

[RECOLECCIÓN]

Cadenas de forraje: todo un concepto en pos de la eficacia

Fernando Igualador

Dpto. Producto y Marketing.
CLAAS Ibérica, S.A.

El estudio de la recolección de los distintos forrajes pasa por el entendimiento del concepto cadenas de forraje. Se puede definir una cadena de forraje como el conjunto de máquinas necesario para la siega, tratamiento y recolección.

La definición implica la necesidad de segadoras autopropulsadas, arrastradas ó suspendidas, henificadores y/o hileradores (en función del producto final a consumir, o la eficiencia en la recogida del material), empacadoras, convencionales, con un empleo cada vez más minoritario (en el presente artículo no se comentarán), de grandes balas, rotoempacadoras de cámara fija o variable y por último el transporte con remolques autocargadores.

Actualmente, existen en el mercado grupos industriales capaces de dar un servicio completo a la mencionada cadena de forraje, pero siempre se debe buscar en los mercados aquella marca que combina todas sus máquinas, normalmente compatibles, con las que buscar siempre el producto con una calidad regular “normalizada”, palabra muy compleja de atribuir a un producto agrícola por la enorme variabilidad de sus características (climáticas, edáficas, nutritivas, etc), a diferencia de un producto industrializado, al que se le obliga que cumpla la norma impuesta.

Segadoras y picadoras autopropulsadas

Se define el comienzo de la cadena de forraje con las segadoras. El “último grito” en segadoras son las autopropulsadas (**Foto 1**). Otro ejemplo lo constituyen las cosechadoras-picadoras de forraje. En un cultivo como el maíz con destino ensilado, la máquina corta, pica y la deposita en remolque. Máquinas con cabezales para ancho de trabajo desde 4,50 hasta 7,50 m. Cada vez más habitual es la incorporación de un equipo de “cascado de granos” compuesto de dos rodillos dentados que giran a una velocidad diferencial (entre 20-30%) por los que pasa el material picado para el desmenuzamiento de los granos.

La acción favorece la mejor digestión y fermentación en el silo. Es común, también, encontrar diversos tipos de depósitos de aditivos para acelerar el proceso natural de fermentación láctica del ensilado. Más antiguas y disminuyendo paulatinamente su empleo, se encuentran las picadoras de forraje arrastradas. Tienen un rendimiento más bajo en comparación con las autopropulsadas.

En cuanto a las plantas forrajeras tipo gramíneas ó leguminosas, se distinguen entre segadoras de grandes superficies (anchuras de segado superiores a ocho metros) y segadoras para medianas o pequeñas parcelas (anchuras de trabajo de inferiores a ocho metros). Entre las primeras es común encontrar una disposición tipo “mariposa”: 3 grupos de segado, dos traseros que se pliegan (de ahí su nombre) y uno frontal. Si se dispone de un tractor con conducción reversible, se pueden colocar los tres grupos segadores detrás. Al igual que el resto de segadoras que se comentarán posteriormente, son máquinas que cuentan con sistemas de aligeramiento hidroneumático o mecánico a través de resortes de control manual, y con sistemas de acondicionamiento de mayales, dedos ó rodillos de goma.

Foto 1: Segadora Cougar de CLAAS con 14 m de anchura de trabajo, compuesta por 5 grupos de siega.





Sistema de aligeramiento de presión sobre el suelo

En función del tipo de material a cosechar o el tipo de suelo sobre el que se desarrolla la labor de segado, se debe ajustar el “peso de alivio” de la segadora para que ésta se apoye más o menos en el suelo. Se trata de una labor fundamental si se quiere conservar más de “un corte”.

Respecto al sistema de “acondicionado” de las plantas segadas, se entiende aquella acción ejercida sobre la planta forrajera con la finalidad de acelerar la pérdida de humedad y proceder al inicio de un proceso de conservación, bien sea ensilado ó henificado. Así, se le ejercen a la planta unas “laceraciones” o pequeñas roturas en los tejidos para “aliviar” esa humedad. En función de que se trabaje sobre gramíneas ó leguminosas dicho efecto será distinto. Sobre gramíneas las laceraciones se producen mayoritariamente en los tallos y en parte de las hojas, apareciendo pequeñas grietas, de tal modo que se utilizan mayales metálicos o de nailon. También aparecen acondicionadores de dedos. Si se trata de planta leguminosa, la mayor parte de los factores nutritivos se depositan en las hojas, con lo que si se emplea la técnica anterior, resultaría demasiado agresiva para éstas, terminando en la pérdida de las mismas; para evitar esas acciones se emplean los acondicionadores de rodillos, que realizan pliegues en las hojas y alguna “extrusión” de los tallos, por donde se evacua la humedad.

Segadoras arrastradas

Otro gran grupo de segadoras es el convencional, en superficies medias-pequeñas. En dicho grupo se encuentran, indistintamente, segadoras

arrastradas ó portadas. Las arrastradas se acoplan en los brazos inferiores o en la boca de enganche o barra de tiro. Incluso se pueden subdividir el grupo entre aquellas que tienen tiro centrado o lateral. El tiro centrado favorece la siega en ida y vuelta colocando el grupo segador a la izquierda o a la derecha del tractor. La segadora con enganche lateral, obliga a segar en círculos para evitar pisar el forraje no segado. Ambas segadoras se suelen disponer con sistemas de acondicionado, correspondientes a mayales, dedos ó rodillos de goma, y como sistema de aligeramiento se puede escoger entre sistemas mecánicos (por resortes) ó hidroneumáticos. Las anchuras de trabajo de éstas pueden llegar casi a los cinco metros.

Las segadoras portadas a su vez también se dividen entre segadoras “ligeras” de pequeñas superficies (normalmente con discos “no modulares” – con extracción de la barra de corte sin tener que abrirla totalmente) y las pesadas o de medianas superficies (normalmente con discos “modulares” como las arrastradas o las de grandes superficies). Las segadoras ligeras no suelen superar los tres metros de anchura de trabajo, no suelen llevar acondicionador y su sistema de aligeramiento siempre es de resortes; por el contrario, las pesadas superan en algunos casos los cuatro metros de anchura de trabajo, se puede elegir diferentes sistemas de acondicionado, y poseen sistemas de aligeramiento por resortes ó hidroneumáticos.

Henificadores o volteadores

El paso siguiente al segado, para posterior henificado, es el uso de los henificadores. Estas máquinas están compuestas por unos rotores que lle-

van alojados unos portapúas. Las púas están diseñadas para propulsar el forraje que se ha depositado en hileras, ayudándose a través de la elasticidad de las mismas, dejando una capa uniforme sobre la parcela en cuestión. La finalidad es acelerar el secado del material en el tiempo más corto posible, habiéndose ayudado del acondicionado de las segadoras, hasta dejar un material con un 20-25 % humedad. En España el uso de volteadores no se encuentra muy extendido debido a la “buena climatología” de secado sin forzar el material, pero en algunas zonas resultan imprescindibles. Los volteadores o henificadores se pueden subdividir en:

- Arrastrados destinados a las grandes superficies y que llegan hasta los 13 m de anchura de trabajo
- Suspendidos desde los 4,50m hasta los 8 m.

Esparcido ya el material vegetal por el suelo ó dispuesto en hileras pequeñas, llega el turno a los hileradores. Se pueden encontrar de uno, dos ó más rotores. Los primeros normalmente son suspendidos (solamente algún modelo arrastrado para tractores con poca capacidad de elevación). Los monorotores incorporan 11 ó 13 brazos portapúas, con finalidad contraria a los henificadores, y anchuras de trabajo de hasta cinco metros de rastrillado.

Los hileradores de 2 rotores se dividen a su vez entre los que hacen 1 ó 1 y 2 hileras. Los primeros tienen los rotores en perpendicular al chasis principal, formando el conjunto una cruz, poseyendo una lona en línea con el chasis principal que hace que se acumule el material en el centro. Las anchuras de trabajo rondan entre los seis y los nueve metros, ajustables hidráulica ó mecánicamente. Los hileradores de 1 ó 2 hileras disponen sus rotores en línea con el bastidor principal, siendo el segundo rotor el que se mueve a derechas o izquierdas para formar una ó dos hileras, con anchuras de trabajo de hasta ocho metros.

Por último, existen hileradores de grandes superficies que incorporan 4 rotores con anchuras de trabajo de hasta 13 m, casi todos regulados electrónicamente (anchura de trabajo, plegado y desplegado de los brazos porta-rotores, etc) desde su mando de control posicionado en el interior del tractor.

Remolques autocargadores

El forraje destinado a consumo en verde, a ensilado ó para instalaciones deshidratadoras puede recogerse con remolques autocargadores. Vehículos arrastrados con un pick-up desde 1,80 hasta 2,00 m, dotados con mesa de corte de hasta 40 ó 44 cuchillas, con un volumen de carga de hasta 100 m³. Los vehículos van dotados con un fondo de fricción (móvil) con una o dos velocidades, seleccionables desde la cabina del tractor con su correspondiente mando. Pueden llevar montado un sistema eléctrico de detección del fondo de fricción cuando el material toca una pletina metálica en el techo del remolque, dando la señal de que el remolque está lleno y se procede a su desalajo. Para facilitar este último, se puede escoger estos remolques con unos rodillos dosificadores que esparcen el material uniformemente, resultando muy útiles en la distribución de éste para hacer silo.

Como elemento conservador del suelo, poseen ejes tándem con neumáticos de gran superficie (más de 600 mm), donde en algunos casos, se pueden elegir ejes direccionales, con lo que se evita el arrollamiento de las ruedas en giros cerrados.

Empacadoras de grandes pacas

Una forma adicional de recoger el material henificado es empacándolo, ó bien, si se realiza silo se deberá, posteriormente, encintar para el inicio de la fermentación. Una solución rentable es el uso de empacadoras de grandes pacas, con unas cámaras de trabajo de 80 x 50 cm, 80 x 70 cm, 80 x 90 cm, 120 x 70 cm, 120 x 90 cm, 120 x 100 cm, 120 x 130 cm, etc...Estas macro empacadoras llevan montados pick-up desde 1,90 hasta 2,35 m, con sistemas de alimentación compuestos por rotores alimentadores, rotores picadores ó sistemas alternativos de alimentación por púas.

El sistema posterior a la alimenta-



En función del tipo de material a cosechar o el tipo de suelo sobre el que se desarrolla la labor de segado, se debe ajustar el “peso de alivio” de la segadora para que ésta se apoye más o menos en el suelo



Foto 2: Rotoempacadora CLAAS de cámara variable

ción es la existencia o no de pre-cámara de compresión, pudiéndose regular mecánica ó electrohidráulicamente desde el tractor. Se trata de un sistema desaconsejado cuando se dispone de buenos rastrillados (ofrece un freno natural a la alimentación y retiene en mayor medida la marcha de empacado que cuando no dispone del mencionado sistema). La consecución de la alimentación será la compresión por el pistón y la consiguiente salida de material por la rampa de descarga, pudiendo ir equipada con rodillos, con control de humedad, sistema de extracción de la última paca, y en algunos casos, con báscula para la medición de la masa de la paca.

Rotoempacadoras

Otra variante en el sistema de empacado es la bala redonda ó rotobala. Va destinada mayormente a la distribución del forraje henificado ó ensilado, previamente encintado pa-

ra la realización de la fermentación láctica, a través de máquinas empacadoras ó distribuidoras de este material, haciendo girar la misma de forma circular.

Las rotoempacadoras se dividen en dos grupos: cámara fija y cámara variable. Las primeras van dotadas de un conjunto de rodillos dispuestos de forma circular que cuando entra el forraje, recogido por pick-up's de 1,80 hasta unos 2,10 m y al que se les pasa por un rotor alimentador o picador, se le obliga a realizar una trayectoria circular por el giro de dichos rodillos, hasta que, con el llenado, el material alcanza a éstos y se realiza la verdadera presión sobre el material (Foto 2). Se comporta de este modo como una cámara variable. Posteriormente a la formación de la bala, algunas marcas montan un sistema de encintado automático en la misma máquina para el ensilado de las balas, ahorrando el empleo de la encintadora individual con un nuevo pase de otro tractor por la finca.

Por otro lado, las rotoempacadoras de cámara variable van compuestas por unas cintas que conforman esa cámara de compresión. En el instante inicial, la cámara se encuentra cerrada a espera de la recepción del material, con una tensión inicial de las cintas que es lo que dará la presión inicial de empacado.

Los recogedores de 1,80 hasta unos 2,10 m recogen el forraje del suelo, lo pasan a los rotores picadores o alimentadores, y lo depositan en la cámara. A medida que va entrando el material las cintas van cediendo para abrir la cámara, dando una densidad de empacado por igual, a diferencia de la cámara con rodillos que sólo alcanzan la densidad máxima cuando llega el forraje a los rodillos. El problema que puede aparecer en estas rotoempacadoras de cámara variable es la asfixia del material, apareciendo fermentaciones no deseadas en el núcleo central de las balas, con lo que se perdería esa bala. Para evitarlo, las máquinas suelen llevar montado un sistema de regulación de “núcleo blando”, dejando al inicio del empacado una tensión mínima de las cintas regulable desde la cabina del tractor, a través del mando de control de la máquina, donde definimos un diámetro con una densidad menor, evitando así el problema comentado. •