

# Aspectos técnicos de las segadoras acondicionadoras de discos

Las rotativas de discos son las que tienen mayor cuota de mercado por la posibilidad de incorporar un sistema de acondicionamiento

Las segadoras-acondicionadoras constituyen una máquina imprescindible en muchas explotaciones forrajeras. En este artículo se describen los aspectos técnicos de las mismas, analizando en profundidad las características de las segadoras rotativas de discos por ser las máquinas más utilizadas en la actualidad.

**F. Javier García Ramos.**  
Escuela Politécnica Superior de Huesca.

Si exceptuamos los cultivos de tallo grueso como el maíz forrajero, las cadenas de recolección empleadas en la mayoría de los cultivos forrajeros tradicionales (alfalfa, veza, *rye-grass*, etc.) incluyen como primera labor la siega del forraje. Así, el uso de una segadora es necesario independientemente del destino del forraje: consumo en verde, henificado, ensilado o deshidratado industrial.

Las máquinas segadoras se pueden clasificar en diferentes tipologías en función de la concepción técnica del órgano de siega (**cuadro I**):

- Segadoras con barra de corte.
- Segadoras rotativas de tambores.
- Segadoras rotativas de discos.
- Segadoras de mayales.

Las segadoras con barra de corte alternativa pueden disponer de barra de corte simple o de doble cuchilla. Son máquinas que, aunque requieren un alto mantenimiento, producen una calidad de corte óptima con muy bajo ensuciamiento del forraje. También presentan la ventaja de que, debido a su modo de trabajo,

<b>CUADRO I.</b>				
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE SEGADORAS</b>				
Características	SEGADORAS			
	Barra de corte		Rotativas	
	De cuchilla sencilla	De doble cuchilla	Discos/tambores	Mayales
Velocidad de trabajo (km/h)	4-7	6-12	10-16	5-10
Anchura de trabajo (m)	1,5-1,8	1,5-2,2	1,2-3,5	1,2-3
Capacidad de trabajo (ha/h)	0,5-1	0,7-2	0,8-4	0,4-2,5
Potencia necesaria (kW)	8-20	15-35	20-70	20-70
Calidad del corte	Buena	Muy buena	Media	Mala
Contaminación con tierra	Baja	Baja	Media	Alta
Mantenimiento	Alto	Alto	Bajo	Muy bajo

no producen proyección de piedras y terrones, lo que simplifica el diseño de su bastidor al no necesitar elementos de protección.

Las segadoras rotativas de tambores y discos, conocidas como segadoras rotativas de eje vertical, presentan unas características similares, con un bajo mantenimiento y una aceptable calidad de corte. La capacidad de trabajo es elevada y se adaptan bien a cultivos encamados. Estas máquinas sí requieren la disposición de elementos de protección

contra lanzamientos de objetos.

Las segadoras de mayales, conocidas como segadoras rotativas de eje horizontal, son unas máquinas polivalentes que se pueden utilizar también para realizar desbroces y que presentan la desventaja de una mala calidad de corte y un alto ensuciamiento del forraje.

Actualmente, de los cuatro tipos de máquinas expuestos, las que tienen una mayor cuota de mercado son las segadoras rotativas de discos (**foto 1**). Este he-



**Foto 1. Segadora rotativa de discos.**

cho se debe, en gran medida, a la posibilidad de incorporar en el mismo equipo sistemas de acondicionamiento para acelerar el proceso de secado del forraje, surgiendo así las segadoras-acondicionadoras, muy utilizadas en procesos de henificación.

A continuación se analizan los principales aspectos técnicos de las segadoras-acondicionadoras de discos.

### Dispositivo de corte

El dispositivo de corte está formado por discos rotativos con cuchillas. Los discos giran a gran velocidad, entre 2.500 y 3.000 rev/min, produciéndose el corte del forraje por impacto de la cuchilla contra el tallo de la planta (foto 2). La forma de los discos puede ser circular, oval o triangular, y el número de cuchillas por disco varía entre 2 y 3. Los discos se sitúan en bastidor desfasados entre sí para facilitar el flujo del forraje. Las cuchillas se encuentran articuladas en el disco (foto 3).

El cuadro 1 refleja las principales características de este tipo de máquinas. Es necesario destacar que, aunque las anchuras de trabajo máximas de máquinas simples se sitúan en torno a 3,5 m, se puede llegar a anchuras de trabajo superiores combinando varias segadoras en una misma cabeza tractora (foto 4). Esto es posible gracias a la existencia de diferentes opciones de enganche, frontales y trasera, que permiten alcanzar anchuras de trabajo de hasta 9 m.

El bastidor que constituye el órgano de siega presenta sistemas de suspensión que permiten a la máquina seguir el contorno del terreno y mantener una presión constante sobre el mismo (foto 5). El ensuciamiento del forraje se ve claramente reducido con la incorporación de estos

sistemas. Su regulación suele ser sencilla, mediante la utilización de manivelas o dispositivos similares que no requieren el uso de herramientas adicionales. Así, en suelos secos es recomendable aumentar la presión sobre el terreno, mientras que en condiciones húmedas es recomendable disminuirla para reducir el ensuciamiento de la barra de corte.

El cabezal de siega dispone de diferentes movimientos horizontales y verticales, gracias a la incorporación de accionamientos oleohidráulicos. Esta versatilidad de movimientos, combinada con un tractorista experto, permite el trabajo en continuo en zonas dificultosas de las parcelas, como es el caso de las líneas de aspersores en los sistemas de regadío por cobertura total. En estas situaciones, el tractorista trabaja con el cabezal de siega introducido levemente en la línea de los aspersores y lo hace pivotar al llegar a cada aspersor, salvando así el obstáculo

y volviendo después a su posición de trabajo. Otra posibilidad es el movimiento vertical del cabezal sin utilizar el enganche tripuntal del tractor. Esta opción es muy útil para facilitar el trabajo en las cabeceras de la finca, de modo que no se interfiera con el forraje ya segado. En algunos casos, la altura de elevación se puede preseleccionar mediante una válvula con memoria. Así, si se activa el mecanismo de control, el cabezal de siega se eleva hasta la altura elegida.

Estas máquinas también incorporan dispositivos antichoque. En caso de impacto contra un obstáculo, la segadora se desplaza, volviendo a su posición inicial de manera automática cuando la presión originada por el choque ha desaparecido.

### Sistema de acondicionamiento

Una vez segado, el forraje pasa a través del acondicionador, que puede ser de dos tipos: de rodillos (foto 6) o de dedos (foto 7).

En los acondicionadores de rodillos, la presión ejercida por los mismos sobre el forraje se puede regular en función del nivel de acondicionamiento deseado. Cuanto menor sea la separación entre los mismos, mayor será la agresi-

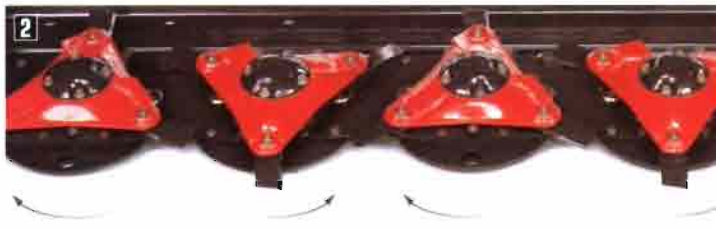


Foto 2. Barra de corte de discos triangulares con tres cuchillas.

Foto 3. Unión articulada de cuchilla con disco de corte.

Foto 4. Cabeza tractora con tres segadoras.

Foto 5. Sistema de suspensión del cabezal de siega.

Foto 6. Acondicionador de rodillos de nylon acanalados.

Foto 7. Acondicionador de dedos.

Los sistemas de acondicionamiento de dedos se utilizan cuando el forraje necesita un mayor acondicionamiento y son más agresivos que los rodillos

vidad del acondicionado y mayor será la potencia consumida por la segadora (figura 1). Para el caso de la alfalfa, esta separación oscila desde 1,5 a 2,5 mm. En la práctica, las hojas deben aparecer en buen estado y los tallos ligeramente aplastados. Hay que destacar que los rodillos no deben llegar nunca a tocarse.

Los sistemas de acondicionamiento de dedos se utilizan cuando el forraje necesita un mayor acondicionado y son más agresivos que los de rodillos. Los dedos pueden ser metálicos o plásticos. Su velocidad de giro oscila entre 600 y 800 rev/min y existe la posibilidad de regulación, normalmente a dos regímenes diferentes de giro. La intensidad de acondicionado se puede variar de forma sencilla.

Los acondicionadores de dedos consumen más potencia que los de rodillos. Dicho incremento de consumo es de aproximada-

mente 3kW/m de anchura de trabajo. Además, se ven menos afectados por la regulación del sistema de acondicionamiento (figura 1).

### Hilerado

La posibilidad de conseguir hileras de diferentes anchuras y con una posición relativa con respecto a la máquina variable es indispensable para facilitar una buena siega y evitar, en la medida de lo posible, el solape de pasadas y el pisado del forraje ya segado por el tractor.

Básicamente, existen dos sistemas para modificar la anchura y posición del cordón de forraje: chapas o discos deflectores (foto 8) y cintas hileradoras (foto 9). Los elementos deflectores permiten variar la anchura de cada cordón en función de su posicionamiento. Las cintas hileradoras pueden variar su velocidad y sentido de giro posibilitando la agrupación de cordones independientemente del sentido de avan-

Foto 8. Discos deflectores para regular la anchura de la hilera.

Foto 9. Cinta hileradora de velocidad y sentido de giro variable.

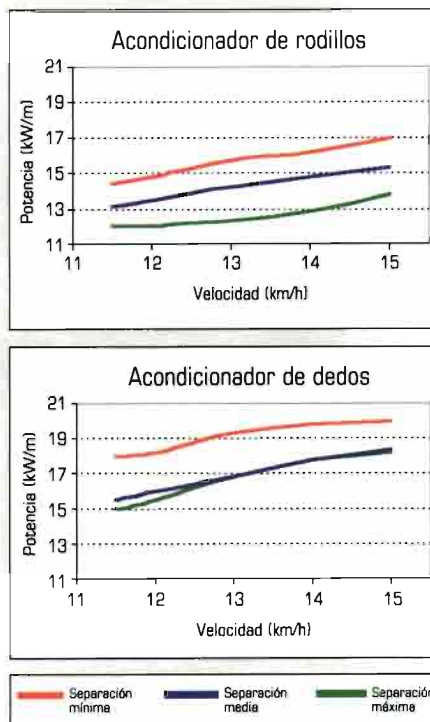
Foto 10. Consola de mando.

Foto 11. Segadora plegada para transporte.



### FIGURA 1

Potencia consumida por los diferentes tipos de acondicionadores.



ce del tractor. Esto permite aumentar la anchura total de hilera y adaptarla a la siguiente máquina de la cadena de recolección: rastrillos, empacadoras o remolques autocargadores en su caso.

### Control

Para controlar las funciones de la máquina, en la cabina del tractor se montan consolas de mando (foto 10) que, combinadas con el sistema hidráulico del tractor, permiten regular las diferentes funciones de la segadora. Para ello, la consola acciona diversas electroválvulas situadas en la lanza de la segadora que gestionan el flujo de aceite del sistema oleohidráulico.

Los diferentes parámetros que se pueden regular con estos sistemas de control desde cabina son:

- Pivotamiento de la máquina.
- Elevación y descenso del cabezal de corte.
- Elevación y descenso de la cinta hileradora.
- Variación del sentido de giro de la cinta hileradora.
- Variación de la velocidad de giro de la cinta hileradora.

### Transporte

Otro aspecto a considerar, en el caso de tener que circular por caminos rurales o carreteras, es la anchura de transporte de este tipo de máquinas. Todos los fabricantes disponen de sistemas de plegado que posibilitan el giro del cabezal de siega de forma lateral o hacia atrás (foto 11). Así, como ejemplo ilustrativo, una máquina de anchura de corte de 3,45 m con ocho discos de siega puede pasar a tener una anchura de transporte de 1,75 m, que no presenta ningún problema de circulación. ■