

## COSECHA DE GRANOS

Jorge Riquelme S.  
Ing. Agrónomo M.S.  
INIA-E.E. QUILAMPU

### INTRODUCCION

Hasta el año 1800, las herramientas de manos fueron los únicos medios usados por siglos para cosechar granos. Los egipcios usaron la hoz desde 1400 años antes de Cristo y la guadaña durante el tiempo en que los romanos dominaban el mundo. La trilla era realizada golpeando el grano con paletas manuales o pasando sobre las gavillas con las patas de los caballos.

La cosechadora, en su larga evolución, cuenta con más de 100 años de existencia, apareciendo en primer lugar en California y en Australia. Las primeras cosechadoras estaban accionadas a partir de la rueda del suelo y eran tiradas por grandes troncos de animales, hasta 40 caballos o por dos tractores de vapor. En 1916 había ya cosechadoras arrastradas por tractor, pero accionadas por un motor propio de gasolina. La cosechadora automotriz se introdujo comercialmente en los Estados Unidos hacia 1938.

Las cosechadoras automotrices se caracterizan por un ahorro considerable de mano de obra. Considérese que para recoger una hectárea de maíz se requiere de 12 Jornadas Hombre, en cambio un hombre con una cosechadora será capaz de recoger y desgranar 5 has de maíz en una jornada. \$.

En la actualidad casi todas las cosechadoras son del tipo longitudinal, es decir, que el recorrido del material cosechado sigue un recorrido recto de adelante atrás.

Los dos tipos básicos de cosechadoras son:

- Cosechadora para terreno nivelado
- Cosechadora para laderas

Las cosechadoras para laderas están sostenidas por ejes pivotantes que se ajustan a la diversa inclinación de las laderas. El separador se nivela automáticamente en inclinaciones hasta de un 45%. Estando el separador nivelado, se mantiene la acción más eficiente de separación y limpieza, porque el material es distribuido uniformemente en todo el separador. La plataforma también oscila en un pivote y se adapta a la inclinación del terreno.

Cuando se trate de determinar el tamaño y la capacidad de una cosechadora, debe considerarse lo siguiente:

- Potencia del motor
- Anchura y longitud del separador
- Tipo de cilindro trillador
- Tamaño del cabezal
- Capacidad del tanque de granos

También existen máquinas que son remolcadas por tractor, el mecanismo de la cosechadora es accionado por el eje toma de fuerza del tractor. La principal ventaja de estas cosechadoras es su bajo costo, lo que hace que resulten económicas para pequeñas superficies, en lugares en que no se tiene acceso al arriendo de máquinas.

Cuando hay mucha maleza verde en la cosecha, considerable humedad al tiempo de cosechar, o cuando la cosecha madura desigualmente, es aconsejable cortar el grano con una hileradora y trillarlo más tarde con la cosechadora regular equipada con el aditamento recolector de hilera.

#### **FUNCIONES FUNDAMENTALES DE UNA COSECHADORA**

Las operaciones básicas de una cosechadora, se describen en la Figura 1.

Las operaciones fundamentales que se realizan en el interior de una cosechadora son cinco:

1. Alimentación (corte y elevación)
2. Trilla
3. Separación del grano de la paja
4. Limpia del grano
5. Almacenaje del grano

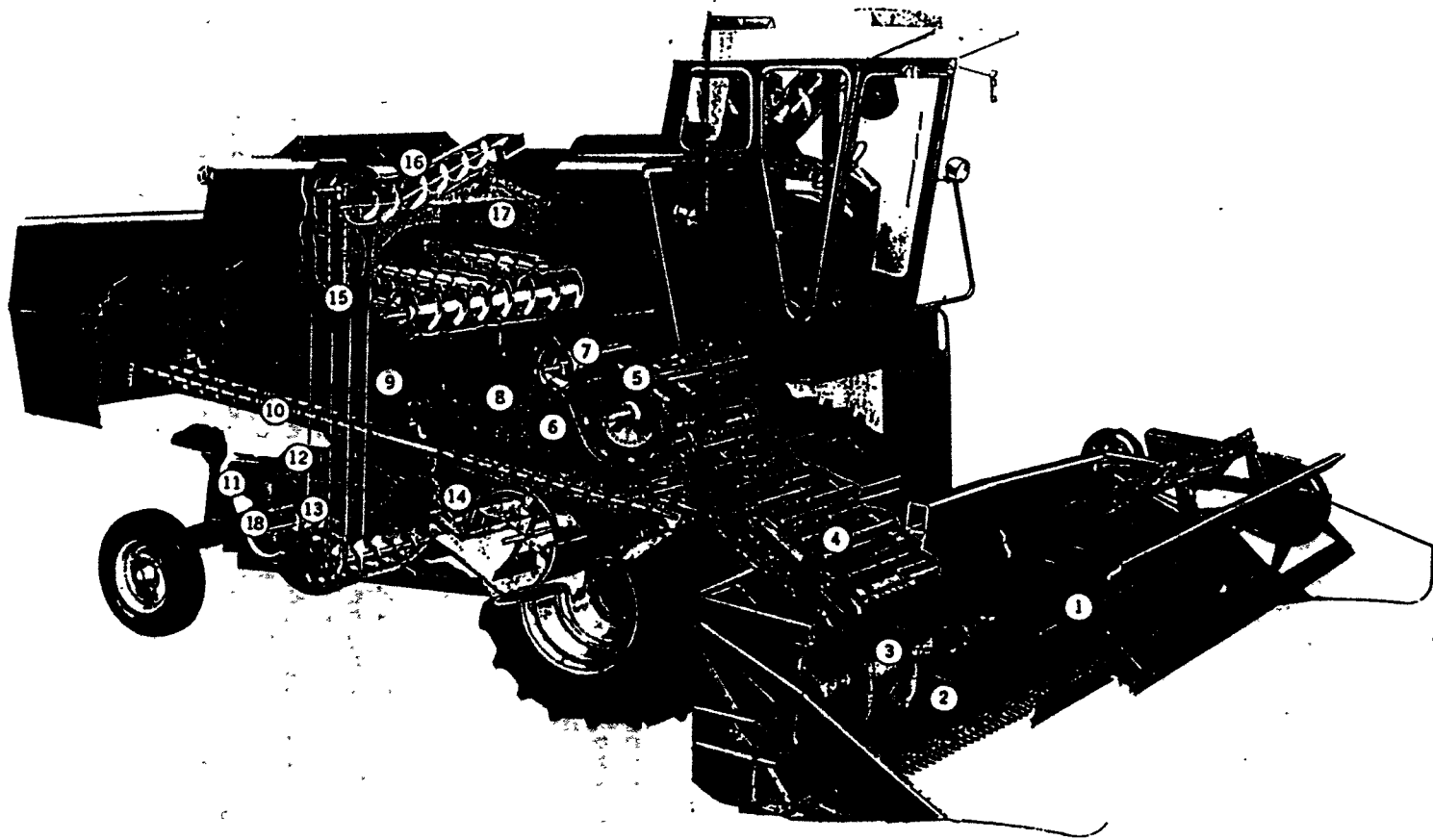


FIGURA 1. CORTE SECCIONAL DE UNA COSECHADORA EN OPERACION

Analizaremos a continuación cada una de estas funciones.

## 1. Alimentación

El mecanismo que corta o recolecta el material y lo envía al separador, se le conoce generalmente como cabezal. Dependiendo de la cosecha, la máquina puede estar equipada con una plataforma regular de corte, o puede tener una plataforma de cortina. La cortina ayuda en la recolección a obtener más material al interior de la cosechadora.

De acuerdo con la Figura 1, a medida que la cosechadora avanza hacia adelante en el campo, los divisores y las placas terminales separan una franja del resto de la cosecha. El molinete (1) divide una sección de la cosecha y la empuja contra la barra de corte (2). A medida que el material es cortado por la cuchilla en la barra de corte, el molinete continúa empujando el material o levantándolo dentro del área del sinfín (3). El sinfín mueve el material al centro de la plataforma, donde el transportador (4) del alimentador lo entrega al cilindro (5) para ser trillado.

En el caso del maíz, se utiliza un cabezal especial (Figura 2). Este posee puntas juntadoras (1), las que van colocadas entre las hileras del maíz. Los rodillos despojadores (2) sujetan los tallos del maíz y tiran de ellos rápidamente hacia abajo de los rodillos. Las cadenas juntadoras recogen las mazorcas y las transportan a un sinfín (4) que las lleva al transportador del alimentador (5). El transportador del alimentador lleva las mazorcas hasta el cilindro trillador.

## 2. Trilla

La palabra "trillar" significa sacudir el grano de su cáscara o soltarlo de la espiga como en el trigo. En el caso de maíz, esto sería la remoción de los granos de la mazorca, y en frejol sería la remoción de éstos de su vaina. En la sección trilladora de la cosechadora más del 90% del grano es separado de su tallo, mazorca o vaina. Esta área vital afecta toda la operación de la cosechadora, porque si no se logra aquí una trilla adecuada, la cosechadora no desarrollará su trabajo.

El área de trilla de una cosechadora está situada en el cuerpo de la cosechadora conocido como "separador". Los componentes que forman el mecanismo trillador (Figura 1), consisten de un cilindro (5) y un cóncavo (6).

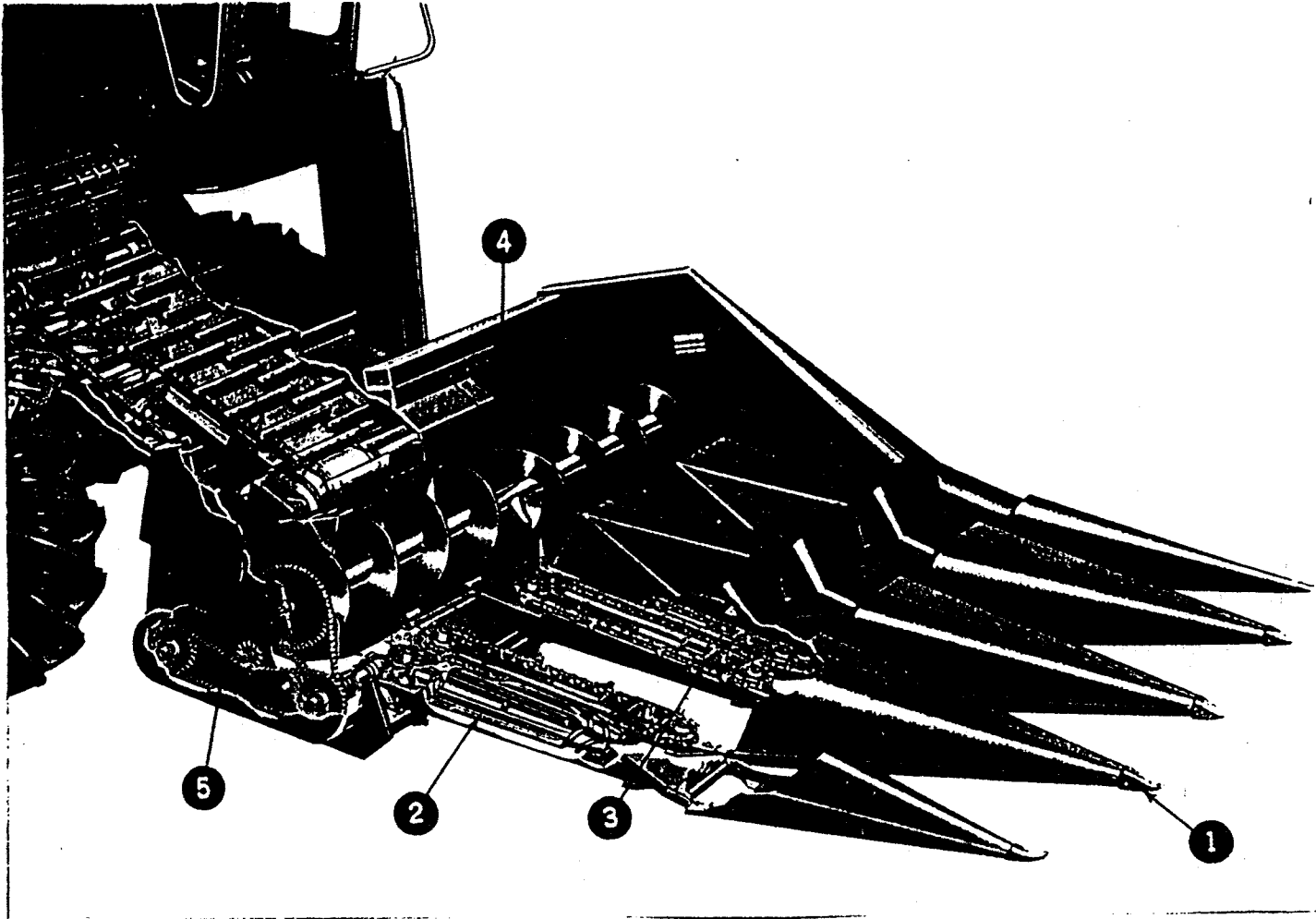


FIGURA 2. CABEZAL PARA MAIZ

Existen tres tipos básicos de cilindros trilladores y sus cóncavos respectivos:

- Cilindro de barras trilladoras y cóncavo
- Cilindro de dientes rígidos y cóncavo
- Cilindro de barras de ángulo y cóncavo

El diseño más común es el cilindro de barras trilladoras, ya que en casi todas las cosechas pueden ser trilladas con él. Los dientes rígidos se utilizan casi exclusivamente en arroz y frejol. Las barras con ángulos se utilizan principalmente para cosecha de semillas pequeñas, tales como trébol y alfalfa.

El funcionamiento del cilindro trillador y cóncavo se realiza cuando el transportador del alimentador entrega la cosecha al área de trilla de la cosechadora. Al girar el cilindro, el material hace contacto con el cilindro de rotación rápida, y este impacto sacude el grano o semilla separándolos del tallo, mazorca o vaina. Se realiza la trilla adicional por una acción friccionadora a medida que el material es acelerado a través de la restricción entre cilindro y cóncavo.

La velocidad del cilindro y el espaciado cilindro-cóncavo deben variarse para adecuarlas a las condiciones de trilla de los diferentes cultivos. Los requerimientos a menudo varían durante el día a medida que las condiciones meteorológicas cambian. La velocidad del cilindro puede necesitarse algo más alta a la mañana, por el mayor contenido de humedad (o el espaciado cilindro-cóncavo más pequeño) que por la tarde.

### 3. Separación del grano de la paja

Como se mencionó anteriormente, hasta el 90% del grano es separado en el cilindro y cóncavo; además el otro 10% es separado por el batidor (7), la parrilla de varillas (8) y los sacapajas (9) mostrados en la Figura 1. Únicamente los granos de maíz sueltos pueden ser separados de la mazorca, no se lleva a cabo ninguna acción trilladora en esta área. Por lo tanto, los granos de maíz no trillados permanecerán sujetos a la mazorca.

Los sacapajas pueden tener de 4 a 6 cuerpos, con un ancho de  $\emptyset.2$  a  $\emptyset.30$  m. Los cuerpos están montados sobre dos cigueñales, uno delantero y otro trasero que imprimen al material un movimiento hacia atrás y hacia arriba durante una parte del ciclo del giro del cigueñal.

#### 4. Limpia del grano

Después de la trilla y separación, queda un poco de paja mezclada con el grano; la unidad de limpieza separa este material del grano. Para hacer ésto, la mayoría de las cosechadoras tienen tres componentes básicos, (Figura .1), que forman la unidad de limpieza: un ventilador (14), un zarandón (12) y una zaranda (13).

El ventilador de limpieza posee aspas múltiples. La corriente de aire del ventilador separa casi toda la paja del grano. La velocidad del ventilador puede ser ajustada de 250 rpm a 1.500 rpm, dependiendo de las cosechas y condiciones.

La cantidad de aire puede ser controlada por tres métodos:

- Persianas
- Placas para dirigir el aire
- Velocidad del ventilador

La zapata de limpieza que contiene el zarandón y la zaranda, es una caja montada debajo de la armazón principal del separador de la cosechadora.

El material proveniente del cóncavo y los sacapajas llega a la mesa del zarandón y pasa sobre los dientes de la mesa. Estos dientes retienen la capa de material sobre la parte delantera del zarandón y permite que la corriente de aire producida por el ventilador levante y transporte hacia afuera de la máquina las partes más livianas como paja y envolturas de grano. El grano y las partes más pesadas pasan a través de las aberturas de las persianas del zarandón llegando a la zaranda. El material más voluminoso como trozos de espigas, que no pasan por el zarandón es trasladado por el movimiento oscilatorio del zarandón hasta su extremo posterior donde cae por la abertura de la extensión del zarandón y es tomado por el sinfín de retorno que lo lleva de regreso al cilindro.

El material que pasa a través de la persiana del zarandón cae sobre la zaranda de limpieza que está animada de un movimiento de vaivén para hacer avanzar el material hacia la cola de la máquina. El ventilador envía una corriente de aire a través de la zaranda eliminando pequeños trozos de paja y envolturas de grano; los granos limpios pasan través de la zaranda y caen en la batea del sinfín de grano limpio donde son llevados a la tolva de almacenaje. Los granos vestidos y partes de espigas que no pasaron por la abertura de la zaranda, caminan sobre la misma hasta su extremo trasero donde caen en el sinfín de retorno para volver al cilindro trillador.

## 5. Almacenaje del grano

El almacenaje de la cosecha significa mover la cosecha trillada, separada y limpiada, de la zapata de limpieza hacia el tanque de granos, y luego del tanque de granos a un remolque o camión para su transportación. El almacenaje de cosecha incluye estos componentes: Sinfín inferior del grano limpio; elevador del grano limpio (15); sinfín de carga del tanque de granos (16); sinfín inferior de retorno (18); elevador de retorno; sinfín superior de retorno; tanque de granos (17); y sinfín de descarga del tanque de grano.

## PROPULSION DE LA COSECHADORA

La automotriz fuera de contar con las transmisiones comunes a otras máquinas y vehículos como: embrague, caja de velocidades y diferencial; posee variador de velocidad.

El variador de velocidad es un componente que caracteriza la transmisión de las cosechadoras ya que solo es usado en contadas máquinas agrícolas. Por lo general está ubicado entre el motor y la caja de velocidades, siendo su misión proporcionar a la cosechadora una extensa gama de velocidades en cada marcha de la máquina.

La mayoría de las cosechadoras tienen un contraeje principal o primario (accionado por el motor) desde el cual son accionadas las diversas unidades de las cosechadoras (Figura 3). Este eje es el eje primario para operar los componentes de la cosechadora a la velocidad apropiada. El motor debe operar a la velocidad especificada por el fabricante para hacer que este eje funcione a las rpm apropiadas. Antes de hacer algún ajuste, la velocidad del contraeje debe ser revisada. Si el contraeje primario no está funcionando a la velocidad especificada, los componentes de la cosechadora no funcionarían eficientemente. Esto puede dar por resultado deficiencia en el corte, alimentación, trilla, separación o limpieza.

El mando de propulsión transmite fuerza del motor al tren de fuerza para propulsar la cosechadora. En cosechadoras que tienen trenes de fuerza accionados por correa, se utiliza normalmente un arreglo de poleas de diámetro variable para suministrar escalas de velocidades en cada engranaje (Figura 4). Del eje de fuerza del motor (un eje conectado directamente al cigüeñal del motor), una correa acciona un lado del conjunto de poleas variables. Otra correa en el otro lado del conjunto de poleas variables, acciona el eje impulsor de la transmisión. El embrague va conectado a este eje impulsor.



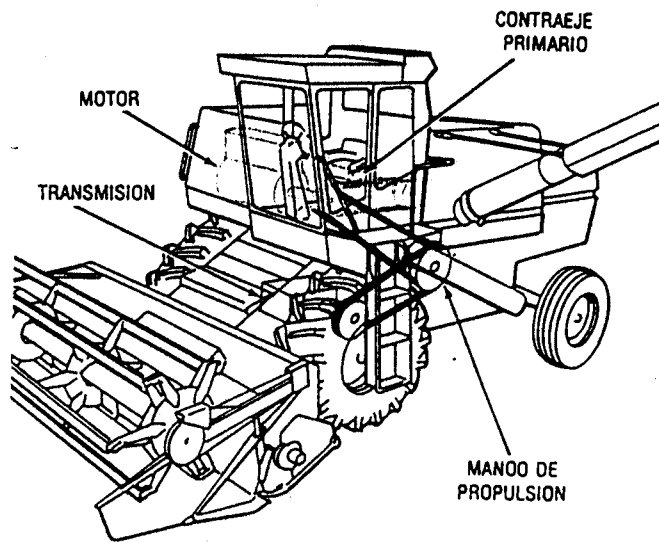


FIGURA 3. MANDO DEL CONTRAEJE PRIMARIO

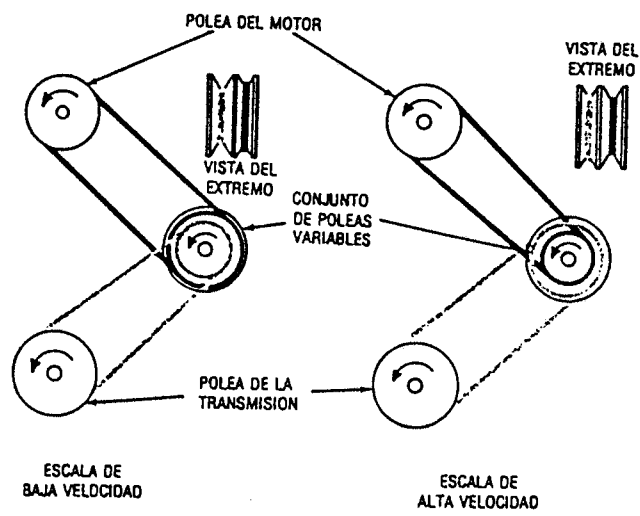


FIGURA 4. OPERACION CON POLEAS VARIABLES

El operador controla el movimiento de la cosechadora desconectando o conectando el embrague de la transmisión y cambiando los engranajes de la transmisión a la velocidad deseada. Después que la cosechadora está en movimiento, el operador puede controlar hidráulicamente el conjunto de poleas de velocidad variable para proporcionar ya sea una velocidad de escala baja o escala alta en el engranaje seleccionado (Figura 4).

De esta manera se obtiene una amplia gama de velocidades dentro de cada marcha de la caja de velocidades, lo que permite adecuar la velocidad de avance de la máquina al estado del cultivo.

Por otra parte, facilita el manejo de la cosechadora y hace más sencillo el diseño de caja de velocidad, reduce el número de marchas hacia adelante y sólo dos o tres, según el fabricante.

## AJUSTES DE OPERACION MAS IMPORTANTES EN UNA COMBINADA AUTOMOTRIZ

### a) Plataforma de corte

La altura de corte debe ajustarse lo suficientemente bajo para obtener la mayoría del grano (ver Figura 5). En caso de trabajos con un sistema de cero labranza, será necesario cortar lo más bajo posible de tal manera de no tener residuo excesivo en la próxima siembra, aunque ello signifique una disminución en el rendimiento de la cosechadora, la que deberá reducir la velocidad para no sobrecargar el sistema de limpieza y separación.

### b) Ajuste del molinete

El molinete debe empujar correctamente las plantas contra la barra de corte. La altura debe ser tal que los listones del molinete toquen el cultivo aproximadamente en un punto medio entre el punto de corte y la parte superior de la planta (Figura 5), de esta manera se logra que la cosecha caiga inmediatamente dentro de la plataforma. El eje del molinete debe quedar ligeramente adelante de la barra de corte.

La velocidad del molinete debe ajustarse de acuerdo con la velocidad de avance. El molinete debe girar un 25% más rápido que el avance de la automotriz, debe dar la impresión que el molinete tirará de la cosechadora. Si la velocidad es lenta, la cosecha no será empujada contra la barra de corte y si es muy rápida, las espigas se desgranarán por el impacto del molinete.

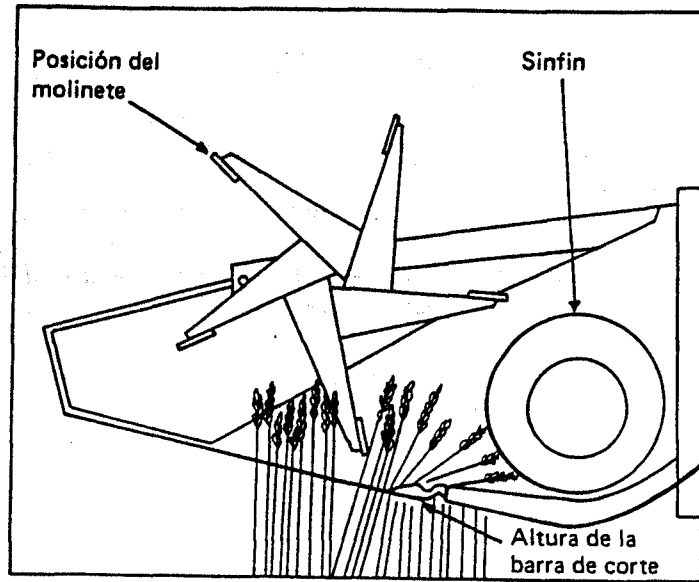


FIGURA 5. POSICION APROPIADA DE LA BARRA DE CORTE Y EL MOLINETE EN CONDICIONES NORMALES DE COSECHA.

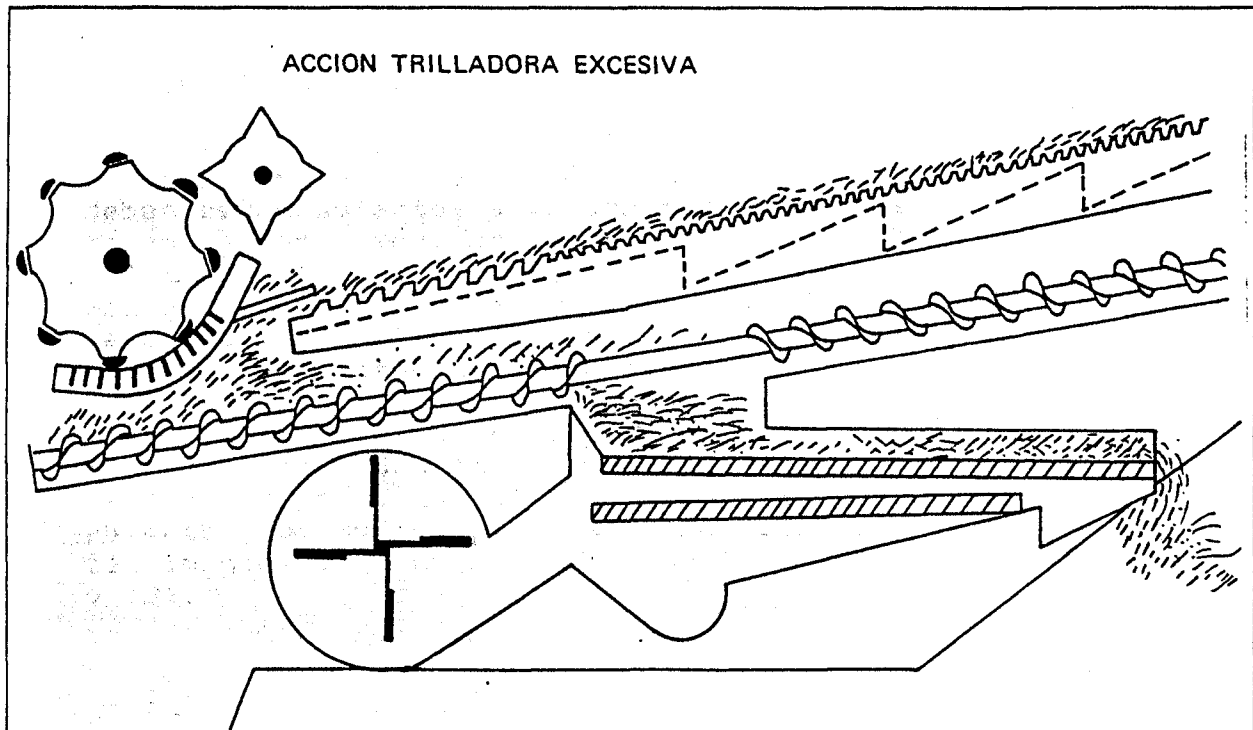


FIGURA 6. TRILLA EXCESIVA ROMPE Y TRITURA PAJA, LO QUE SOBRECARGA LA SECCION LIMPIEZA.

### c) Ajuste de la unidad de trilla

La sección trilla es el corazón de la automotriz. Aquí es donde ocurren muchos de los problemas debido a que el operador desconoce los ajustes propios. Una trilla adecuada no debe presentar granos quebrados, espigas sin trilla, paja triturada y sin pérdidas de grano en la sección limpieza.

Cuando la trilla es excesiva, aparecen granos quebrados, paja triturada y pérdida de grano en la sección limpieza (Figura 6). Para reducir esto, debe disminuirse la velocidad del cilindro en un 5%, la que en el caso del trigo debe oscilar entre 750 a 1.200 rpm. El espaciamiento del cóncavo debe estar entre 3 a 13 mm; si la trilla es excesiva conviene abrirlo ligeramente (Figura 7) (ver también Cuadro 1).

La velocidad de avance debe regularse para evitar que demasiado material ingrese a la sección trilla. Cuando la sección trilladora es insuficiente, aparecen espigas sin trillar, excesivo material de retorno, sobrecargas y pérdidas de grano en los sacapajas, lo que se debe a una velocidad muy baja del cilindro o una separación muy ancha del cóncavo (Figura 8 y 9).

### d) Ajuste de la unidad de limpieza

La unidad de limpieza está integrada por el ventilador, el zarandón y la zaranda (Figura 10). El zarandón y la zaranda deben estar abiertos a la separación máxima recomendada; para el trigo se recomienda una abertura de 16 a 19 mm para el zarandón y 3 a 6 mm para la zaranda. Iníciase el ajuste con la velocidad más baja sugerida para el ventilador y gradualmente aumente la velocidad sin llegar a botar los granos fuera de la cosechadora o dentro del material de retorno.

El zarandón debe abrir o cerrar lo suficientemente para que el grano caiga a través antes de pasar la longitud del zarandón. La zaranda realiza el trabajo final de limpieza; debe estar abierto lo suficiente para permitir que los granos caigan fácilmente, pero no permitir que la paja pase también (Figura 11 y 12).

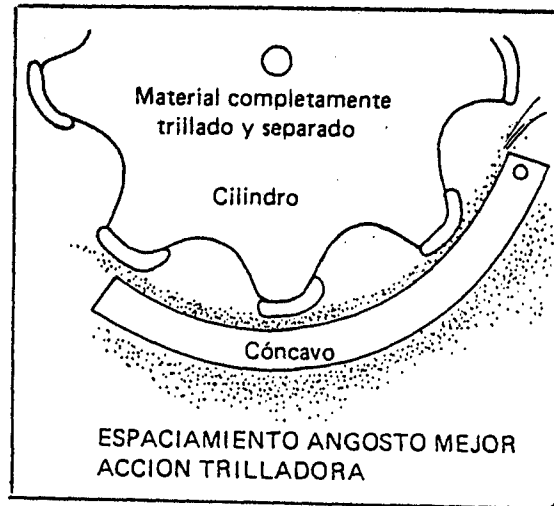


FIGURA 7. AUNQUE EL ESPACIAMIENTO ANGOSTO DEL CILINDRO Y CONCAVO, PRODUCE UNA MEJOR ACCION TRILLADORA, EN ALGUNOS CASOS ES NECESARIO AMPLIAR UN POCO EL ESPACIAMIENTO PARA EVITAR EL EXCESO DE TRILLA.

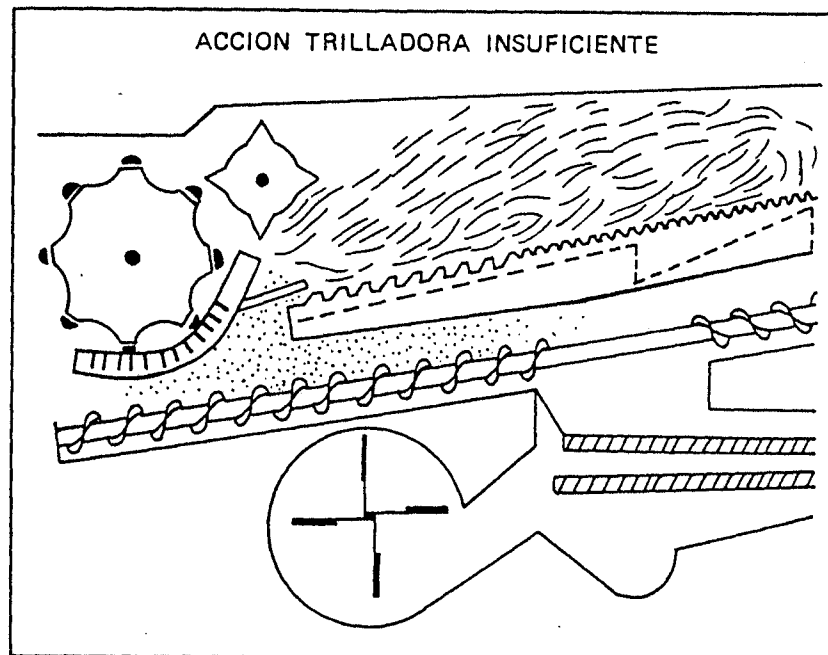


FIGURA 8. TRILLA INSUFICIENTE SOBRECARGA LOS SACAPAJAS.

CUADRO 1- AJUSTE SUGERIDOS PARA LA COSECHADORA AUTOMOTRIZ

CULTIVO	Cilindro (Rpm)	A B E R T U R A S (mm)		
		Cóncavo	Zarandón	Zaranda
Cebada	750-1300	3-16	13-19	6-13
Frejol	250-700	13-25	13-19	10-13
Maíz	400-900	25-38	11-16	13-16
Avena	750-1300	6-16	16-19	6-13
Arroz	700-1050	2-13	16-19	6-10
Maravilla	375-600	13-38	13-19	13-16
Trigo	750-1200	3-13	16-19	3-6

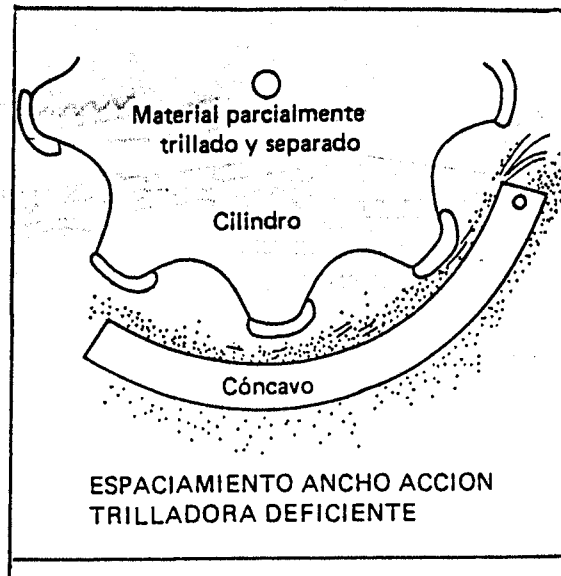


FIGURA 9. UNA SEPARACION MUY ANCHA DEL CILINDRO Y CONCAVO, PRODUCE UNA TRILLA DEFICIENTE.

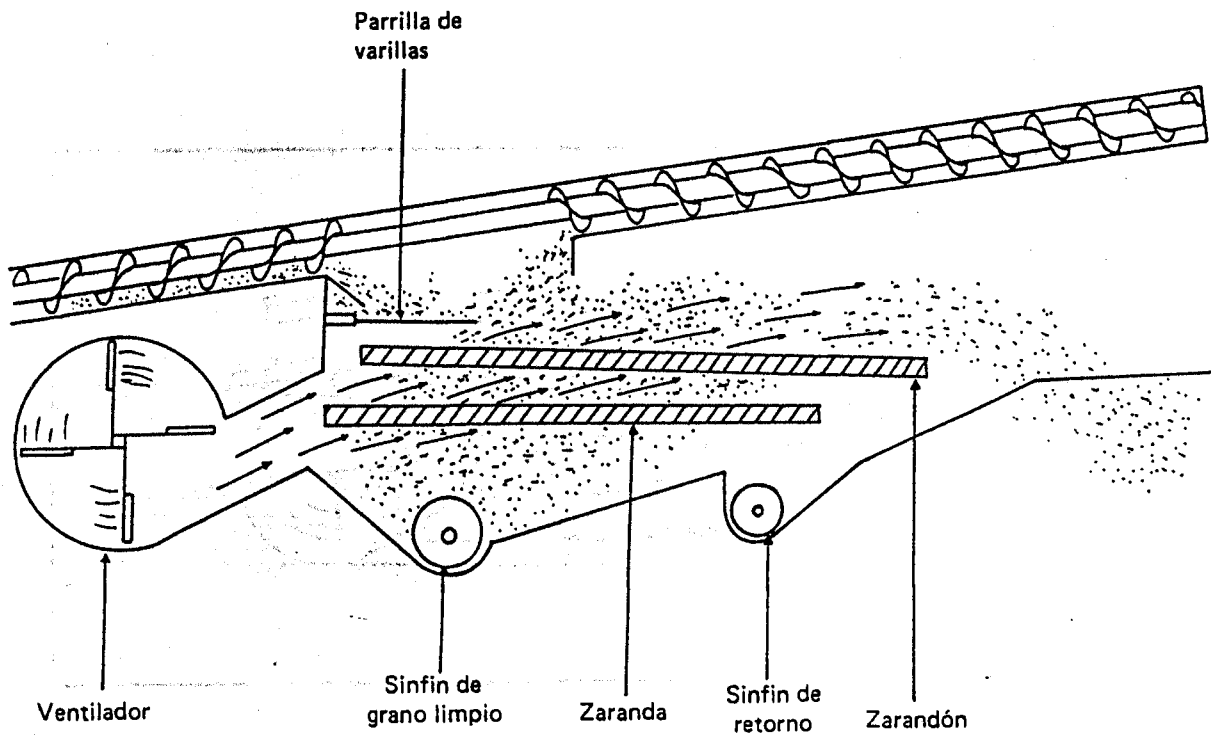


FIGURA 10. COMPONENTES DE LA UNIDAD DE LIMPIEZA

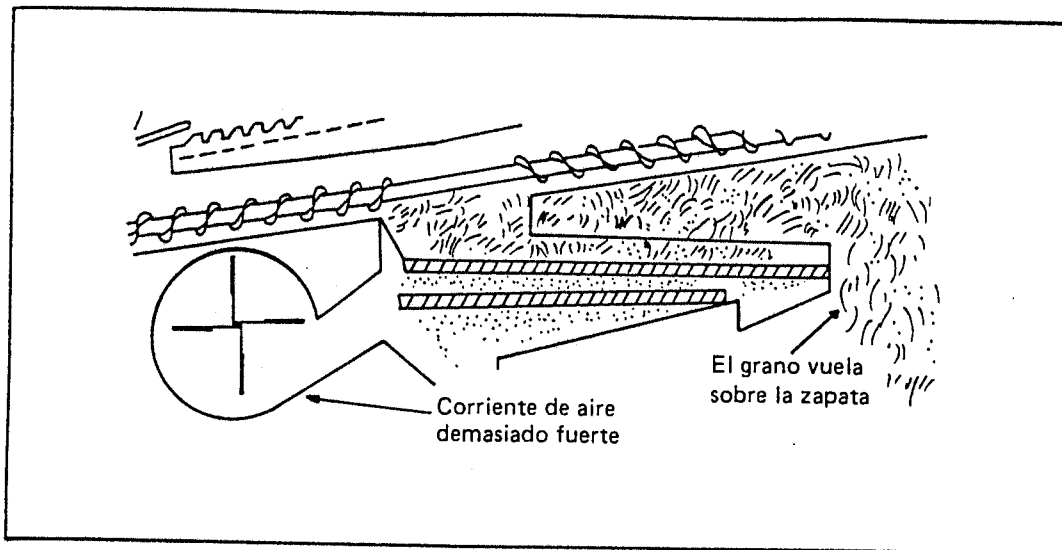


FIGURA 11. UNA CORRIENTE DE AIRE MUY BAJA Y UNA ABERTURA DEMASIADO ES ESTRECHA DEL ZARANDON, PROVOCA QUE LA PAJA SE LLEVE EL GRANO HACIA FUERA DE LA AUTOMOTRIZ.

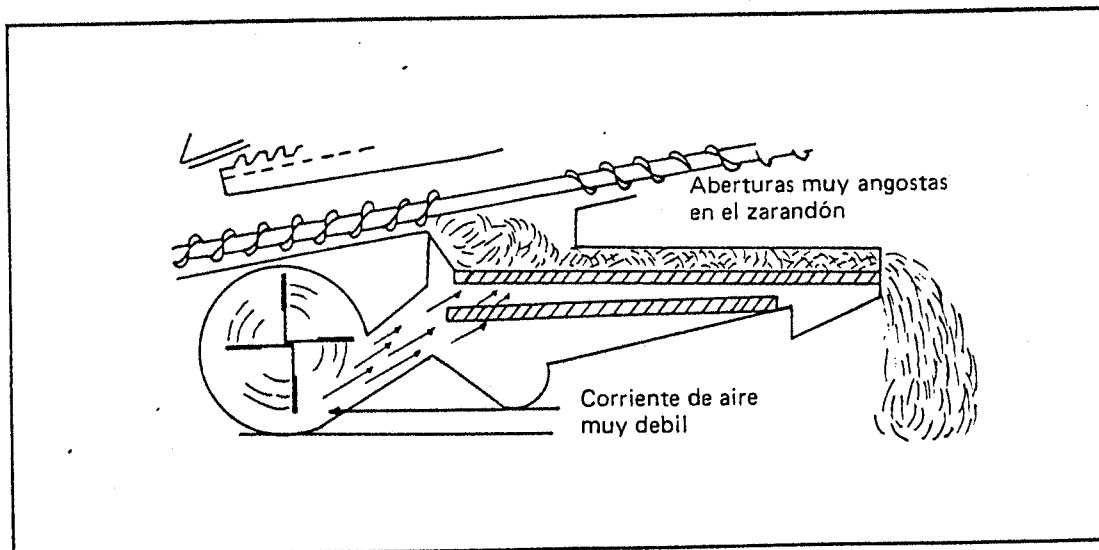


FIGURA 12. UNA CORRIENTE DE AIRE MUY FUERTE PROVOCA ROTADURA DEL GRANO



En el Cuadro 2 se resumen los casos más frecuentes que pueden presentarse y las soluciones recomendadas.

CUADRO 2- CAUSAS DE MAL FUNCIONAMIENTO Y REGULACIONES PARA CORRIGIR UNA AUTOMOTRIZ

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION RECOMENDADA
1. El cilindro se atasca	- Velocidad excesiva de avance	Reducir
	- Velocidad lenta del cilindro	Aumentar
	- Separación del cóncavo muy reducida	Aumentar
	- Trigo húmedo por rocío	Esperar que seque
2. Cae grano al suelo sin pasar por la máquina	- Molinete muy adelantado	Retrasarlo
	- Velocidad excesiva del molinete	Reducir
	- Barra de corte muy alta	Bajar
3. Pérdida en el zarandón	- Trilla insuficiente	Ajustar cilindro y cóncavo
	- Excesiva cantidad de paja	Reducir velocidad de avance o subir corte
4. Pérdidas en la zaranda	- Ventilación excesiva	Reducir
	- Separación demasiado cerrada	Abrir
5. Grano partido	- Trilla excesiva	Ajustar cilindro y cóncavo
6. Grano sucio	- Ventilación insuficiente	Aumentar
	- Zarandón muy abierto	Reducir
	- Máquina sobrecargada	Reducir velocidad de avance

## PLATAFORMA MAICERA

### DESCRIPCION TECNICA Y FUNCIONAMIENTO

**Puntones:** Son los primeros elementos que toman contacto con el cultivo, embocan la hilera y levantan las plantas caídas en forma transversal al avance de la máquina.

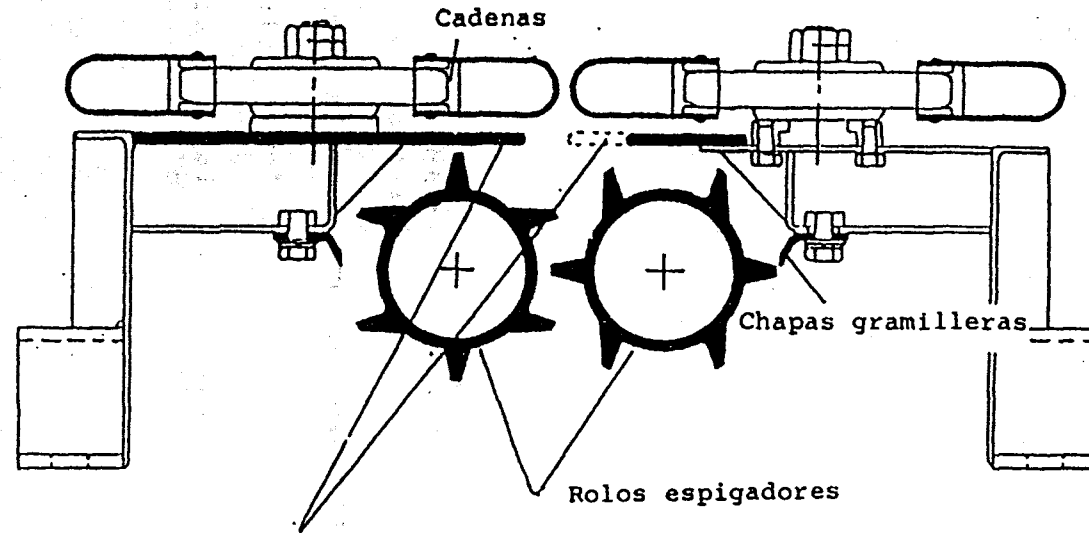
Los puntones van rozando el suelo entre las hileras del cultivo y la única regulación consiste en colocarlos más o menos horizontales al suelo, para que ayuden a levantar las plantas volcadas.

La regulación de altura debe ser sencilla y rápida y es conveniente que sean de perfil bajo, fácilmente desmontable o plegables para un mayor acceso a los accesos a los elementos de regulación mantenimiento (ver Figura 13).

**Cadenas Acarreadoras:** Las cadenas cuentan con dedos que toman la planta y las conducen hasta los órganos que separan la mazorca del tallo, llevando las mazorcas hasta el tornillo sinfín de la plataforma. Estas cadenas deben mantenerse con la tensión correcta. También se debe prestar mucha atención a la coordinación de la velocidad de la cadena con la de avance de la cosechadora, relación 1 a 1.

Esta coordinación se puede verificar a campo cuando las cadenas toman contacto con las planta: 1) Si éstas son empujadas las cadenas están demasiado lentas. 2) Si son traccionadas hacia la cosechadora las cadenas están demasiado rápidas.

**Chapa cubre-rolos (Chapas espigadoras) :** Son las encargadas de realizar el espigado (separación de la mazorca de la planta). Los rolos toman las plantas guiadas por las cadenas, traccionan los tallos hacia abajo, haciéndolos pasar por el espacio dejado entre las dos chapas cubre-rolos. Cuando el nudo del tallo en el que se inserta la mazorca de maíz pasa entre las chapas, y no cabe la mazorca es separada del tallo por tracción de los rolos y conducida mediante las cadenas hacia el sinfín de la plataforma.



Chapas cubre rolos o espigadoras.

FIGURA 13. CORTE DE UN MODULO DE LA PLATAFORMA MAICERA

**Regulaciones de la chapa cubre-rollo:** La separación de las chapas deben permitir el paso del tallo pero no las mazorcas. Si la luz entre las chapas resulta excesiva, las mazorcas tomarán contacto con los rolos produciendo el desgrane y la rotura de las mismas en 3 ó 4 partes, con el consiguiente incremento de pérdida de cosecha.

La separación normal de las chapas es aquella que permite un paso estrecho de los tallos de mayor diámetro, medida en su parte más gruesa. Para evitar atoradura por acuñamiento se aconseja que la luz de separación entre las chapas debe ser 2 ó 3 mm mayor en la parte trasera. Otro factor de suma importancia es el mantenimiento de las chapas cubre-rollos. Una buena regulación del sincronismo entre la velocidad de avance de la cosechadora, la velocidad de los rolos y de las cadenas del equipo, es aquella que permite que el espigado se produzca siempre en la parte media de los rolos, por lo que el mayor desgaste de las chapas se produce en ese lugar.

El mantenimiento de las chapas cubre-rollo es uno de los factores más importantes para evitar pérdidas.

**Rolos espigadores:** Actualmente todos los rolos espigadores son de 4, 5 ó 6 caras, con alta capacidad de tracción de tallos y un bajo consumo de potencia, siendo más eficientes que lo rolos espiralados (Figura 14).

#### **Regulación del sincronismo de velocidades**

**(Cadena, rolos y velocidades de avance):** Estas tres velocidades dependen de muchos factores. Hoy en día salen de fábrica sincronizados y sólo es necesario su modificación cuando el cultivo presenta alguna situación de anormalidad.

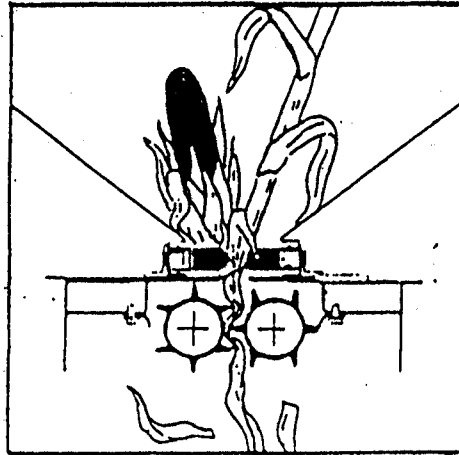


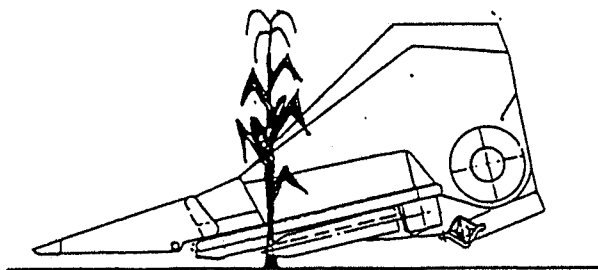
FIGURA 14. TRACCION DE LA PLANTA POR LOS ROLOS Y ESPIGADO POR LAS CHAMPAS CUBRE ROLOS.

La velocidad de la cadena guarda relación con la de avance de la cosechadora, sólo se incrementa esta relación en situaciones de cultivo volcados, por ejemplo:

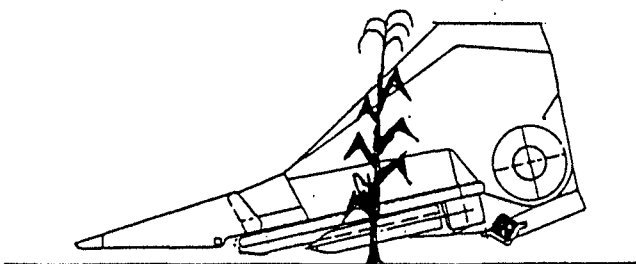
	Situación Normal (km/h)	Cultivo Volcado (km/h)
- Vel. avance de la cosechadora	8	8
- Vel. avance de la cadena	8.2	9.2

La velocidad de los rolos guarda relación directa con la de avance de la cosechadora y con la altura de las plantas de maíz.

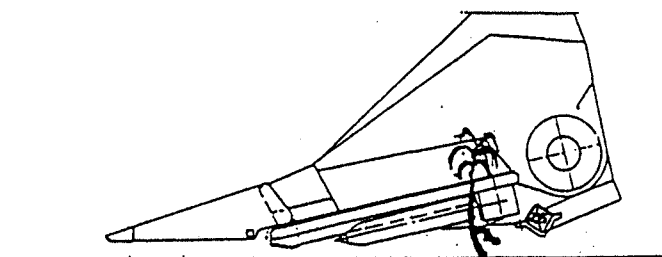
Como se indicó anteriormente un buen sincronismo se logra cuando el espigado se produce en la parte media de los rolos (Figura 15).



a) Iniciación del trabajo de los rolos



b) . Espigado en la parte media de los rolos



c) Finalización del trabajo de los rolos

FIGURA 15. BUEN SINCRONISMO DE LA PLATAFORMA MAICERA

**Chapas gramilleras:** Tienen por finalidad evitar la envoltura de malezas en los rolos manteniéndolos limpios.

**Regulación:** La luz entre el rolo y las chapas gramilleras no debe ser mayor de 2 mm.

**Sinfín de la plataforma:** Un buen sinfín es aquél que transporta en forma pareja el material hacia el centro del embocador y cuenta con capacidad para abastecer a la cosechadora. El sinfín debe entregar el material en forma continua, con una mayor concentración en la parte media del embocador para que las barras batidoras del cilindro realicen una eficiente distribución del material hacia los laterales, uniformando de esta manera la operación de separación y limpieza en la cosechadora.

## PROBLEMAS EN LA PLATAFORMA MAICERA

PROBLEMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCION RECOMENDADA
Pérdidas de mazorcas	Los puntones trabajan a demasiada altura.	Ajustar los puntones de manera que apenas toquen el suelo
	Velocidad de avance demasiado rápida o demasiado lenta.	<p>Reducir la velocidad de avance. Una velocidad excesiva puede provocar que las mazorcas se desprendan de los tallos delante de las cadenas juntadoras.</p> <p>Una velocidad demasiado lenta puede causar que las mazorcas se deslicen hacia afuera de la unidad recolectora.</p> <p>Operar a una velocidad en que las cadenas juntadoras simplemente ayuden a guiar los tallos hacia los rodillos.</p>
	Las chapas cubren rolos no están bien ajustadas	<p>Ajustar las chapas cubre rolos para que las mazorcas no tomen contacto con los rolos.</p> <p>Ej: Si el diámetro promedio de los tallos es de 34 mm se le suman 6 ó 8 mm quedando la luz entre chapa 33 mm adelante y 10 mm atrás.</p> <p>Siempre se dejan las chapas cubre rolos unos 2 ó 3 mm más abiertas adelante para evitar acuñaamiento de mazorcas y tallo</p>



Excesivo corte de plantas	Chapa cubre rolos demasiado cerradas	Abrir las chapas cubre rolos de a poco hasta que las plantas pasen más libremente a través de los rolos. Esta operación hacerla en una hilera y luego en las restantes.
Atascamiento en la plataforma	Los tallos se rompen en los rolos o en las chapas cubre rolos	Comprobar la apertura o luz de las cubre rolos. Verificar el sincronismo de los rolos.
	Las hojarascas del maíz y gramillas se enredan en los rolos	Ajustar la luz de las cuchillas gramilleras a 1 ó 2 cm con respecto a los rolos.
	Velocidad de avance demasiado rápida, permitiendo que entre demasiado material para unidad recolectora a la plataforma	Aumentar la velocidad de las cadenas y rolos o disminuir la velocidad de avance de la cosechadora.
	Atascamiento en la garganta del acarreador o rastra	Patinamiento de las correas del acarreador o rastra o bien poca luz entre cilindro cóncavo en la parte delantera (menos de 35 mm) que impiden la normal entrada de mazorcas a la zona de trilla.
	No se están recolectando las hileras como fueron sembradas.	En caso de que la sembradora sea múltiplo de la cosechadora 6-3, o bien 4-4, seguir la línea de siembra, de esta manera se eliminan pérdidas de mazorcas.
	Velocidad de cadena demasiada rápida o demasiada lenta	<p>Modificar la velocidad de avance o realizar el recambio de engranajes para lograr el sincronismo de la velocidad de avance con la velocidad de las cadenas alzadoras.</p> <p>Ej:          Velocidad de avance 8 Km/h          Velocidad de cadenas 8,15 Km/h.</p>

Pérdidas de espigas en la plataforma	Los puntones ajustados a demasiada altura	Ajustar los puntones de manera que los patines apenas toquen el suelo.
La hilera que vuelcan rodando delante el recolector	Velocidad del cabezal recolector demasiado lenta	Aumentar la velocidad del cabezal o bien disminuir la velocidad de avance de la cosechadora.
Mazorcas que salen de la cocola mal trilladas	El cultivo no está todavía en condiciones de ser trillado	Revisar el contenido de humedad del grano antes de comenzar a cosecharlo.
	Velocidad del cilindro demasiado lenta	Aumentar la velocidad del cilindro lo suficiente para un buen trabajo de trilla, 500 a 750 r.p.m. (Ver manual de operaciones de la máquina).
	Demasiado espacio entre cilindro y cóncavo	Ajustar la luz entre cilindro-cóncavo original 35 mm adelante, 15 mm atrás. Reducir atrás. Ver manual del operador.
	Las espigas sin trillar pasan a través de las rejillas del cóncavo	Instalar placas cubridoras del cóncavo en la parte delantera para impedir el paso de espigas sin trillar a través de la rejilla.
	Alimentación irregular del cilindro	Revisar la tensión de cadenas y correas del acerrador y el límite de flotación del mismo.
	El material que entra a la cosechadora es insuficiente para una buena trilla.	Aumentar la velocidad de avance de la cosechadora para tener mayor entrada de material.
Excesiva cantidad de granos rotos en la tolva.	Demasiada velocidad del cilindro para el tipo de cosecha	Disminuir la velocidad del cilindro sólo lo suficiente para eliminar la rotura del grano.
	Insuficiente espacio entre cilindro - cóncavo.	Aumentar el espacio sólo lo suficiente para evitar la rotura del grano.

Cantidad excesiva de grano limpio	Descender el frente de la zaranda para reducir el material de retorno, si ésto no es suficiente cambiar la zaranda por una de mayor colado.
Caja de sinfines abolladas o ejes doblados en los sinfines.	Corregir abolladuras en las cajas de los sinfines para eliminar.

El material se acumula en los sacapajas y no es descargado con uniformidad detrás de la cosechadora	Velocidad del sacapajas demasiado baja para el tipo de material a separar. El material se atora en las cortinas del sacapajas.	Revisar la r.p.m. del motor. Revisar el patinamiento de correas. Verificar según manual la r.p.m del sacapajas. Quitar las cortinas delanteras.
---	--	---

#### CAPACIDAD DE TRABAJO DE LA COSECHADORA

La capacidad de trabajo de una cosechadora es un importante parámetro que debe conocerse. Calculando el número de hectáreas por hora que una cosechadora puede cubrir, el agricultor sabrá el tiempo que le tomará cosechar totalmente sus terrenos. Esto le dará una mejor idea de cuando debe comenzar y si necesitará más equipo para completar la labor en el tiempo oportuno.

Para determinar la capacidad efectiva de trabajo de una máquina se emplea la siguiente relación:

$$CET = \frac{A * V * EF}{1000}$$

Donde: CET = Capacidad Efectiva de Trabajo (ha/hr)  
 A = Ancho de trabajo (m)  
 V = Velocidad de trabajo (Km/hr)  
 EF = Eficiencia (%) se estima como de un 75%

Entonces si tenemos una máquina con las características que aparecen señaladas en el Anexo 1, podríamos estimar que su capacidad de trabajo para cosechar maíz con hileras espaciadas a 75 cm sería aproximadamente de:

$$\text{CET} = \frac{(\emptyset.75 * 4) * 3 * 75}{1000} = \emptyset.7 \text{ ha/hr}$$

También podríamos estimar la capacidad diaria con 10 hrs. de trabajo en 7 ha/día.

En el ejemplo previo se ha estimado una velocidad de avance de la cosechadora de 3 km/hr en forma arbitraria.

La velocidad de avance de las cosechadoras es uno de los factores más importante a tener en cuenta para el eficiente funcionamiento de las mismas. De allí la necesidad de regularla de acuerdo el tamaño de la máquina, el ancho del cabezal de corte y el rendimiento y condiciones del cultivo.

A medida que aumenta la velocidad se van incrementando las pérdidas de grano, sobre todo por la cola de la máquina.

A altas velocidades, el manejo se hace más dificultoso y se llega con mayor rapidez al cansancio del operador. Además se requiere más potencia para mover la cosechadora, lo que significa que hay menos potencia disponible para el accionamiento de los distintos mecanismos de corte, trilla, separación y limpieza.

Por otro lado, trabajar a bajas velocidades significa reducir la capacidad operativa. Es decir, se reduce la superficie trabajada por día o por hora, e igualmente puede aumentar la pérdida de granos ya que la máquina no alcanza a trabajar suficientemente cargada.

El tamaño de una cosechadora esta dado principalmente por el ancho del cilindro trillador, que es la medida que condiciona el resto de los mecanismos de la máquina. Si el cilindro es más ancho, serán también más anchos los sacapajas, las zarandas, el batidor, y mayor el tamaño del estanque, los tornillos sinfines y otros elementos. También admitirá un mayor ancho de corte. Por supuesto, la potencia del motor tendrá que estar entonces en relación adecuada con el ancho del cilindro trillador y las demás partes.

Cuando más ancho es el cilindro y más potente el motor, mayor sera la cantidad de material (grano, paja, maleza, etc.) que la máquina podrá procesar en la unidad de tiempo expresado en Ton/hr. Este último valor se denomina índice de alimentación. Este índice, como es lógico, también se acrecienta cuando aumenta la velocidad de la cosechadora, para un mismo ancho de corte.

Toda cosechadora tiene entonces una capacidad de trilla que puede medirse por las toneladas de grano y paja que puede procesar por hora, sin que las pérdidas de cola superen ciertos límites admitidos como normales.

El Cuadro 3 indica el índice de alimentación para diferentes características de la cosechadora automotriz.

CUADRO 3- INDICE DE ALIMENTACION PARA DIFERENTES COSECHADORAS

ANCHO CILINDRO (m)	POTENCIA MOTOR (Hp)	INDICE ALIMENTACION (Ton/hr)
0,9	99	9
1,0	110	10
1,1	121	11
1,2	132	12
1,3	143	13
1,4	154	14
1,5	165	15
1,6	176	16

De Dios, Carlos. EEA Pergamino. Argentina.

La Capacidad Efectiva de trabajo de una máquina automotriz depende entonces del índice de alimentación y el rendimiento del cultivo a través de la siguiente expresión:

$$CEF' = \frac{IA * Ef}{RC * 100}$$

Donde: CEF' = Capacidad efectiva de trabajo (ha/hr)  
 IA = Índice de alimentación (ton/hr)  
 EF = Eficiencia de trabajo (%)  
 RC = Rendimiento del cultivo (ton/ha)

Entonces la capacidad efectiva de trabajo para la máquina con las características que aparecen descritas en el anexo 1, para cosechar maíz será:

IA = De acuerdo a un ancho de cilindro de 1,04 m.g. la potenciaal motor de 123 Hp, según en Cuadro 3, correspondería aproximadamente a 11 ton/hr.

Si el rendimiento estimado del cultivo corresponde a 8 ton/ha entonces:

$$CEF' = \frac{11 * 75}{8 * 100} = 1 \text{ Ha/hr}$$

Trabajando 10 hrs diarias entonces la máquina rendirá 10 ha/día. Relacionando CEF' con CEF tendríamos la siguiente expresión:

$$\frac{IA * EF}{RC * 100} = \frac{A * V * EF}{1000}$$

Simplificando y despejando la velocidad tendríamos la siguiente relación, que nos permite determinar la velocidad óptima de trabajo de la máquina:

$$V = \frac{IA * 10}{A * RC}$$

Entonces de acuerdo a las características técnicas de la máquina y el rendimiento del cultivo la máquina debería avanzar a:

$$V = \frac{11 * 10}{3 * 8} = 4,6 \text{ Km/hr}$$

## DETERMINACION DE PERDIDAS DE COSECHA EN EL CULTIVO DE MAIZ

Para verificar la eficiencia de cosecha y el funcionamiento de una cosechadora es necesario evaluar las pérdidas.

### Pérdidas de Precosecha

Mazorcas desprendidas de la planta y ubicadas en el suelo.

Causa:                   a) Retraso en el momento de la cosecha  
                          b) Enfermedades  
                          c) Factores climáticos

### Pérdidas de cosecha

El sistema de cosecha predominante, en el secado natural a campo, cosechado el maíz con bajo porcentaje de humedad, trae aparejado una demora en la recolección y un aumento del número de plantas volcadas y mazorcas caídas.

Evaluaciones a campo realizadas en Estados Unidos y en Argentina indican que cuando se demora la cosecha y el grado de humedad de los granos disminuye, los valores de pérdida por plataforma aumentan considerablemente (Figura 16). Como demuestra esta experiencia el adelanto de la cosecha disminuye considerablemente los niveles de pérdidas por cosechadora, por un mejor trabajo de la plataforma, pero puede traer aparejado problemas en la operación de trilla, separación y limpia.

Trilla: cuando se cosecha el maíz con alto porcentaje de humedad puede efectuarse una trilla deficiente observando pérdidas por mazorcas mal trilladas que salen por la cola de la cosechadora. Ante este problema se aconseja aumentar las rpm del cilindro y disminuir la luz del cóncavo en la parte trasera.

Separación: La cosecha con alto porcentaje de humedad produce un deficiente paso de los granos por la rejilla de los sacapajas. Para evitar este problema se sugiere colocar peines en la 2<sup>a</sup> y 3<sup>ra</sup> rampa de sacapajas.

Limpieza: Zaranda y zarandón se recargan de material húmedo provocando pérdidas. La solución: Aumentar la luz de paso de los granos en el zarandón y aumentar el caudal de aire sobre todo en el primer tramo del zarandón.

## METODOS DE EVALUACION DE PERDIDAS DE COSECHA

No existen muchos antecedentes sobre pérdidas de cosecha, a continuación se plantea una metodología que pudiera aplicarse con algunas modificaciones. Se han incluido estas modificaciones debido a que el método planteado por los argentinos, considera un caso particular de siembras en hileras espaciadas a 70 cm y un peso promedio de los granos de una mazorca de 100 gramos. Espero que con las modificaciones que indicaré a continuación, se pueda aplicar el método en condiciones más variables.

### METODO ARGENTINO (PROPECO)-MODIFICADO

#### Pérdidas de precosecha

Cuando el cultivo presenta mazorcas desprendidas de la planta que no puede ser recolectadas por los puntones de la plataforma, es necesario evaluar por separado esas pérdidas de las producidas por la cosechadora.

Para efectuar esta determinación se recomienda la siguiente metodología:

- En una zona representativa del lote y en la dirección del surco, determinar un rectángulo con el ancho de la plataforma a utilizar (Figura 17), y el largo determinado con la siguiente relación:

$$LS = \frac{10}{DEH}$$

Donde: LS = Largo del rectángulo (m)  
DEH = Distancia entre hileras (m)

- Juntar las mazorcas desprendidas de la planta que no puede levantar la plataforma y mediante la siguiente relación obtener los quintales por hectárea de pérdida:

$$QH = \frac{NM * PPM}{NDH * 100}$$



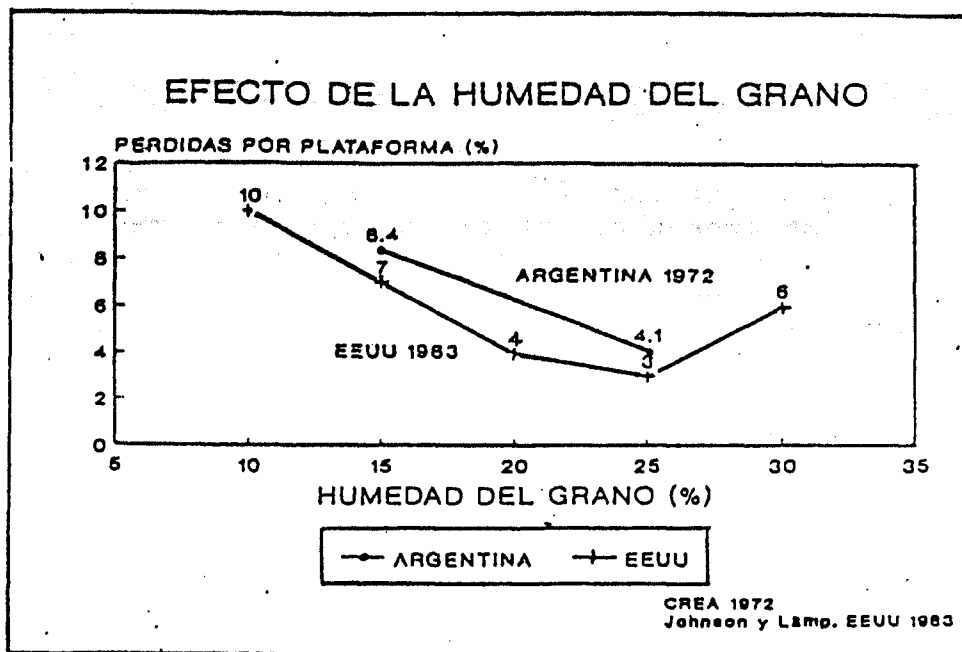


FIGURA 16. EFECTO DE LA HUMEDAD DEL GRANO

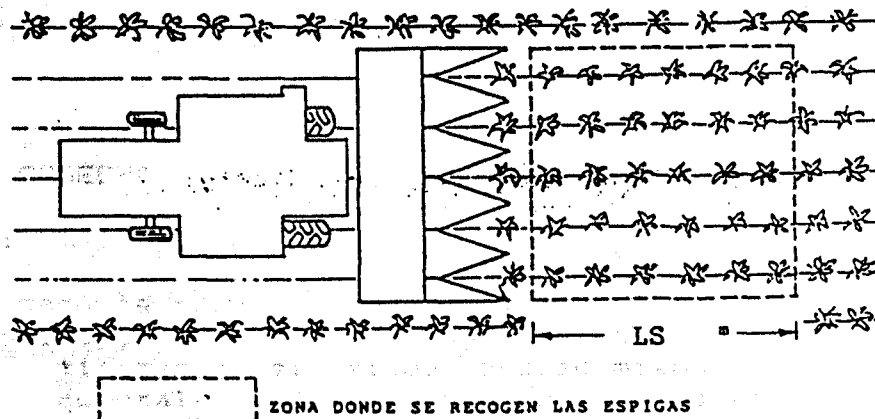


FIGURA 17. EVALUACION DE PERDIDAS DE PRE-COSECHA

Donde: QH = Quintales por Ha de pérdida  
 NM = Número de mazorcas del área medida  
 PPM = Peso promedio de los granos de una mazorca  
 (gr)  
 NDH = Número de hileras máquina

Ejemplo:

Se trabaja con una máquina que posee una plataforma de 8 surcos, las hileras están espaciadas a 70 cm.

Entonces, el ancho del rectángulo será igual a:  $8 * 0.7 = 5,6$  m.

El largo del rectángulo será:

$$LS = \frac{10}{0.7} = 14,3 \text{ m}$$

Entonces, las medidas del rectángulo será:  $14,3 \text{ m} * 5,6 \text{ m} = 80 \text{ m}^2$ .

Si se encuentran 9 mazorcas, con un peso promedio de los granos de una mazorca de 100 gr, entonces:

Así:

$$QH = \frac{9 * 100}{8 * 100} = 1,1 \text{ qq/ha}$$

#### PERDIDAS EN COSECHA

De mazorcas:

Una vez que pasó la máquina y en el mismo rectángulo delimitado con anterioridad, se recogen las mazorcas que quedan sin cosechar. Utilizando el mismo procedimiento anterior, se obtiene los quintales de maíz/ha que se pierden por una deficiente recolección de mazorcas por la plataforma.

**De granos:**

- En el mismo lugar arrojar 4 veces un aro de 56 cm de diámetro, (Ø,25 m) tres veces fuera de la cola de la cosechadora y uno dentro de la misma (Figura 18).
- Juntar los granos sueltos y desgranar los trozos de mazorcas mal trilladas que se encuentren dentro de los aros.
- Contar los granos de los 4 aros y expresarlos en Kg/ha utilizando la siguiente relación:

$$KPH = \frac{NGA * PCG}{10}$$

Donde: KPH = Kilos por hectárea  
NGA = Número de granos reunidos en los cuatro aros  
PCG = Peso cien granos (gr)

Por ejemplo: Se encuentran 33 granos de maíz en los cuatro aros y cien granos de este maíz pesan 60 gr, entonces:

$$KPH = \frac{33 * 60}{10} = 198 \text{ kg/ha}$$

En las evaluaciones de precosecha y cosecha se recomienda repetir, 2, 3 ó 4 veces este procedimiento de acuerdo a la desuniformidad del cultivo y promediar las evaluaciones para tener un dato más confiable.

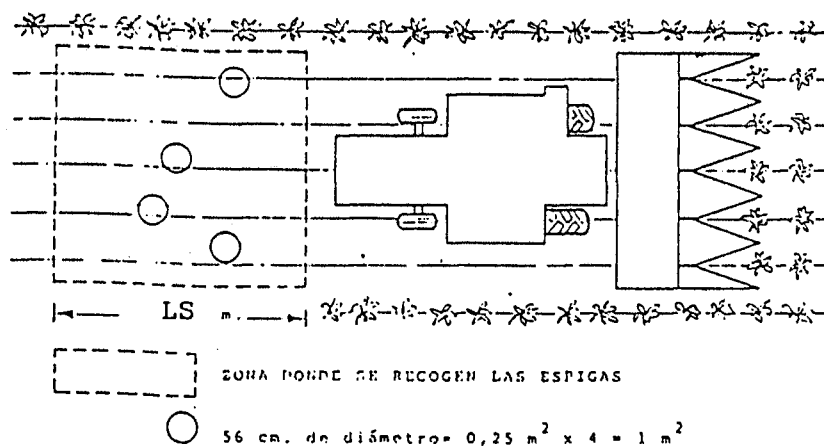


FIGURA 18. EVALUACION DE PERDIDAS EN COSECHADORA

**Niveles de tolerancia de pérdidas**

Teniendo en cuenta el actual parque de cosechadoras, con un maíz con menos del 10 % de plantas caídas y para un rendimiento de 5000 kg/ha, se pueden considerar como normales los siguientes valores:

Pérdida de mazorcas caídas de la plataforma .....	70 Kg/ha
Pérdidas de grano sueltos .....	130 kg/ha
Pérdida totales por cosechadora .....	200 Kg/ha
	(4 % de pérdida)

PLATAFORMA DE CORTE	RIGIDA DE ENGANCHE RAPIDO	FLEXIBLE DE ENGANCHE RAPIDO
Tamaños disponibles	con 2 posiciones de corte 13 pies (3,98 m) 15 pies (4,57 m)	con amplitud de corte de 114 mm 13 pies (3,98 m) 15 pies (4,57 m)
Curso de levantamiento de la plataforma MOLINETE Tipo	-100 mm a 1.100 mm	-195 mm a 1.010 mm
Velocidad variable Comando de velocidad	6 barras con ganchos de inclinación variable 20 a 56 rpm variador de accionamiento eléctrico	6 barras con ganchos de inclinación variable 20 a 56 rpm variador de accionamiento eléctrico
SIN-FIN Tipo	fluctuante	fluctuante
Rotación	177 ó 142 rpm	177 ó 142 rpm
Nº de dedos retráctiles	13 pies = 28 15 pies = 30	13 pies = 28 15 pies = 30
Fluctuación lateral		movimiento angular de 5 grados
MAQUINA	VERSION GRANOS	VERSION ARROZ
CILINDRO Tipo	8 barras raspadoras 1040 mm x 600 mm 431 x 1025 rpm	8 barras con dientes 1040 mm x 600 mm 431 x 1025 rpm
Ancho x diámetro Velocidad variable	14 barras 0,62 m <sup>2</sup>	4 barras con dientes 0,62 m <sup>2</sup>
CONCAVO Tipo	4	4
Area de trilla SACA-PAJAS	3.575 m <sup>2</sup> 3.790 m <sup>2</sup>	3.575 m <sup>2</sup> 3.790 m <sup>2</sup>
Número Longitud Area máxima ZARANDAS	escamado 1.1/8" abertura ajustable extensión fija escamado 1.1/8" abertura ajustable 2,65 m <sup>2</sup>	escamado 1.1/8" abertura ajustable extensión fija escamado 1.1/8" abertura ajustable 2,65 m <sup>2</sup>
Tipo del zaranda superior	560 a 1.010 rpm	560 a 1.010 rpm
Area total de limpieza Velocidad variable del ventilador	3.560 litros	3.560 litros
TANQUE GRANALERO Capacidad c/ sobretanque TUBO DE DESCARGA	cerrado hidráulico independiente del sistema de trilla 3,5 m neumático 18,4 x 30 = 3,40 m	cerrado hidráulico independiente del sistema de trilla 3,5 m neumático 23,1 x 26 = 3,45 m esteras = 4,00 m 50 litros por segundo
Tipo Comando Accionamiento	50 litros por segundo Rotor de 2.700 rpm con tres líneas de cuchillas articuladas y accionamiento por medio de un embrague electromagnético alarma eléctrica	50 litros por segundo
Longitud Altura abierto	Mercedes Benz OM-352 6 cilindros inyección directa refrigerado a agua circulación forzada del aire en el radiador 91 KW (123 CV) a 2.500 rpm 1 x 6 volts - 135 amp/h 55 amp/h	Mercedes Benz OM-352 6 cilindros inyección directa refrigerado a agua circulación forzada del aire en el radiador 91 KW (123 CV) a 2.500 rpm 2 x 6 volts - 135 amp/h 55 amp/h
Velocidad de descarga PICADOR DE PAJAS	200 litros con neumáticos 28,4 x 30 1 <sup>a</sup> - 1,72 a 4,41 km/h 2 <sup>a</sup> - 4,03 a 10,35 km/h 3 <sup>a</sup> - 9,63 a 24,65 km/h Re - 3,90 a 8,75 km/h	200 litros con neumáticos 23,1 x 26 1 <sup>a</sup> - 1,40 a 3,57 km/h 2 <sup>a</sup> - 3,27 a 8,30 km/h 3 <sup>a</sup> - 7,51 a 18,98 km/h Re - 3,09 a 7,51 km/h con estereras 1 <sup>a</sup> - 0,59 a 1,52 km/h 2 <sup>a</sup> - 1,39 a 3,57 km/h 3 <sup>a</sup> - 3,32 a 8,50 km/h Re - 1,31 a 3,38 km/h
MOTOR Tipo		
Potencia Batería Alternador Capacidad del tanque de combustible		
RELACION DE VELOCIDADES		
FRENOS Tipo	disco doble e independiente 178 mm diámetro hidráulico	disco doble e independiente 178 mm diámetro hidráulico
Accionamiento Tipo de frenos de estacionamiento Neumáticos	bloqueo de discos tracción: 18,4 x 40 - 10 lonas dirección: 10,5 x 18	bloqueo de discos tracción: 23,1 x 26 - 8 lonas dirección: 9,5 x 24
DIMENSIONES DE LA COSECHADORA Longitud máxima Altura máxima con toldo Trocha trasera Trocha delantera	9.000 mm 4.120 mm 2.227 mm 2.292 mm (neumáticos 18,4 x 30)	9.000 mm 4.120 mm 2.227 mm 2.292 mm (neumáticos 23,1 x 26)
Peso con plataforma de 13 pies Peso con plataforma de 15 pies SISTEMA HIDRAULICO	7.670 kg 7.780 kg bomba hidráulica doble reservatorio de aceite - 22 l filtro externo	9.610 kg (orugas 5 rodillos) 9.945 kg (orugas 5 rodillos) bomba hidráulica doble reservatorio de aceite - 22 l filtro externo

#### OPCIONALES

#### PLATAFORMA PARA MAIZ

Nº de hileras:	4
Altura:	1.450 mm
Peso:	1.184 kg
Regulable para espaciamento entrefleas de Tolerancias admisibles de distancias entrefleas:	0,80; 0,90 y 1 metro
Plataforma regulada para Plataforma regulada para Plataforma regulada para	0,80 m - aceptación: 0,75 a 0,85 m 0,90 m - aceptación: 0,85 a 0,95 m 1 m - aceptación: 0,95 a 1,05 m
ANCHO DE LA PLATAFORMA SIN-FIN DE ALIMENTACION	3.870 mm
Diámetro del tubo	114 mm
Diámetro de las espirales	355 mm
Velocidad	140 rpm
CADENAS ALIMENTADORAS	
Longitud de la corriente	2.438,4 mm
Velocidad	1,4 m/seg
Secuencia de composición	7 eslabones normales 1 eslabón de castaña
RODILLOS MOTORES	
Diámetro anterior	110 mm
Longitud anterior	620 mm
Velocidad	1.045 rpm
DIVISORES EXTERNOS	
Longitud	1.225 mm
SISTEMA MOTRIZ DE LAS HILERAS	
Tipo	caja de engranajes
Número	4
Lubrificables	en aceite
SISTEMA DE SEGURIDAD Embrague de seguridad del cuerpo de la hilera:	
Número	4
Torque estático	26,5 MKGF
Velocidad	543 rpm
Lubrificables	grasa
SISTEMA DE SEGURIDAD DEL SINFIN	
Tipo	molinete
Lubrificables	grasa

#### ORUGAS

Rodillos de conexión doble  
Zapatitas de 600 mm  
Zapatitas de 700 mm (sólo para plataformas de 15')

#### CABINA DE COMANDO

EQUIPO DE BANDAS DE GOMA (13' y 15')

EQUIPO PARA LA COSECHA DEL POROTO (13' y 15')

EQUIPO PARA LA COSECHA DE GIRASOL PARA PLATAFORMAS DE 13'

PLATAFORMA RIGIDA (13' y 15')

PLATAFORMA FLEXIBLE (13' y 15')

En función de las necesidades específicas de cada mercado, la composición de los productos ofrecidos por New Holland, pueden sufrir variaciones en lo que atañe a los mercados de exportación.

New Holland, procurando siempre incorporar nuevos avances en sus productos, se reserva el derecho de alterar las especificaciones aquí citadas, sin necesidad de aviso previo.