



En campo con Claas Lexion 600

1

Foto 1. Inicio de la campaña de recolección en Villamediana.

NOGALES GARCÍA, J.M. FRANCO SALVADOR, C. ARAUJO TORRES, R.L.
Universidad de Valladolid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Palencia.

Aspectos como sus dos rotores axiales, sus 9,15 metros de anchura de corte, 556 CV de potencia, han motivado a la prensa internacional en el año 2006 a clasificar a esta cosechadora como la más potente del mundo.

El pasado 1 de julio llegaba a media mañana la cosechadora Lexion 600 de Claas a Villamediana, en el Cerrato palentino, tras cosechar campos de Cádiz y Sevilla (foto 1). Esta máquina ha sido elegida por la revista **Vida Rural** para la realización de esta prueba de campo, coincidiendo con el inicio de la campaña de recolección del cereal en un año

con cebadas tempranas con producciones aparentemente buenas, guisantes llamativos para un año tan difícil para las leguminosas, y espectaculares colzas y trigos que si bien están perdiendo el color verdoso prometían como no se han conocido en años anteriores.

Tras los primeros saludos y presentaciones y mientras Francisco Javier de Bustos, propietario de

la máquina, terminaba con los últimos toques de limpieza y mantenimiento, fuimos colocando en el vientre de la misma un soporte portabandejas que nos ayudaría a detectar las posibles pérdidas de grano.

Por último se desplazó la máquina a una nave próxima para llenar de combustible el depósito de 980 litros que garantiza de sobra el abastecimiento para una larga

jornada de trabajo. Mientras se repostaba, tanto la representación de las nuevas generaciones como los experimentados maquinistas, no pudieron resistirse ante la acogedora cabina y ergonómicos mandos (foto 2).

Nos pusimos de acuerdo en que durante las pruebas procuraríamos interferir lo menos posible en el trabajo habitual de la cosechadora. Por ello nos teníamos que adaptar al plan de trabajo acordado entre los agricultores demandantes del servicio de recolección y al orden de recolección de los cultivos y parcelas establecido para la jornada.

El primer inconveniente que encontramos para realizar las pruebas a la Lexion 600 era localizar parcelas uniformes y bien dimensionadas y con producciones ele-

vadas para intentar comprometer las capacidades de trabajo de la máquina y detectar posibles pérdidas de grano. La realidad era muy distinta de lo deseado para realizar ensayos de pérdidas; en torno al pueblo se observaban parcelas irregulares en cuanto a formas perimétricas y con pendientes y muchas de ellas con tamaño insuficiente para que nos diese tiempo a realizar los ensayos. Además no conocíamos las parcelas en las que se iba a trabajar y teníamos que decidir sobre la marcha, a la vista de la parcela, la realización o no del ensayo. Por supuesto asumimos que la normativa de ensayos de pérdidas de grano en estas circunstancias la tendríamos simplemente de referencia.

Una vez acoplada la plataforma de corte (**foto 3**), operación que se realizó en un tiempo muy breve, la máquina quedó lista para comenzar el ensayo. Impresionante de ver fue el despliegue, en forma de paraguas invertido, de la sobretolva que da una capacidad total de 12.000 l de tolva y sobretolva y permite identificar a la Lexion 600 incluso desde la lejanía.

Antes de realizar el seguimiento de su trabajo, para situarnos, puede ser interesante analizar la ficha técnica de esta cosechadora (**cuadro I**).

Si bien, destacamos que se trata de una máquina con dos rotores axiales en lugar de zarandones, con 9,15 metros de anchura útil y 409 kW ó 556 CV de potencia



Foto 2. Cabina irresistible.

Foto 3. Operación de acople de la plataforma de corte. Cosechadora lista para iniciar la jornada de trabajo.

Cuadro I. Lexion 600 / Lexion 600 Terra Trac. (1ª parte)

MECANISMO DE CORTE

Anchura de mecanismo de corte recomendada (m)	C 759 (7,60 m) C 900 (9,12 m)
Divisores de mies plegables	DS
Distancia cuchillas-sinfin alimentación	580 mm
Frecuencia de corte (recorridos/min)	1.120
Sinfin de alimentación multidedos	DS
Proceso de inversión, hidráulico	DS
Accionamiento hidrostático del molinete (rpm)	8-60
Sistema automático del mecanismo de corte	
Auto Contour II	DS
Regulación de las revoluciones del molinete	DS
Altura del molinete	DS
Freno activo del mecanismo de corte	DS
Laser Pilot izda y drcha	OP
GPS Pilot	OP
Cruise Pilot	OP

MECANISMO DE CORTE VARIO

Anchura del mecanismo de corte recomendada (m)	V 750 (7,60 m) V 900 (9,12 m)
Distancia cuchillas-sinfin de alimentación (mm)	480-780 En colza 1.080
Sistema automático del mecanismo de corte	
Longitud de la mesa	DS
Auto Contour II	DS
Regulación de las revoluciones del molinete	DS
Altura del molinete	DS
Regulación horizontal del molinete	DS
Freno activo del mecanismo de corte	DS
Laser Pilot izda y drcha	OP
GPS Pilot	OP
Cruise Pilot	OP

SISTEMA DE TRILLA

Órganos de trilla con acelerador (APS)	DS
Multicrop	DS
Anchura del cilindro (mm)	1.700
Diámetro del cilindro (mm)	600
Revoluciones del cilindro (rpm)	395-1.150
Con reductor (rpm)	166-483
Cóncavo 7/18	DS
Ángulo envolvente del cóncavo (grados)	142
Superficie del cóncavo principal (m²)	1,26
Regulación de cóncavos, electro-hidráulica con seguro de sobrecarga	DS
Marcha sincronizada del acelerador y el lanzador de paja	DS
Sistema automático del tensado para el variador del cilindro	DS

SEPARACIÓN DEL GRANO RESTANTE

Rotores de gran rendimiento sistema Roto Plus (cantidad)	2
Longitud de los rotores (mm)	4.200
Diámetro de los rotores (mm)	445
Revoluciones de los rotores (rpm)	(962) 800/640/500
Con variador (rpm)	360-1.050
Superficie variable de separación de los rotores	DS

Continúa cuadro en pág. siguiente ►

Cuadro I. Lexion 600 / Lexion 600 Terra Trac. (2ª parte)

LIMPIEZA

Sistema de limpieza Jet Stream	DS
Fondo de preparación extraíble	DS
Ventilador	Turbina 8 piezas
Regulación del ventilador, eléctrica	DS
Caja de cribas, partida, con contramarcha	DS
Limpieza 3D	OP
Superficie total de cribas (m ²)	6,2
Regulación de las cribas, eléctrica	DS
Retorno hacia el acelerador visible durante la marcha	DS
Indicador de Cebis	OP
Grainmetter	OP

DEPÓSITO DE GRANOS

Capacidad (l)	12.000
Ángulo de giro del tubo de descarga (grados)	101
Medidor de rendimiento, cuantímetro	OP
Cartografía de rendimientos	OP

PICADOR

Picador Special Cut II 108 cuchillas	DS
Esparcidor radial	DS
Ajuste hidráulico	DS
Esparcidor de tamo en combinación con el esparcidor radial	DS

DISPOSITIVO DE MARCHA

Caja de cambios de dos marchas Overdrive	DS
30 km/h	OP
Tren de rodaje de orugas Terra Trac	DS (600 Terra Trac)

MOTOR

Fabricante	DaimlerChrysler
Tipo	OM 502 LA
Cilindros/cilindrada (l)	V 8/16,0
Regulación	Electrónica
Número de revoluciones nominal (rpm)	2.000
Potencia del motor, número de revoluciones nominal	
Potencia bruta (EWG 80/126) kW (CV)	390 (530)
Potencia útil (ECE R 24) kW (CV)	368 (500)
Aumento del rendimiento (100 rpm por debajo del número de rev. Nominal)	
Potencia bruta (EWG 80/126) kW (CV)	431 (530)
Potencia útil (ECE R 24) kW (CV)	409 (556)
Medición del consumo de combustible	OP
Volumen depósito de combustible (l)	980

NEUMÁTICOS

Delante	680/85 R 32 - 800/65 R 32 - 900/60 R 32 - 1.050/50 R 32
Detrás	500 /85 R 24 - 600/ 55 - 26,5 - 700/50 - 26,5

OP: opcional. DS: de serie.

útil, lo que ha motivado que la prensa internacional en el año 2006 la haya clasificado como la cosechadora más potente del mundo. Además cuenta tanto con ingeniosos y consolidados dispositivos como el autonivelado de la caja de cribas 3D, control automático de altura e incli-

nación de la plataforma de corte y sistemas novedosos como el autoguiado y autoajuste de la anchura de trabajo y un peculiar esparcidor que recibe tanto la paja proveniente de la limpia como la del picador y realiza una distribución simultánea muy interesante para la agricultura de conservación.



Foto 4. Referencia del jalón para definir espacio y tener referencia para la toma de tiempos.

Ensayo en una parcela de guisantes

Aunque íbamos con la idea de ensayar la máquina en cebada, la primera parcela a recolectar era de guisantes. Comprendimos que era lo más lógico para reducir las pérdidas por dehiscencia, ajenas a la cosechadora y que aumentan a medida que la planta se queda rígida. No obstante decidimos hacer alguna prueba y verificar el comportamiento del dispositivo ingeniado (bandejas para determinar las pérdidas de grano) para colocar en marcha, entre el primer y segundo eje de la cosechadora. Fue necesario elaborar un soporte para sujetar las bandejas, ya que de lo contrario se comprometía la seguridad de la persona que debía colocarlas entre ambos ejes, sobre todo debido a las anchuras de vía y velocidades a las que realiza la recolección con las cosechadoras de última generación.

Mientras la máquina realizaba su trabajo se definió con jalones una distancia de 50 m en la que se liberarían los receptores, siempre respetando una distancia hasta la cabecera que superase los 50 metros (foto 4).

Se aprovechó la descarga de la tolva para colocar los receptores en el soporte y volvió la máquina a su trabajo cosechando entre dos besanas en ida y vuelta. Al iniciar la siguiente pasada, sobre la besana que hizo la primera vuelta, en la zona señalada por los jalones se fueron liberando los receptores (foto 5).

El resultado al verificar las posibles pérdidas fue sorprendente. Por más que se buscaba algún grano no se encontraba nada. De entre los nueve receptores solamente se encontró en uno de ellos un grano y el otro un grano entero y otro partido. Las pérdidas de dichos granos se consideran despreciables ya que no llega a suponer ni medio kg/ha.

Quién es este hombre?



MICHELIN

Exelagri

**Es su especialista en neumáticos agrícolas.
Profesionalidad, experiencia, servicio,...**

***¡Si es un especialista Michelin Exelagri,
no es por casualidad!***



MICHELIN

Exelagri

Los especialistas al servicio de los Agricultores



Foto 5. Receptores de pérdidas.

Muy sorprendente fue también la velocidad de trabajo real, máxime al tratarse de la recolección de una leguminosa, ya que ésta resultó ser de 8,8 km/h.

La calidad del grano obtenido destacaba por carecer de granos partidos (foto 6) y por un desgrane de la vainas perfecto, no encontrándose ninguna de las bandejas con un sólo grano. La humedad del

grano fue del 12,5% y aunque no se realizaron aforos de producción, el agricultor nos indicó días después que había obtenido un rendimiento de 3.000 kg/ha (foto 7).

Ensayo en una parcela de cebada

Finalizada la parcela de guisantes, nos dipusimos a cosechar otra de cebada para lo que

simplemente con seleccionar en la pantalla el nuevo cultivo, el sistema electrónico se encargaría de transmitir las órdenes oportunas a los sistemas eléctricos que se actuarían para modificar las condiciones de trabajo del cilindro, cóncavo, rotores, turbina de aire de la limpia, apertura de cribas de paja larga y corta.

Nos pusimos de acuerdo con Francisco Javier de Bustos para que el ensayo de pérdidas en cebada se realizase a tres velocidades: 6, 8 y 10 km/h.

Aunque al recolectar el guisante se picó y esparció la paja, en este caso el propietario del cultivo de cebada decidió no picarla. El cambio de opción se hizo simplemente apretando un botón y el sistema oleohidráulico se encargó de desacoplar el picador.

Absortos por seguir el trabajo de la cosechadora apenas nos dábamos cuenta de que debíamos prepararnos para los ensayos ya que estaba terminando la parcela.

Sobre las 13,30 comenzó a dar la primera vuelta. El viento, que con anterioridad no nos había llamado la atención, se manifestaba del oeste a 20 km/h y algo racheado. La temperatura era de 29°C y la humedad del 37%.

El objetivo de los ensayos se centra en las pérdidas de grano sólo en la parte de atrás de la máquina, ya que las pérdidas en la plataforma de corte pueden

ser similares a las de otras máquinas.

Se jalonaron 50 m en la parte noreste de la parcela y a otros 50 m antes el primer jalón se detuvo la cosechadora unos segundos para alojar los receptores y liberarlo en tres series en la zona de los jalones. Una vez liberados se colocaron otros cuatro más por cada una de las tres series, quedando transversalmente a lo cosechado: tres entre ruedas y otros cuatro más de la siguiente forma; los del lado derecho al lado de la rueda y a 1,20 m del extremo del corte y los del izquierdo a 1,20 m del extremo de corte y justo al límite de lo segado. Aunque la paja larga no se esparcía, sí se hizo con la procedente del sistema de limpia.

Se realizó la prueba planificada a 6 km/h, resultando ser la velocidad real calculada de 6,66 km/h.

Al observar el contenido de los receptores, la sorpresa iba en aumento a medida que íbamos constatando que tanto en los receptores laterales como en los centrales no encontrábamos ni un sólo grano. Terminada la inspección de las tres series de receptores y tras no encontrar ningún grano consideramos que no había ninguna pérdida de grano a 6,66 km/h (foto 8).

Mientras la máquina descargaba la cebada contenida en los casi 12.000 litros, operación en

Foto 6. La calidad de grano obtenido destacaba porque no tenía granos partidos.





Foto 7. Detalle de los colaboradores de la prueba.

la que tardó 2,35 minutos, nosotros colocamos de nuevo las bandejas para que en la siguiente prueba (a 8 km/h) no tuviéramos que detener la cosechadora. Nos preparamos para un nuevo muestreo y cuando la cosechadora llegó a la zona de los jalones se liberaron y colocaron bandejas de forma similar a la anterior.

Al verificar el contenido de las bandejas, comprobamos que en las de los laterales no había granos pero en este caso en las centrales sí. Se recogió individualmente su contenido para procesar en laboratorio. La velocidad determinada fue de 8,72 km/h.

Una vez recogidas las bandejas realizamos algunos aforos para determinar producciones, de grano y paja, en la zona del ensayo. La Lexion se disponía de nuevo a destolvar, por lo que aprovechamos, a la carrera, para colocar de nuevo los receptores en su vientre para la prueba de los 10 km/h.

Repetimos el procedimiento anterior, verificamos que el contenido de granos en las cajas de los laterales también era nulo, pero en las centrales se apreciaban bien los granos de cebada. Igualmente se recogió individualmente para su procesado. La velocidad determinada fue de 10,59 km/h.

Finalmente mientras se reco-

gía el muestreo anterior, competíamos con la Lexion, en nuestro caso, en recoger la producción de 0,25 m², ya que en segundos desaparecería por completo el cultivo de cebada variedad Scarlett, sembrada en diciembre en la parcela del polígono 15, número 11 (foto 9).

Para entender los resultados obtenidos hay que realizar algunas puntualizaciones en relación a las condiciones de la prueba:

- La parcela se encontraba en una zona de vega.
- El cultivo manifestaba irregularidad en función del terreno.
- El primer muestreo tomado en la proximidad de la cabecera y aproximadamente en la parte central resultó dar una producción de 3.687 kg/ha de grano y que podía ser el representativo de la zona de menor producción.
- La zona de la parcela más próxima al valle –seguramente sería la de mayor producción– tenía algo de verde, lo cual podía limitar el flujo del producto en el interior de los sistemas de separación y limpia.
- La producción media de los aforos en la zona de las pruebas fue de 5.852 kg/ha de grano muy por encima seguramente de lo que se podía pensar cuando se planificaron las velocidades de trabajo de 8 y 10 km/h. Personalmente para esas velocidades pensábamos en una



Foto 8. Pruebas de pérdidas en el cultivo de cebada.

Cuadro II. Pérdidas de grano evaluadas a distintas velocidades (g).

Velocidad prevista (km/h)	Velocidad calculada (km/h)	Serie 1ª			Serie 2ª			Serie 3ª			Media (g)
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	
6	6,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8,72	12,26	45,55	2,88	0,97	42,83	26,96	ANULADA			65,72
10	10,59	3	36,65	8,95	8,84	35,54	40,55	16,07	10	2,14	53,90

Cuadro III. Media de las pérdidas de grano ensayadas y capacidad de trabajo de la máquina.

Velocidad planificada (km/h)	Velocidad calculada (km/h)	Media de pérdidas (g)	Pérdidas por ha (kg)	Capacidad trabajo teórica (ha/h)	Flujo grano + paja (kg/s)	Coste de pérdidas (euros)
6	6,66	0	0	5,99	14,23	0
8	8,72	65,72	195,20	7,85	18,65	29,33
10	10,59	53,90	160,13	9,53	22,64	24

producción de 4.000 ó 4.500 kg/ha.

- La humedad de la muestra de cebada tomada sobre remolque fue del 15%.

- El procesado de muestras se realizó en laboratorio (**foto 10**).
- También en la zona que se realizó el muestreo la ligera pendiente, en torno al 2%, era en



Foto 9. Aforos de producción.

Foto 10. El procesado de muestras se realizó en laboratorio.

contra de la dirección de avance, y la dirección del viento en contra de la de avance de la máquina.

El **cuadro II** refleja los gramos recogidos en las bandejas en las tres series para cada una de las velocidades. Las dimensiones de las bandejas empleadas fueron de 0,374 x 0,525 m, es decir, 0,19635 m².

En cada serie aparecen sólo las tres bandejas colocadas bajo el vientre de la máquina siendo el número dos coincidente con su eje longitudinal. En las demás, de las siete totales que se colocaron, no se encontró ningún grano de cebada. El muestreo anulado de la tercera serie fue debido a que el trío de bandejas se desplazó y quedó en posición longitudinal en lugar de transversal.

En el **cuadro III**, se detalla el comportamiento de la cosechadora a las diferentes velocidades y sus capacidades teóricas de trabajo así como los flujos por segundo en función de la paja y grano (8.553 kg/ha) introducidos en la cosechadora, siendo llamativa la cifra de 22,64 kg/s.

Algunas consideraciones finales

La prueba de campo realizada debe interpretarse en su justo contexto y es insuficiente para evaluar las prestaciones de la Lexion 600, insuficientes repeticiones, regulación estándar con independencia de velocidad y producción, pero sí puede darnos una buena idea de sus posibilidades que nada tienen que ver con las cosechadoras conocidas hasta ahora.

Si bien las pérdidas que se

han obtenido a 8,72 km/h y a 10,59 km/h no pueden ser asumidas por el agricultor, en particular contratando el servicio por hectáreas y a los precios del cereal actual, es éste el encargado de vigilar que no se produzcan. Creo que en este caso, más que a la elevada velocidad se ha debido a un problema de regulación de los rotores; no se encontró ningún grano en las bandejas laterales y estaba activo el distribuidor de paja procedente de la caja de cribas. La sensación es que en las cribas no hay pérdidas y las que se han producido proceden de los rotores. La paja se quería picar lo menos posible, lo que pudo condicionar que se cerrasen las primeras parrillas de los rotores por los que se libera la mayoría del grano.

Otro indicio de que el problema pudo estar en los rotores, es que las pérdidas a 10,59 km/h son inferiores que a 8,72 km/h, tal vez por haber cosechado una zona con más cantidad de producto verde en la prueba de 8,72 km/h.

Las elevadas velocidades de trabajo puestas de manifiesto, cada vez son más viables en las explotaciones españolas que practican la agricultura de conservación, ya que el suelo queda más nivelado y con el tiempo más acolchado. Por otra parte cuando las producciones son bajas la velocidad elevada es la forma de optimizar las elevadas prestaciones, en cuanto a flujos, que tienen estas máquinas, y finalmente optimizar energéticamente el consumo de la cosechadora más potente del mundo. ■

Agradecimientos

A los hermanos de Bustos, propietarios de la Claas Lexion 600, y en especial Francisco Javier por su amabilidad y dedicación. A Emiliano y Juan Carlos, cultivadores de las fincas en que se realizaron los ensayos por su disposición a colaborar en lo que fuese preciso. Al personal vinculado a Claas; Julio, Jesús y en especial a Fernando, por la coordinación y participación en los ensayos e información técnica facilitada. Al resto de participantes: José Vicente, Eduardo, Rodrigo, Aitor, Elisa y Andrés, ya que sin su apreciada ayuda no hubiese sido posible esta prueba de campo.