánico para la recogida y distribución de ensilado debe estar en consonancia con la forma del silo en el que se ha producido, y, también, con las características de la instalación en la que se debe distribuir.

Desde el punto de vista de la mecanización del proceso de extracción cabe distinguir dos sistemas: los que se adaptan al silo horizontal o los adecuados para el silo vertical.



Desensiladoras para silos horizontales

Hay que valorar:

- La capacidad de trabajo.
- Las pérdidas que producen por alteración del material que quede en el silo.
- La conservación del ensilado antes de la distribución.
- La regularidad de la distribución sobre el comedero.
- La maniobrabilidad y la robustez, junto con el precio de adquisición.



Desensiladora de bloques

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Se montan sobre el tractor agrícola utilizando su enganche tripuntal, o bien sobre los brazos de un cargador frontal. La unidad que realiza el desensilado la componen un rastrillo con dientes robustos que se clava horizontalmente en el ensilado y un cuchillo del corte vertical, que actúa sucesivamente sobre tres caras, accionado hidráulicamente por un cilindro o motor. Las distintas máquinas en el mercado presentan variantes en lo que se refiere al cuchillo vertical, pudiendo estar accionado de forma alternativa, de arriba abajo, para los que tienen filo dentado, o siempre en el mismo sentido, para lo que disponen de cadena cortante, similar a la que usa la sierra tronadora en el corte de la madera.

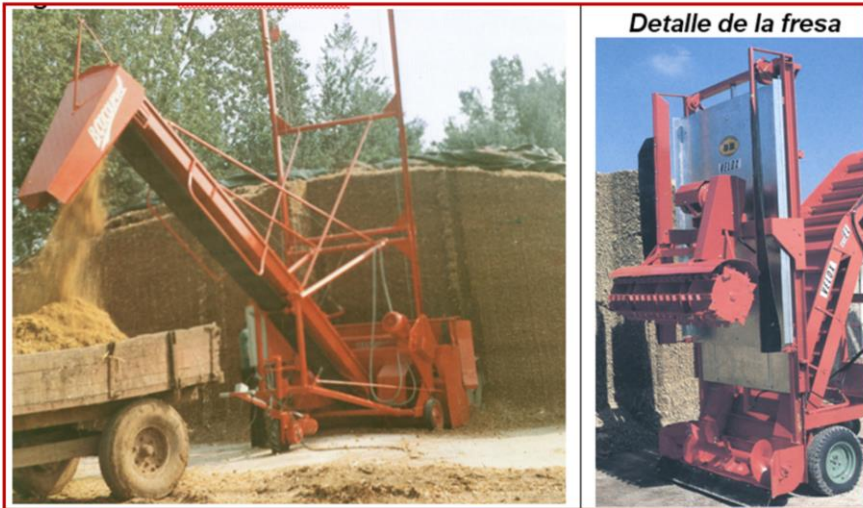
Para las desensiladoras adaptadas al enganche tripuntal el bloque tiene un volumen entre 1.7 Y 2.0 m³, con una anchura de 1.70 a 1.80 m, profundidad de 0.7 a 0.9 m y altura entre 1.25 y 1.65. Con densidades de ensilado entre 320 y 750 kg/m³ los bloques tienen peso comprendido entre 600 y 1 400 kg para los colocados en el enganche tripuntal y de 400 a 600 kg para los de cargador frontal.

El bloque se traslada sobre el tractor hasta el lugar de aprovisionamiento del ganado sin que se deteriore; conserva su grado de compactación y sus cualidades alimenticias durante cuatro días o aún más.



Desensiladora por fresado

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



El ensilado se obtiene mediante la acción de una fresa, o una lamina dentada, sobre capas verticales de 15 a 40 cm de espesor en el frente del silo. El material desprendido del silo cae sobre una mesa en la que un tornillo sinfín alimenta el elevador que descarga sobre la caja de un remolque o en la de un mezclador de alimentos. La capacidad de descarga puede llegar a 40 t/h, y son accionadas por motores eléctricos con potencias entre 10 y 12 CV.



Desensiladora con tolva

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Es frecuente que los remolques mezcladores-distribuidores (tipo “unifeed”) los que realicen esta operación de desensilado, utilizando la fresa frontal o posterior que descargar el ensilado sobre la caja en la que se realiza el mezclado para suministrar la ración a los animales.



Mezcladores distribuidores de alimentos

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



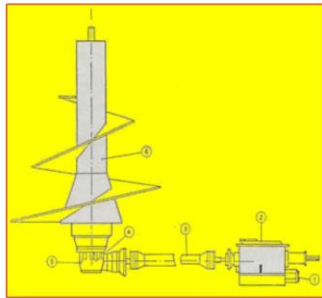
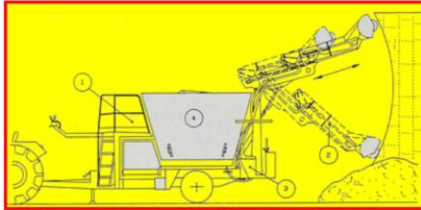
Realizan el mezclado de alimentos con diferente composición física (paja, heno, silo y concentrados, y a veces líquidos) para conseguir una ración equilibrada adecuada a determinado tipo de ganado, y distribución de la mezcla poniéndola al alcance de los animales.

La base del equipo es una tolva abierta por la parte superior en la que se realiza el mezclado, en el que intervienen uno o varios tornillos sin-fin, con bodes cortantes, que trocean los elementos con fibras largas. Esta tolva se apoya sobre un bastidor montado sobre ruedas, conformado como un vehículo arrastrado (tipo remolque) o autopropulsado. Algunos equipos de pequeña dimensión están diseñados para el enganche tripuntal de un tractor o como herramienta de una pala cargadora.

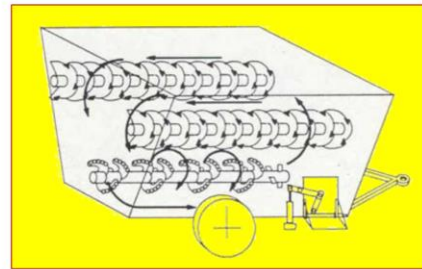
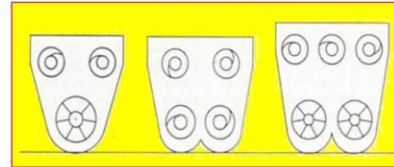


Carros mezcladores - dosificadores

Eje vertical



Ejes horizontales



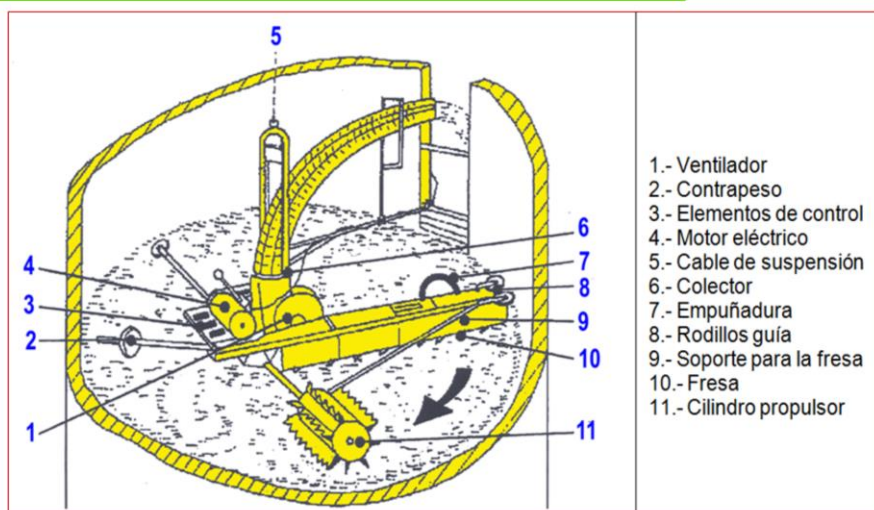
Los más frecuentemente utilizados son:

- Triturador-mezclador con sinfín horizontal: La caja con forma de prisma rectangular, más estrecha en la parte baja dispone de 2 a 5 tornillos sin-fin (generalmente 3) longitudinales. En los equipos con 3 cilindros, el de mayor diámetro se sitúa en la parte inferior de la caja, mientras que los de menor diámetro, paralelos, se colocan en la parte superior y todos giran sincronizados. Las espirales de los tronillos inferior y superiores trabajan en sentidos contrarios generando un flujo continuo del material tanto en vertical como en horizontal; en ocasiones se utilizan paletas laterales en los costados de la tolva para acelerar el mezclado. Los discos cortantes situados en los bordes de las hélices realizan el corte de la fibra, junto con contra-cuchillas fijas situadas en el lateral de la caja.
- Triturador-mezclador con sin-fin vertical: La tolva es de forma troncocónica y utiliza sinfín vertical cuyo diámetro disminuye de la parte baja a la parte alta de la caja. En equipos de mayor tamaño se utilizan dos tornillos sinfín verticales y la tolva toma la forma de dos semi-troncos de cono unidos por superficies planas. La longitud de la hélice vertical es un poco menor que la altura de la caja, y dispone de cuchillas en sus bordes que realizan el corte de la fibra larga.



Desensiladoras para silos torre (desde arriba)

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Los sistemas que realizan el desensilado por arriba incluyen elementos para extracción y para evacuación. El elemento de extracción arranca y barre la capa superior del silo hacia el centro, con un movimiento rotativo alrededor de un punto situado en el eje del silo. Hay variantes en el dispositivo de extracción: un tornillo sinfín; dos tornillos paralelos, uno de los cuales actúa como fresador y otro como transportador; o una cadena de dientes.

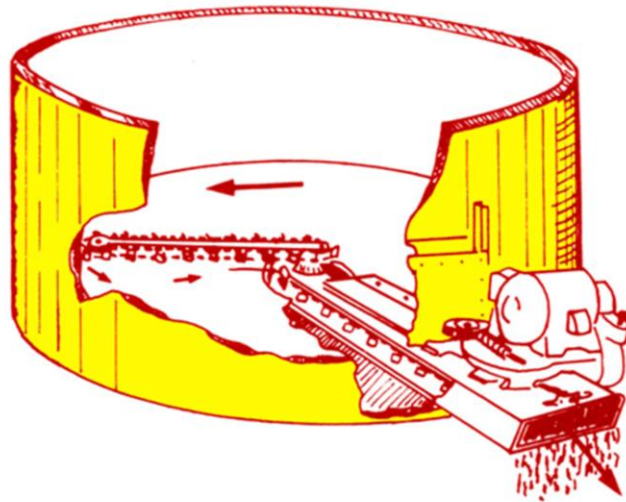
Un transportador neumático se encarga de trasladar el ensilado, que se va amontonando en el centro del silo, para que caiga por una conducción exterior adosada lateralmente a la pared. El conjunto desensilador queda suspendido por un cable y se puede hacer descender manual, o mecánicamente, a medida que desciende el nivel desensilado.

El movimiento de rotación del conjunto extractor se consigue por la actuación de ruedas motrices accionadas con motor eléctrico. El centrado lo realizan las ruedas-guías que se apoyan sobre las paredes del silo.



Desensiladoras para silos torre (desde abajo)

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



El desensilado por abajo en los denominados silos herméticos se realiza mediante dos elementos: un brazo fijo provisto de una cadena transportadora que desplaza radialmente la masa de ensilado y la saca del silo, y un brazo móvil provisto de cadena transportadora con elementos cortantes, que gira alrededor del eje del silo y próxima al fondo. El brazo móvil se encarga de alimentar la cadena transportadora del brazo fijo.



Picado y distribución de pacas

Curso de Maquinaria Agrícola – L. Márquez



Tanto para la distribución del silo obtenido mediante el encintado de pacas, como para la de heno, así como para el esparcido de la paja en las camas del ganado, se utilizan máquinas con tolvas dotadas de sistemas que permiten el picado de la paca, con salidas en función de los que se quiere distribuir.

Para el esparcido de la paja se utilizan sistemas de picado que garanticen que no se produce un picado excesivo que den lugar a la formación de polvo en el establo, junto con ventiladores-lanzadores que permiten cubrir el suelo con un buen alcance.

Para aproximar las pacas que ocupan la caja del remolque al dispositivo picador se utilizan fondos móviles en el remolque, y también la presión de una compuerta trasera, que asimismo puede utilizarse para la carga de las pacas



Curso de Maquinaria Agrícola

Capítulo 07.1.-

Maquinaria para la recolección de forrajes

Parte 4.- Distribución de forraje

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