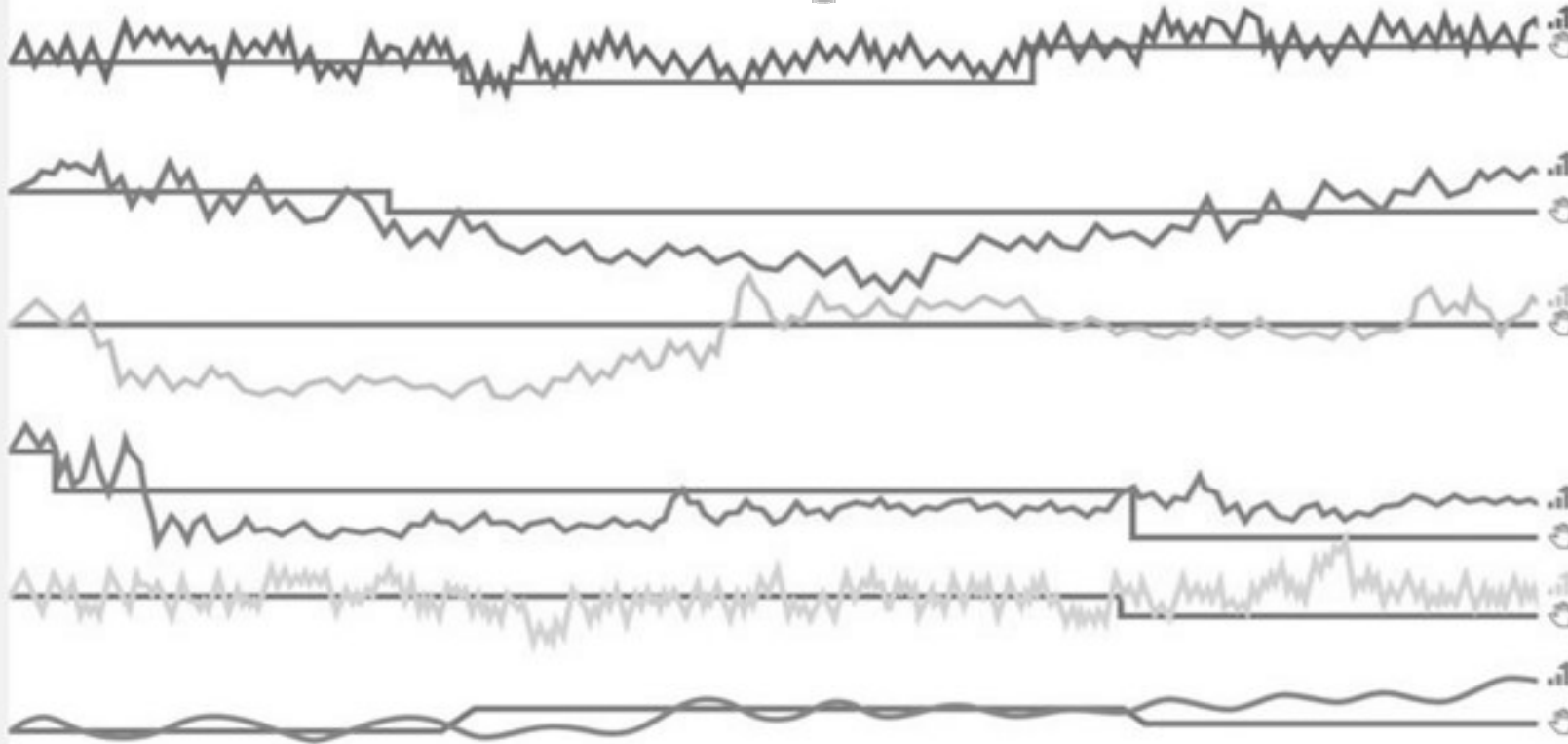
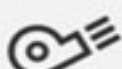
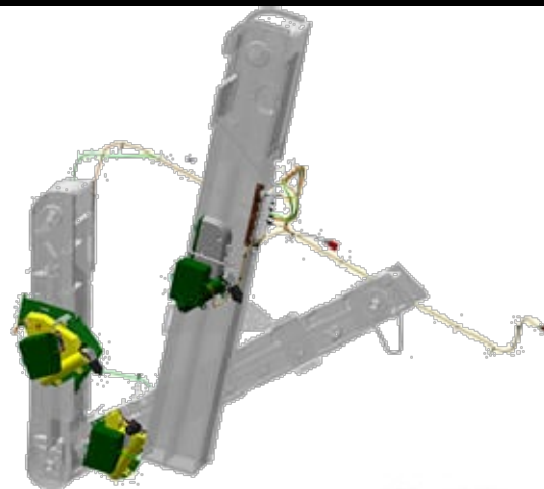


# Sensores y Automatismo

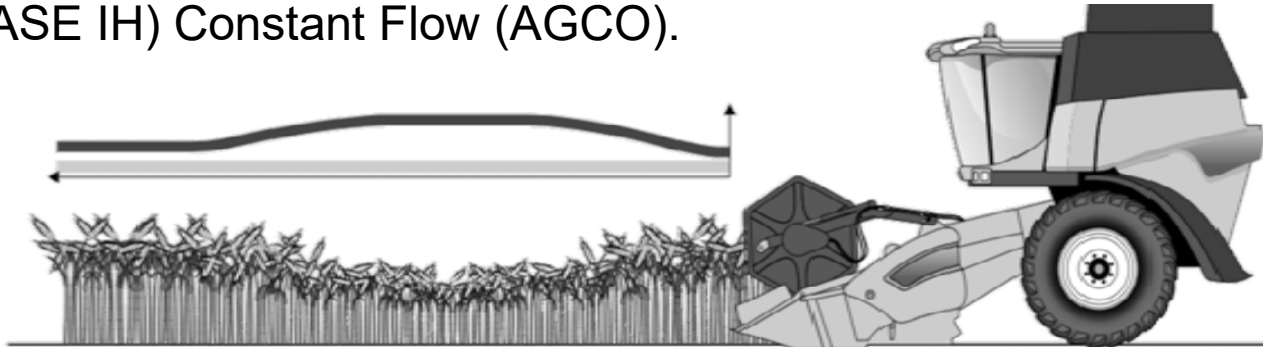
# AUTOMATIZACIÓN DE LAS REGULACIONES



# Cosecha Autónoma

## □ CONTROL AUTOMÁTICO DEL ÍNDICE DE ALIMENTACIÓN

HarvestSmart (John Deere), Cruise Pilot (Claas), Intelliscruise (New Holland), Feed Rate Control (CASE IH) Constant Flow (AGCO).



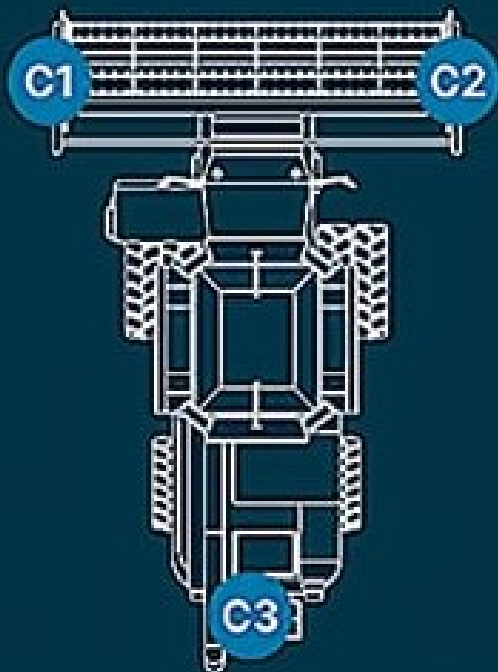
## □ AUTOMATIZACIÓN DE LAS REGULACIONES DE LA COSECHADORA

John Deere ICA2 Combine Advisor	Claas CEMOS Automatic	AGCO HarvestPlus	New Holland IntelliSense / Case HarvestCommand
Reducción de pérdidas	Capacidad de trilla	Reducción de pérdidas	Reducción de pérdidas*
Daño mecánico al grano	Consumo combustible	Daño mecánico al grano	Índice de alimentación fijo
Limpieza del grano	Calidad de grano	Limpieza del grano	Índice de alimentación max
Calidad de la paja	Balanceado / equilibrado		Calidad de grano**

# Farmwave



**Reducing Yield Loss with**



**\$5,216**

Loss Value  
Bu/Ac/Session

**802**

Total Loss  
Bu/Session

**11.0**

Instantaneous Loss

**7.7**

Average Loss



Left Header

**5**

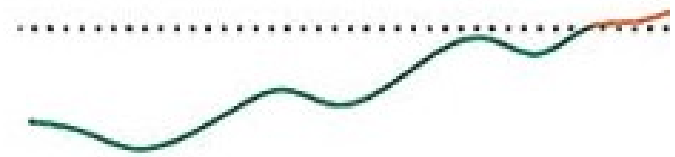
Within Threshold  
3 Avg. Bu/Ac



Right Header

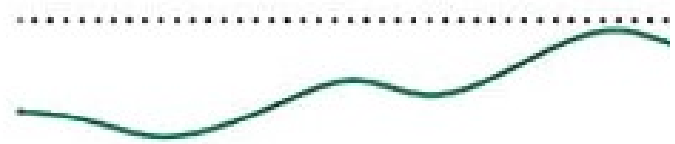
**16**

Far Above Threshold  
13 Avg. Bu/Ac



Rear Combine

**12**



# MECANIZACIÓN AGRARIA

Tema: Cabezales especiales y medición de pérdidas por cosecha



# Objetivos

1. Identificar los diferentes sistemas de las máquinas cosechadoras de granos.
2. Comprender las variables de diseño, regulación y operativas en su relación con la eficiencia de la labor.
3. Aprender a medir las pérdidas de granos como herramienta de intervención del Ingeniero Agrónomo en el proceso de cosecha de granos.

# Contenidos

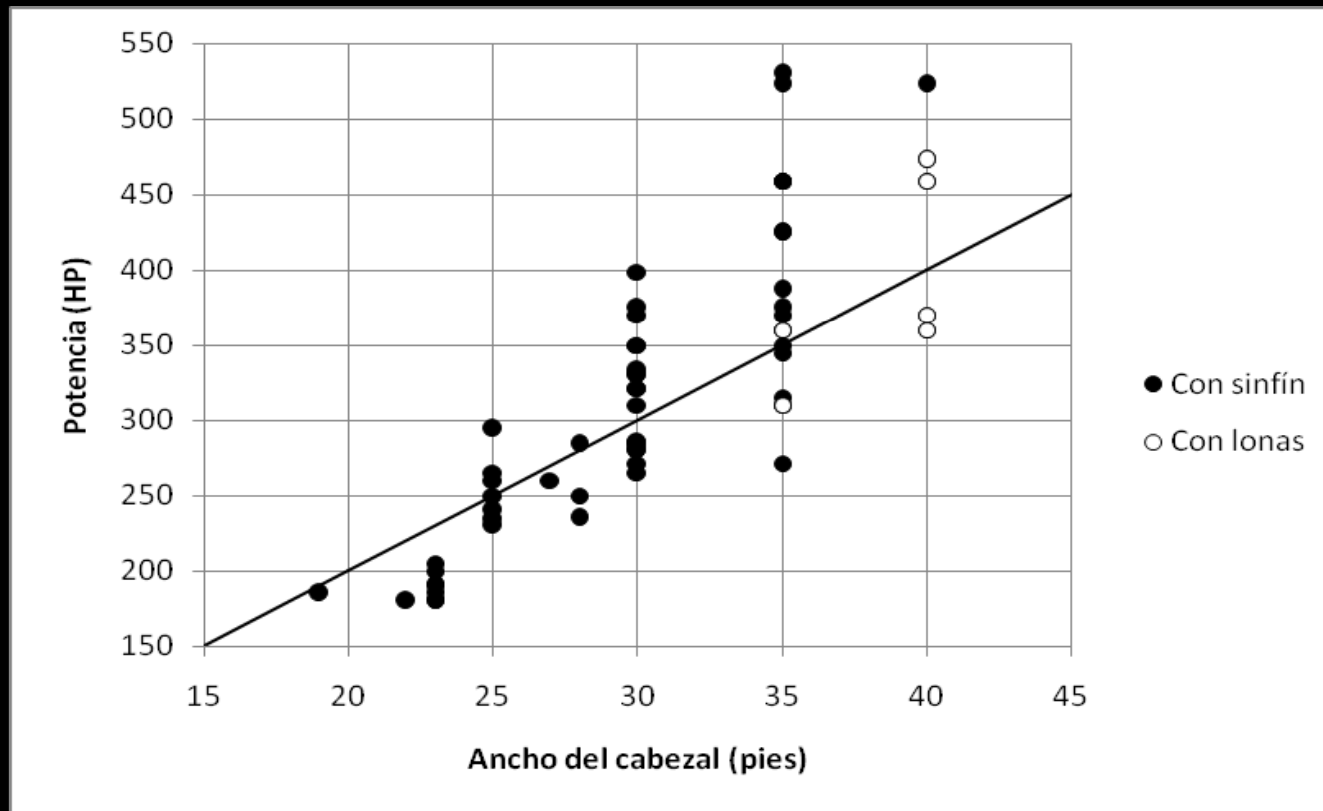
Cabezales especiales:

1. de lonas,
2. maicero
3. girasolero
4. stripper

Medición de pérdidas de cosecha y calidad de grano

# Cabezales de lonas (draper)

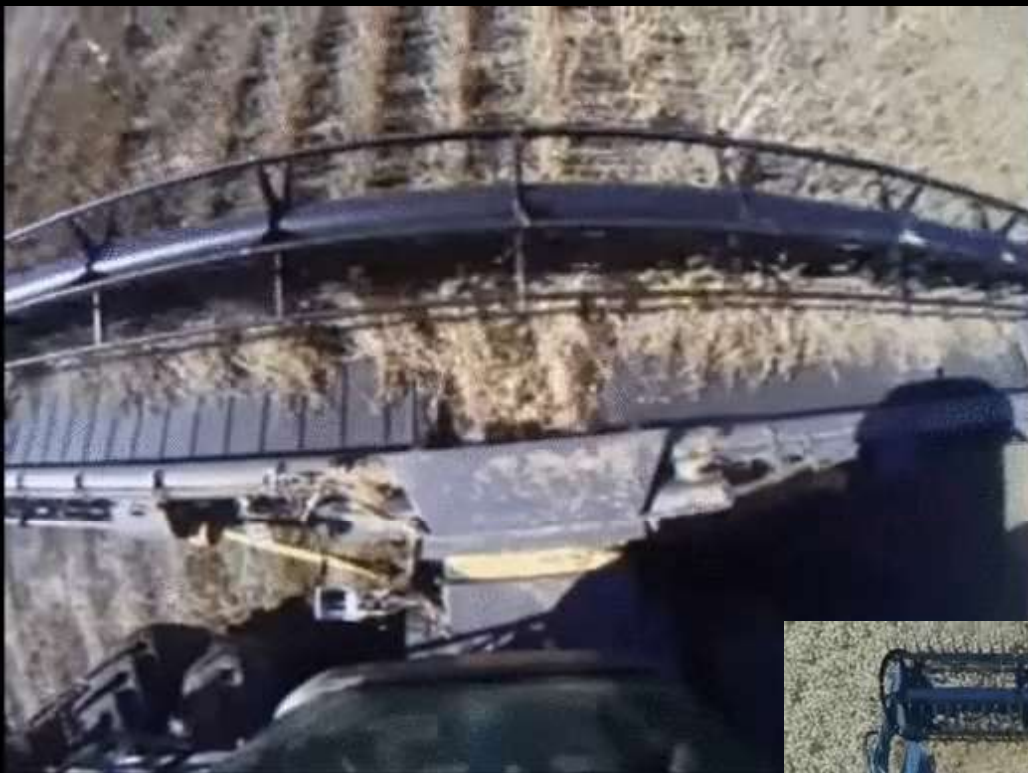
Desplazan a los cabezales con sinfín en los modelos más anchos.



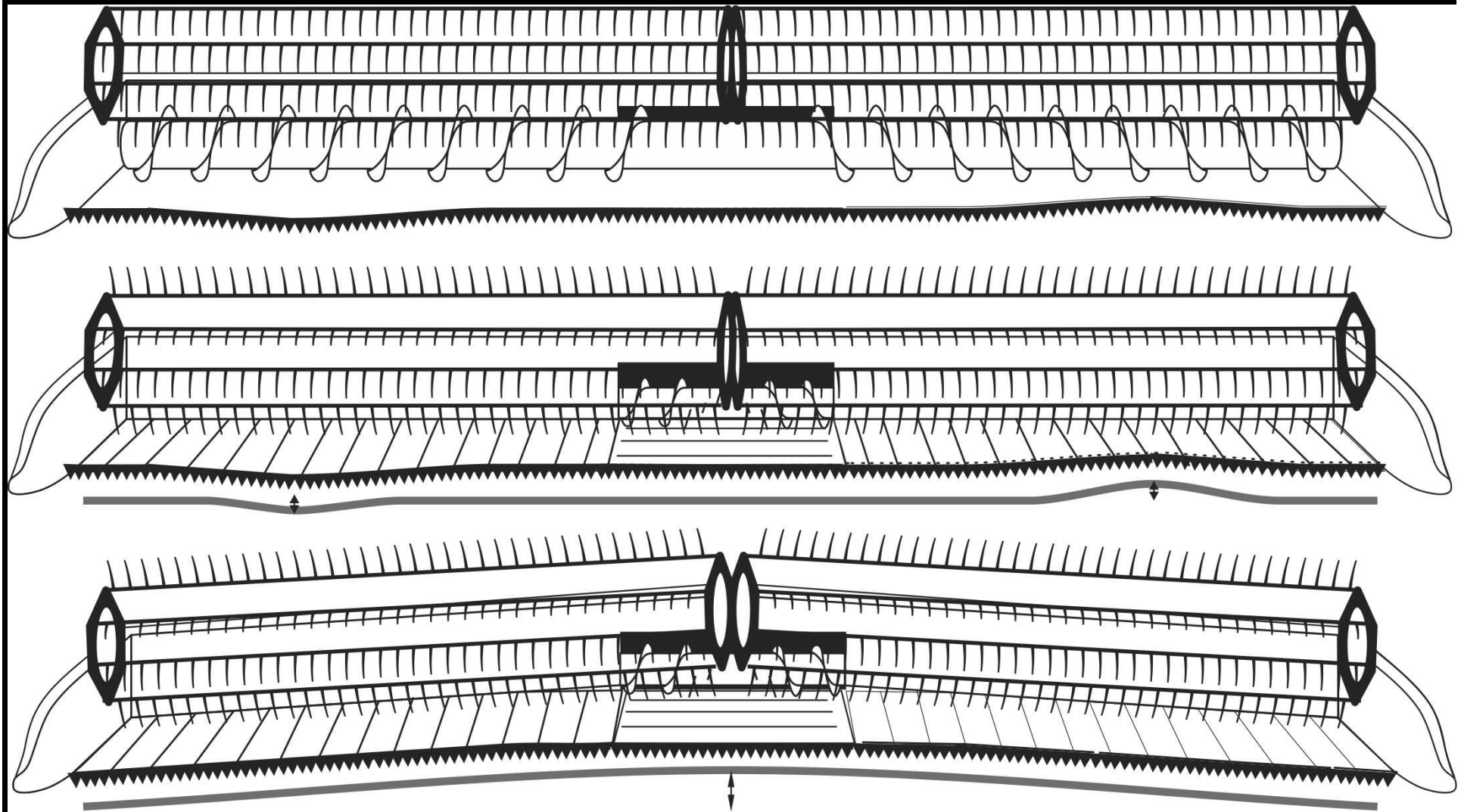
Suelen tener un molinete orbital en lugar del de dientes paralelos.



# Ingreso con lona central



# Barra de corte flexible flotante



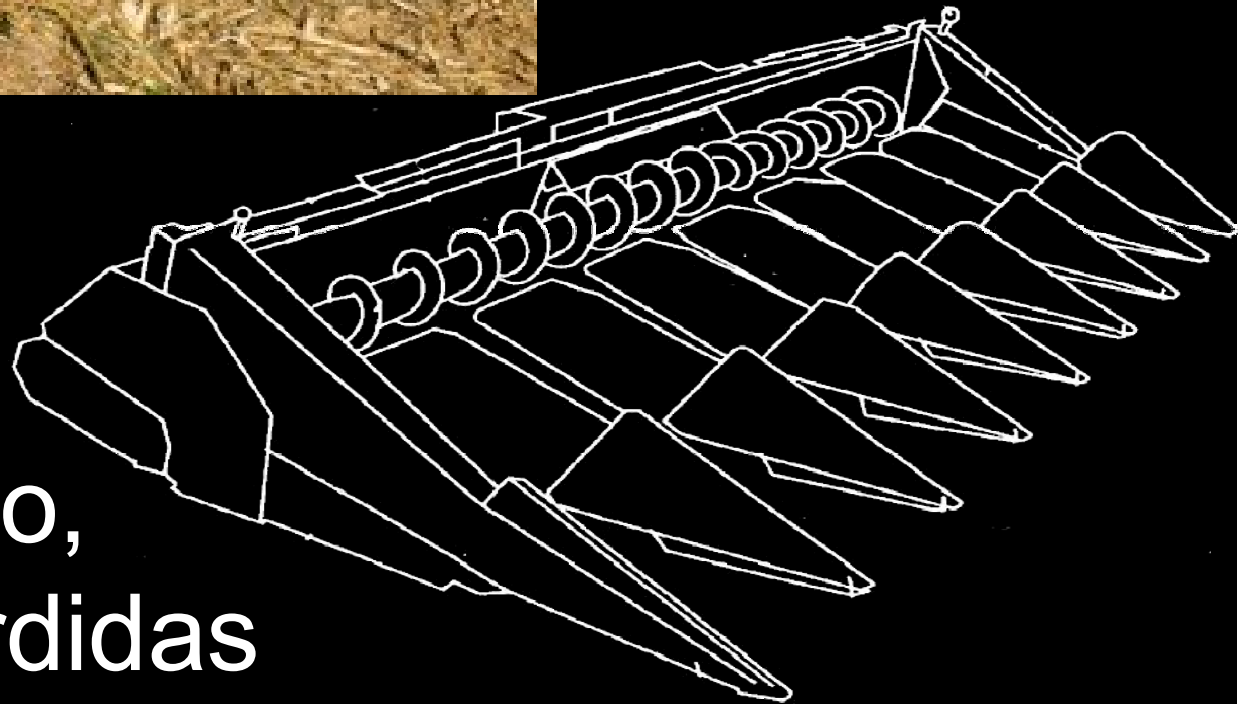
# Ruedas de apoyo

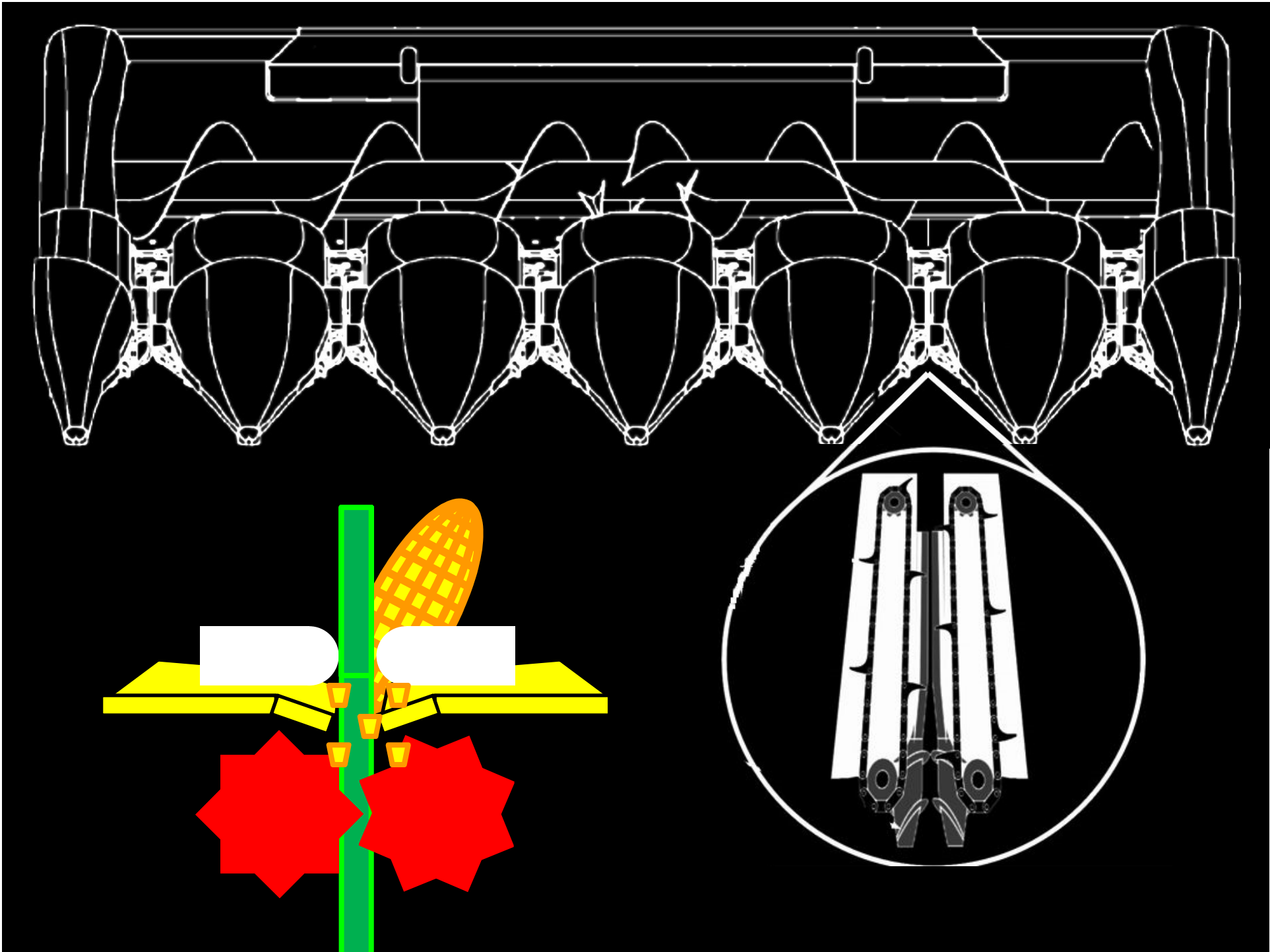


# Cabezal maicero

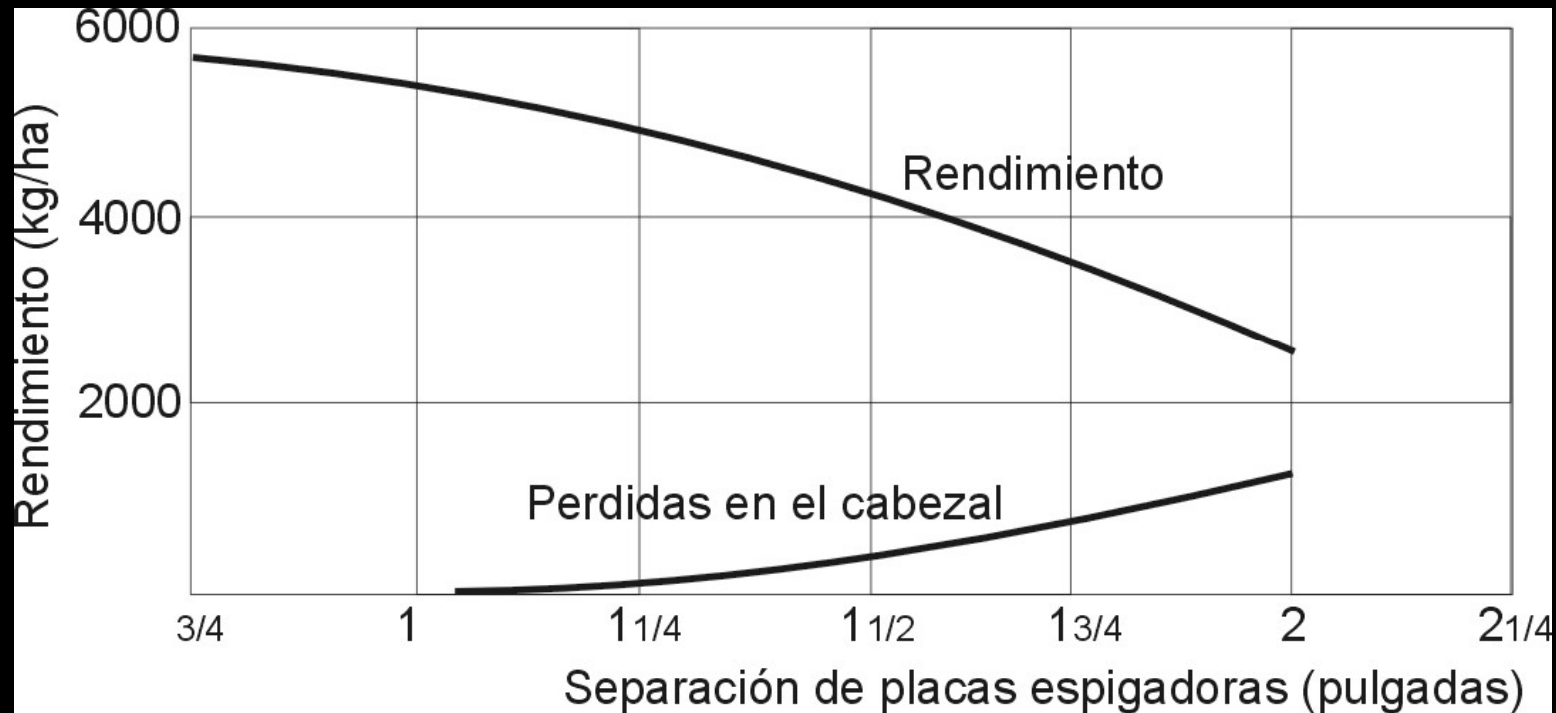


Reconocer:  
partes,  
funcionamiento,  
causas de pérdidas



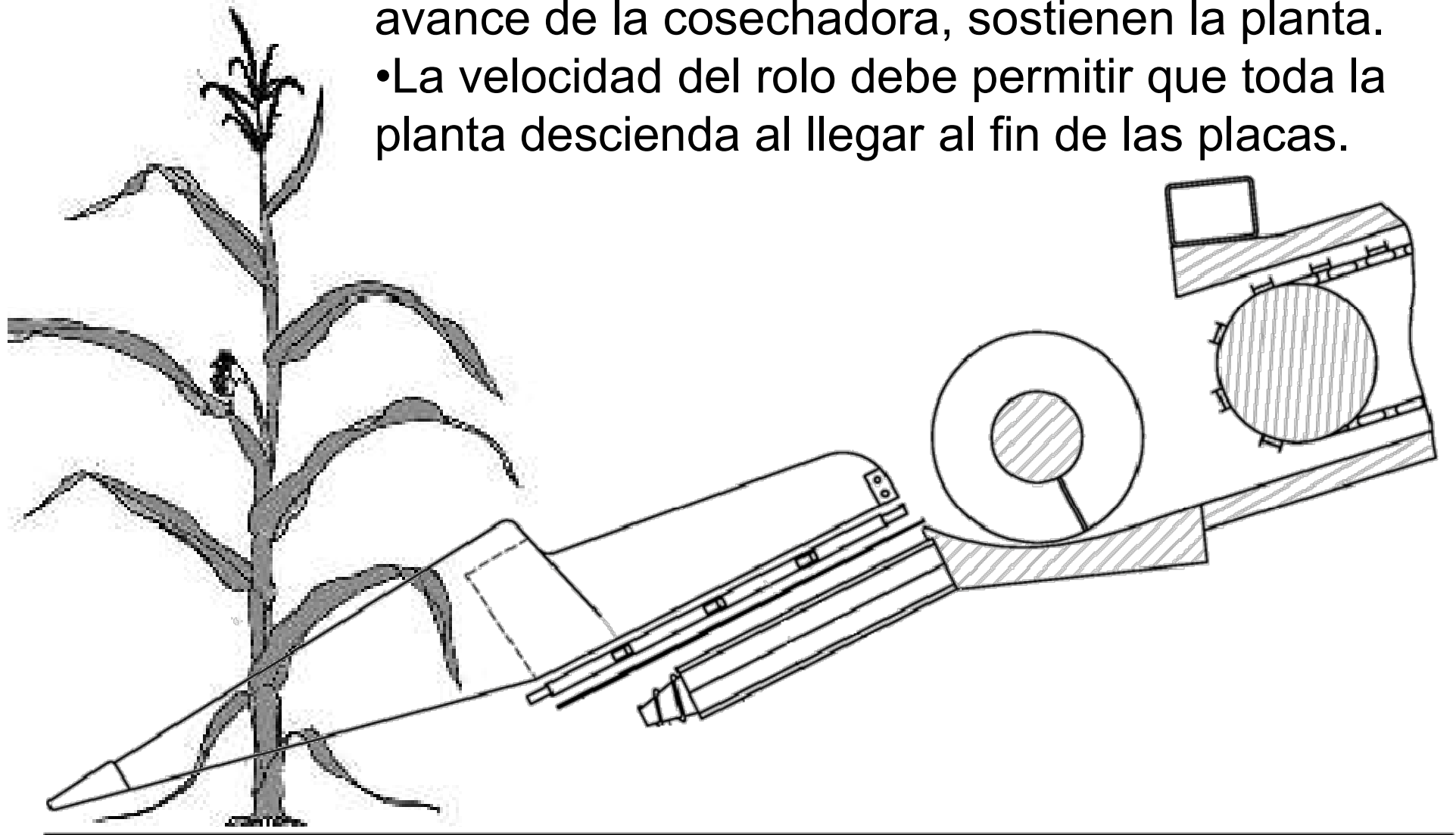


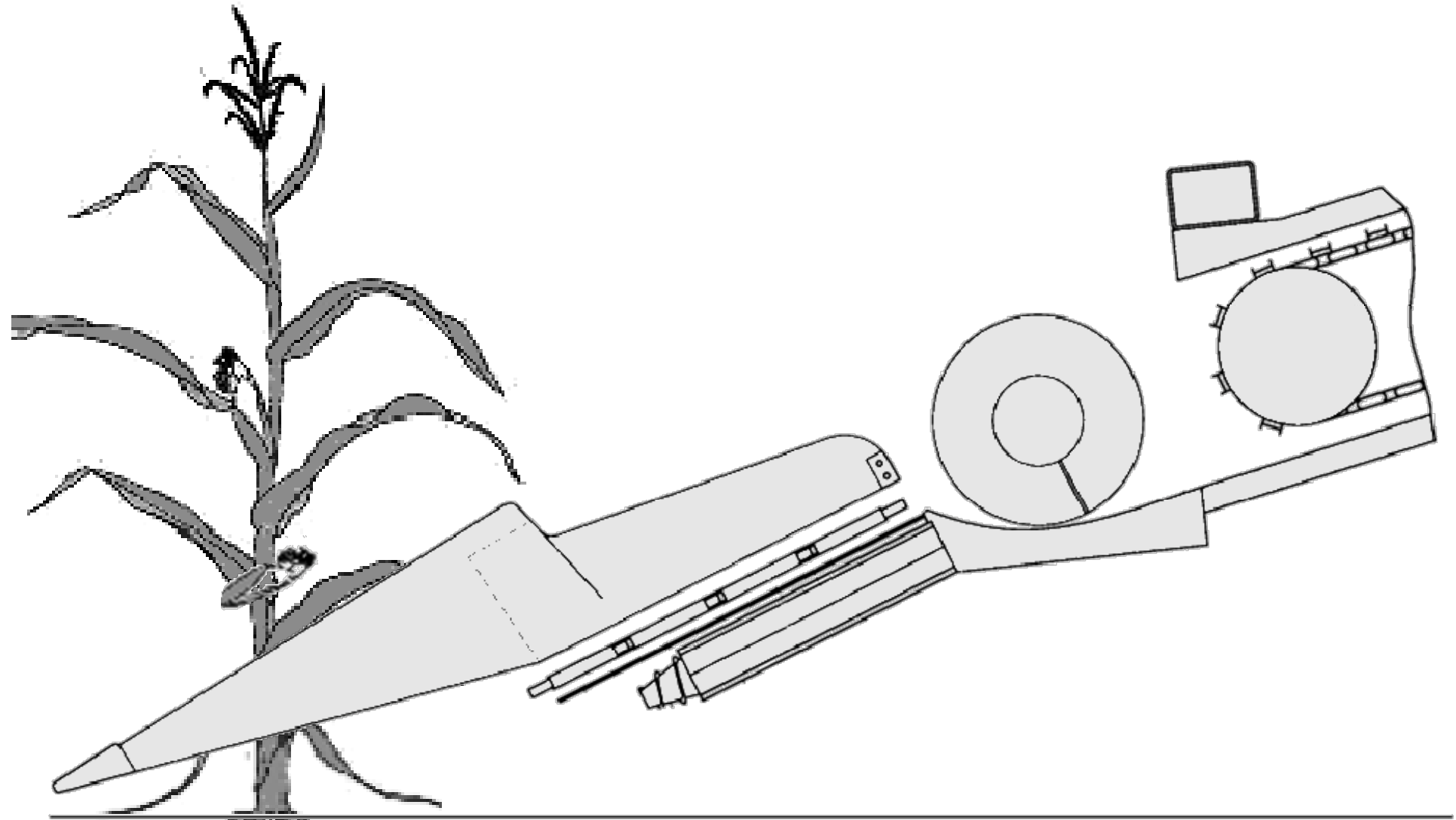
# Consecuencias de una mala regulación de placas



# Separación de la espiga

- Si la velocidad de las cadenas es igual a la de avance de la cosechadora, sostienen la planta.
- La velocidad del rolo debe permitir que toda la planta descienda al llegar al fin de las placas.

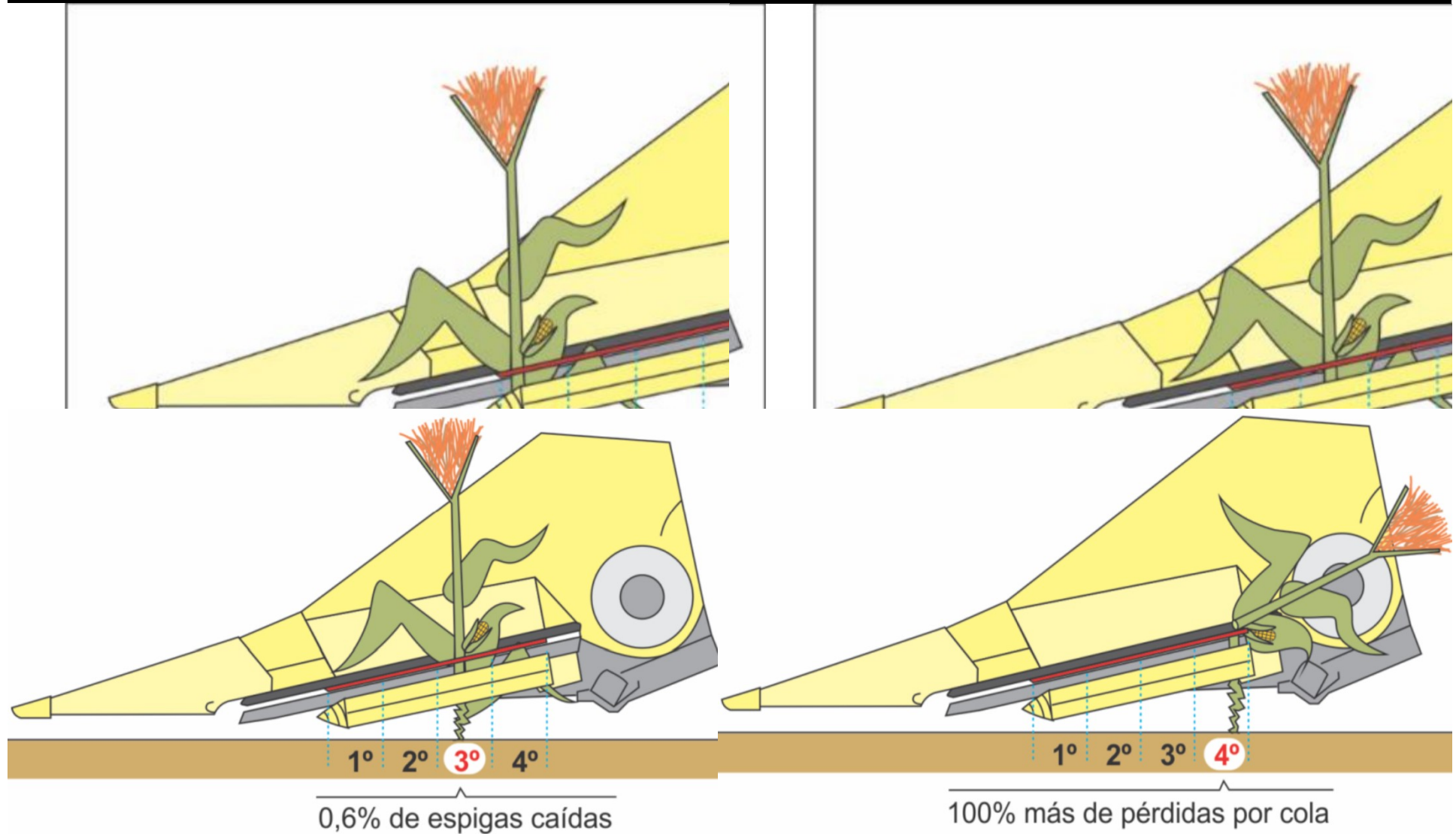






# Zonas de desprendimiento de la espiga

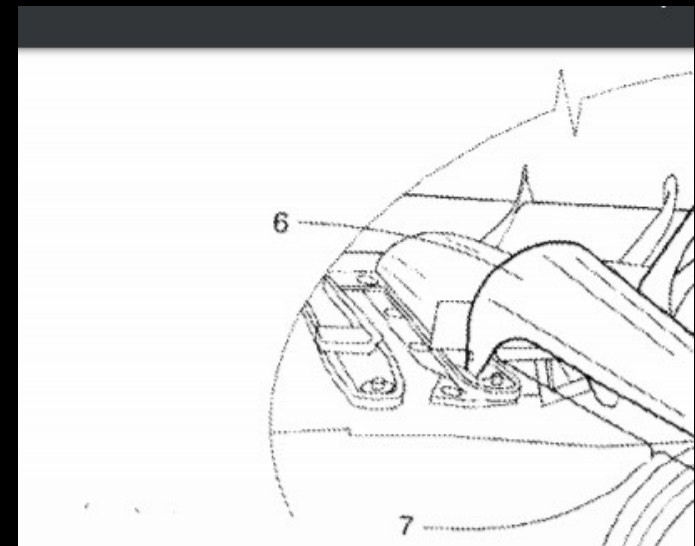
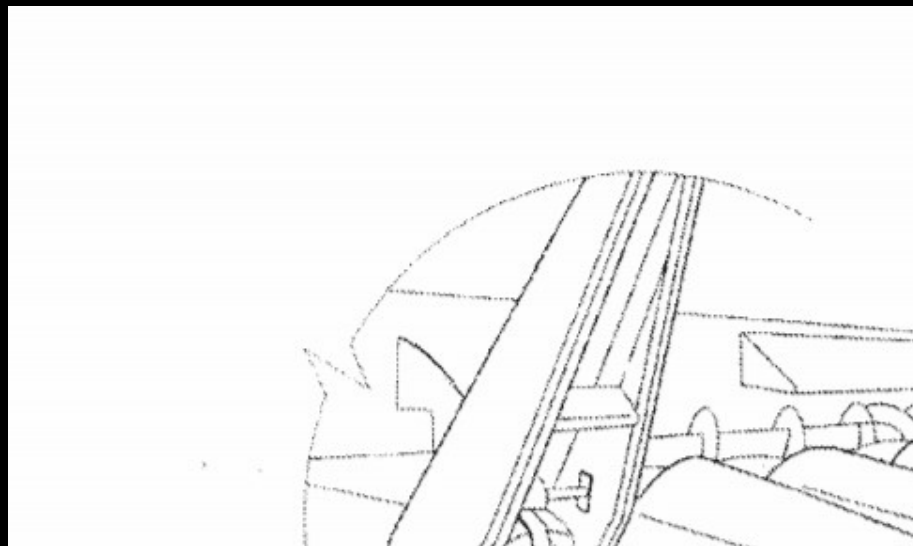
## Efecto sobre las pérdidas



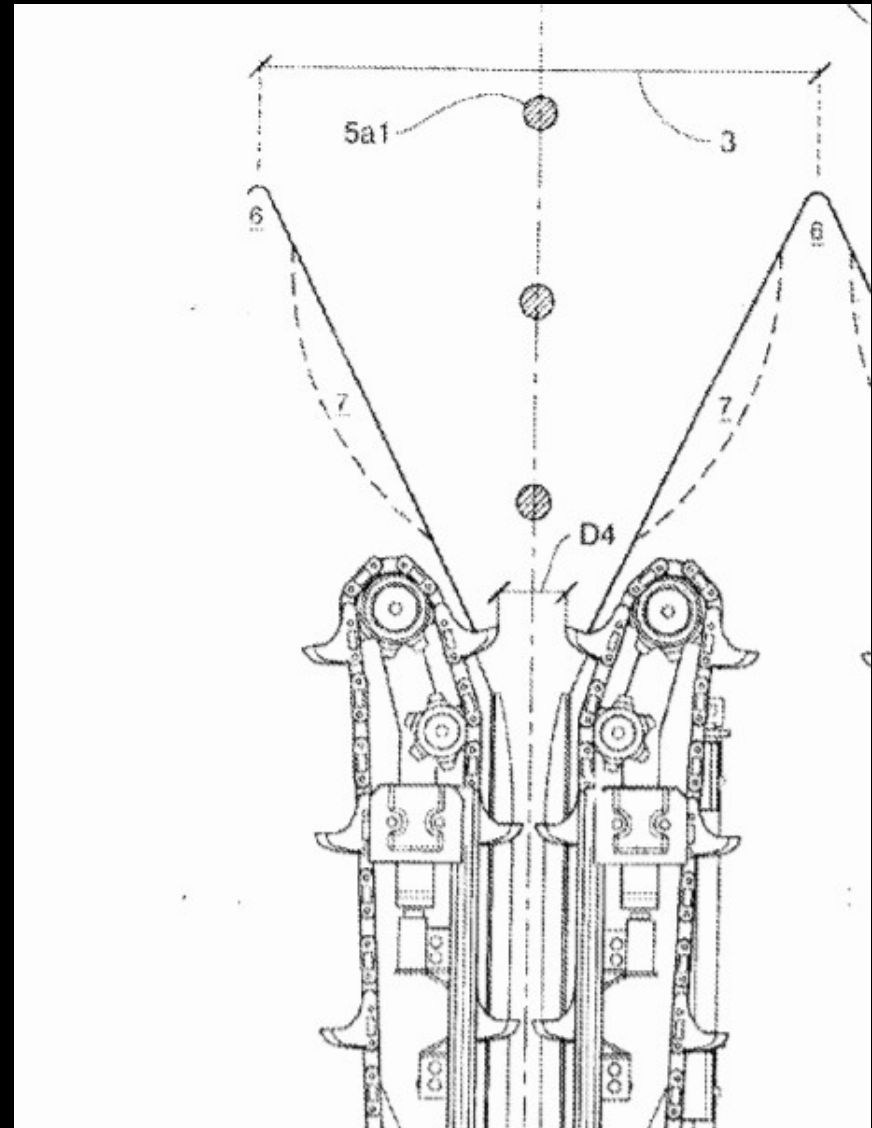
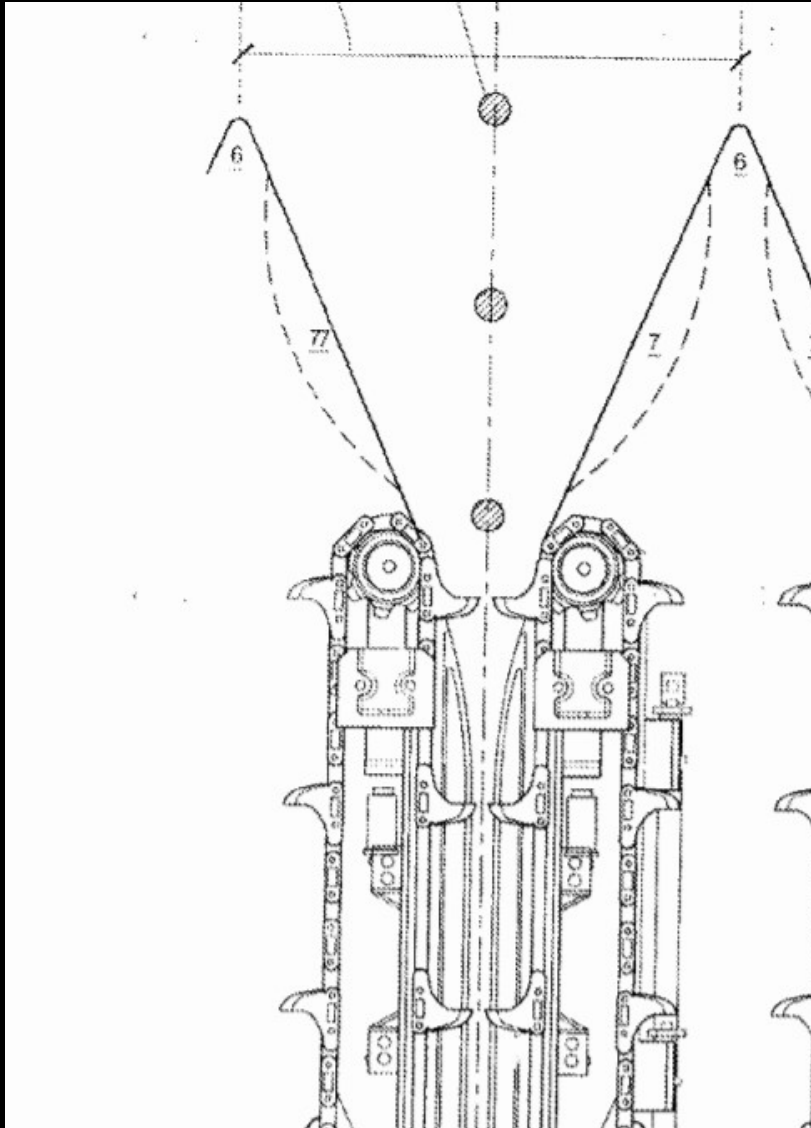




# Rediseño del puntón



# 3er engranaje en la cadena

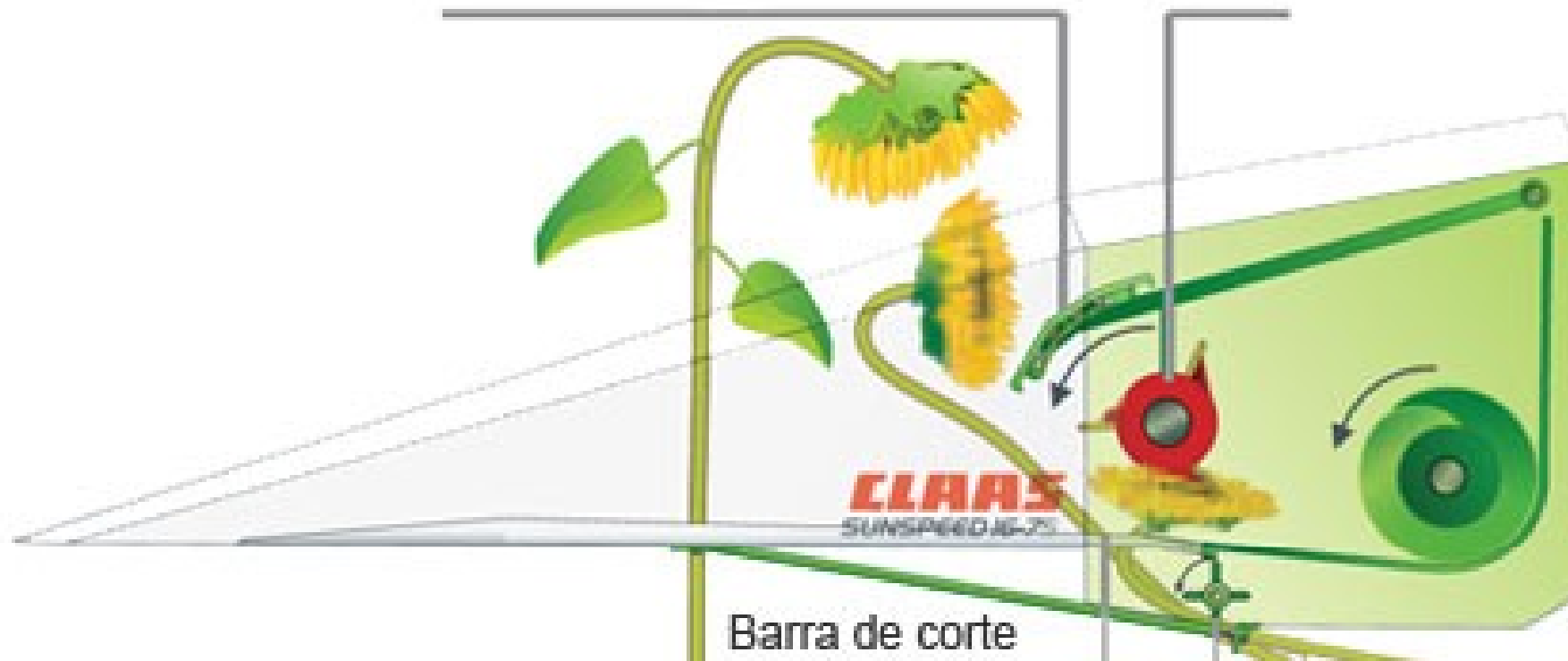


# CABEZAL GIRASOLERO



Chapa alimentadora con reg. hidr.

Molinete



Barra de corte







# Escudo destroncador

# Escudo

# Bandeja

La bandeja está formando un ángulo de 4 grados

10 cm

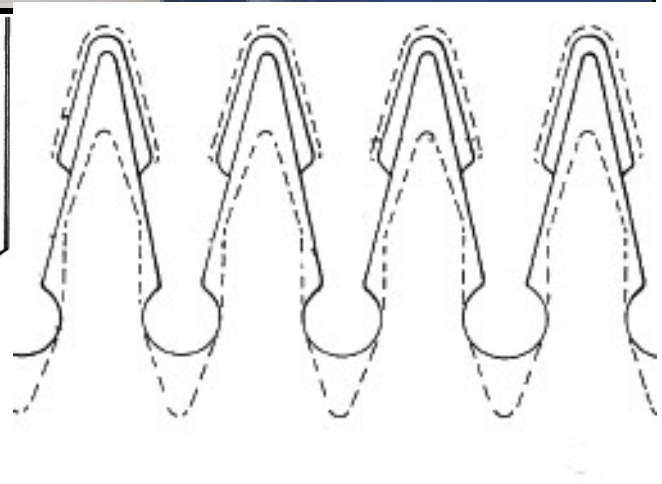
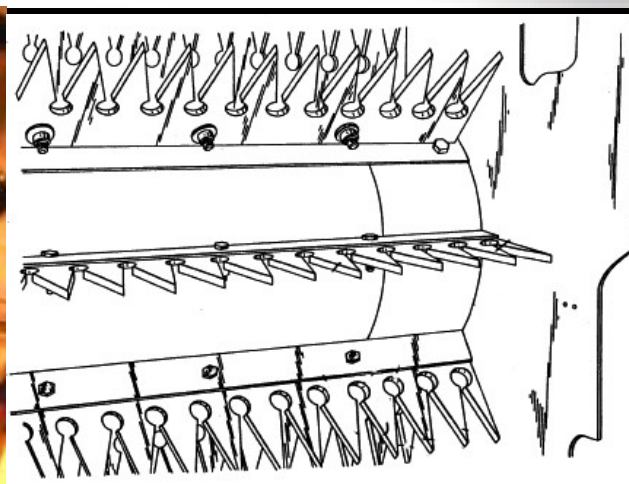
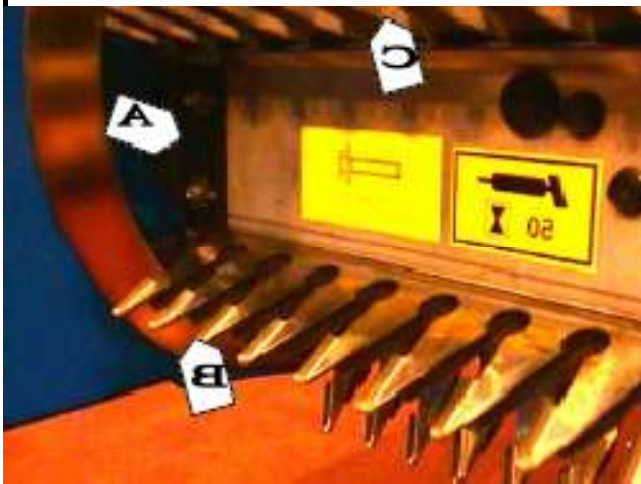
Destroncador



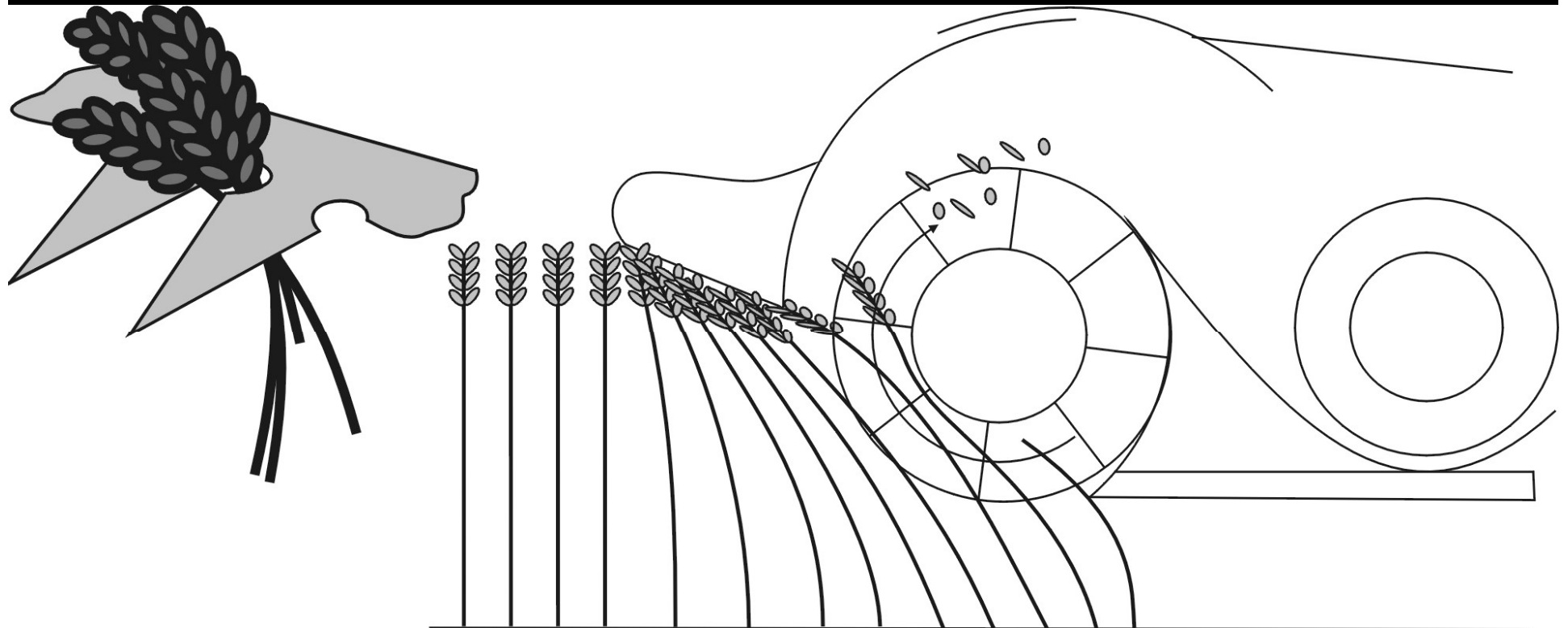
# Control de altura de escudo y molinete



# Cabezal Stripper



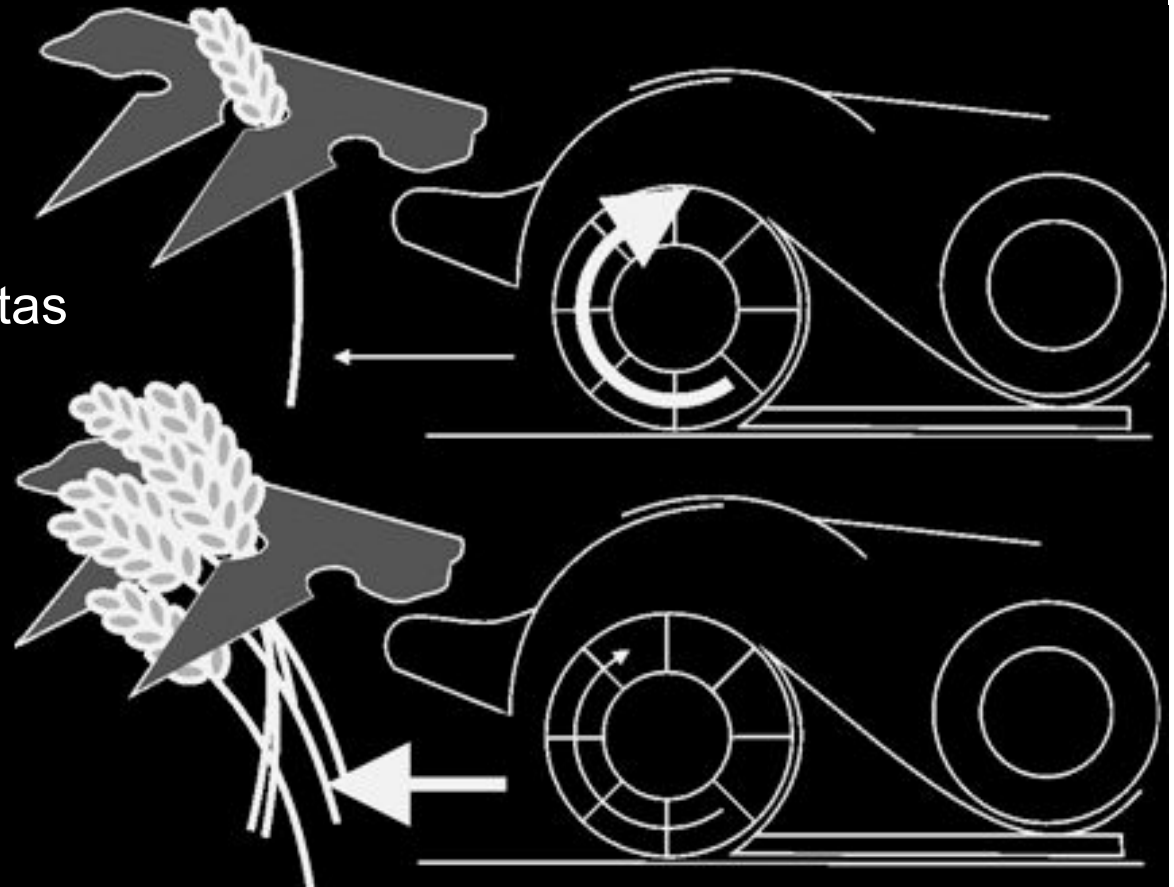
# Funcionamiento



# REGULACIÓN DEL CABEZAL STRIPPER

- Regulación del capot y despeje del suelo

- Velocidad y número de vueltas



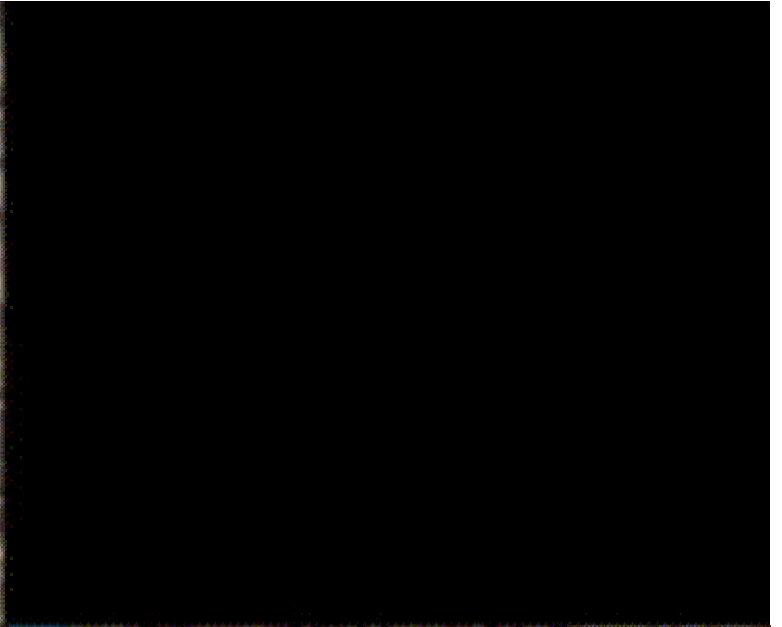
# Argentina: pérdidas de rendimiento medias

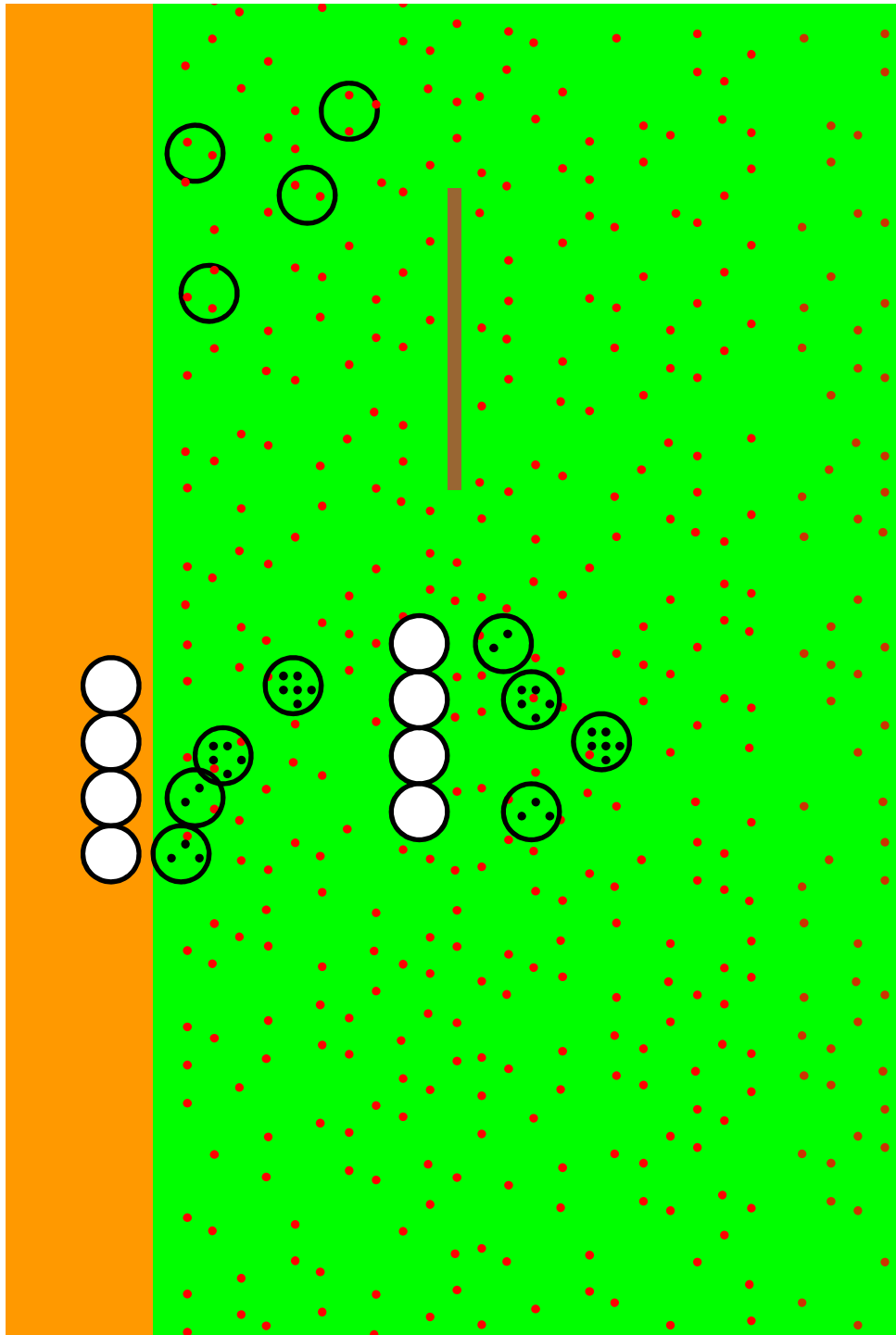
Cultivo	Precosecha (kg/ha)	Cabezal (kg/ha)	Cola (kg/ha)	Total Cosechadora (kg/ha)	Totales (kg/ha)
Maíz	54	141 (72%)	55 (28%)	196	250
Girasol	34.5	68.5 (68%)	32 (32%)	100.5	135
Soja	25	98 (70%)	43 (30%)	141	166
Trigo	20	52 (45%)	63 (55%)	115	135











## PERDIDAS PRECOSECHA

4 aros >>> 1m<sup>2</sup> muestreado

PERDIDAS POR CABEZAL =  
PERDIDAS DEBAJO DE LOS AROS –  
PERDIDAS PRECOSECHA

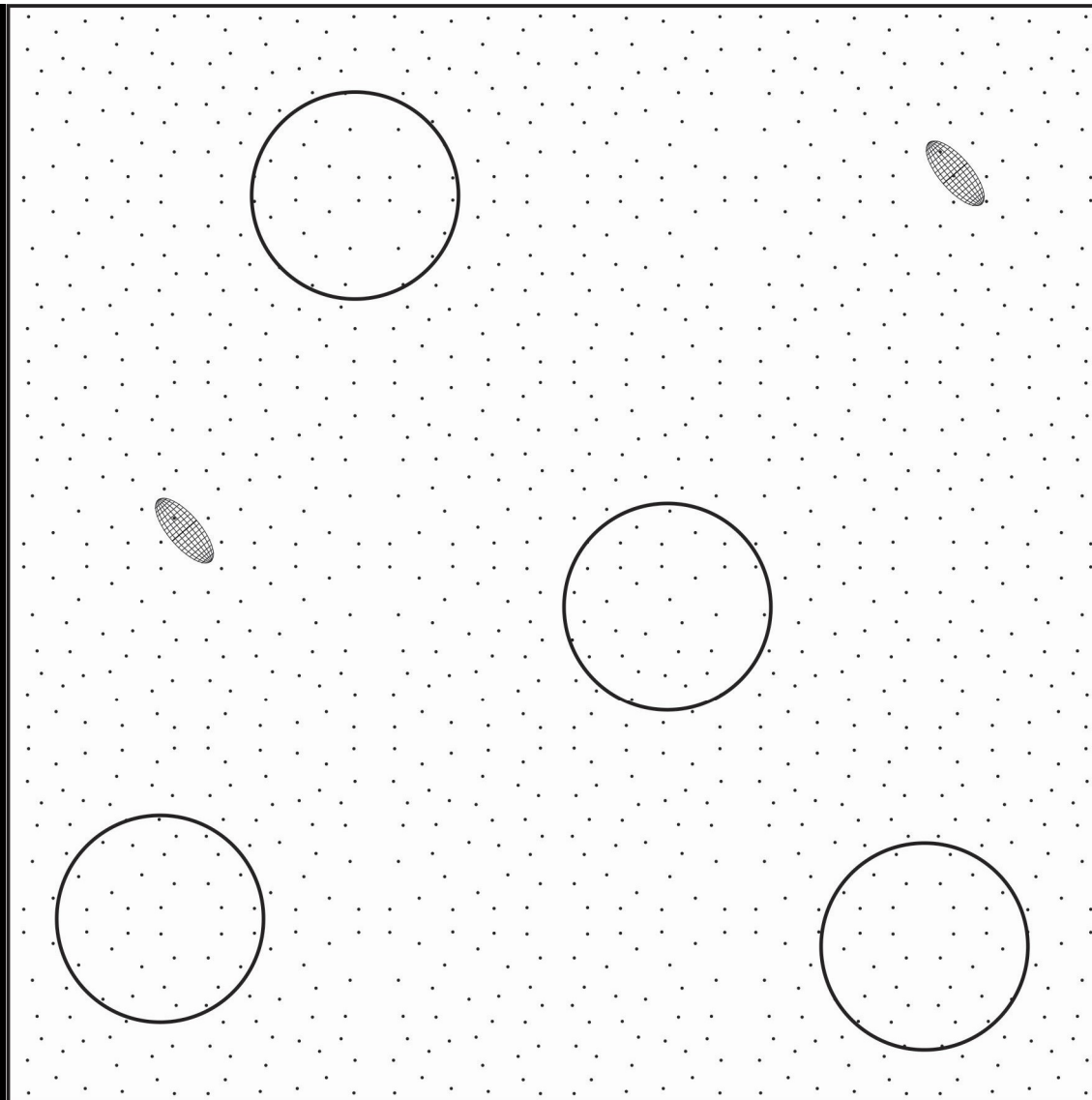
4 aros >>> 1m<sup>2</sup> muestreado

10 gramos/m<sup>2</sup> >>> 100 kg/ha perdidos

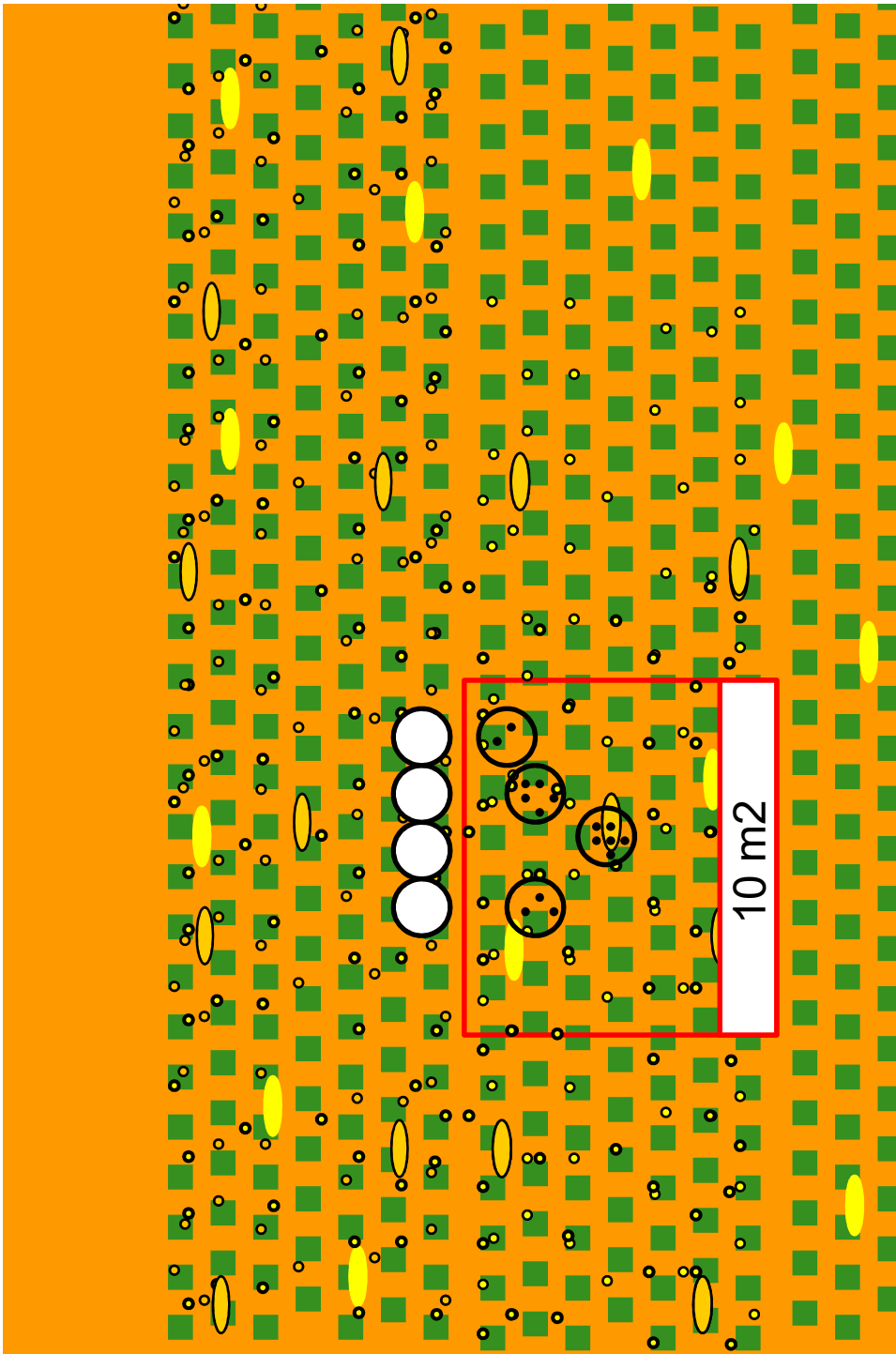
PERDIDAS POR COLA DE COSECHA =  
PERDIDAS SOBRE LOS AROS

4 aros >>> 1m<sup>2</sup> muestreado

10 gramos/m<sup>2</sup> >>> 100 kg/ha perdidos



Aro	granos	gramos
1	28	8.5
2	33	10.0
3	31	9.4
4	32	9.7
Media		
Coef.Var.		



## PERDIDAS PRECOSECHA EN MAIZ

Las espigas no desgranar naturalmente pero hay espigas caídas. Para medir estas perdidas se requiere un área de muestreo superior a la de los cuatro aros.

Se traza un cuadro del ancho del cabezal y un largo tal que queden 10 m<sup>2</sup> de área muestral por hilera de cultivo.

Se retiran las espigas y se calcula el promedio de espigas perdidas por hilera (ej  $2/7=0,28$ ).

Esta cantidad se multiplica por el peso de grano por espiga (150 gramos/esp. $\Rightarrow 150*0,28=42$ gr).

Se obtiene los gramos de grano perdido cada 10 m<sup>2</sup> que es igual a kilos perdidos por hectárea

42 gramos	10 m <sup>2</sup>	
42.000 gramos	10.000 m <sup>2</sup>	42kg/ha

PERDIDAS X CABEZAL (debajo de los aros)

Grano: 4 aros >>> 1m<sup>2</sup> muestreado

10 gramos de grano/m<sup>2</sup> >>> 100 kg/ha

33 granos de maíz/m<sup>2</sup> >>> 100 kg/ha

Espigas: luego del paso de la cosechadora

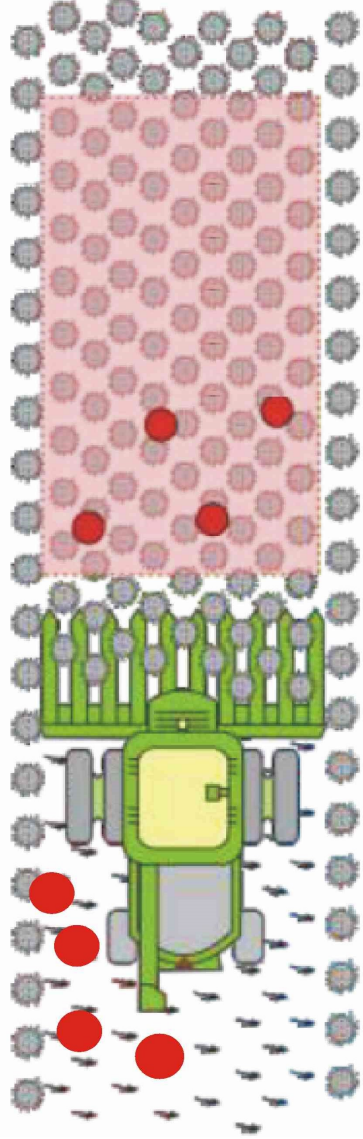
sobre el cuadro de muestreo del que se retiraron las espigas perdidas en precosecha, se juntan las espigas caídas del cabezal y se calculan las perdidas.

PERDIDAS X COLA (sobre los aros)

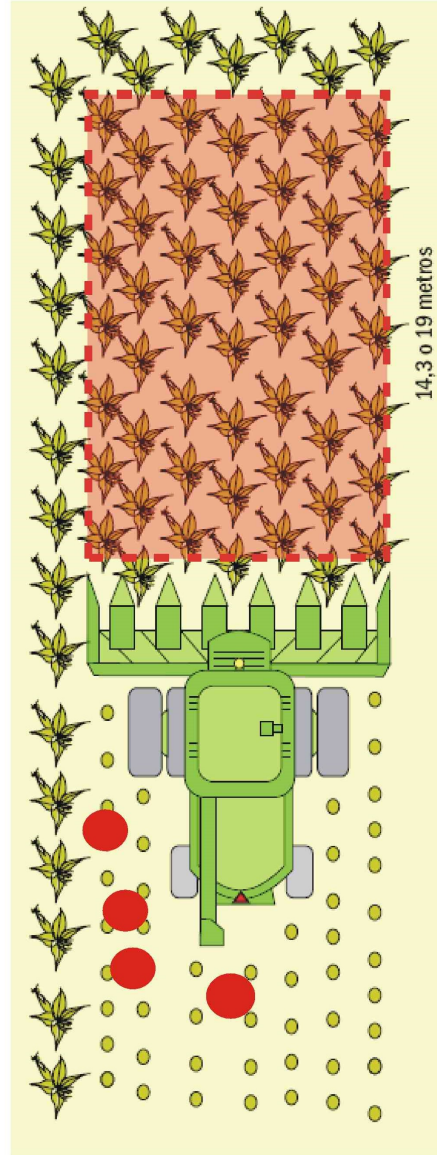
10 gramos/m<sup>2</sup> >>> 100 kg/ha perdidos

33 granos de maíz/m<sup>2</sup> >>> 100 kg/ha

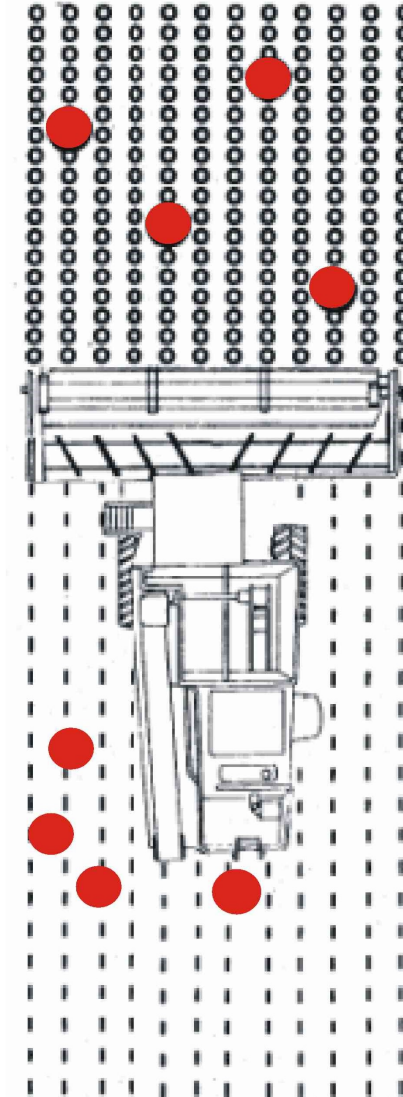
# GIRASOL



# MAIZ



# TRIGO SOJA

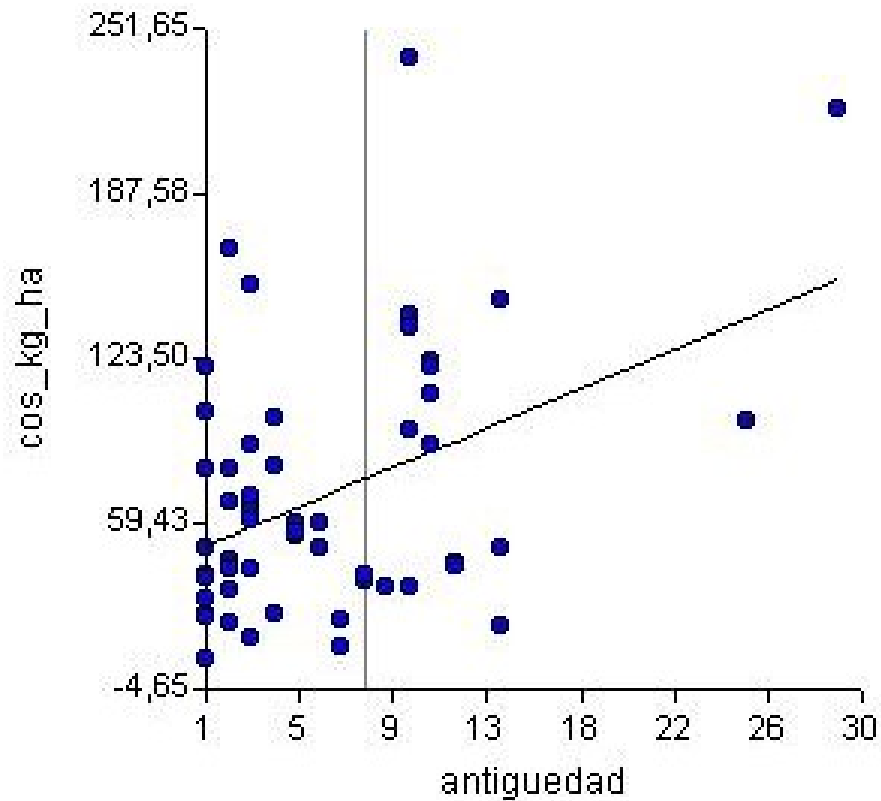


# Tolerancias de perdidas por cosecha

	SOJA	TRIGO	MAIZ	GIRASOL grano grande mediano chico		
Granos/m2 para 100 kg/ha	60	333	33	120	140	160
Tolerancia perdidas precosecha	0	0	0	0		
Tolerancia perdidas por cosecha	<b>85</b>	<b>80</b>	<b>150</b>	<b>70</b>		
Para rendimiento	2900	3500	8000	2000		
Porcentaje	+/- 3%	+/- 2%	+/- 2%	+/- 3%		

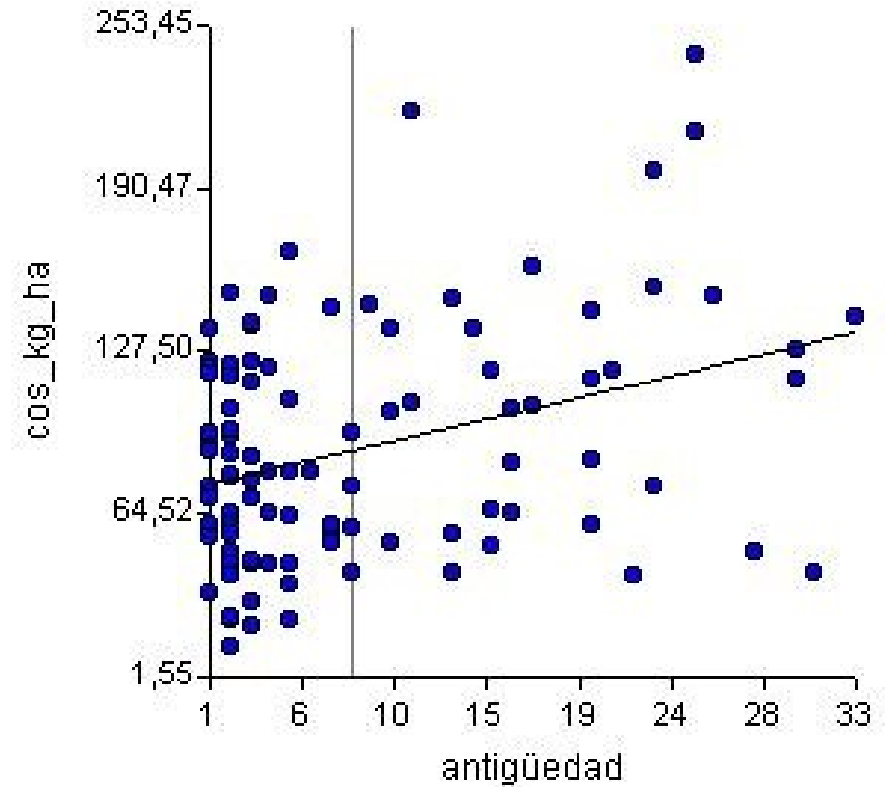
# Trigo

*Relación pérdida de cosecha vs. antigüedad*



# Soja

*Relación pérdida de cosecha según antigüedad*



## Medición de pérdidas por cosecha

Cultivos

Pérdidas

Método

### Seleccionar cultivo

Soja

Trigo

Maíz

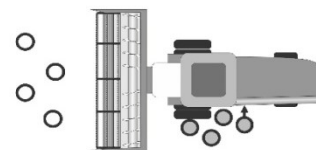
Girasol



Cultivo

Pérdidas

Método



### Complete los granos medidos en

gramos




granos




aros simples

aros ciegos (abajo)




aros ciegos (arriba)

### Complete los siguientes parámetros

granos/10 gramos

60

rendimiento (kg/ha)

precio del grano (\$/Tn)

Superficie del lote (has)

### Tolerancia de perdidas de cosecha



%

75

kg/ha

### Distribución esperada de pérdidas

Cabzal %

70

Cola %

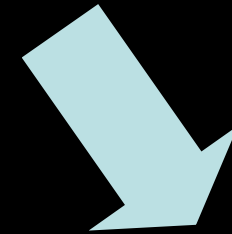
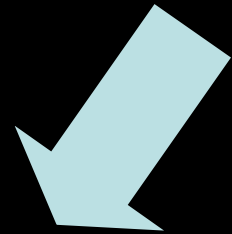
30



Calidad de grano

**SOJA**

**DAÑO  
MECÁNICO**



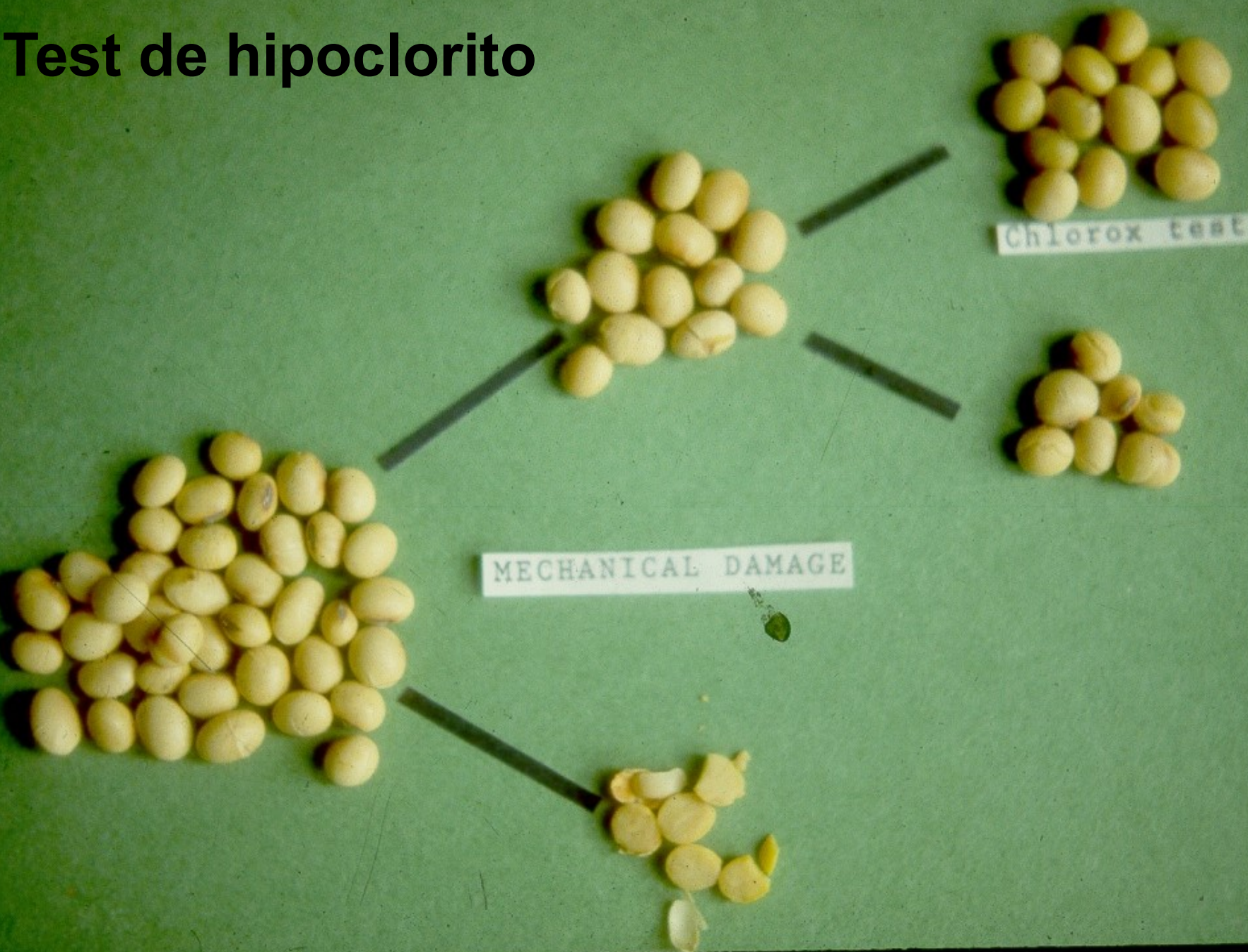
**Daño visible**

**Daño  
invisible**

Partido (zaranda) de fácil extracción en forma mecánica  
Fuertes alteraciones: difícil de extraer por métodos mecánicos

Rotura de tegumento  
Daño en el eje embrionario  
Muy difícil de extraer de la muestra

# Test de hipoclorito

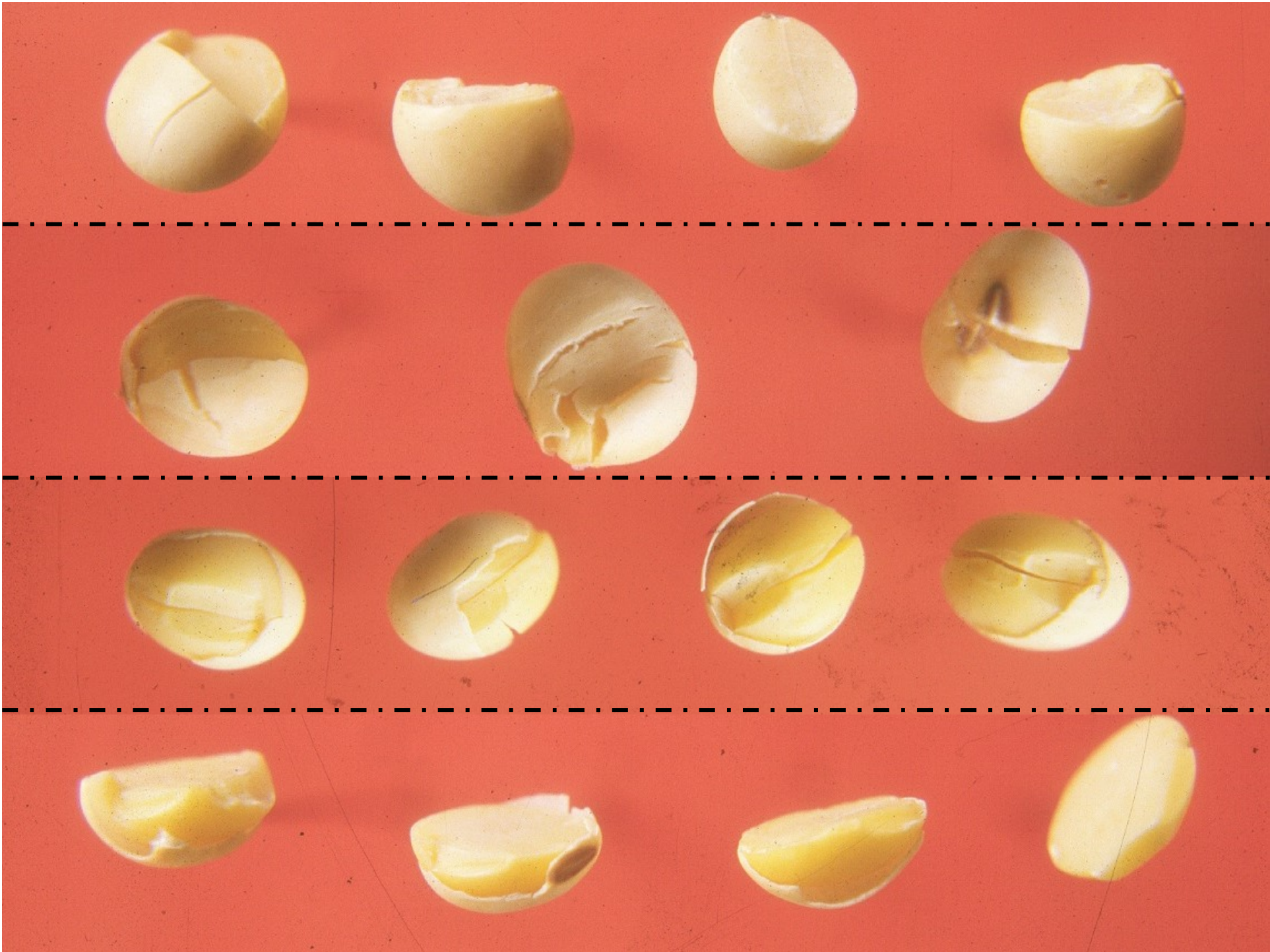


# Puntos de muestreo

- planchet debajo del sistema de trilla,
- tolva de grano limpio de la cosechadora,
- carros tolva,
- salida del sinfín de descarga de la misma.

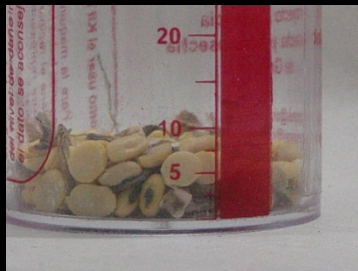


•Diferentes diseños de tamices para distintos cultivos. De izquierda a derecha trigo, sorgo, maíz. Las zarandas para maíz y soja son de agujeros circulares de 4 mm para soja y de 4,76 mm para maíz.





## Kit medidor de grano partido en Soja

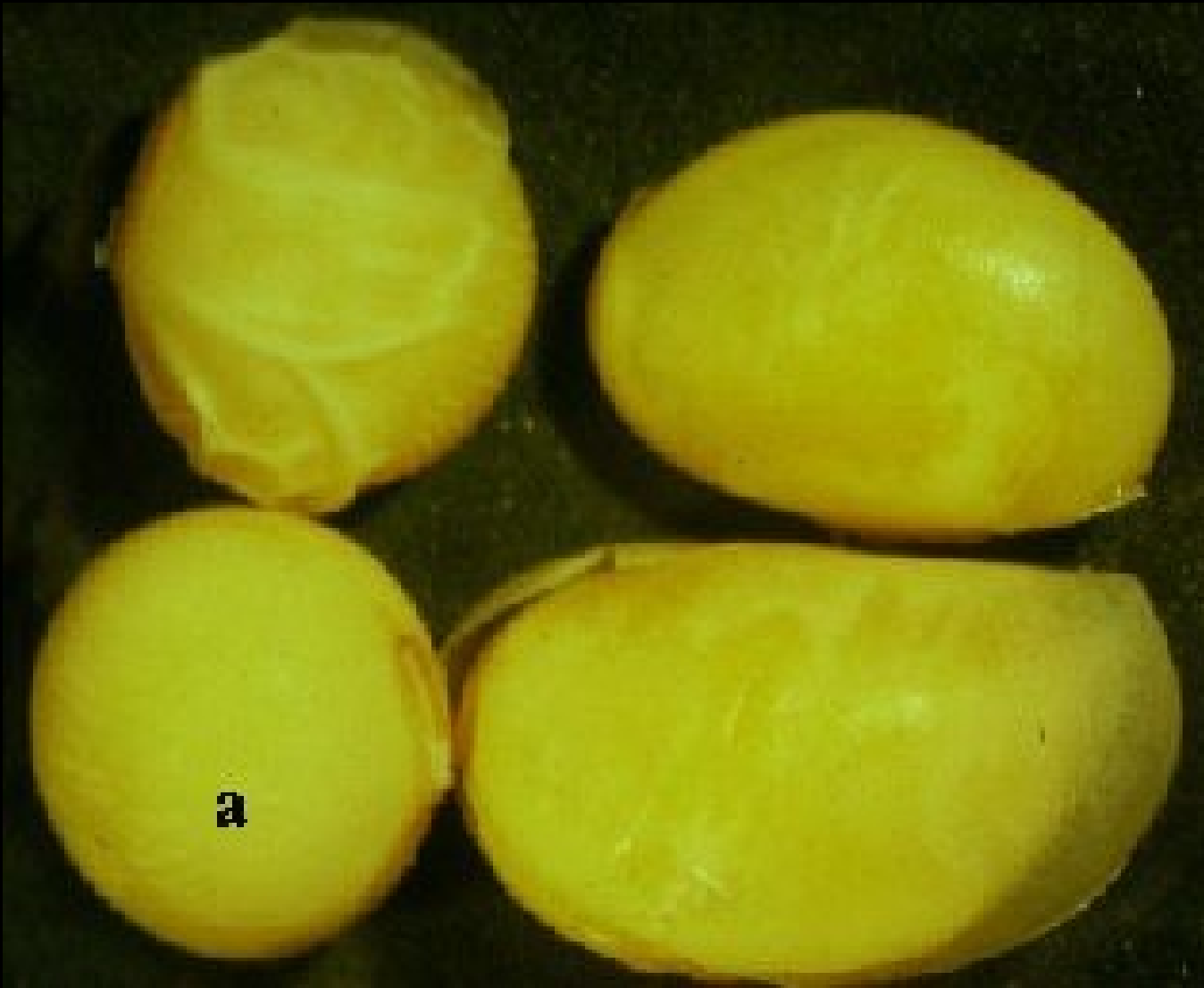


## TEST DE HIPOCLORITO

Recipiente con agua se le agrega 5% de lavandina comercial. Se separa el daño visible (partido o granos muy dañados).

De la muestra de granos aparentemente sanos se eligen 100, y se colocan en la solución durante 10 minutos. Se cuentan los que se hinchan calculando el porcentaje.







# Normas de comercialización, parámetros afectados por la cosecha

## GIRASOL

	base	tolerancia	
Materias extrañas	<b>0%</b>	<b>3%</b>	Hasta la tolerancia, se rebaja un porcentaje igual al de materias extrañas. Superada la tolerancia se rebaja 1,5% por cada 1% de mat. ext.
Humedad	<b>11%</b>	<b>14%</b>	Cuando la mercadería exceda la base de humedad, se aplicará la merma porcentual de peso correspondiente según la tabla.

## SOJA

	base	tolerancia	
Materias extrañas	<b>1%(0,5 tierra)</b>	<b>3%(0,5 tierra)</b>	1-3% se rebaja un porcentaje igual al de materias extrañas. Superada la tolerancia se rebaja 1,5% por cada 1% de mat. ext.
Granos quebrados y/o partidos	<b>20%</b>	<b>30%</b>	20-25% se rebaja un 25% del grano partido. 25-30% se rebaja un 50% y +30% se rebaja un 75%.
Granos dañados	<b>5%</b>	<b>5%</b>	
Humedad		<b>13,5%</b>	Cuando la mercadería exceda la base de humedad, se aplicará la merma porcentual de peso correspondiente según la tabla.

## TRIGO

	GRADO 1 (+1,5%)	GRADO 2	GRADO 3 (-1%)	Excedida
Peso hectolitrico (kg/hl)	<b>79</b>	<b>76</b>	73	
Mat.extrañas	<b>0,2</b>	<b>0,8</b>	1,5	
granos dañados totales	<b>1</b>	<b>2</b>	3	
granos quebrados o chuzos	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>	2	
Humedad				<b>+14%</b>

## MAIZ

	GRADO 1 (+1%)	GRADO 2	GRADO 3 (-1,5%)	Excedida
Peso hectolitrico (kg/hl)	<b>75</b>	<b>72</b>	69	
Mat.extrañas	<b>1%</b>	<b>1,50%</b>	2%	
granos dañados	<b>3%</b>	<b>5%</b>	8%	
granos quebrados	<b>2%</b>	<b>3%</b>	5%	
Humedad				<b>+14,5%</b>

**SOJA** tomado de NORMA XVII - Resolución SAGPyA 151/2008

	base	tolerancia		
Granos quebrados y/o partidos	20%	30%	20-25% se rebaja un 25% del grano partido. 25-30% se rebaja un 50% y +30% se rebaja un 75%.	
Granos dañados	5%	5%		

**MAIZ** tomado de NORMA XII - Resolución SAGyP 1075/94

	GRADO 1 (+1%)	GRADO 2	GRADO 3 (-1,5%)	Excedida
granos quebrados	2%	3%	5%	
granos dañados	3%	5%	8%	

**TRIGO PAN** tomado de NORMA XX - Resolución SAGPyA 1262/2004

	GRADO 1 (+1,5%)	GRADO 2	GRADO 3 (-1%)	Excedida
granos quebrados/chuzos	0,5	1,2	2	
granos dañados totales	1	2	3	

## MAIZ

	GRADO 1 (+1%)	GRADO 2	GRADO 3 (-1,5%)	Excedida
Peso hectolitrico (kg/hl)	75	72	69	
Mat.extrañas	1%	1,50%	2%	
granos dañados	3%	5%	8%	
granos quebrados	2%	3%	5%	
Humedad				+14,5%

### Ejemplo:

Suponiendo que una cosechadora "A" presenta una muestra en tolvas con 1.85% de grano quebrado y la cosechadora "B" con 4.85%; el mismo maíz sería grado 1 en la cosechadora "A" y grado 3 en la "B" –por tener una diferencia de 3% en el rubro quebrado- lo que significa una diferencia de comercialización de 2,5% del valor total.

Números del ejemplo:

Rendimiento del Maíz : 8000 Kg/Ha

Valor del Maíz: 80u\$s

Pérdida de 2 grados por 3% mas de grano quebrado: 2.5% de descuento.

Esto representa una diferencia de 2 qq/Ha, que equivalen a una pérdida de 16 u\$s/Ha

Cultivo: maíz      Rendimiento: 6500 kg/ha      Zona: Ramallo  
 Cosechadora axial S780      Cabezal: 12 surcos a 52,5 cm  
 Rotor (762 mm): 500 vpm (200-1000)      Separación : 25 mm (0-40)  
 Ventilador: 900 vpm (620-1350).  
 Se miden las pérdidas con el método del INTA PRECOP.

Muestreo	1	2
Espigas caídas en precosecha	3	1
Espigas caídas por cosecha		2
Granos debajo de los aros	52 *	48 *
Granos arriba de los aros	25 L	10 L + 5 E
Velocidad de la cosechadora	7,5	5

**\*en gran medida sueltos en la hilera del cultivo**

**\*\* en el primer caso se encuentra algo de granza en la tolva**

1. Calcular las pérdidas: totales, precosecha, cosecha, cabezal y cola
2. ¿Las pérdidas de cosecha se ajustan a la tolerancia propuesta por el INTA?
3. ¿La distribución es la esperada?
4. En caso de que las pérdidas sean superiores a la tolerancia, identifique las causas y regulaciones necesarias.