

Claas Disco 3600 RC frontal y trasera,



una combinación ideal para grandes explotaciones y empresas de servicios

El pasado 9 de octubre se realizó una prueba de campo por miembros del Laboratorio de Maquinaria Agrícola de la Escuela Politécnica Superior de Huesca (Universidad de Zaragoza) con un equipo de siega constituido por un tractor Claas Axion 810 equipado con una segadora frontal Disco 3600 FRC y una segadora trasera Disco 3600 RC, también de la marca alemana.

F.J. García Ramos, M. Vidal, A. Boné.

Escuela Politécnica Superior de Huesca.

Las pruebas fueron realizadas en Quinto de Ebro (Zaragoza) sobre un cultivo de alfalfa en su último corte. Se contó con la colaboración de personal técnico perteneciente a Claas Ibérica y al concesionario de Claas,

Cubero Morón, de Cadrete (Zaragoza) así como con Isaac Marcón, propietario del conjunto de segadoras y del Axion 810 Cmatic (foto 1).

Descripción técnica de los equipos

El equipo de siega analizado estuvo constituido por dos segadoras suspendidas de

discos (frontal y trasera) equipadas con acondicionador de rodillos de goma. Concretamente los modelos analizados fueron la segadora frontal Claas Disco 3600 FRC y la segadora trasera Claas Disco 3600 RC. Sus características técnicas son totalmente similares con las excepciones ligadas a su tipo de enganche, frontal o trasero. Las principales características de ambos equipos se detallan en el **cuadro I**.

Las segadoras fueron accionadas por un tractor Claas Axion 810 (**foto 2**) con una potencia nominal de 205 CV. Las principales características técnicas de este tractor se recogen en el **cuadro II**.

Ambas segadoras se caracterizan por utilizar la barra de corte Maxcut que se basa en un sistema de transmisión por piñones que, a su vez, accionan los piñones satélites de los discos de siega. Cada barra dispone de ocho discos de siega (**foto 3**) con dos cuchillas por disco (**foto 4**) que se encuentran ancladas de forma libre al mismo. Los discos tienen forma ovalada con unas dimensiones de 400 mm de largo y 250 mm de ancho y con cuchillas con una longitud de corte libre de aproximadamente 70 mm. La barra de corte, en la zona comprendida entre los discos de siega, dispone de una pieza específica anti-desgaste (**foto 5**) independiente de la estructura de la barra que puede ser cambiada mejorando así la vida útil de la misma.

La altura libre entre la barra de corte y la estructura superior de la segadora (alto de boca) es de aproximadamente 400 mm.

CUADRO I.

Principales características técnicas de las segadoras Claas Disco 3600.

Equipo	Frontal 3600 FRC	Trasera 3600 RC
Anchura de trabajo (m)	3,40	3,40
Anchura/longitud de transporte (m)	3,40	-
Número de discos de corte	8	8
Peso (kg)	1.220	1.300
Régimen revoluciones toma de fuerza (rpm)	1000 (850)	1000 (850)
Régimen revoluciones acondicionador (rpm)	950	940
Categoría de acoplamiento	II	III

Ambas máquinas iban equipadas con un acondicionador de rodillos de poliuretano acanalados (**foto 6**), de 200 mm de diámetro, con relieve en forma de V, con posibilidad de regulación para ajustar el grado de acondicionado del forraje. En este sentido, merece la pena destacar que, actualmente, hay una tendencia por parte de las instalaciones de deshidratado industrial a promover el uso de segadoras con sistema de acondicionado frente a segadoras con barra de corte simple, aunque esto lógicamente supone un incremento de coste importante en el precio final de la máquina. En

CUADRO II.

Características técnicas del tractor Claas Axion 810.

Potencia nominal (ECE R 120)	151 kW / 205 CV
Potencia máxima (ECE R 120)	158 kW / 215 CV
Motor	6 cilindros
Cilindrada	6.728 cm ³
Régimen nominal	2.150 rpm
Par máximo	941 Nm
Opciones de caja de cambio	Hexashif bajo carga 24/24 Cmatic sin escalonamientos
Velocidad máxima	50 km/h
Caudal bomba sistema hidráulico	110 l/min (150 opcional)
Número de distribuidores del sistema hidráulico	3 - 5
Capacidad del elevador trasero	9.676 kg
Capacidad del elevador frontal	4.600 kg
Peso en vacío total	9.521 kg
Peso en vacío delante/detrás	48% / 52%

Foto 1. Participantes en la prueba de campo.



Foto 2. Tractor Axion 810.



Foto 3. Barra de corte de la segadora frontal Disco 3600 FRC.



De izquierda a derecha y de arriba a abajo:

Foto 4. Discos de siega con dos cuchillas.

Foto 5. Pieza antidesgaste intercambiable de la barra de corte ubicada entre cada pareja de discos.

Foto 6. Rodillos acondicionadores acanalados de goma.

Foto 7. Manómetro de control de presión del sistema Active Float de suspensión del cabezal de siega.



general, los acondicionadores de rodillos son más adecuados para trabajar con alfalfa, como fue el caso del ensayo, ya que producen una pérdida de hoja menor, del orden del 1 al 4%, frente a otros tipos de sistemas de acondicionado como los de dedos.

Para aclarar el funcionamiento de las segadoras-acondicionadoras analizadas,

la **figura 1** muestra un esquema del modo de trabajo de la segadora frontal (similar al de la trasera) donde se puede apreciar la barra de corte y el sistema de acondicionado de rodillos situado en la parte posterior de forma que el forraje segado pasa a través de los dos rodillos acondicionadores.

Las segadoras van montadas de forma que existe un solape en el ancho de trabajo de siega de 40 cm para garantizar que en los giros no se quedan zonas de la parcela sin segar. De este modo, la anchura total segada en cada pasada es de 6,40 m en lugar de 6,80 m.

Regulación previa al trabajo en campo

Las regulaciones fueron similares para ambas segadoras, por lo que hablaremos de forma genérica entendiendo que lo comentado es extrapolable a ambos equipos. A continuación se describen los principales aspectos que se regularon para el trabajo en parcela.

Sistema de suspensión del cabezal de siega

Las segadoras utilizadas disponen del sistema hidráulico de suspensión del cabezal Active Float que permite regular la presión de apoyo de la barra de corte mediante un distribuidor hidráulico de simple efecto. Realmente se trata de un sistema de descarga del peso de la segadora que puede ser ajustado desde el tractor. La correcta regulación permite mantener una presión de contacto óptima entre el cabezal de siega y el cultivo. Para ello es muy importante contar con la experiencia del tractorista y cerciorarse de que la calidad de siega es adecuada en función de la regulación efectuada. Ambas segadoras se regularon para una presión de trabajo en el circuito hidráulico de aproximadamente 90-100 bar con la ayuda del manómetro ubicado en la parte superior del chasis de cada segadora (**foto 7**).

FIGURA 1. Proceso de siega de las segadoras–acondicionadoras. A: barra de corte; B: rodillos acondicionadores; C: salida del forraje.

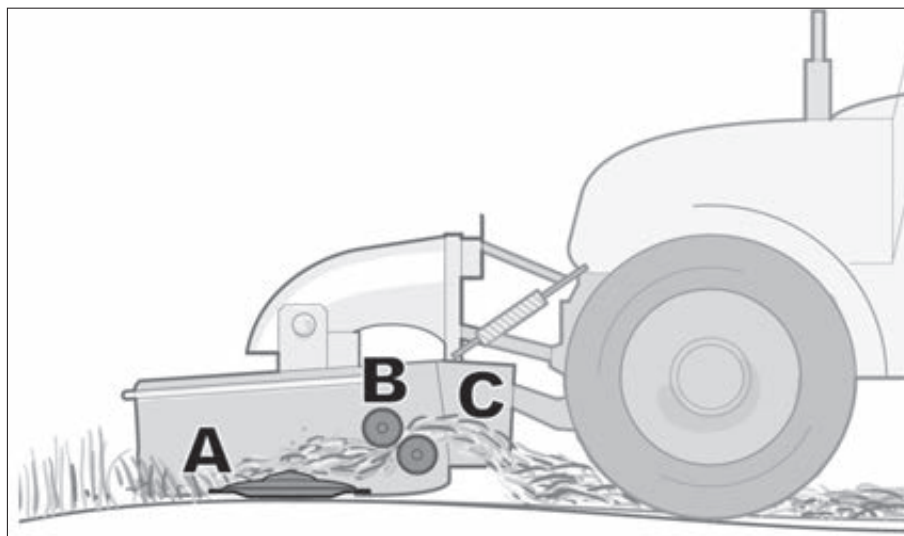
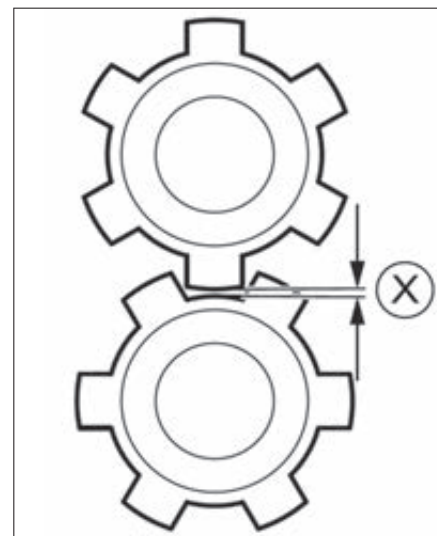


FIGURA 2. Separación entre rodillos de acondicionado.



Barra de corte

Las segadoras se regularon para una altura de corte en torno a 7 cm. En ambas segadoras la altura de corte es determinada por la inclinación de la barra de corte con respecto al suelo, de forma que la parte delantera de la barra está más baja que la parte trasera. Para ello el ángulo de inclinación se ajusta con el brazo ubicado en la parte superior de la segadora que se puede alargar o acortar. Lo habitual es utilizar ángulos de inclinación entre 2° y 4° , no pudiéndose alcanzar alturas de corte inferiores a 40 mm que producirían un excesivo desgaste de las cuchillas y no garantizarían un correcto rebrote del forraje. Adicionalmente, el cabezal de siega dispone de un bulón central para facilitar el aleteo lateral de la barra de corte y otro bulón situado en la zona del patín para facilitar el cabeceo frontal.

Cambio de cuchillas

En relación con los discos de siega, se procedió a realizar un cambio de cuchillas para evaluar esta operación. Para ello se utilizó una llave externa que permitió un cambio rápido y efectivo de las cuchillas, siendo esta operación de muy fácil realización (**foto 8**).

Acondicionador de rodillos

La presión ejercida sobre el forraje por los rodillos se puede regular de dos formas, por un lado modificando la separación entre rodillos y por otro lado aumentando o disminuyendo la resistencia al paso del forraje entre los dos rodillos. La separación entre rodillos siempre tiene que garantizar un paso mínimo ya que si no se podrían

producir averías en la máquina por lo que el sistema de regulación, consistente en un sencillo tornillo Allen, cuenta con un tope que impide poner en contacto los rodillos, garantizando al menos una distancia mínima de 3 mm entre los mismos (**figura 2**). En cuanto a la resistencia al paso del forraje, ésta se regula modificando la presión de un muelle también de forma



Foto 8. Cambio de cuchillas del disco de siega mediante llave específica.



Foto 9. Muelle para la regulación de la oposición al paso del forraje entre los rodillos acondicionadores. Foto 10 (dcha). Regulador de la anchura del cordón de siega.

sencilla utilizando una llave fija (foto 9). La máquina fue regulada para obtener el acondicionado que se realiza de forma habitual en la zona. Hay que tener en cuenta que, los usuarios de este tipo de equipos regulan los rodillos para obtener un equilibrio que permita obtener un producto con las ventajas que aporta el acondicionado pero que no suponga un incremento excesivo de consumo de combustible derivado de un proceso de acondicionado más exigente. Lógicamente la máquina puede también ser utilizada sin la

acción de acondicionado, para ello se gira hacia arriba el rodillo superior desmontando el muelle de tiro.

Anchura del cordón de siega

Un sistema de chapas deflectoras permite regular la anchura del cordón de siega en función de la cantidad de forraje existente en parcela. Su regulación es muy cómoda mediante un sistema de accionamiento situado en la carcasa superior de la segadora (foto 10). Se reguló para obtener cordones de anchura en torno a 70 cm (foto 11).

Trabajo en campo

El trabajo se realizó en dos parcelas diferenciadas, una con sistema de riego por cobertura total en la que la alfalfa existente no presentaba un estado óptimo (foto 12), con una altura de cultivo en torno a los 30 cm; y otra en una parcela con riego superficial en la que el cultivo estaba mejor desarrollado (foto 11), con una altura media de unos 45 cm. En el primer caso el objetivo fue poder ver la máquina trabajando y analizar las diferentes regulaciones. En la parcela de riego por superficie se aprovechó para ver la calidad del corte y el efecto del acondicionador, tomando muestras específicas de forraje segado. La velocidad de avance del equipo de siega se situó en torno a 14 km/h.

El acondicionador fue analizado de forma que se reguló la máquina en las condiciones habituales de trabajo en la zona, manteniendo la separación habitual entre rodillos acondicionadores (en torno a 5 mm, figura 2), y ajustando la resistencia de los rodillos al paso del forraje. Después del acondicionado se tomaron muestras del cordón acondicionado y, en paralelo, también se tomaron muestras de forraje sin acondicionar mediante siega manual. El forraje acondicionado se inspeccionó visualmente en campo y se comprobó el buen trabajo del equipo con un corte limpio y con presencia de zonas aplastadas (acondicio-



Foto 11. Cordones de siega en parcela con riego por superficie.



Foto 12. Siega perimetral en parcela con riego por cobertura total.



Foto 13. Acondicionado realizado en los tallos de la alfalfa segada.

nadas) en los tallos a distancias entre 5 y 8 cm (foto 13).

Posteriormente, las muestras recogidas se colocaron en bandejas (foto 14) y se realizó un seguimiento del contenido en humedad de las mismas durante un periodo

BRIDGESTONE

Nuevo VT-TRACTOR

Bajo consumo de combustible

Menos compactación del suelo

Excelente tracción

BRIDGESTONE HISPANIA, S.A.
Para conocer su Distribuidor Autorizado Bridgestone más cercano, visite nuestra web

www.bridgestone.es/agricultura

FIGURA 3. Condiciones de temperatura y humedad del forraje posteriores a la siega y acondicionado.

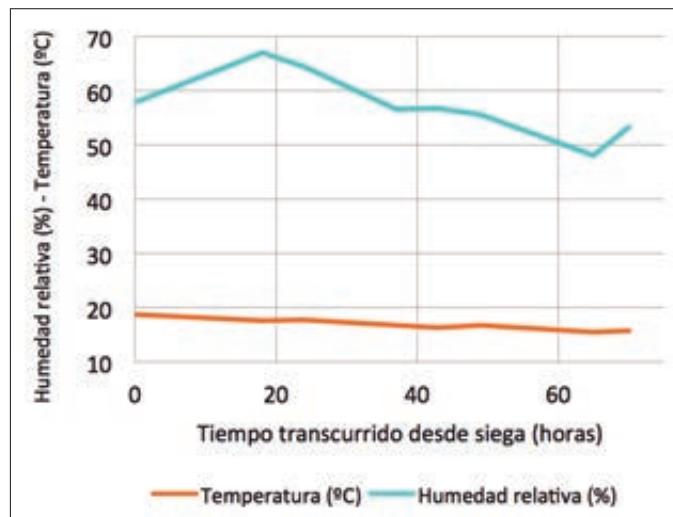
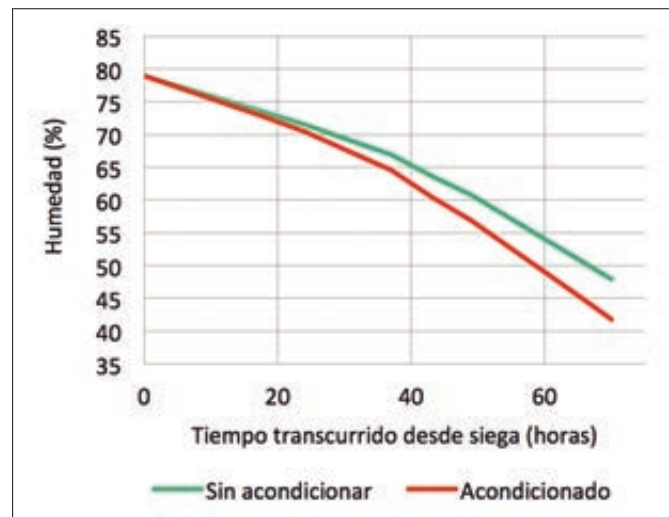


FIGURA 4. Evolución del contenido en humedad del forraje en función del tiempo y del tipo de acondicionado.



de 70 h en las condiciones de humedad y temperatura reflejadas en la **figura 3** y en ausencia de lluvia. La humedad inicial de la alfalfa segada fue cuantificada en muestras específicas mediante secado en estufa. El porcentaje inicial de humedad fue del 78%.

La **figura 4** muestra la evolución del porcentaje de humedad de la alfalfa acondicionada frente a la alfalfa sin acondicionar. Se aprecia un mayor secado en el caso de producto acondicionado que supone una diferencia porcentual de aproximadamente un 6% a las 70 h, siendo el porcentaje de humedad final de la muestra acondicionada del 41,8% y el de la muestra sin acondicionar del 47,9%. Es necesario aclarar que,

aunque esta diferencia no es excesiva, las condiciones ambientales medias fueron de 16,9°C y 57,4% de humedad relativa. Este hecho influye muy significativamente en el ritmo de secado. Adicionalmente, el sistema de acondicionado de la segadora no fue regulado en su posición de mayor agresividad sobre el forraje, sino que se mantuvieron las condiciones de regulación utilizadas de forma habitual para el cultivo de alfalfa

en la zona donde se realizaron los ensayos.

Como dato aclaratorio relacionado con los ritmos de secado merece la pena detallar que, en el valle del Ebro, en las condiciones típicas de temperatura y humedad del mes de julio, bajar el porcentaje de humedad del 80% al 40% en un secado tradicional requiere aproximadamente unas 40-48 h, mientras que en los meses de abril y octubre este tiempo pasa a ser de más de 72 h. ■

CONCLUSIONES

El equipo de siega analizado, con segadora frontal Disco FRC 3600 y segadora trasera Disco RC 3600 constituye un equipamiento dirigido a un sector muy profesional, principalmente a grandes fincas y empresas de servicios, ya que permite una capacidad de trabajo muy elevada. Considerando velocidades de avance como la utilizada en la prueba de campo, de 14 km/h, la capacidad teórica de trabajo de este combinado de segadoras, sin contar tiempos muertos de giro en cabeceros, sería de aproximadamente 9 ha/h.

Las segadoras están diseñadas para poder ser reguladas de forma sencilla mediante la utilización como máximo de llaves fijas y con una clara intención de diseño robusto para aumentar la durabilidad del equipo.

El sistema de acondicionado de rodillos, aunque encarece el precio de la máquina, es una realidad cada vez más demandada en las zonas forrajeras de alfalfa, y, en este sentido, las segadoras Disco analizadas ofrecen un sistema de muy fácil regulación y con unos resultados que responden fielmente a las regulaciones efectuadas.



Foto 14. Algunas de las muestras de alfalfa tomadas para seguimiento del proceso de secado.