

De gran interés para las estabulaciones con gran número de cabezas, los remolques mezcladores y distribuidores de ración, normalmente combinan las funciones de mezcla y distribución, pero se les denomina simplemente remolques mezcladores o mediante el vocablo inglés "Unifeed".

# Remolques Unifeed. Equipos multifunción para fincas ganaderas

Constantino Valero y Víctor Gil Quirós.  
Universidad Politécnica de Madrid.

Las operaciones que realizan los remolques mezcladores y distribuidores de ración son: carga de alimentos, picado, dosificación, mezcla y distribución. Tienen varios tornillos sinfín y/o palas giratorias en el fondo de su tolva, con objeto de preparar la ración alimenticia completa del ganado mezclando los distintos productos que se viertan sobre él (paja, heno, ensilado, pulpas, concentrados e incluso líquidos). Se suministra de esta forma al ganado una alimentación única, combinando forrajes y concentrados.

Para la confección de raciones en las que forma parte importante el ensilado, los remolques mezcladores más completos llevan incorporado un dispositivo fresador en el extremo de un largo brazo tipo pala, con el que se deshace el silo a la vez que va siendo lanzado hacia el interior del remolque.

La distribución de la mezcla se realiza a través de un mecanismo de descarga lateral que dispone de un transportador accionado por la toma de fuerza del tractor y que hace que el forraje avance hacia la parte delantera o trasera del remolque, donde está situado un mecanismo de descarga que distribuye el pienso en los comederos. La distribución se puede hacer a ambos

lados o a uno sólo. Con objeto de dosificar con exactitud los diferentes ingredientes que forman parte de la ración final mezclada, los remolques disponen de sensores de peso para medir las cantidades que van siendo aportadas a la tolva. Existen modelos autopropulsados, y también fijos (para instalaciones grandes y cooperativas).

## Tipos

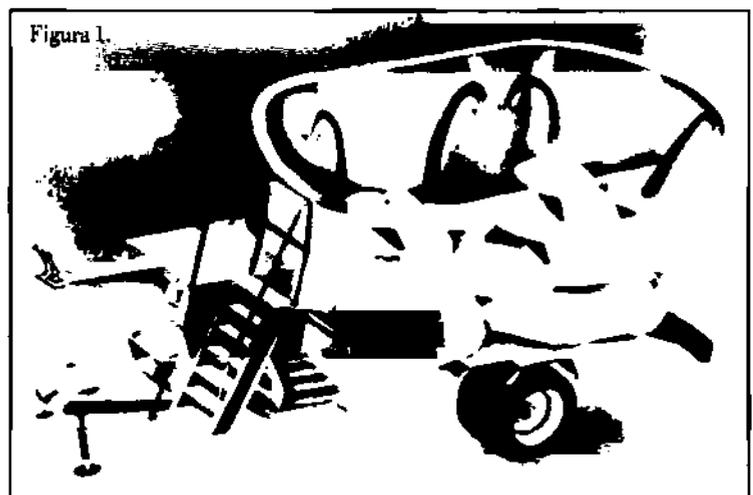
En cuanto a su morfología externa, los remolques mezcladores pueden ser de dos tipos: verticales y horizontales.

Los remolques verticales son más sencillos en su constitución y funcionamiento, ya que están compuestos de una gran tolva redondeada con

forma de cono invertido en cuya base gira un rotor con palas y cuchillas, alrededor de un eje vertical. Son más apropiados para pacas redondas. Para conseguir un mejor esponjamiento de la mezcla en formación, este rotor vertical suele ser más ancho en la base que en el vértice, y disponer de cuchillas adicionales atornilladas en su borde.

La descarga de la ración una vez mezclada (Figura 1) se realiza mediante la apertura hidráulica de una compuerta corredera (en los modelos más sencillos) o mediante una cinta distribuidora que facilita la colocación de la mezcla en el comedero.

Los remolques verticales suelen dar la impresión de ser más compactos y menos voluminosos, si bien en realidad



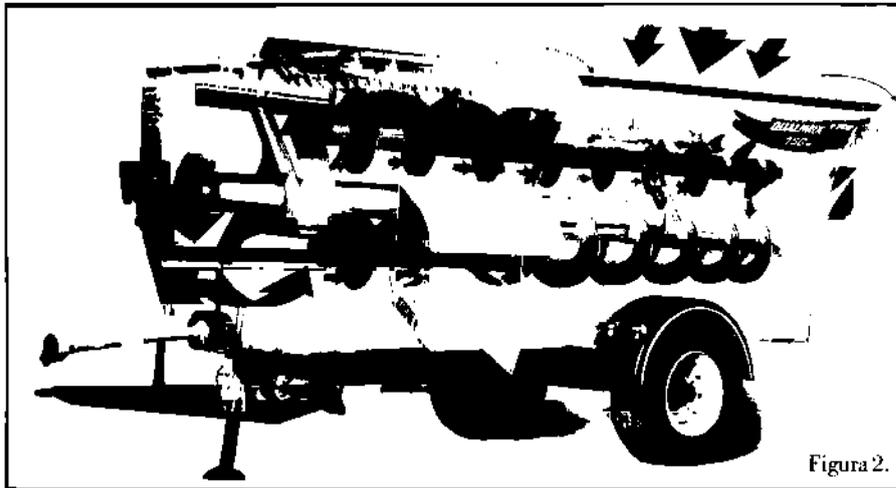


Figura 2.

hay una amplia gama de modelos para cubrir muchas necesidades. Los más pequeños suelen tener capacidades de 8 a 10 m<sup>3</sup> y presentan un rotor de tamaño medio en su centro. Su altura no pasa mucho de los 2,5 m, y son muy manejables para transitar por dentro de las instalaciones ganaderas.

Sin embargo, la gran variedad de condiciones de uso y de necesidades de los ganaderos, ha hecho que los fabricantes amplíen su oferta dotando de mayor capacidad a este tipo de máquinas. Hay remolques "Unifeed" verticales con capacidades de 12, 14, 17 y hasta 24 m<sup>3</sup>, para todos los gustos y preferencias. Con alturas de hasta 3,5 m y longitudes inferiores a 5,5 m, o más alargados (3 m de alto por 7 de largo), casi todos los remolques de más de 16 m<sup>3</sup> vienen equipados con dos rotosres verticales de cuchillas, que giran uno al lado del otro. En realidad, para volúmenes tan grandes de tolva es imprescindible el doble rotor, pues de lo contrario la homogeneidad de la mezcla resultante se vería comprometida. Estas máquinas demandan potencias a la toma de fuerza del tractor entre 50 y 100 CV, que pueden llegar hasta los 240 CV para grandes remolques de doble rotor.

Por otro lado, tuvieron mucho auge hace un tiempo los remolques distribuidores de tipo horizontal. De concepción totalmente diferente, la tolva es alargada y bastante cuadrangular. El rotor está situado en su fondo, en posi-

ción horizontal a modo de gran tornillo sinfín. En realidad son escasos los modelos con un único rotor, ya que el gran volumen que llegan a tener estos remolques (hasta 30 m<sup>3</sup>) y la forma peculiar de su tolva (con posibles esquinas o ángulos muertos) obligan a combinar varios rotosres, o al menos sistemas de "batido" que remuevan la mezcla en otras direcciones distintas a las del rotor principal. Existen sistemas de batido "desde el centro al los extremos" del remolque, o bien "de abajo a arriba" removiendo toda la mezcla perpendicularmente al giro del rotor. Todos estos rotosres y sistemas móviles necesitan de engranajes y cadenas de transmisión, que en ocasiones pueden complicar el funcionamiento del equipo o hacer costoso su mantenimiento.

Como para gustos hay tamaños, en remolques horizontales (Figura 2) también hay una gama amplia de capacidades, desde los 30 m<sup>3</sup> (con unos 3 m de alto por 7 de largo) hasta pequeños remolques de 5 m<sup>3</sup> (con 2 m de alto por 4,5 de longitud). Las potencias que demandan oscilan entre 60 y 120 CV.

### Contracuchillas

Un detalle que a veces no se tiene en cuenta en los remolques es la presencia y diseño del sistema de contracuchillas. Sin embargo es fundamental, ya que un buen sistema de corte determina la calidad final de la mezcla y su aceptación por el ganado. Varios



Figura 3.

estudios como uno reciente del CITA de Aragón (Joy, Casasús y otros, 2006) demuestran que el buen picado de la ración es fundamental en el aprovechamiento de la mezcla, ya que el ganado tiende a ingerir mejor los trozos pequeños, más sabrosos al estar mezclados con el pienso, dejando sistemáticamente los grandes y fibrosos.

Por ello la elección y regulación de contracuchillas es importante (Figura 3). En los remolques más sencillos verticales, la contracuchilla es una placa metálica vertical soldada cerca del rotor, que retiene el producto según gira.

En modelos más avanzados, la parte de la contracuchilla que entra en la tolva se puede regular desde el lateral de la tolva mediante una palanca y un pasador, con lo que se consiguen diferentes intensidades de picado. Los sistemas más avanzados en remolques verticales incorporan reguladores de contracuchilla mediante cilindros hidráulicos, manejables desde la cabina.

En remolques horizontales las contracuchillas se pueden situar a lo largo de todo el rotor, soportadas por largueiros horizontales o en el lateral de la tolva. Al tener mayor superficie de acción, en principio resultan más eficaces que las verticales. En general, los remolques horizontales con múltiples rotosres mezclan mejor la ración, siempre que

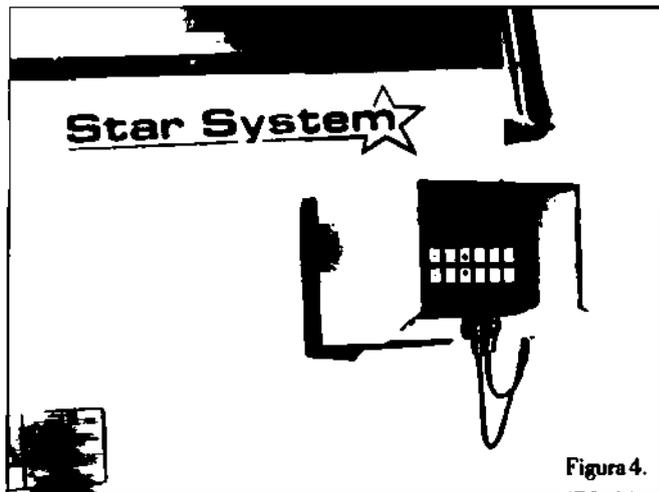


Figura 4.

no aplasten el producto o que queden zonas sin remover.

### Ordenador de pesaje

Prácticamente todos los modelos de remolques mezcladores que se comercializan incluyen la electrónica necesaria para pesar el remolque. El sistema básico se compone de una célula electrónica de carga instalada en algún punto entre la tolva y el bastidor, y un pequeño monitor electrónico de control. En remolques más sofisticados se instalan varios sensores de peso bajo la tolva para compensar posibles desniveles o diferencias en el nivel de llenado. Con ello se consiguen medidas más fiables y reales.

Sin duda el pesaje es necesario, tanto para un ganadero individual, que tiene que ir controlando la cantidad de materias primas que vuelca en el remolque según prepara la mezcla, como para una empresa de servicios o maquinaria de cooperativa, que necesita además una gestión contable. De hecho, algunos fabricantes ofrecen como opción un accesorio del monitor electrónico que no es más que una pequeña impresora de recibos, para imprimir "el papelito" al cliente en el momento (Figura 4).

### Cintas de descarga auxiliares

Muchos remolques vienen de serie con pequeñas rampas en las aberturas de salida para facilitar la distribución.

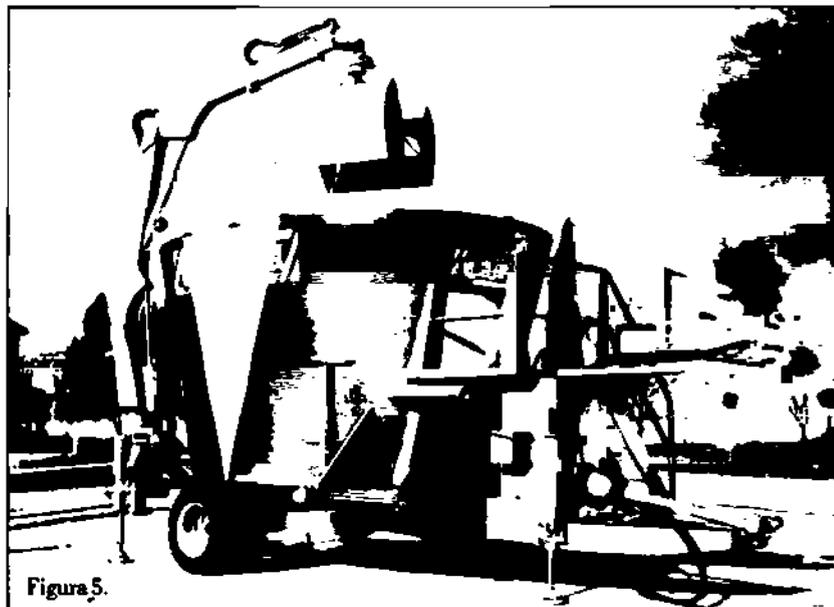


Figura 5.

Sin embargo suele ser opcional la instalación de cintas transportadoras desplegadas que hacen mucho más cómodo el acercamiento con el remolque a la línea de comederos.

Algunos fabricantes ofrecen la instalación de estas cintas delante o detrás del remolque; a priori parece más fácil de controlar la salida del producto si la cinta está más cerca del tractor, pero esto depende de la anchura de la calle y de la pericia del conductor. Otra posibilidad es la doble cinta, que descarga a ambos lados de la máquina a la vez; para instalaciones ganaderas con comederos paralelos a ambos lados de la calle, esta opción puede ser interesante.

### Ruedas dobles, en tándem...

En remolques de alta gama es posible elegir entre varias opciones para las ruedas. El eje normal de dos ruedas puede ser sustituido por ejes de ruedas dobles (dos a cada lado en el mismo eje), o por dobles ejes con ruedas en tándem (dos a cada lado, basculantes). Si bien estos sistemas no son imprescindibles, en explotaciones con viales en mal estado, o en los que haya que realizar trayectos largos, resultan prácticos. En regiones donde lo obliga la normativa, también se ofrecen ejes con freno a las ruedas.

### Cargadoras

En todos los remolques mezcladores es necesario emplear máquinas auxiliares para ir llenando la tolva con las materias primas. Palas cargadoras, horquillas estibadoras, pinchos para mover pacas... son elementos habituales. No siempre vale cualquier pala, ya que la altura de las tolvas hace necesario acudir a elevadores con una altura libre notable. Pero muchos fabricantes ofrecen elementos que, si bien no eliminan del todo el uso de otras máquinas de carga, sí facilitan el llenado con algunos productos. En ocasiones lo que se ofrece es una plataforma basculante, con un sistema hidráulico, que puede ser llenada a baja altura con facilidad y luego vaciada en el interior del remolque. En remolques de mayor tamaño (sobre todo horizontales) y en carros "Unifeed" autopropulsados es común poder optar por modelos con pala-fresadora.

Este accesorio resulta muy práctico para ganaderos que hacen mucho uso de ensilados. Consiste en un brazo retráctil con un rotor de cuchillas en su extremo y a veces con una pala debajo. Según gira el rotor la fresa va deshaciendo el silo y lo va dejando en la pala o lo proyecta directamente hacia el interior del remolque. No sólo hace más cómoda la carga de materiales ensilados, sino que evita deteriorar el resto del silo (Figura 5).