



# Daño mecánico en la cosecha de SOJA



¿Cómo y dónde controlarlo?

## Introducción

La semilla/grano de Soja es susceptible de alterarse en su estructura física por diversos factores, que tienen su origen en el ambiente y en el manejo del lote de producción. Estas alteraciones pueden, afectar físicamente al embrión, y a las estructuras de cobertura y de reserva, representadas por los cotiledones. Cualquier tipo de daño físico, afecta no sólo la germinación, sino también la producción de plántulas normales e incide directamente sobre la longevidad de la semilla/grano, durante toda la poscosecha. La pérdida de germinación en la semilla, acompaña también a diferentes procesos deteriorativos en el grano, como la alteración de los contenidos de proteínas, aceites, etc.

La utilización de métodos rápidos, indicadores del grado de deterioro físico actual y/o potencial, son de gran utilidad para diagnosticar daños y tomar decisiones, en cuanto a la regulación de la máquina cosechadora y el destino del lote. **El daño mecánico al grano/semilla de Soja puede expresarse en forma visible e invisible al ojo humano. El daño visible, es lo que comúnmente denominamos grano partido o quebrado. El daño invisible, se refiere a todos aquellos daños en la estructura interna del grano/semilla, que no son visibles al ojo humano, pero que compro-**

## **meten de igual manera al desarrollo y metabolismo del grano/semilla.**

Al ser la producción agropecuaria en Argentina, tan profesional y competitiva, no debemos dejar de lado el trabajo de la máquina cosechadora, e invertir tiempo y trabajo en hacerlo cada vez más eficiente. Al perseguir la eficiencia en cualquier tipo de tarea, lo primero que se debe implementar son los medios de control, para lograr que logrado sean cada vez de mejor calidad. En lo referente al trabajo de la máquina cosechadora, productores, técnicos y contratistas, disponen de los métodos sencillos y prácticos difundidos por el INTA para evaluar pérdidas en cosecha, tanto en cantidad (kg de grano perdido por hectárea), como de calidad (los diferentes métodos para evaluar el daño mecánico ocasionado al grano o semilla provocado por los diferentes procesos llevados a cabo por la máquina cosechadora).

Como se sabe el grano de Soja cuando se encuentra húmedo (> 16% de humedad), resiste más fácilmente el golpe mecánico sin sufrir alteraciones.

En la medida que pierde humedad, adquiere fragilidad y susceptibilidad al daño mecánico. En el proceso de cosecha lo más importante es, que el cultivo presente una maduración y humedad uniforme que permita bajar, la agresividad mecánica al mínimo para los procesos de trilla y los movimientos internos de la máquina.

En cambio cuando el cultivo se presenta con al-

ta desuniformidad, siempre la agresividad mínima de trilla será aquella que sea capaz de trillar las vainas de Soja más verdes y húmedas, deteriorando las más secas y maduras.

Ahora bien, partiendo de un lote de Soja normal, el principio de regulación de la cosechadora que conduce al éxito es el siguiente: todo grano sometido al proceso de trilla, debe recibir la menor fricción y golpe posible, o sea que el diseño de los órganos de trilla debe estar pensado en que la trilla debe ser progresiva, o sea que los granos y vainas más susceptibles deben tener un trato diferente (menos agresivo), que los más húmedos e inmaduros. De allí que las cosechadoras de nueva generación deben contemplar lo siguiente:

### **Cilindro tradicional**

Alta inercia, mucho peso del cilindro, esto permite bajar las vueltas (velocidad de trilla) al mínimo, sin ocasionar problemas a la correa del variador, contar con un despajador de bajo impacto, barras batidoras de estrías profundas y separadas, cóncavo de gran colado (y regulación tipo progresiva o sea más abierto adelante que atrás) y siempre trabajar con la menor velocidad de trilla posible cuando el grano sea destinado a semilla. **Si se desea mejorar la performance de los cilindros tradicionales, y bajar el daño mecánico en la cosecha de semilla de Soja con cosechadoras tradicionales, el cilindro a dientes tipos planchuelas (con alta inercia), es una solución muy aconsejable.**

### **Cilindros con acelerador**

Si se pretende y se tiene la posibilidad de evolucionar en el diseño, las cosechadoras que poseen sistemas de trilla con un acelerador con colado de grano previo al cilindro, permite bajar el daño mecánico dado que los granos más secos y susceptibles son colados en el acelerador casi sin fricción y el resto del material (más húmedo), adquiere una velocidad y agresividad de trilla progresiva en la medida que ingresa al cilindro principal.

### **Cilindros axiales**

Si se desea y se tiene la posibilidad de evolucionar aun más en el diseño de órganos de trilla progresivos, el rotor axial resulta una buena alternativa, ya que generalmente el material gira seis vueltas en la trilla y otras seis vueltas en la separación, o sea que frente a un cultivo desuniforme, con susceptibilidad de trilla muy distinta, los granos y vainas de Soja muy secas, maduras y frágiles, ya en la primera vuelta de trilla serán colados por el cóncavo, y los más húmedos e inmaduros, podrán dar 5 o 6 vueltas antes de ser trillados y colados, o sea, que este diseño tiene la posibilidad de darle a cada grano el tratamiento que merece, de acuerdo a su susceptibilidad o resistencia a ser trillado y alterado.

Pero la trilla no es la única operación de la cosechadora que daña al grano, existen norias, sinfines, etc. que si no son diseñados, regulados y mantenidos con conocimiento y cuidado, son muy peligrosos por el daño mecánico que pueden ocasionar.

La regulación de la limpieza en la cosechadora, también es fundamental hacerla tratando de eliminar al máximo el retorno de granos al cilindro central, dado que los granos que retornan tienen gran posibilidad de sufrir daño mecánico.

Existen otros elementos mecánicos del proceso de cosecha que son peligrosos para la integridad del grano de Soja, como son: los sinfines de las tolvas autodescargables, los sinfines de las embolsadoras y luego los sinfines de las extractoras (almacenaje en silo bolsa). En los almacenajes tradicionales, las norias y sinfines, como así también la altura de caída libre del grano, en los silos de mucha altura, resultan una amenaza a la integridad física y biológica del grano.

Los métodos disponibles para evaluar calidad (daño mecánico), del grano obtenido por la cosechadora, se dividen en: **métodos físicos** (para evaluar daño mecánico visible) y **métodos químicos** (para evaluar daño mecánico invisible) (Figura 1).

### **Métodos físicos**

Si se tomara una muestra de grano al azar de cualquier parte de la máquina cosechadora (plancha, tolva, etc.), en la misma se encontrarán granos sanos y limpios, granos partidos o quebrados y daños aparentemente sanos por fuera, pero con daño mecánico en su estructura interna.

Si se quiere evaluar correctamente todo el daño ocasionado al grano, por los procesos físicos de la máquina cosechadora, primero se debe separar de dicha muestra el porcentaje de grano o semilla con daño mecánico visible (partido).

Para que los productores, contratistas, técnicos, acopiadores y semilleros, puedan tener una referencia rápida de este tipo de daño y así trabajar para evitarlo y/o corregirlo, a lo largo de todo el camino recorrido por el grano/semilla (cosechadora, almacenaje, transporte, secado, clasificación y todo movimiento mecánico que pueda ocasionar daño), el INTA PRECOP diseñó un kit de recipiente - zarama de fácil uso y lectura, para de manera rápida obtener datos comparativos de % de partido, de una muestra de Soja, sin necesidad de dirigirse a un laboratorio de análisis (Figura 2).

El objetivo es que el usuario evalúe todo el proceso desde que el grano/semilla es tomado por el molinete hasta que es depositado dentro de la bolsa para su almacenaje, o bien la semilla es depositada dentro de la tolva de la sembradora.

Con estos datos se puede controlar: la agresividad de trilla (velocidad y apertura de cóncavo) por ejemplo, y cómo estos factores influyen en un ma-

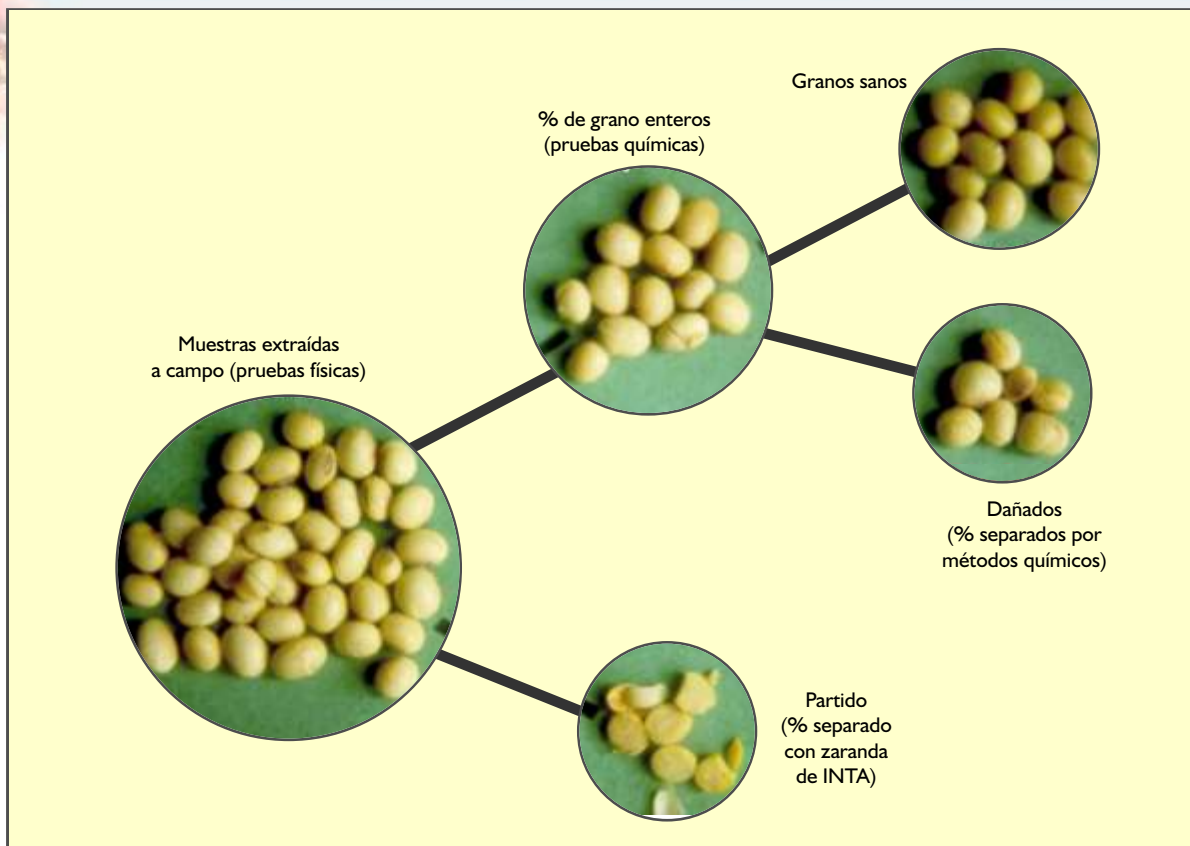


Figura 1. Daño mecánico en semillas de Soja. Fuente: INTA PRECOP, 2006.



Figura 2. Kit evaluador de granos partidos de soja, del INTA PRECOP.

yor o menor porcentaje de granos partidos del grano de Soja.

## Metodología

Como el kit trabaja con una muestra, ésta debe ser lo más representativa posible. El dato obtenido será representativo de la población siempre que la muestra sea el promedio de por lo menos tres evaluaciones.

- 1- Detenga la cosechadora y todos sus mecanismos internos antes de extraer las muestras.
- 2- Tome una muestra sobre la mesa de preparación debajo del cilindro trillador (punto muestreo, paso 1), enrasando totalmente el recipiente evaluador INTA, esta muestra representa el valor 100% (1) (Figura 3).
- 3- Separe los granos/semillas partidos utilizando el juego de zaranda/bandeja que acompaña al recipiente (pasos 2 y 3). En la bandeja inferior (ciega), quedarán todas las mitades y los pedazos de grano/semilla que contenga la muestra de 100% (paso 4).
- 4- Vuelva a depositar estas mitades y pedazos de grano/semilla captado por la bandeja ciega en el recipiente evaluador (paso 5), y lea el valor de partidos obtenido (por Ej: un 5%), este valor representa el daño producido por el sistema de trilla (paso 6). En caso de que el valor sea alto, regule nuevamente el cilindro trillador con menos R.P.M. y más apertura y repita la evaluación.

Esta evaluación debe hacerse en cada lugar de la cosechadora donde se encuentre grano que haya pasado por un proceso mecánico de la trilladora. Es decir, a modo de ejemplo se podría estar tomando una muestra en el depósito de grano de la cosechadora, realizarle la evaluación y posteriormente tomar una muestra en la monotolva, para por diferen-

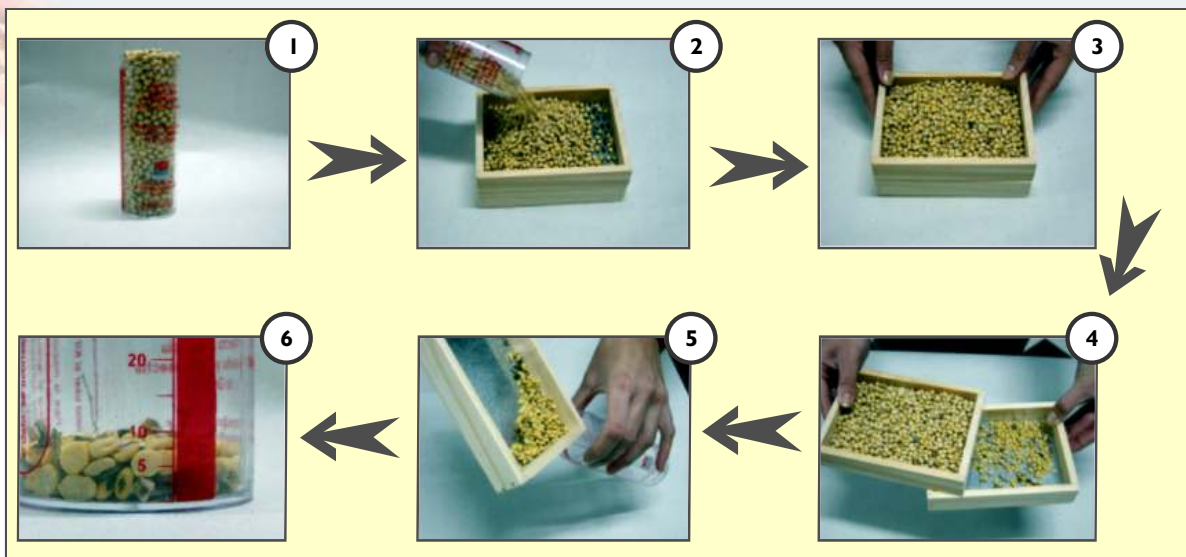


Figura 3. Pasos para la utilización de la zaranda evaluadora utilizada para separar grano de Soja partido. Fuente: INTA PRECOP, 2006.

cia, saber qué porcentaje de partido de grano esta produciendo la descarga de la cosechadora.

### Métodos Químicos

A la muestra obtenida al pie de la máquina, luego de separar el daño visible o partido por métodos físicos, como es el de la zaranda evaluadora del INTA PRECOP, se le debe evaluar el daño mecánico, no visible, a los granos aparentemente sanos, por métodos químicos. Los métodos químicos para evaluar daño mecánico son varios, pero el más difundido y conocido por su sencillez y practicidad, es el llamado método del hipoclorito (o de la lavandina).

La implementación de la prueba de hipoclorito constituye una herramienta sencilla, económica y rápida para determinar el nivel de daño físico provocado a la semilla/grano de Soja en distintas etapas del proceso de producción y manipuleo.

Consiste en sumergir 100 semillas/granos -de apariencia sana- de Soja, en una solución de hipoclorito (lavandina) y observar el tamaño que adquieren las semillas sumergidas luego de 10 a 15 minutos. Las semillas/granos que poseen alteraciones físicas en cualquiera de sus estructuras, se hinchan aumentando su volumen de manera considerable. De esta manera se computan las semillas/granos de mayor tamaño, se obtiene el por ciento en forma directa y se relaciona con el nivel de daño mecánico presente en la muestra y el lote.

Este sencillo análisis puede ser practicado durante la cosecha al pie de la máquina, pudiendo establecer correcciones necesarias en variables tales como velocidad de avance, agresividad de trilla (velocidad de cilindro y separación entre cilindro/cóncavo). Así mismo, este análisis puede ser utilizado para probar la eficiencia del funciona-

miento de maquinarias en cualquier momento durante la cosecha del lote (Figura 4). Por otra parte, el conocer el nivel del daño mecánico que tiene el lote permite tomar decisiones rápidas, relacionadas con el caudal de agua a emplear en tratamientos especiales, como curado y/o inoculado, cuando se trata de semilla destinada a siembra.



Figura 4. Realización de la Prueba de Hipoclorito al pie de la máquina cosechadora. Fuente: Laboratorio de semillas del INTA Oliveros, 2005.

### Metodología

- 1 Se prepara una solución de hipoclorito al 0.5% y para ello se toman 5 ml de una solución de lavandina comercial (5 -5.5%) y se completa a 100 ml con agua corriente o destilada preferentemente.
- 2 Se toman 100 semillas al azar representativas del proceso, es decir las aparentemente sanas en su estructura exterior y se sumergen en la solución.

- 3 Se espera, 10 a 15 minutos como máximo.
- 4 Se observan y cuentan las semillas que han alcanzado entre 2 y 3 veces su tamaño original.
- 5 Se establece directamente el por ciento (%) de daño físico de la muestra.

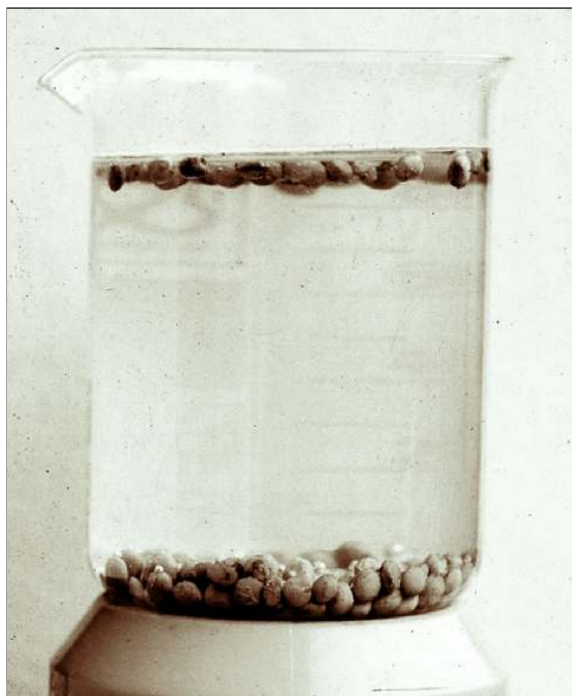


Figura 5. Método del Hipoclorito: evaluación química del porcentaje de daño mecánico en Soja.

### Comentarios finales

En la máquina cosechadora, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos de su funcionamiento, a fin de controlar y disminuir el daño mecánico en los granos de Soja.

- Desgrane en el cabezal, grano desprotegido, con menor humedad y mayor fragilidad.
- Desgrane en el embocador, grano desprotegido con menor humedad y mayor fragilidad.
- Daño mecánico durante la trilla por ingreso al cilindro de granos ya trillados de los procesos anteriores.
- Daño por excesivo impacto (RPM excesivo del cilindro de trilla).
- Daño por excesiva fricción por mala regulación del cilindro/cóncavo.
- Retardo del colado del cóncavo, (granos ya trillados que continúan el proceso de trilla).
- Excesivo retorno, (granos ya trillados que continúan en el proceso de trilla).
- Daño por sinfines y norias de la cosechadora en mal estado, gastados, abollados, etc.



Figura 6. Detalle de semillas/granos hidratándose durante la Prueba de Hipoclorito. Fuente: Laboratorio de semillas del INTA Oliveros, 2005.



Figura 7. Semillas/granos de Soja hinchados dañados físicamente. Fuente: Laboratorio de semillas del INTA Oliveros, 2005.



Figura 8. Semilla/grano de Soja sano (abajo izquierda), rodeado de otros dañados. Fuente: Laboratorio de semillas del INTA Oliveros, 2005.

Como la obtención por parte de las máquinas cosechadoras de un grano de Soja de calidad, es una preocupación a nivel mundial, la tendencia tecnológica en el rubro cosecha apunta a la disminución del daño mecánico en el proceso de trilla, a través de la utilización del sistema de rotor axial, o bien, la colocación de aceleradores, con colado de grano

delante del cilindro trillador convencional, para lograr que los granos más secos y más frágiles sean colados antes de llegar al cilindro principal y sufran el menor daño mecánico.

Otro aliado son los cilindros de alta inercia, o la colocación de volantes para poder bajar los R.P.M. de trilla sin dañar la correa variadora, o bien los cilindros tipo planchuelas o llamados de dientes. El movimiento interno de la cosechadora y la descarga del sinfín son otros factores de daño mecánico para el grano dentro de la cosechadora: los sinfines de descarga disminuirán el daño mecánico al grano cuanto más horizontales trabajen, cuando mayor diámetro posean y cuanto menor número de vueltas trabajen; los sensores de retorno ofrecerán ventajas importantes en la reducción del daño mecánico al grano, dado que todo grano que retorne al ci-

lindro central, tiene alta posibilidad de sufrir algún tipo de daño mecánico.

Los estándares de calidad en Soja, para la campaña 2005/2006 en Argentina, serán más exigentes, por lo que tendrá mayor incidencia en el nivel de ingreso de los productores. Concienciar de la importancia del manejo del grano durante la cosecha para evitar el daño mecánico en el cultivo de Soja y de otros granos, es una de las tareas fundamentales del proyecto INTA PRECOP.

Si los granos de Soja son almacenados por el productor, en el sistema temporario de bolsas plásticas (atmósfera modificada), es conveniente seguir algunos consejos prácticos del PRECOP, para preservar el grano con la menor alteración, conservando su calidad y valor como alimento intactos (Tabla 1).

Tabla 1. Guía de almacenamiento de granos secos en bolsas plásticas. Fuente: Ing. Agr. Ph.D. Cristiano Casini, INTA PRECOP, 2006.

Riesgo por humedad del grano			
Tipo de grano	Bajo*	Bajo – Medio	Medio – Alto
Soja	Hasta 14 %	14 – 16 %	Mayor a 16 %

Riesgo por tiempo de almacenamiento			
Tipo de grano	Bajo	Medio	Alto
Soja 14 % H°	6 meses	12 meses	18 meses
Soja 14–16 % H°	2 meses	6 meses	12 meses
Soja > 16 % H°	1 mes	2 meses	3 meses

**Señor productor: cuide sus granos durante toda la etapa de producción y almacenamiento y tenga en cuenta que usted, está produciendo alimentos.**

#### **Autores Métodos Físicos**

Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini, bragach@correo.inta.gov.ar

Ing. Agr. José Peiretti, jpeiretti@correo.inta.gov.ar

**EEA Manfredi**

#### **Autores Métodos Químicos**

Ing. Agr. M.Sc. Roque Craviotto, rcraviotto@arnet.com.ar

Ing. Agr. M.Sc. Mirian Arango, marango@correo.inta.gov.ar

**EEA Oliveros**

Diagramación Técnica: Tec. Com. Mauro Bianco Gaido (EEA Manfredi)

**Para mayor información, consulte la web:** [www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org), o acérquese a cualquiera de las unidades del INTA participantes del proyecto **PRECOP** distribuidas en todo el país.



**Súmese al INTA PRECOP, para que juntos logremos reducir pérdidas en la cosecha y post-cosecha de granos, mejorando la calidad de los alimentos producidos.**

**NORMA XVII**  
**NORMA DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE SOJA**  
 Resolución 128/2006

PUBLICADO EN BOLETÍN OFICIAL N° 30.872 DEL DÍA JUEVES 23 DE MARZO DE 2006  
 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos  
**CALIDAD AGROALIMENTARIA**

RUBROS	BASES %	TOLERANCIA DE RECIBO	REBAJAS	MERMAS
MATERIAS EXTRAÑAS	1,5	3,0	Para valores superiores al 1,0% y hasta el 3,0% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al 3,0% a razón del 1,5% por cada por ciento o fracción proporcional.	-----
INCLUIDO TIERRA	0,5	0,5	Para valores superiores al 0,5% a razón del 1,5% por cada por ciento o fracción proporcional	-----
GRANOS NEGROS	---	5,0	-----	-----
GRANOS QUEBRADOS Y/O PARTIDOS	20,0	30,0	Para valores superiores al 20,0% y hasta el 25,0% a razón del 0,25% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al 25,0% y hasta el 30,0% a razón del 0,5% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores superiores al 30,0% a razón del 0,75% por cada por ciento o fracción proporcional.	-----
GRANOS DAÑADOS (brotados, fermentados y ardidados, por calor, podridos)	5,0	5,0	Para valores superiores al 5,0% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional.	-----
incluido GRANOS QUEMADOS o "AVERIA"	-----	1,0	Para valores superiores al 1,0% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional.	-----
GRANOS VERDES	5,0	10,0	Para valores superiores al 5,0% se rebajará a razón del 0,2% por cada por ciento o fracción proporcional.	-----
HUMEDAD	---	13,5	-----	Para mercadería recibida que exceda la tolerancia de recibo, se descontarán las mermas correspondientes, de acuerdo a las tablas establecidas.
CHAMICO	---	2 c/100 Grs.	-----	Para mercadería recibida que exceda la tolerancia de recibo, se practicarán las mermas correspondientes.

LIBRE DE INSECTOS Y/O ARÁCNIDOS VIVOS  
 SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

ARBITRAJE: Para los rubros de condición "revolcados en tierra", "olores comercialmente objetables", y "granos amohosados", se establece un arbitraje con descuento sobre el precio de 0,5% a 2,0% según intensidad.

## Estaciones Experimentales participantes del Proyecto Nacional de Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos.



● Todas las Experimentales intervinientes trabajan en Soja, Maíz, Trigo, Girasol y Sorgo Granífero.

● EEA Salta: Responsable Cultivo de Poroto

● EEA C. del Uruguay: Responsable Cultivo de Aroz

● EEA Manfredo: Responsable Cultivo de Maní



Consulte en la web  
[www.cosechaypostcosecha.org](http://www.cosechaypostcosecha.org)

### INTA EEA Manfredo (03572) 493039 / 53 / 58

Ruta 9 Km. 636 (5988) Manfredo / Pcia. de Córdoba

[precop@correo.inta.gov.ar](mailto:precop@correo.inta.gov.ar)

Ing. Agr. M.Sc. Mario Bragachini ([bragach@correo.inta.gov.ar](mailto:bragach@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Ph.D. Cristiano Casini ([ccassini@correo.inta.gov.ar](mailto:ccassini@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. José Peiretti ([jpeiretti@correo.inta.gov.ar](mailto:jpeiretti@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Diego M. Santa Juliana ([poscosecha@correo.inta.gov.ar](mailto:poscosecha@correo.inta.gov.ar))

Tec. Mauro Bianco Gaido ([biancogaido@correo.inta.gov.ar](mailto:biancogaido@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA Balcarce (02266) 439100

Ruta 226 Km. 73,5 C.C. 276 (7620) Balcarce Pcia. de Bs. Aires

Ing. Agr. Ph.D. Juan Rodríguez ([jrodriguez@balcarce.inta.gov.ar](mailto:jrodriguez@balcarce.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Ph.D. Ricardo Bartosik ([rbartosik@balcarce.inta.gov.ar](mailto:rbartosik@balcarce.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Leandro Cardoso ([lcardoso@balcarce.inta.gov.ar](mailto:lcardoso@balcarce.inta.gov.ar))

### INTA EEA Concepción del Uruguay (03442) 425561

Ruta Provincial 39 Km. 143,5 (3260) Concepción del Uruguay

Pcia. de Entre Ríos

Ing. Agr. M.Sc. Oscar Pozzolo ([opozzolo@correo.inta.gov.ar](mailto:opozzolo@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Hernán Ferrari ([agroherman@yahoo.com.ar](mailto:agroherman@yahoo.com.ar))

### INTA AER Justiniano Posse (EEA Marcos Juárez)

(03534) 471331- Av. Libertador 1100 (2553)

Justiniano Posse / Pcia. de Córdoba

Ing. Agr. Alejandro Saavedra ([intajpos@nodosud.com.ar](mailto:intajpos@nodosud.com.ar))

Ing. Agr. Lisandro Errasquin ([precopjpos@nodosud.com.ar](mailto:precopjpos@nodosud.com.ar))

### INTA AER Río Cuarto (0358) 4640329

Mitre 656 (5800) Río Cuarto / Pcia. de Córdoba

Ing. Agr. M.Sc. José Marcellino ([intariocuarto@arnet.com.ar](mailto:intariocuarto@arnet.com.ar))

### INTA EEA Pergamino (02477) 439069 int. 169

Ruta 32 Km. 4,5 (2700) Pergamino / Pcia. de Buenos Aires

Ing. Agr. Néstor González ([permaqui@pergamino.inta.gov.ar](mailto:permaqui@pergamino.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Javier Elisei ([jelisei@pergamino.inta.gov.ar](mailto:jelisei@pergamino.inta.gov.ar))

### INTA EEA Rafaela (03492) 440121

Ruta 34 Km. 227 (2300) Rafaela / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Juan Giordano ([jgiordano@rafaela.inta.gov.ar](mailto:jgiordano@rafaela.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Nicolás Sosa ([nsosa@rafaela.inta.gov.ar](mailto:nsosa@rafaela.inta.gov.ar))

### INTA EEA Sáenz Peña (03732) 421781/722

Ruta 95 Km. 1108 (3700) Sáenz Peña / Pcia. de Chaco

Ing. Agr. Vicente Rister ([vrister@saenzpe.inta.gov.ar](mailto:vrister@saenzpe.inta.gov.ar))

Ing. Agroind. Carlos Derka ([carlosderka@arnet.com.ar](mailto:carlosderka@arnet.com.ar))

### INTA EEA Famailá (03863) 461048

Ruta Prov. 301 Km. 32 - C.C. 9 - (4132) Famailá / Pcia. de Tucumán

Ing. Agr. Luis Vicini ([vicini-le@arnet.com.ar](mailto:vicini-le@arnet.com.ar))

Ing. Agr. Ricardo Rodríguez ([rrodriguez@correo.inta.gov.ar](mailto:rrodriguez@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA Oliveros (03476) 498010 / 011

Ruta Nacional 11 Km. 353 (2206) Oliveros / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Roque Craviotto ([rcraviotto@arnet.com.ar](mailto:rcraviotto@arnet.com.ar))

### INTA AER Totoras (03476) 460208

Av. Maipú 1138 C.C. 48 (2144) Totoras / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. José Méndez ([atotoras@correo.inta.gov.ar](mailto:atotoras@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Rubén Roskopf ([rroskopf@correo.inta.gov.ar](mailto:rroskopf@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA Reconquista (03482) 420117

Ruta 11 Km. 773 (3567) Reconquista / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Orlando Pilatti ([intaur@tmet.com.ar](mailto:intaur@tmet.com.ar))

### INTA AER Las Toscas (03482) 492460

Calle 10 N° 825 (3586) Las Toscas / Pcia. de Santa Fe

Ing. Agr. Arturo Regonat ([aregonat@correo.inta.gov.ar](mailto:aregonat@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Aldo Wutrich ([inta.lastoscas@tmet.com.ar](mailto:inta.lastoscas@tmet.com.ar))

### INTA AER Crespo (0343) 4951170

Calle Nicolás Avellaneda s/n - Acceso Norte - Predio Ferial del Lago

(3116) Crespo / Pcia. de Entre Ríos

Ing. Agr. Ricardo De Carli ([intacrespo@arnet.com.ar](mailto:intacrespo@arnet.com.ar))

Ing. Agr. Enrique Behr ([e\\_behr@ciudad.com.ar](mailto:e_behr@ciudad.com.ar))

### INTA EEA Anguil (02954) 495057

Ruta Nac. N° 5 Km. 580 C.C. 11 (6326) Anguil / Pcia. de La Pampa

Ing. Agr. Jesús Pérez Fernández ([jperezf@anguil.inta.gov.ar](mailto:jperezf@anguil.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Mauricio Farrel ([mfarrel@anguil.inta.gov.ar](mailto:mfarrel@anguil.inta.gov.ar))

### INTA EEA Las Breñas (03731) 460033 / 460260 Int. 207

Ruta Nac. N° 94 (3722) Las Breñas / Pcia. de Chaco

Ing. Agr. Héctor Rojo Guiñazú ([ingrojoquinazu@hotmail.com](mailto:ingrojoquinazu@hotmail.com))

### INTA EEA Salta (0387) 4902224 / 4902087

Ruta Nac. 68 Km. 172 (4403) Cerrillos / Pcia. de Salta

Ing. Agr. Mario De Simone ([mdesimone@correo.inta.gov.ar](mailto:mdesimone@correo.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Adriana Godoy ([aigodoy@correo.inta.gov.ar](mailto:aigodoy@correo.inta.gov.ar))

### INTA EEA San Luis (02657) 422616/433250

Rutas Nac. 7 y 8 (5730) Villa Mercedes / Pcia. de San Luis

Ing. Agr. Benito Coen ([abcoen@sanluis.inta.gov.ar](mailto:abcoen@sanluis.inta.gov.ar))

Ing. Agr. Ricardo Rivarola ([rivarola@sanluis.inta.gov.ar](mailto:rivarola@sanluis.inta.gov.ar))

Ayúdenos a difundir y poner en práctica el concepto integral de “calidad” en la producción de granos.