

●● Kit de chapas retenedoras de grano de Soja para reducir las pérdidas en cabezales sojeros.

■ Introducción

Argentina posee un sistema productivo basado principalmente en el cultivo de la Soja, los cinco cultivos extensivos principales: Soja – Trigo – Maíz – Girasol – Sorgo y los tres regionales principales: Poroto, Maní y Arroz, totalizan un área de siembra de 26 millones de hectáreas, de ellas, la Soja con 14,7 millones de hectáreas representa el 56%.

De allí la importancia relativa de cualquier proceso en la mejora de la eficiencia de cosecha en este cultivo.

En promedio Argentina, pierde por ineficiencia durante la cosecha de Soja un promedio de 166 kg/ha, de los cuales 24 kg/ha son de precosecha y 141 kg/ha son de cosechadora. De esos 141 kg/ha por cosechadora, el 70% es provocado por el cabezal y el 30% por la cola (trilla, separación y limpieza). Esas pérdidas promedios multiplicadas por los 14,7 millones de ha a nivel de país, significan unas 2.440.000 toneladas que quedan en los rastrojos, valuadas económicamente en 400 millones de dólares. Trabajar para recuperar parte de esas pérdidas es todo un desafío que el INTA, junto al resto de los integrantes de la cadena están dispuestos a asumir.

De todas las operaciones que realiza la cosechadora, la recolección es la parte más importante en el cultivo de Soja. Cuando el cultivo está en condiciones de cosechar, es muy susceptible al desgrane y exige un buen tratamiento durante el corte de la planta y su introducción a la máquina.

En las pérdidas producidas por el cabezal, el componente principal es el desgrane (40%), seguido por ramas sueltas (13%), pérdidas de vainas por altura de corte (10%) y vainas sueltas (7%), provocadas estas pérdidas por el agitación de la planta en el momento de corte, sumado al accionamiento del molinete.

Las pérdidas por desgrane son principalmente ocasionadas por el movimiento de plantas en el momento del corte, movimiento lateral al ser desplazada por la cuchilla hacia el puntón (corte tijera), y movimiento en el mismo sentido de avance de la cosechadora al ser superada la capacidad de corte por la velocidad de avance (550 rpm de mando de cuchilla = 7 km/h), (Figuras 1, 2 y 3).

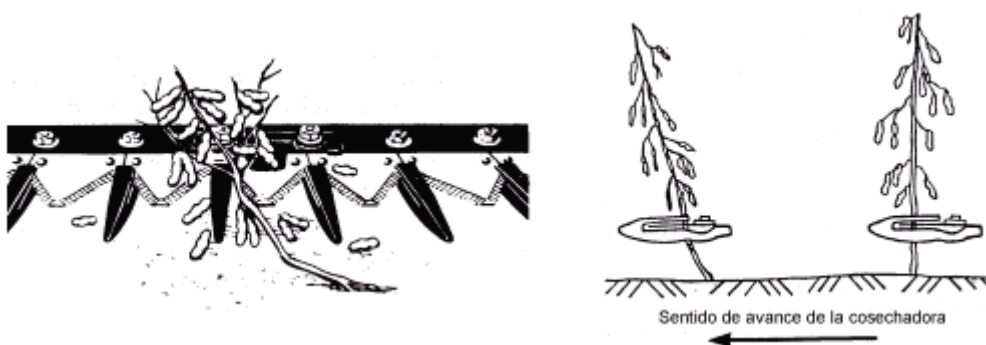


Figura 1. Izq.: Movimiento lateral de la planta con el sistema de corte 3" x 3" convencional. Der.: desplazamiento de la planta para un índice de corte normal, en la medida que la velocidad de

avance supere los 7 km/h, la planta se inclinará más, el desgrane será mayor y la altura real de corte más elevada, lo que provoca peinado y desgrane de las vainas inferiores.

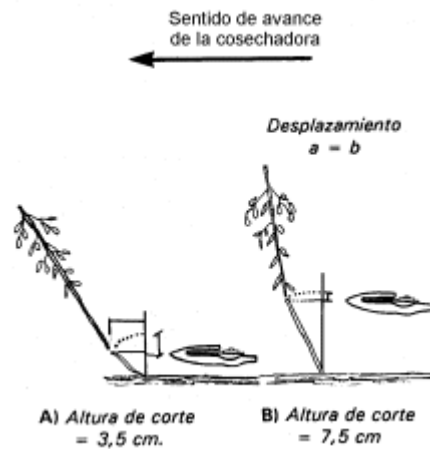


Figura 2. Efectos de diferentes alturas de corte sobre la inclinación de las plantas, para un mismo índice de corte. Notar también como cambia la altura de corte real en la medida que la planta se inclina. Este esquema demuestra que no siempre es conveniente colocar la barra de corte cerca del suelo, porque es mejor dejar dos vainas por altura de corte, que desgranar cuatro por excesivo movimiento o frotación entre plantas.

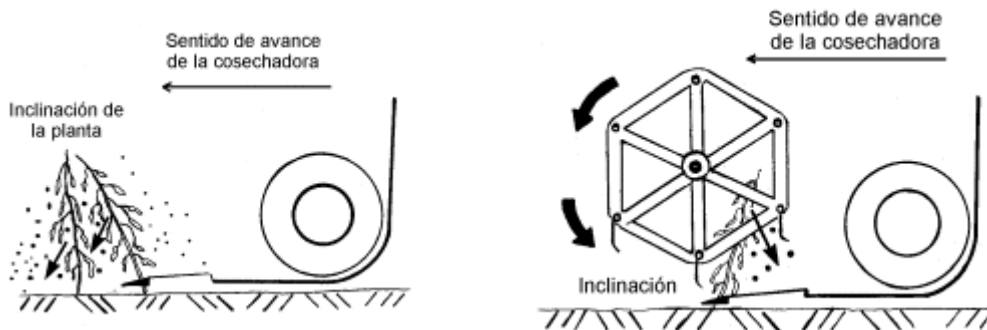


Figura 3. Izq.: granos que caen fuera de la batea del cabezal. Der.: efecto del molinete sobre el desgrane.

El desgrane aumenta en la medida que la velocidad de avance de la cosechadora incrementa.

El desgrane provocado por el molinete, por el movimiento lateral de la planta provocado por la barra de corte, como el propio frotamiento entre plantas y con el sinfín del cabezal, encuentran la pendiente negativa del flexible, los granos de Soja (redondos), ruedan y se transforman en pérdidas (granos sueltos).

Frente a esas pérdidas desde hace unos cuantos años se viene trabajando para evitarlas con relativo éxito. El Proyecto PRECOP de INTA realizó en Junio del 2004 y en Mayo del 2005 dos ensayos evaluatorios de un novedoso kit metálico que tiene como objetivo disminuir este tipo de pérdidas.

El kit de chapas fue diseñado por el señor Ariel Melano (patente en trámite), productor de la

localidad de Pozo del Molle, propietario de la maquina cosechadora y del establecimiento donde se realizo el ensayo; y la idea del diseño surge por la preocupación de evitar pérdidas en Soja y de las observaciones del productor desde la cabina de la cosechadora de como se producían las pérdidas por la caída de granos sueltos desde la bandeja del flexible (Figura 4), lo que origino el desarrollo de un kit de chapas retenedoras de ese chorro ocasionado por el desgrane de Soja sobre la barra de corte.



Figura 4. Vista y ubicación del kit de chapas retenedoras evaluadas en el ensayo (cosechadora John Deere 1175 A).

■ Resumen ensayo realizado en Mayo del 2005

- Productor y dueño de la cosechadora: "Las Dos Eme S.A." de la familia Melano.
 - Lugar: Pozo del Molle (Córdoba).
 - Día del ensayo: 2/5/05
- Horario del ensayo: inicio 13³⁰ hrs, finalización 18⁰⁰ hrs.
 - Rendimiento logrado: 3.350 kg/ha
- Soja: Nidera 6040. Sembrada el 15 de Diciembre del 2004.
 - Altura de planta promedio: 70 cm.
- Humedad de cosecha: al inicio del ensayo 13.5 %, al finalizar el ensayo 12.2 %, medidas en la tolva de la maquina.
- Lote: 39 ha. Rotación: Soja – Maíz para picado (dos cosechas/1 año) – Soja, con intención de siembra de Trigo en la campaña 2005.
 - Cosechadora: John Deere 1175 A. Modelo 2001.
 - Velocidades de avance ensayadas: 6 – 8 – 10 – 12 km/h.
 - Cabezal: John Deere 319. 5,70 metros de ancho, modelo 2001.
- Chapas retenedoras: 34 chapas totales de 15 cm de ancho. Durante el ensayo se trabajo con 17 chapas colocadas en una mitad del cabezal, de esta manera se normalizaron todos los factores de pérdida por cabezal dejando solo para evaluar el kit de chapas, origen del ensayo.

■ Materiales y métodos utilizados en el ensayo

Las chapas retenedoras consisten en un conjunto de chapas de 15 cm de ancho cada una, con un perfil en forma de "ese" y con orificios para ser atornilladas a los puntones a la barra de corte (Figuras 5).

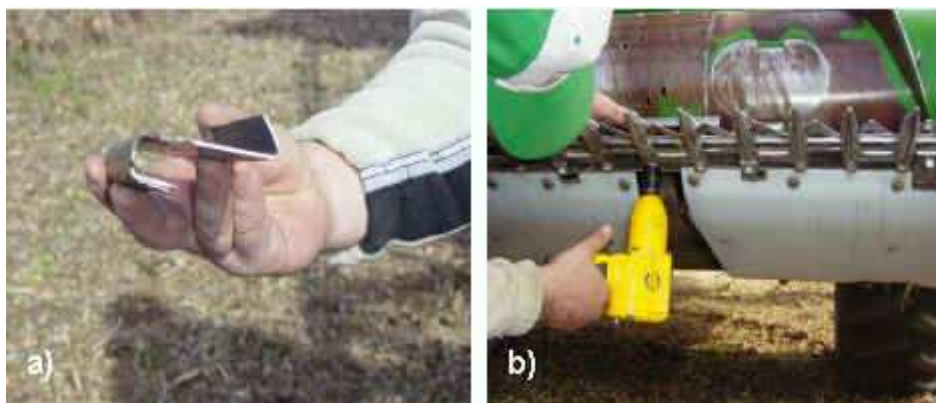


Figura 5. a) perfil de la chapa retenedora, b) proceso de colocación en los puntones.

El cabezal utilizado fue un cabezal John Deere 319, de 5,70 mts de ancho, de 1630 kg de peso, con acople rápido, barra de corte flexible flotante, con control electrohidráulico automático, de altura de corte. La barra de corte posee un rango de flexión de 114 mm y una velocidad de cuchilla de 1.100 carreras por minuto. Este cabezal dispone de un molinete de accionamiento hidráulico de seis paletas con dedos elásticos y de un diámetro de giro de 1.120 mm. El cabezal se completa con un sinfín de 610 mm de diámetro con dedos retráctiles.

La cosechadora utilizada fue una John Deere 1175 A, modelo 2001, con una potencia de 178 CV.

■ Metodología de evaluación

Para evaluar el dispositivo, se le colocaron las chapas retenedoras únicamente a la mitad del cabezal, y la otra mitad se dejó trabajar en forma convencional. La cosechadora trabajó a tres velocidades: 6, 8, 10 y 12 km/h, en tres pasadas paralelas (una para cada velocidad). Con el objetivo de que el material que cae por la cola no interfiriera con las evaluaciones de pérdidas por cabezal, se le desconectaron a la máquina sus mecanismos de picado y distribución de rastrojos, y se le incorporó al eje posterior, un plástico de 6 metros de largo por 3 de ancho, para recolectar todo el material despedido por la cola (Figura 6).



Figura 6. Vista superior del cabezal utilizado en el ensayo.

Obsérvese la división entre la mitad tradicional izquierda del cabezal y la mitad derecha a la cual se le colocaron las chapas retenedoras. Cabezal JD 319 modelo 2001. Fuente: INTA PRECOP 2005.

Los resultados expresados fueron obtenidos por promedio de cuatro repeticiones en cada tratamiento (con kit de chapas retenedoras y sin kit de chapas retenedoras).

La evaluación se realizó mediante el recuento y posterior pesado de los granos sueltos, ramas y vainas, que se encontraban en el suelo dentro de cada uno de los m^2 distribuidos al azar en cada tratamiento. El total de los muestreos de las cuatro velocidades fue de $32 m^2$ (32 submuestras de $1 m^2$), Figura 7.

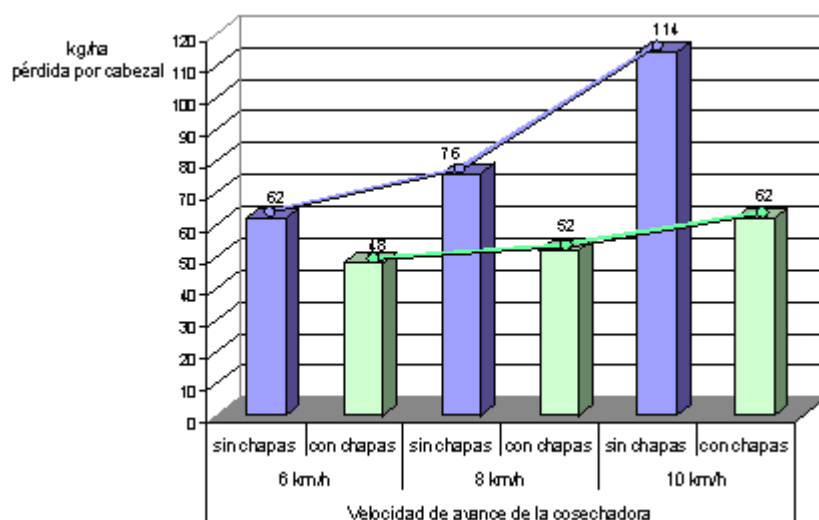


Figura 8. Pérdidas en kg/ha en soja ocasionadas por el cabezal, a tres velocidades de avance de la maquina, con y sin chapas retenedoras respectivamente. Menores pérdidas en todas las velocidades de avance del kit de chapas retenedoras. Cosechadora JD 1175 A, Cabezal JD 319 modelo 2001. Soja Nidera 6545 (24,4 qq/ha). INTA PRECOP, Junio del 2004.

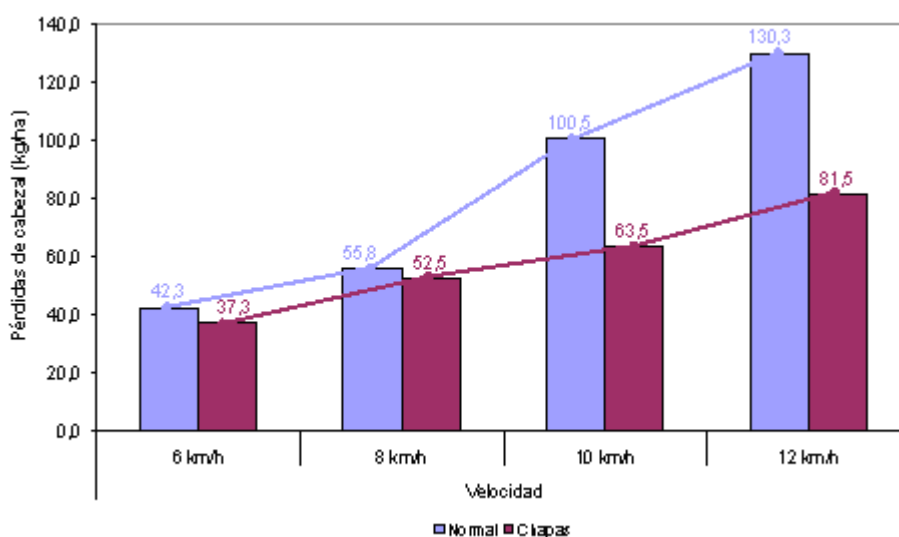


Figura 9. Pérdidas en kg/ha en Soja ocasionadas por el cabezal, a cuatro velocidades de avance de la maquina, con y sin chapas retenedoras respectivamente. Menores pérdidas en todas las velocidades de avance del kit de chapas retenedoras. Cosechadora JD 1175 A, Cabezal JD 319 modelo 2001. Soja Nidera 6040 (33,5 qq/ha). Fuente: INTA PRECOP, Mayo del 2005.

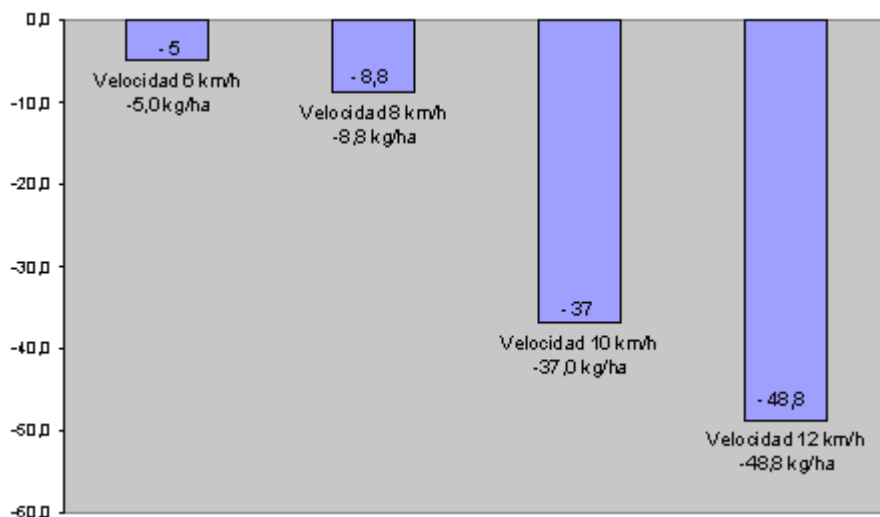
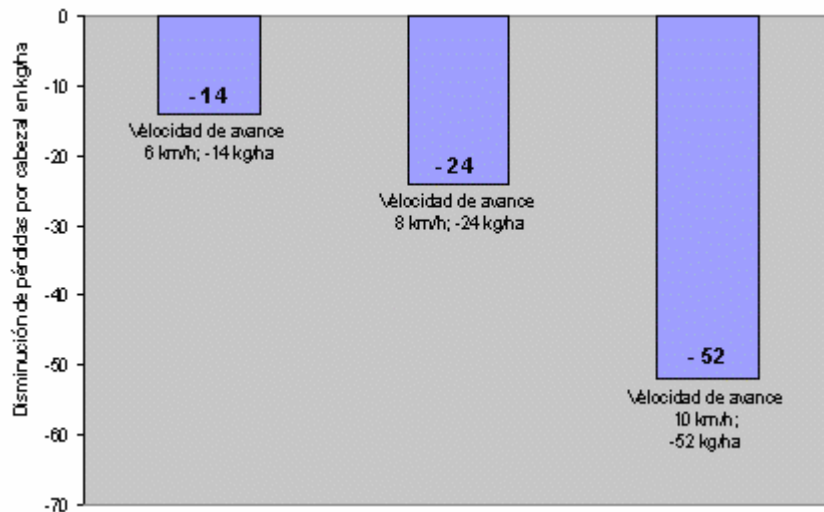
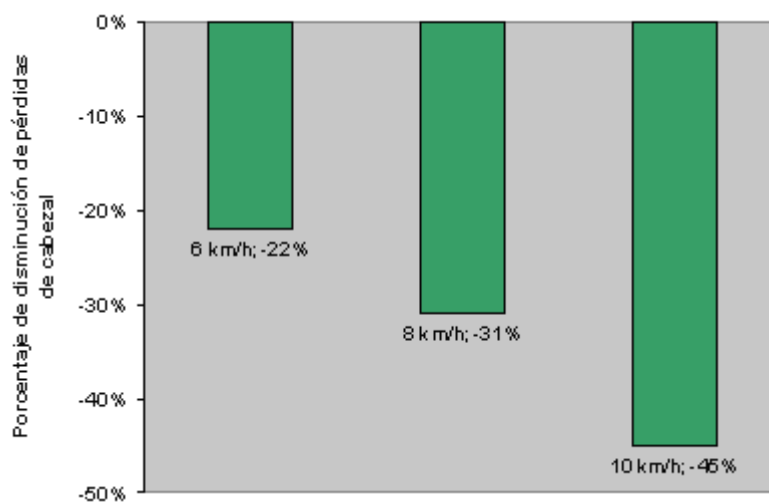


Figura 10. Disminución de las pérdidas por plataforma en soja, utilizando el kit de chapas retenedoras, a tres y cuatro velocidades de avance distintas respectivamente. Valores expresados en kg/ha. Cosechadora JD 1175 A, Cabezal JD 319 modelo 2001. Izq.: Soja Nidera 6545 (24,4 qq/ha). Der.: Soja Nidera 6040 (33,5 qq/ha). INTA PRECOP, Mayo del 2005.



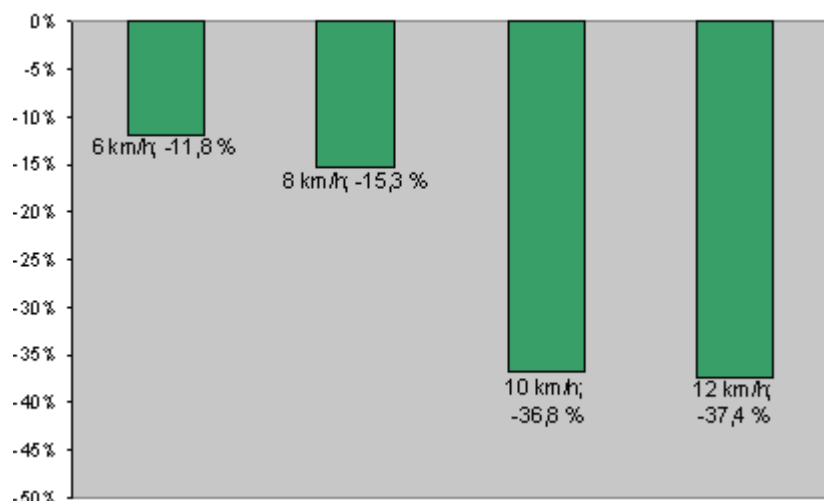


Figura 11. Porcentajes de disminución de las pérdidas por plataforma en soja, utilizando el kit de chapas retenedoras, a tres y cuatro velocidades de avance distintas respectivamente. Valores expresados en porcentajes. Cosechadora JD 1175 A, Cabezal JD 319 modelo 2001. Izq.: Soja Nidera 6545 (24,4 qq/ha). Der.: Soja Nidera 6040 (33,5 qq/ha). INTA PRECOP, Mayo del 2005.

■ ■ Análisis de resultados

El kit de chapas retenedoras de grano en el cabezal sojero en este ensayo (2005), produjo una disminución de las pérdidas con respecto al cabezal sojero normal del orden del 12%, 15%, 37% y 37,5% a una velocidad de avance de 6, 8, 10 y 12 km/h respectivamente. Esto se corrobora con los resultados obtenidos en el Junio del 2004, donde la reducción de las pérdidas por cabezal fue de 22%, 31% y 45% para velocidades de 6, 8 y 10 km/h respectivamente, en un cultivo con un contenido de humedad mayor (16%) y un rendimiento menor (24,4 qq/ha) (Figura 11).

■ ■ Conclusiones

Es evidente el incremento de las pérdidas en el cabezal normal en la medida que se incrementa la velocidad de avance de la cosechadora, esto no hace más que corroborar lo obtenido en ensayos anteriores y los datos bibliográficos.

La incorporación de las chapas retenedoras demuestra una disminución en las pérdidas ocasionadas por el cabezal en las cuatro velocidades de avance ensayadas. Esto indica dos beneficios importantes para tener en cuenta; el kit de chapas retenedoras puede disminuir las pérdidas por cabezal a igual velocidad de avance, o bien incrementar la velocidad de avance (mayor capacidad operativa), con iguales pérdidas por cabezal. Debido a la influencia que este tipo de pérdidas tiene en el proceso de la cosecha de Soja, se considera a esta idea (kit de chapas retenedoras), como una opción aceptable para mejorar el desempeño de la maquina cosechadora, aconsejándose continuar evaluando el desempeño de este kit en cosechas de Soja "de segunda", con presencia de un volumen importante de rastrojo, para así poder tener conclusiones completas de su desempeño. Por el valor estimado de este kit, el mismo podría amortizarse en pocos días de trabajo, siendo económicamente altamente rentable su adopción.

■ ■ Bibliografía

- Bragachini, M., Bonetto, L., Casini, C., Martellotto, E., Bongiovanni, R., y A. Birón. 1993. Soja, siembra, cosecha, secado y almacenaje. Manfredi (Argentina). INTA EEA Manfredi.
- Bragachini, M., y Peiretti, J. 2004. Eficiencia de Cosecha de Soja y Maíz. Manfredi (Argentina). INTA EEA Manfredi. Gacetilla para divulgación.
- Bragachini, M. y C. Casini. 2005. Soja, Eficiencia de cosecha y postcosecha. ISSN 1667 – 9199. INTA PRECOP.

Autores:
Ing. Agr. MSc. Mario Bragachini
Ing. Agr. José Peiretti
Ing. Agr. Mauricio Santa Juliana
Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos (PRECOP)
Unidad Ejecutora: INTA EEA Manfredi.
Ruta Nacional 9. km 636. (5988). Manfredi. Córdoba.
Tel/Fax: (03572) 493039/53/61
Email: precop@correo.inta.gov.ar Web: <http://www.cosechaypostcosecha.org/>

EEA INTA Manfredi. Ruta Nac. 9, km. 636. Manfredi, Córdoba. TE: (03572) 493039