



**Universidad Nacional  
Autónoma de México**

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN**

**Elementos Básicos de las Cosechadoras de Granos**

**TESIS**

**Que para obtener el Título de  
INGENIERO AGRICOLA**

**P r e s e n t a**

**José Guadalupe Homero Sánchez Guadiana**

**Ing. Eduardo García de la Rosa Director de tesis**

**Cuautitlán Izcalli, Méx. 1986**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION . . . . .	1
I. OBJETIVOS . . . . .	4
II. LITERATURA REVISADA . . . . .	5
2.1. Antecedentes históricos . . . . .	5
III. COSECHADORA DE GRANOS . . . . .	10
3.1. Datos generales . . . . .	10
3.2. Ventajas de la cosechadora . . . . .	12
3.3. Tipos de cosechadoras . . . . .	13
IV. UNIDAD DE POTENCIA Y TRANSMISION DE FUERZA DE LA COMBINADA . . . . .	14
4.1. Motor . . . . .	14
4.2. Principio de funcionamiento de los motores . . . . .	14
4.2.1. Motores de gasolina . . . . .	14
4.2.2. Motores diesel . . . . .	15
4.3. Sistema de admisión y escape . . . . .	19
4.4. Sistema de lubricación . . . . .	19
4.5. Sistema de enfriamiento . . . . .	21
4.6. Sistema eléctrico . . . . .	24
V. SISTEMA DE TRANSMISION . . . . .	26
5.1. Embrague . . . . .	26
5.2. Diferencial . . . . .	27
5.3. Mandos finales . . . . .	29
5.4. Mandos hidrostáticos . . . . .	31
5.5. Mando hidráulico de las ruedas traseras . . . . .	33

VI.	SISTEMA HIDRAULICO . . . . .	34
VII.	DESCRIPCION DE UNA COSECHADORA . . . . .	36
	7.1. Partes de la cosechadora para el manejo de la cosecha . . . . .	36
VIII.	FUNCION DE LA COSECHADORA . . . . .	41
	8.1. Molinete . . . . .	41
	8.1.1. Ajustes . . . . .	41
	8.2. Unidad segadora o cuchillas de corte . . . . .	42
	8.2.1. Ajustes . . . . .	44
	8.3. Gusano sinfn de la plataforma . . . . .	44
	8.3.1. Ajustes . . . . .	45
	8.4. Cadena alimentadora . . . . .	45
	8.4.1. Ajustes . . . . .	47
	8.5. Cóncavo y cilindro . . . . .	47
	8.5.1. Ajustes . . . . .	50
	8.6. Batidor . . . . .	51
	8.7. Sacapajas . . . . .	51
	8.7.1. Cortinas . . . . .	52
	8.8. Bandejas o sinfn de granos . . . . .	52
	8.9. Zarandas . . . . .	54
	8.10 Ventilador . . . . .	54
	8.11 Elevador del grano . . . . .	54
	8.12 Cilindro de retrilla . . . . .	56
	8.13 Mesas de corte . . . . .	56
	8.14 Mesa de corte para cosecha de maiz . . . . .	56

	Pág.
IX. OPERACIONES DE CAMPO . . . . .	61
9.1. Controles de la cosechadora . . . . .	61
9.2. Encendido del motor . . . . .	62
9.3. Operación y control de la cosechadora en campo . . . . .	65
9.4. Cosechar adecuadamente . . . . .	65
9.5. Cosecha indirecta de granos . . . . .	68
9.5.1. Segadora hileradora tipo remolque . . . . .	68
9.5.1.1. Partes de la segadora hi- leradora tipo remolque . . . . .	68
9.5.2. Segadora hileradora de autopropulsi- ón . . . . .	70
9.5.2.1. Partes de la segadora hileradora de autopropulsi- ón . . . . .	70
9.5.3. Función de la segadora hileradora . . . . .	70
9.5.4. Método de operación . . . . .	72
9.5.5. Método de trabajo en campo . . . . .	72
9.5.5.1. Con la segadora hileradora tipo remolque . . . . .	72
9.5.5.2. Con la segadora hileradora de autopropulsión . . . . .	73
X. AJUSTE Y OPERACION EN EL CAMPO . . . . .	75
10.1. Maniobras y ajustes requeridos . . . . .	75
10.2. Cuándo es oportuno cosechar . . . . .	76
10.3. Ajuste inicial de la cosechadora . . . . .	77
10.4. Calidad mecánica de la cosechadora . . . . .	78
10.5. Manejo y ajuste en el campo . . . . .	79
10.5.1. Ajustes de la cosechadora . . . . .	81

XI.	PÉRDIDAS DE GRANO . . . . .	97
	11.1. Método de los 5 metros cuadrados para determinar pérdidas en com- binadas. . . . .	99
	11.2. Interpretación de la evaluación . . . . .	102
XII.	MANTENIMIENTO . . . . .	106
	12.1. Mantenimiento en general . . . . .	106
	12.1.1. Lo que se tiene que hacer diariamente . . . . .	106
	12.2. Lubricación y mantenimiento . . . . .	107
	12.2.1. Con cada 10 horas de operación . . .	107
	12.2.2. Cada 50 horas de operación . . . .	108
	12.2.3. De 150 a 200 horas de operación . .	109
	12.2.4. Cada 400 horas de operación . . . .	110
XIII.	PRECAUCIONES DE SEGURIDAD . . . . .	111
XIV.	CONCLUSIONES . . . . .	113
XV.	RECOMENDACIONES . . . . .	114
XVI.	BIBLIOGRAFIA . . . . .	115

## INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		Pág.
1	Existencia de la maquinaria en México 1978 . . . . .	7
2	Ajustes generales de las cosechadoras John Deere . . . . .	85
3	Ajustes para combinadas Gleaner . . . . .	86
4	Ajustes iniciales de las combinadas MF 300 y 500 . . . . .	87
5	Ajustes iniciales de las cosechadoras MF 410 . . . . .	89
6	Ajustes iniciales de las combinadas MF 750 ..	90
7	Ajustes iniciales para las combinadas IHC 615, 715 . . . . .	91
8	Fundamentos de recolección de la cose- chadora John Deere 6620 y 7720 . . . . .	92
9	Problemas del motor para localizarlos . . . . .	93
10	Problemas del sistema hidráulico, para localizarlos . . . . .	95
11	Dimensiones del área empleada en la evaluación . . . . .	99
12	Problemas, causas y soluciones en el uso de la combinada automotriz . . . . .	102

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.		Pág.
1	Trilladoras limpiadoras antiguas . . . . .	8
2	Cosechadora de granos moderna . . . . .	9
3	Motor de gasolina, ciclo de cuatro tiempos . . . . .	17
4	Motor diesel, ciclo de cuatro tiempos . . . . .	18
5	Sistema de admisión y escape . . . . .	20
6	Sistema de lubricación . . . . .	22
7	Sistema de enfriamiento . . . . .	25
8	Funcionamiento del diferencial . . . . .	30
9	Mando hidrostático completo . . . . .	35
10	Sistema hidráulico en una cosechadora moderna . . . . .	35
11	Partes de una cosechadora . . . . .	39
12	Partes de una cosechadora . . . . .	40
13	Tipos de molinetes . . . . .	43
14	Unidad segadora o cuchillas de corte . . . . .	46
15	Gusano sinfn de la plataforma . . . . .	46
16	Cadena alimentadora . . . . .	48
17	Cilindro y cóncavo . . . . .	48
18	Cilindro de barras trilladoras . . . . .	48
19	Cilindro de barras rígidas . . . . .	49
20	Cilindro de barras de ángulo . . . . .	49
21	Cóncavo . . . . .	49
22	Acción trilladora . . . . .	50
23	Tipos de batidores . . . . .	53

FIGURA No.		Pág.
24	Sacapajas . . . . .	53
25	Limpieza del grano . . . . .	55
26	Función del ventilador . . . . .	55
27	Zarandas . . . . .	55
28	Sistema de manejo de grano . . . . .	57
29	Construcción general de la plataforma . . .	58
30	Mesa de corte para cosecha de maíz . . . . .	60
31	Controles de la cosechadora . . . . .	63
32	Métodos de operación . . . . .	67
33	Segadora hileradora tipo remolque . . . . .	69
34	Segadora hileradora de autopropulsión . . .	71
35	Métodos de trabajo de campo . . . . .	74
36	Pérdidas de grano en combinadas . . . . .	96

## INTRODUCCION

En México se tiene muy buena producción de granos, como son gramíneas y leguminosas, y la mayoría de la producción se cosecha por medio de máquinas que han favorecido el desarrollo agrícola en nuestro país.

El cosechar oportunamente, tiende a evitar pérdidas que repercutan en la economía del productor, ya que cuando se tiene mucha extensión de terreno sembrado, el pago de mano de obra tiende a bajar la ganancia y mucho de este cultivo se va a quedar sin cosechar, debido también a factores como el no contar con mano de obra disponible, mal tiempo como son lluvias, granizo, ciclones, etc., ocurriendo la caída del grano sobre el terreno y por ende la pérdida de la cosecha.

El uso de una cosechadora de granos debe traducirse como una obtención de ganancia, sin tener que sufrir pérdidas de cantidad y calidad de la producción.

El uso de una cosechadora en nuestro país ha reducido el tiempo al cosechar una hectárea de trigo, ya que cuando se realizaba con herramientas manuales se cosechaba una fracción de hectárea por día, y en la actualidad se cosechan más de 30 hectáreas de trigo por día. Esto nos da una idea como en nuestro país el uso de la maquinaria agrícola, ha dado un gran incremento en la producción y productividad.

Hay productores independientes y asociados con grandes extensiones de superficie que cuentan en la actualidad con una cosechadora; pero por falta de conocimiento, en cuanto a su adecuado mantenimiento, ajustes y su operación, se tienen pérdidas aun cuando se tenga una cosechadora.

Es importante que en México se tengan cursos tanto a los ingenieros, técnicos y productores como a los operadores de las cosechadoras cuenten con el conocimiento requerido para un mayor aprovechamiento de la maquinaria y un mejor desempeño de ésta en el campo, para evitar pérdidas en la cosecha como en lo económico.

El agricultor no debe perder grandes cantidades de su producción de grano, cuando éste es recolectado por una cosechadora, ya que toda máquina requiere de ajustes, operación y mantenimiento adecuado, para que pueda dar su máximo rendimiento.

Operar la cosechadora y obtener la mejor muestra de grano posible, según la cosecha y condiciones de campo, es algo más que conducir simplemente la máquina cortando el cultivo conforme avanza por el campo.

Es necesario conocer el estado de la cosecha para anticipar las condiciones de trabajo, conocer perfectamente el mecanismo y funcionamiento de la máquina, todos sus ajustes posibles y los principios de su aplicación.

Es necesario saber ajustar bien la máquina, para obtener de ella su máximo rendimiento, esto es cuestión de conocimientos y experiencias. Las experiencias sólo pueden ser obtenidas prácticamente en el campo, pero los conocimientos de la máquina en cuanto a sus ajustes, mantenimiento y operación, pueden aprenderse en el manual de la maquinaria de acuerdo a la marca de la cosechadora o en el presente trabajo.

## I. OBJETIVOS GENERALES

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente en el presente trabajo se pretenden los siguientes objetivos:

Sistematizar los conocimientos inherentes a la cosecha mecanizada para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Introducir al estudiante de agronomía en los elementos básicos de las cosechadoras de granos.

### Objetivos particulares

Explicar los principios de funcionamiento de los motores de combustión interna y sistema de transmisión de fuerza.

Mostrar a los estudiantes las funciones que realiza cada sección en una cosechadora.

Describir los principales ajustes necesarios en la operación de las cosechadoras de granos.

Mostrar las diferentes formas de operar en el campo.

Indicar los principios y normas de mantenimiento general.

Compilar las especificaciones técnicas para realizar los ajustes.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes históricos.

Los primeros registros que se tienen sobre restos de herramientas para cortar granos de arcilla cocida, con dientes (3700 A.C.) y de madera (3500 A.C.), y en las regiones de la Galia se tiene la existencia de la primera máquina cosechadora de granos de la historia alrededor del año 70 D.C. (15)

La era de la herramienta de mano tuvo tres bases fundamentales que fueron la hoz, la guadaña y la guadaña agavilladora. (14, 9, 16, 12).

Se le considera el inicio de la segadora mecánica en E.U. en el año de 1831 el investigador Mc. Cormick inventó un modelo, apareciendo después la segadora rastrilladora, (9, 11, 12, 14, 15, 16).

Aparecen las primeras máquinas trilladoras entre 1730 y 1850 que eran pequeñas trilladoras estacionarias llamadas "puercos de tierra" y para 1873 se introduce la agavilladora o segadora atadora con amarra de alambre y en 1892 se patentó el mecanismo atador. (7, 9, 11, 12, 14, 15, 16).

Samuel Lane para 1828 patentó una máquina cosechadora combinada en una sola unidad y para el año 1835 en Michigan comienza el verdadero inicio de la cosechadora donde patentaron

una cortadora, trilladora y limpiadora. (12, 14, 15, 16).

En 1890 se introdujeron las cosechadoras tiradas por tractor de vapor, algunas de estas máquinas estaban equipadas con plataforma y se cosechaban entre 40 y 50 hectáreas por día.

En E.U. para 1916 se introdujeron las cosechadoras tiradas por tractor con motor de gasolina, a raíz de la falta de mano de obra ocasionada por la primera guerra mundial.

La cosechadora automotriz se introdujo comercialmente en 1938 por Massey Harris, para los años cuarentas las cosechadoras de autopropulsión fueron más grandes y eficientes y para 1955 las cosechadoras fueron adaptadas para cosechar maíz. (12, 14, 15, 16).

En Europa los primeros intentos de construir una trilladora se realizaron en Escocia en el siglo XVIII.

En España el número de trilladoras para 1960 fue de 20,000 unidades y para 1979 bajó a 13,000 unidades, dando paso a la evolución de las cosechadoras, que para 1960 fue de 20,000 unidades y para 1975 se tenían 30,000 unidades. (11).

En México se tienen antecedentes de que las primeras máquinas e implementos importados de los Estados Unidos de América, fueron probadas a partir de 1880, tales como la sembradora Albion y Avery, la segadora Osborne y la cultivadora Avery y la trilladora la Mexicana, eran construidas especialmente para México por fabricantes de San Luis Missouri,

cual la trilladora la Mexicana se comenzó a producir en nuestro país más adelante, en 1887 sólo había 12 de ellas en el país. (8). Figura 1.

Cuadro No. 1. Existencia de maquinaria en México 1978.

Zona geográfica	Tractores	Sembradoras	Segadoras	Trilladoras	Combinadas
Pacífico Norte	26,016	12,788	3,626	1,391	4,192
Centro	14,253	6,548	1,281	636	989
Norte Centro	7,548	4,858	2,313	293	641
Noreste	5,773	4,670	110	153	1,026
Sur	852	156	41	88	48
Total	54,442	29,020	7,361	2,561	6,896

Fuente: SARH, INIA. 1983 (8).

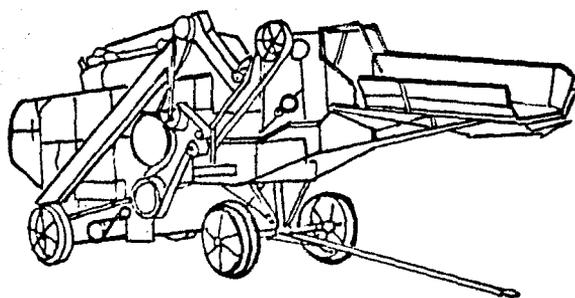
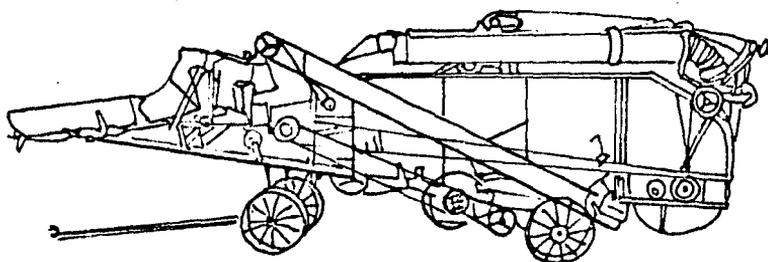


Fig. 1 Trilladoras - Limpiadoras Antiguas

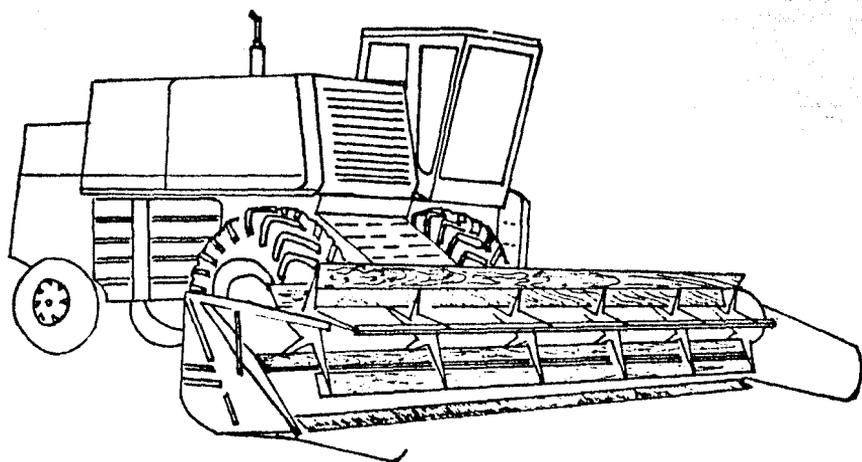


Fig. 2 Cosechadora de granos moderna

### III. COSECHADORA DE GRANOS

#### 3.1. Datos generales

Actualmente la combinada es una máquina que va al campo donde está el grano y en una sola operación corta, trilla y limpia casi cualquier tipo de grano. (1). Figura 2.

Para cosechar granos se tiene la trilladora, lo mismo que una combinada son máquinas de uso agrícola. Esta última es la más moderna, ya que aparte de autopropulsarse, almacenar el grano y también combina varias operaciones simultáneas como son:

1. Corte
2. Recolección
3. Alimentación
4. Trilla
5. Separación
6. Limpieza

A partir de estas operaciones se le dio el nombre de combinada (15):

Las cosechadoras modernas no solo realizan mejor sus funciones básicas, sino que hace a la operación más fácil y más cómoda por lo siguiente:

1. Convenientes controles permiten al operador cambiar las velocidades y modificar los ajustes.

2. Fuerza hidráulica, que permite al operador mover cargas pesadas simplemente operando una palanca.

3. Dispositivos detectores de las velocidades de los ejes, permitiendo al operador revisar la operación de su máquina en un instante.

4. La cabina del operador, proporciona control de temperatura, para amplia comodidad en toda clase de climas.

5. Los refinamientos que se han hecho para eliminar lo más posible problemas con la cosechadora. La operación se ha facilitado y el mantenimiento se ha reducido. (9).

El agricultor no debe deteriorar grandes cantidades de su producción de grano, cuando es recolectado por una cosechadora, ya que toda cosechadora requiere de ajustes, operación y mantenimiento adecuado, para que pueda dar un máximo rendimiento. (15).

El productor al tener una cosechadora, tiene que verificar la eficiencia de la maquinaria, en cualquier aspecto, para que produzca la mayor ganancia sobre los costos de operación de la maquinaria. (6).

El desarrollo de las cosechadoras a disminuido el tiempo para cosechar trigo, en proporciones tales, hasta más de 30 hectáreas por día, y en el pasado sólo se cosechaban

fracciones de una hectárea con herramientas manuales. (9).

La demanda de la maquinaria agrícola en México, ha aumentado año con año ya que se ha tenido la necesidad de la mecanización en el campo. (2).

Un buen operador de maquinaria agrícola, necesita una combinación de pericia, comprensión, conocimiento para realizar el trabajo con seguridad y eficiencia, todo esto es importante para evitar accidentes con cosechadoras, cuya mayoría de ellos se producen en el campo. (4).

Es de primordial interés para toda aquella persona que tenga una combinada, el conocer cuánto se está perdiendo de su cosecha al trillar con una máquina, así como para corregir los ajustes y tener las menores pérdidas posibles. (26).

En las operaciones agrícolas actuales, la importancia del manejo de la maquinaria ha aumentado debido a su relación directa con el éxito de administrar la combinación tierra, mano de obra y capital para la obtención de utilidades satisfactorias. (5).

### 3.2. Ventajas de la cosechadora.

1. Disminución del costo de recolección y trilla.
2. Reducción de la mano de obra.
3. La parcela queda libre más pronto para las labores subsiguientes.

4. Distribución de la paja sobre el terreno.

5. La cosecha puede comercializarse más pronto.

### 3.3. Tipos de cosechadoras.

Clasificación de acuerdo a la forma que reciben la potencia de accionamiento.

1. Cosechadora de arrastre con motor propio.

2. Cosechadora de arrastre accionada con la toma de fuerza del tractor.

3. Cosechadora automotriz.

3.1. Cosechadora para terrenos planos (más adelante se estudiará en detalle).

3.2. Cosechadora para laderas.

3.3. Cosechadora para arroz con tracción (ruedas y oruga). (9, 11, 12, 14, 15, 16).

#### IV. UNIDAD DE POTENCIA Y TRANSMISION DE FUERZA DE LA COMBINADA

##### 4.1. Motor.

Como sabemos el motor es el sistema que nos proporciona la fuerza para mover la cosechadora a través del campo.

Los motores de combustión interna aparecen en 1876, construido por el ingeniero alemán Nicolás Otto, en este motor, el combustible era comprimido antes de inflamarse, con lo que se tenía mayor rendimiento.

El motor está constituido por varios cilindros, dentro de los cuales se realiza la explosión de la mezcla de aire y combustible, cuya enorme fuerza expansiva se convierte en energía mecánica por el mecanismo clásico de biela y manivela. Dentro de cada cilindro, y ajustándose a sus paredes, se desliza arriba y abajo un pistón enlazado por una biela, articulada en ambos extremos, a la manivela del cigueñal, eje de giro cuya rotación es la que se transmite a las ruedas.

##### 4.2. Principio de funcionamiento de los motores.

###### 4.2.1. Motores de gasolina.

La gasolina y el aire se mezclan en el carburador y penetran en la cámara de combustión por la parte superior de los cilindros, en cuyo interior los pistones comprimen la mezcla, que se

inflama por acción de la chispa de la bujía. Al inflamarse, la mezcla impulsa al pistón hacia abajo (tiempo de explosión).

El calor producido por la combustión de la gasolina se convierte en energía motriz dentro del motor. Los pistones, las bielas y el cigueñal son las partes del motor que convierten la energía calorífica en energía motriz mediante lo que se conoce como un ciclo de cuatro tiempos.

1. Tiempo de admisión. La válvula de admisión se abre y el pistón baja dentro de su cilindro y succiona la mezcla de aire y gasolina.

2. Tiempo de compresión. La válvula de admisión se cierra y el pistón sube y comprime la mezcla de aire y gasolina en la parte superior del cilindro, cerca de la bujía.

3. Tiempo de potencia. Cuando el pistón está cerca de la parte superior del cilindro, la bujía inflama la mezcla y los gases en expansión hacen que el pistón baje en el cilindro.

4. Tiempo de escape. La válvula de escape se abre, el pistón vuelve a subir y expulsa los gases quemados que están dentro del cilindro por la lumbrera de escape. (2, 3, 13, 19, 24, 25). Figura 3.

#### 4.2.2. Motores diesel.

El motor diesel no utiliza bujías, el encendido se produce por compresión, que eleva la temperatura del aire en la cámara de combustión por encima de la de inflamabilidad del

combustible. El diesel es impulsado a gran presión por un inyector hasta la cámara de combustión, en donde se inflama cuando entra en contacto con el aire comprimido caliente.

Para que el motor funcione correctamente, el momento de la inyección debe ser tan preciso para que la bomba, accionada por el árbol de levas o el cigueñal, envíe el combustible sincronizadamente y en forma de descargas a cada uno de los inyectores (toberas).

Por medio de la bomba, el pedal del acelerador regula la cantidad y el momento de la inyección del combustible y en consecuencia, la velocidad y potencia del motor.

El ciclo de cuatro tiempos del motor diesel.

1. Admisión. Con la válvula de admisión abierta y la de escape cerrada, el pistón baja y succiona aire del múltiple.

2. Compresión. Con ambas válvulas cerradas, el pistón sube y comprime el aire. La temperatura aumenta.

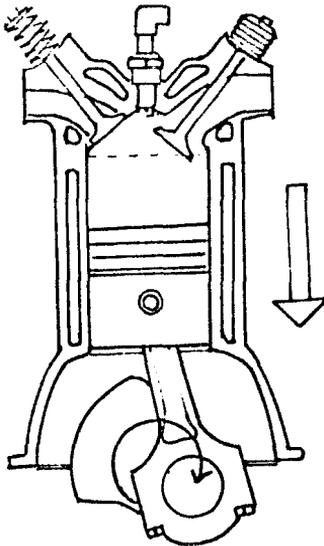
Poco antes de la máxima compresión, se inyecta el diesel en la cámara a una presión muy alta.

3. Potencia. Con el calor del aire comprimido, el diesel se vaporiza y se inflama casi al instante. El pistón baja.

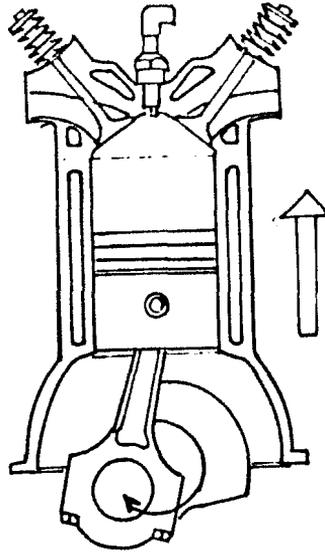
4. Escape. La válvula de escape se abre y el pistón en ascenso expulsa los gases quemados (2, 3, 13, 19, 24, 25).

Figura 4.

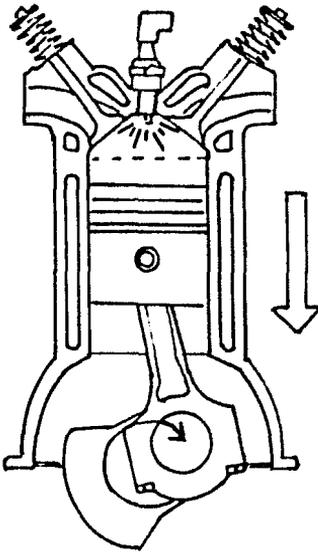
tiempo de admisión



tiempo de compresión



tiempo de potencia



tiempo de escape

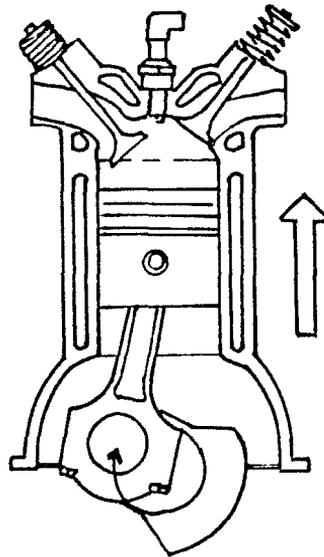


Fig. 3 Motor de gasolina , ciclo de cuatro tiempos

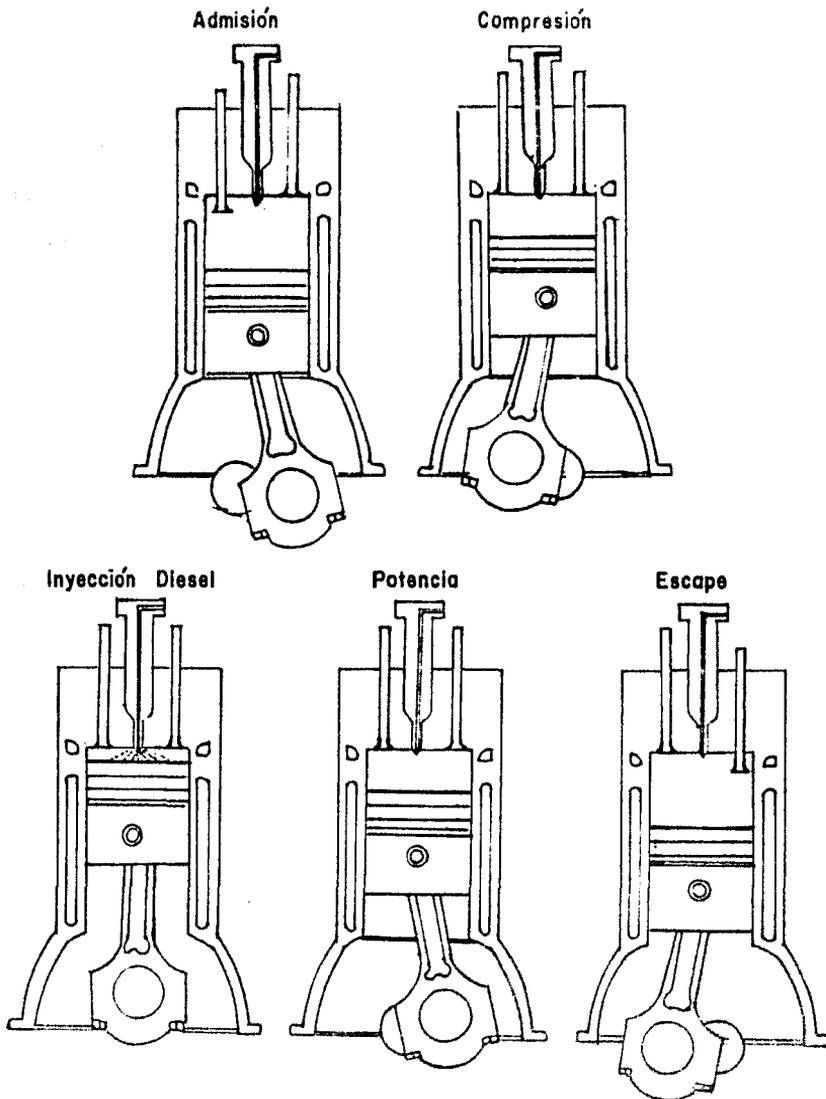


Fig. 4 Motor Diesel, ciclo de cuatro tiempos

#### 4.3. Sistema de admisión y escape.

El sistema de apertura de las válvulas está concebido de forma que abra y cierre cada una de ellas en un momento determinado del ciclo de cuatro tiempos, y la mantenga abierta el tiempo necesario para permitir el flujo de gases.

Para efectuar la apertura y cierre de las válvulas se puede recurrir al más frecuente, es el que utiliza empujadores y balancines accionados por un árbol de levas situado en el bloque. El árbol de levas es accionado por una cadena (o un juego de piñones) desde el cigüeñal y gira a la mitad de revoluciones de éste.

Ciclo práctico. La válvula de admisión se abre, durante el primer tiempo, en el instante en que el pistón se encuentra en el punto muerto superior (p.m.s.), y se cierra al llegar el pistón al punto muerto inferior (p.m.i.), después se hacen la compresión y la explosión, cada una durante una carrera del émbolo, con las dos válvulas cerradas, y se acaba el ciclo con el cuarto tiempo, en el que la válvula de escape se abre en el momento en que el pistón está en el p.m.i. y se cierra al alcanzar el p.m.s. (2, 24, 25). Figura 5.

#### 4.4. Sistema de lubricación.

La misión del aceite en el motor no consiste únicamente en disminuir la fricción y el desgaste, sino también en lubricar los pistones, cojinetes y demás partes móviles. Contribuye asimismo a evitar fugas de gases a presión elevada;

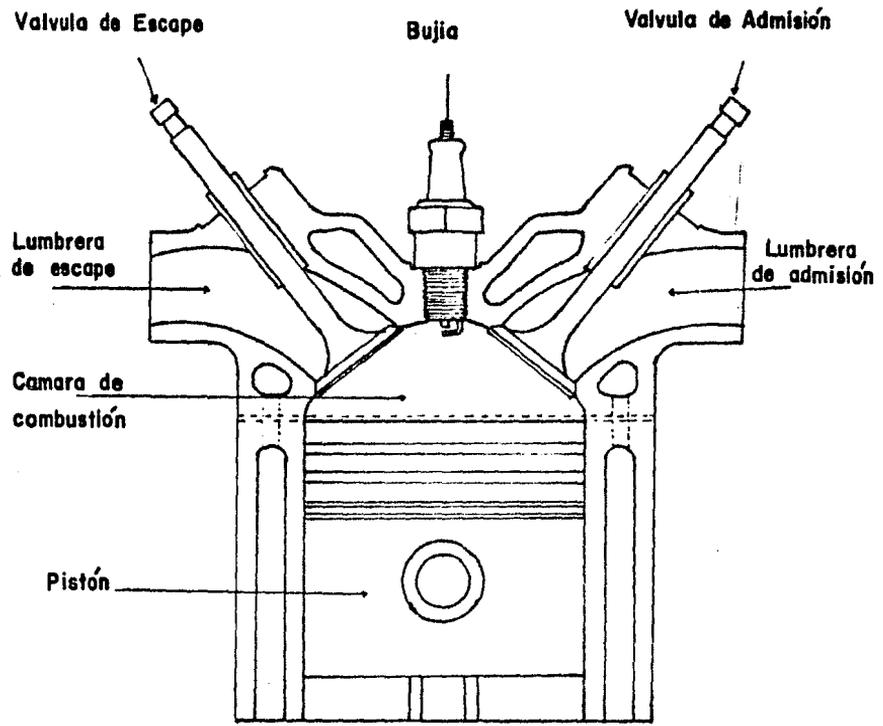


Fig. 5 Sistema de Admisión y Escape

elimina el calor de zonas calientes y lo transmite al aire a través del cárter; reduce la corrosión y absorbe algunos productos nocivos de la combustión.

El aceite se encuentra en el cárter, en la parte más baja del motor. Una bomba lo hace ascender y atravesar un filtro hasta llegar a los cojinetes de bancada del cigueñal. En condiciones normales, la bomba impulsa varios litros de aceite por minuto a una presión controlada por la válvula de regulación.

Desde los cojinetes de bancada, el aceite llega hasta los cojinetes de biela a través de unos conductos practicados en el cigueñal y de unas ranuras que tienen los cojinetes de bancada. (24, 25). Figura 6.

#### 4.5. Sistema de enfriamiento.

En los motores de combustión interna, este sistema es de gran importancia, porque de él depende en gran parte el funcionamiento correcto de toda máquina y la efectividad de su servicio. Ya que toca al sistema de enfriamiento la importante tarea de evitar el sobrecalentamiento del motor, además de conservar una temperatura suficiente y eficaz para el buen funcionamiento de la máquina. (13).

La gasolina que se quema en los cilindros produce temperaturas de más de 2500°, pero menos de una cuarta parte de la energía calorífica consumida en el motor de encendido por chispa se transforma en fuerza útil. El resto del calor debe

- |  |   |
|--|---|
| 1 Tapan de Aceite                        | 12 Cojinete de la Vela                  |
| 2 Balancín                               | 13 Ranura del cojinete principal        |
| 3 Flecha de los Balancines               | 14 Cojinete Principal                   |
| 4 Conducto del Aceite en la Flecha       | 15 Conducto de Lubricación del Cigüeñal |
| 5 Arbol de Levas                         | 16 Rampeolas del Carter                 |
| 6 Valvula                                | 17 Carter                               |
| 7 Varilla de la valvula                  | 18 Cadaza de Succión                    |
| 8 Alzavalvulas                           | 19 Tubo de Succión de Aceite            |
| 9 Leva                                   | 20 Bomba de Aceite                      |
| 10 Cojinete del Arbol de Levas           | 21 Flecha de la Bomba de Aceite         |
| 11 Conducto de Aceite al muñón principal | 22 Filtro de Aceite                     |
|  | 23 Galeria Principal                    |

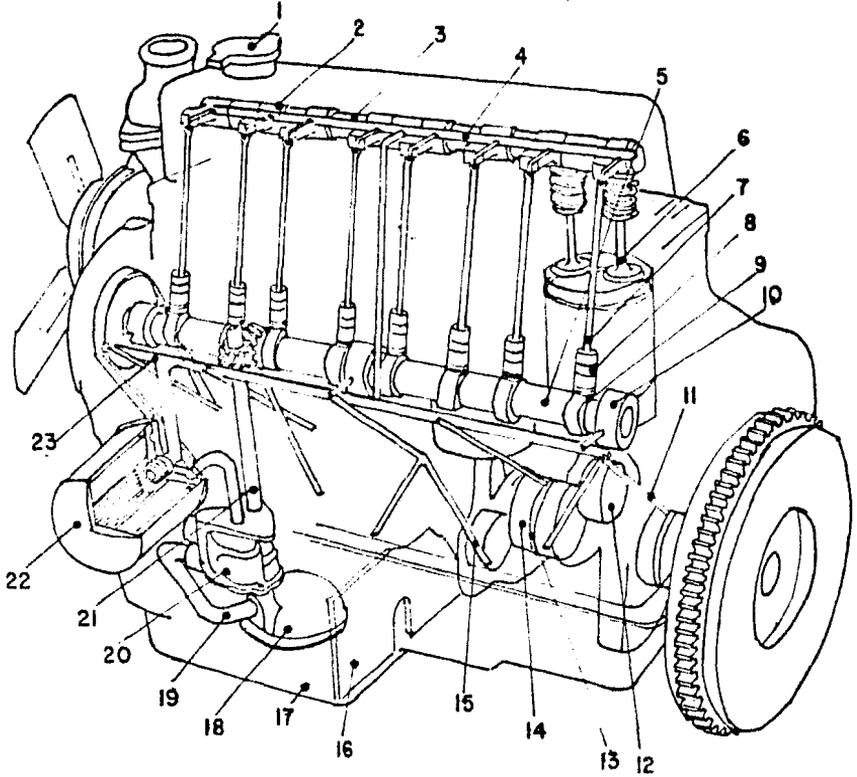


Fig.6 Sistema de Lubricación

dispersarse de modo que ninguna parte del motor llegue a calentarse hasta el punto de impedir su buen funcionamiento.

Existen dos tipos de sistemas de refrigeración: directo e indirecto. En el sistema directo circula aire entre las aletas externas previstas en los cilindros y en la culata. En el sistema indirecto circula un refrigerante, que suele ser agua, por unos conductos dispuestos en el interior del motor.

Las partes fundamentales de un sistema moderno de refrigeración son las siguientes:

Una envoltura que rodea la parte caliente del motor: cilindros, cámaras de combustión y conductos del escape.

Un radiador: en el que se refrigera, por aire, el agua que llega caliente desde el motor.

Un ventilador: que impulsa aire hacia el radiador.

Unas tuberías: en la parte superior e inferior del radiador, que unen éste al motor para formar un circuito cerrado.

Una bomba: que fuerza la circulación del agua a través del sistema de refrigeración.

Un termostato: colocado en la salida de agua del motor, que reduce la circulación del agua de refrigeración hasta que el motor adquiere su temperatura normal de funcionamiento.

Un tapón con válvula de sobrepresión: en el radiador para

elevar el punto de ebullición del agua, con lo que se evita la formación de bolsas de vapor en las proximidades de las cámaras de combustión. (24). Figura 7.

#### 4.6. Sistema eléctrico.

La instalación eléctrica del motor comprende un generador con un sistema para generar electricidad y cargar la batería, a su vez, la batería sirve para alimentar el sistema de encendido del motor de gasolina, o el sistema de precalentadores del motor diesel. Además, sirve como proveedor del sistema de arranque eléctrico del motor. La instalación sirve también para los circuitos de otros consumidores. (19).

Las cosechadoras vienen equipadas con instalaciones eléctricas que poseen dispositivos de control automático de rendimiento del alternador o generador (convierte la energía mecánica en eléctrica). En los motores modernos es el complemento indispensable del acumulador. La misión de un alternador dentro de la instalación eléctrica de una cosechadora es la de suministrar corriente continua para las luces, el encendido o circuito del distribuidor, las bujías de precalentamiento y el tablero de controles e instrumentos. El excedente de la energía eléctrica es almacenado en el acumulador como energía química, para el uso del arranque del motor o para que esté disponible cuando el consumo de la energía, por la carga conectada, sea superior a la del rendimiento del alternador o generador. (13).

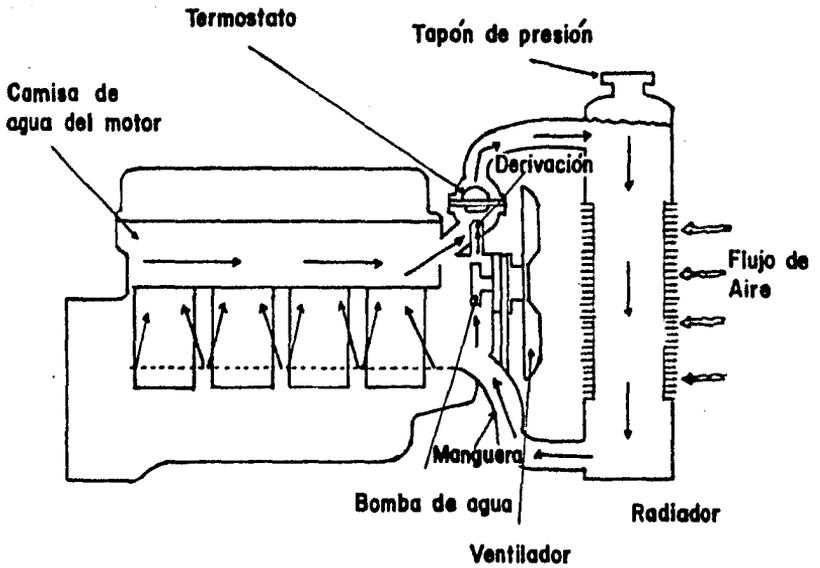


Fig.7 Sistema de Enfriamiento

## V. SISTEMA DE TRANSMISION

Consiste en la transformación de energía calorífica en movimiento, desde el eje del cigüeñal hasta las ruedas.

El movimiento de rotación producido por el motor pasa, a través del volante, al embrague, de aquí a la caja de cambios, de ésta al diferencial, pasando de éste, a través de los semipalieres y de la reducción final, a las ruedas motrices. (3).

Transfiere la potencia del motor a las ruedas de mando de la cosechadora por medio de trenes de engranes, ya que realiza la selección de las diferentes velocidades de avance y de reversa, esto puede ocurrir por medio de engranajes deslizantes o de cambios por collar.

Cuando son engranajes deslizantes, se tienen dos o más ejes colocados en forma paralela o en línea, con los engranajes rectos deslizantes, para engranar uno con otro y efectuar un cambio, cuando son de cambios por collar, tienen ejes paralelos, con engranajes en constante (toma) y mediante collares que se deslizan para hacer el cambio. (9).

### 5.1. Embrague.

La misión del embrague es conectar o desconectar el movimiento del motor a la caja de cambios.

Cuando el pedal del embrague está en la posición normal (suelto o sin pisar) el embrague transmite el movimiento del motor a la caja de cambios. Al pisar el pedal, el embrague deja de transmitir dicho movimiento. (3).

La fuerza rotatoria o giratoria del motor llega a la caja de velocidades por intermedio del embrague; o bien, se interrumpe por medio de éste. El embrague está en la prolongación del cigueñal; queda intercalado entre el motor y la caja de velocidades; se puede separar o acoplar según se pise o no el pedal del embrague que el conductor acciona con su pie izquierdo; o según sea la posición de la palanca, si el embrague se acciona a mano (2, 13).

#### 5.2. Diferencial.

De la caja de velocidades sale una flecha que, en su parte trasera, está provista de un piñón de ataque, el cual se acopla con la corona del diferencial donde se encuentra un juego de engranes llamados satélites. Estos engranes generalmente son 4 y permiten el trabajo independiente de cada rueda trasera, pudiendo unir su movimiento por medio del pedal bloqueador del diferencial.

Misión del diferencial es que si los dos ejes que van a las ruedas estuviesen unidos solidariamente en el centro, al intentar tomar una curva la máquina, patinaría la rueda de menor recorrido, ya que tienen que recorrer diferente espacio cada una de ellas, y dar, por consiguiente, diferente número de vueltas.

Este inconveniente se evita con el diferencial, que tiene por misión permitir diferente velocidad de giro en cada una de las ruedas, facilitando la maniobra en las curvas, ya que el número de vueltas que pierde la rueda que va por dentro de la curva (y que por lo tanto trata de frenarse) las aumenta la otra rueda en la cosechadora.

Funcionamiento del eje secundario de la caja de cambios recibe el movimiento el piñón de ataque, que a su vez, se lo transmite a la corona. La corona al girar arrastra a la caja de satélites y ésta, a través de sus ejes, a los satélites. A su vez, los satélites engranan con los planetarios, a los cuales van unidos los respectivos semipalieres, derecho e izquierdo.

Cuando la cosechadora va en línea recta, los satélites van volteándose junto con la corona, arrastrando a los dos planetarios y dando las dos ruedas el mismo número de vueltas.

Pero si una de las ruedas se frena totalmente el planetario correspondiente también se queda quieto, y entonces los satélites no sólo irán volteándose, sino que además girarán sobre su eje, pues al ir rodando sobre el planetario quieto es la única forma de que se pueda proseguir su movimiento de volteo, transmitiendo, por tanto, a través del otro planetario a la rueda en movimiento las revoluciones que no da la rueda parada, con lo que en este caso la rueda en movimiento dará el doble número de vueltas que las que daría yendo la máquina en línea recta y a igualdad de velocidad. El caso

intermedio ocurre en las curvas, cuando una de las ruedas (la de dentro) se va frenando parcialmente; la otra rueda, la de fuera, va aumentando sus revoluciones en el mismo número que pierda la otra. (3). Figura 8.

### 5.3. Mandos finales.

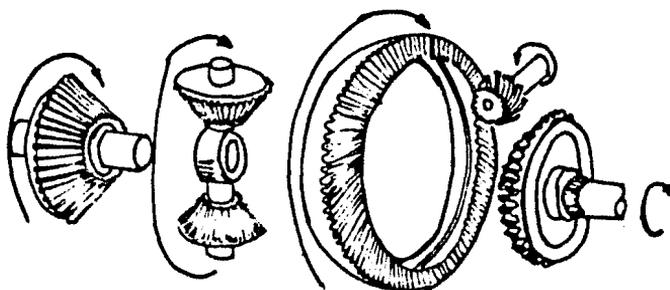
Los mandos finales, como los últimos componentes del tren de fuerza, proporcionan la reducción final en velocidad y el aumento en torsión a las ruedas de mando.

En la mayoría de las cosechadoras, los mandos finales están montados cerca de las ruedas de mando para evitar la tensión de ejes largos.

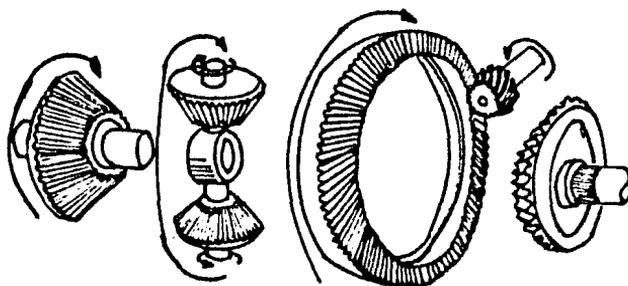
Reduciendo la velocidad, los mandos finales disminuyen la tensión y simplifican la transmisión, ya que los engranajes extra y los ejes pueden ser eliminados. La mayoría de los mandos finales deben soportar el peso de la máquina así como la torsión y las cargas de impacto; existen dos tipos de ejes de mando final, el eje rígido y el eje flexible.

Función de los ejes rígidos, va conectado al rendimiento del diferencial por un acoplamiento estriado. Las cosechadoras para terrenos nivelados utilizan este tipo.

La función del eje flexible es utilizado cuando las ruedas de mando están suspendidas independientemente. Los ejes están conectados al diferencial por juntas universales. Este tipo de eje es mencionado como un "eje oscilante". La rueda de mando queda libre para moverse verticalmente sin afectar la



**Funcionamiento en Recta**



**Funcionamiento en Curva**

**Fig. 8 Funcionamiento del Diferencial**

posición del diferencial y de la transmisión. Dos ejes flexibles se encuentran comúnmente en las cosechadoras para laderas. (9).

#### 5.4. Mandos hidrostáticos.

Las cosechadoras pueden estar equipadas con mandos hidráulicos o hidrostáticos mejor que con transmisiones mecánicas convencionales para impulsar la máquina. El mando hidrostático de fluido que utiliza fluido bajo presión para transmitir la fuerza del motor a las ruedas de mando de la cosechadora.

Las cosechadoras de mando hidrostático se utilizan en condiciones de cosecha o campo que requieren frecuentes paradas y arranques o repetidos cambios de velocidad, como cuando se cosecha arroz.

No hay embrague, y una palanca proporciona velocidades infinitas de cero a la velocidad máxima en cada engranaje, ya sea hacia adelante o en reversa. También, la velocidad permanece constante a medida que la cosechadora avanza hacia arriba o hacia abajo en las laderas.

El mando hidrostático funciona como un embrague y una transmisión. El tren de engranajes final es usualmente simplificado, porque la unidad hidrostática proporciona infinitas velocidades y escalas de torsión así como velocidades de reversa.

La fuerza mecánica del motor es convertida en fuerza hidráulica por un equipo de motor-bomba. Esta fuerza hidráulica

es entonces convertida nuevamente a fuerza mecánica en la transmisión, que es similar a una transmisión regular con excepción de que no tiene un engranaje de reversa, porque el mando hidrostático es reversible.

La bomba de launidad puede estar montada cerca del motor de manera que sea accionada directamente del cigueñal del motor o del eje de fuerza. En este diseño, las mangueras conectan la bomba con el motor y el motor va montado en la caja de transmisión.

En otras cosechadoras, la bomba y el motor van montados en la caja de la transmisión como una unidad. El flujo de aceite hidráulico es directo entre la bomba y el motor.

La bomba es accionada por el motor de la máquina y por tanto va articulada a la velocidad fijada por el operador. Bomba una corriente constante de aceite de alta presión al motor. Como el motor está articulado a las ruedas de mando de la máquina, proporciona a la máquina su velocidad de avance. Interviniendo tres factores que controlan la operación de un mando hidrostático.

- a) Índice de flujo de aceite - proporciona la velocidad.
- b) Dirección de flujo de aceite - proporciona la dirección.
- c) Presión de aceite - proporciona la fuerza.

El control de estos tres factores es infinito, proporcionando innumerables selecciones de velocidad y torsión en un mando hidrostático (9). Figura 9.

### 5.5. Mando hidráulico de las ruedas traseras.

El mando hidráulico de las ruedas traseras ofrece tracción extra en campos lodosos, cuando la cosechadora requiere tracción adicional, el operador conecta un interruptor que acciona a este mando.

El sistema de mando hidráulico de las ruedas traseras consiste de una válvula de control electro-hidráulico, dos motores de ruedas traseras con engranaje planetario, un motor hidráulico de desplazamiento fijo, un filtro de aceite y conductos hidráulicos de conexión. Los motores de las ruedas convierten esta energía hidráulica en energía mecánica, a través de una reducción de engranajes a los aros de las ruedas, propulsando la cosechadora. (9).

## VI. SISTEMAS HIDRAULICOS

Muchas de las cosechadoras actuales utilizan la fuerza hidráulica no solamente para elevar y descender el cabezal, sino para controlar la velocidad de avance, elevar y descender el molinete, controlar la velocidad del molinete, operar el recolector de correas, variar la velocidad del transportador del alimentador, oscilar el sinfín de descarga a su posición o fuera de ella y estabilizar la máquina (cosechadoras para laderas).

El sistema hidráulico básico consiste de un depósito para almacenar el aceite, una bomba para mover el aceite, una válvula de control para dirigir el flujo de aceite y cilindros o motores para desempeñar el trabajo.(9). Figura 10.

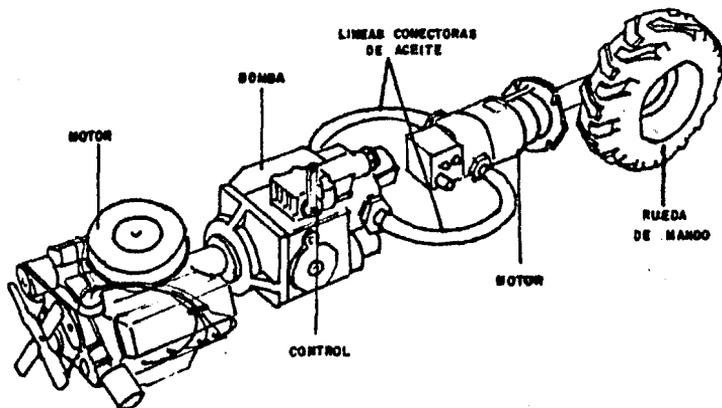


Fig. 9 Mando Hidrostatico Completo

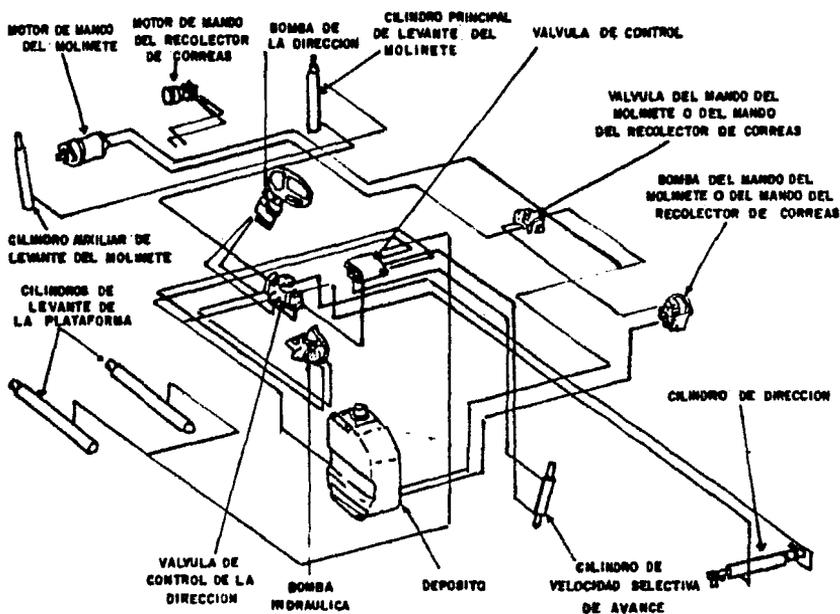


Fig. 10 Sistema Hidráulico en una Cosechadora Moderna

## VII. DESCRIPCIÓN DE UNA COSECHADORA

### 7.1. Partes de la cosechadora para el manejo de la cosecha.

#### Sección de corte y alimentación.

El cabezal de corte, es el mecanismo que corta o recolecta el material y lo envía al separador, siendo los componentes los siguientes:

1. Molinete. Su función es la de juntar las plantas de la cosecha y dirigir las a las cuchillas, para que se efectúe el corte de la planta.

2. Unidad segadora o cuchillas. Realiza el corte de la cosecha.

3. Gusano sinfín de la plataforma. Como su forma es de espiral continuo, y su función es de transportar la cosecha de los extremos al centro de la plataforma.

- 3.1. Dedos retráctiles. Su función es el de mover el material al transportador de alimentos.

4. Cadenas alimentadoras o elevadoras. Transporta la cosecha al área de trilla.

### Sección de trilla.

5, 6. Cilindro y cóncavo. Hacen la trilla del grano o separan el grano de la planta, mediante la acción de frotamiento de las barras del cilindro en su rotación con el cóncavo, siendo éste de fondo abierto, separándose hasta 90% del grano.

5.1. Despojador del cilindro. Se utiliza para evitar la contraalimentación.

### Sección de separación.

7. Batidor o deflector. Retarda y dirige la paja y pedazos de espiga sin trillar y desvía el grano a través de la parrilla de varillas del cóncavo.

8. Sacapajas. Conducen el material y éste es sacudido mediante la agitación para soltar el grano restante, y remueve la paja por la parte trasera de la cosechadora.

El 10% de grano faltante es separado por el batidor, la parrilla de varillas y los sacapajas.

### Sección de limpieza.

9. Bandeja escalonada o bandeja de granos. Todo el grano que pasa a través del cóncavo es recibido por la bandeja y lo dirige el grano ya trillado a la zapata de limpieza.

En algunas cosechadoras el grano ya trillado cae por gravedad, en otros casos la cadena transportadora pasa a ser un sinfín múltiple.

10. Zapata de limpieza o zarandas. Mediante la agitación de la zaranda y el zarandón y mediante las aberturas se separa el grano de la paja.

11. Ventilador. Provee un contínuo y controlado caudal de aire a través de las zarandas para separar el grano de la paja.

12. Cilindro de retrilla. Realiza un segundo trillado a la parte de la cosecha sin trillar.

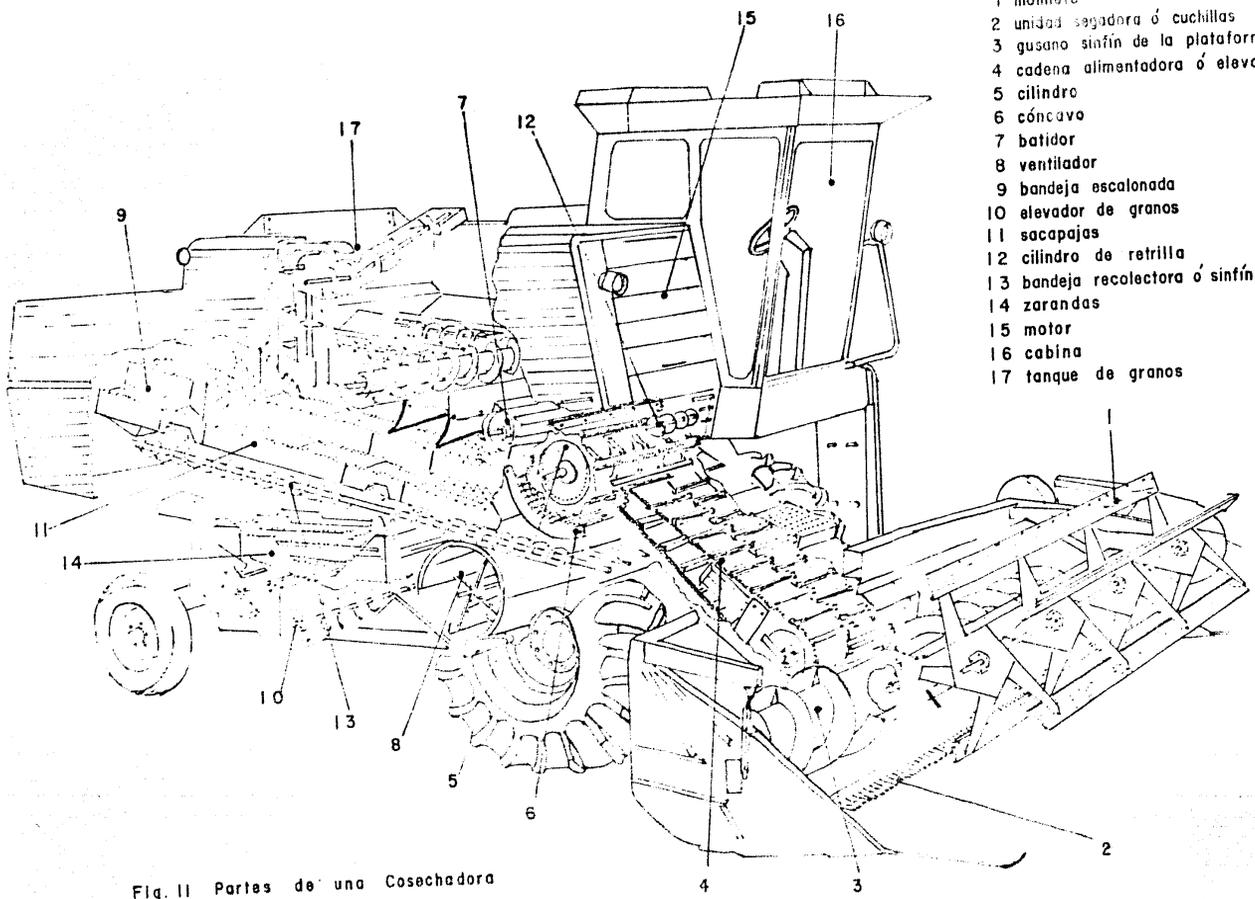
Sección de manejo de grano limpio.

13. Siffrn inferior de grano. Colecta el grano proveniente del cajón de zarandas.

14. Elevador de grano. El grano es transportado al tanque de granos.

15. Siffrn de carga del tanque de granos. Es el que deposita el grano en el centro del tanque de granos.

16. Tubo de descarga. Mediante un siffrn se descarga el grano del tanque a un carro de remolque o camión. (1, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23). Figuras 11 y 12.



- 1 molinete
- 2 unidad segadora ó cuchillas
- 3 gusano sinfín de la plataforma
- 4 cadena alimentadora ó elevadora
- 5 cilindro
- 6 cóncavo
- 7 batidor
- 8 ventilador
- 9 bandeja escalonada
- 10 elevador de granos
- 11 sacapajas
- 12 cilindro de retrilla
- 13 bandeja recolectora ó sinfín de granos
- 14 zarandas
- 15 motor
- 16 cabina
- 17 tanque de granos

Fig. II Partes de una Cosechadora

- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1 molinete                       | 9 bandeja escalonada    |
| 2 unidad segadora ó cuchillas    | 10 elevador de granos   |
| 3 gusano sinfín de la plataforma | 11 sacapajas            |
| 4 cadena alimentadora            | 12 cilindro de retrilla |
| 5 cilindro                       | 13 sinfín recolector    |
| 6 cóncavo                        | 14 zarandas             |
| 7 batidor                        | 15 motor                |
| 8 ventilador                     |                         |

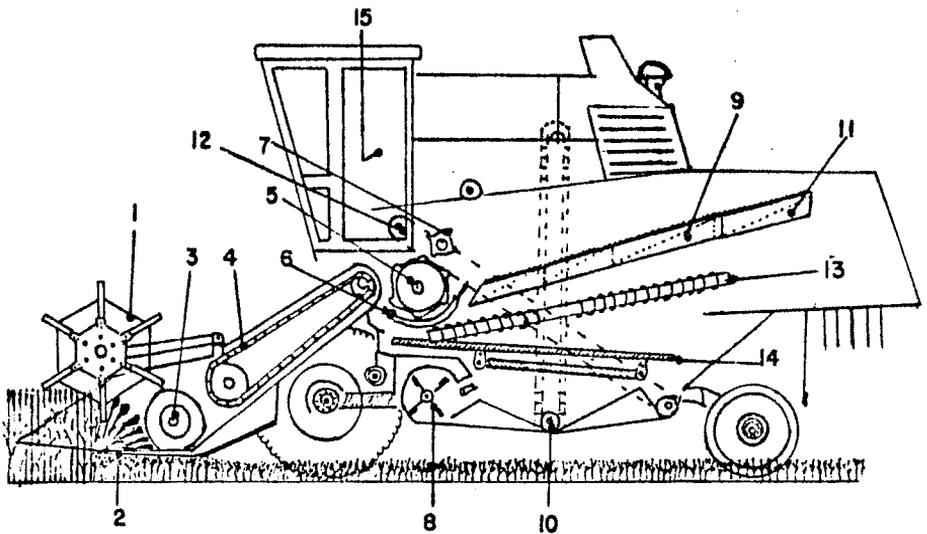


Fig. 12 Partes de una cosechadora

## VIII. FUNCION DE UNA COSECHADORA

### 8.1. Molinete

La función del molinete es la de juntar las plantas de la cosecha y dirigir las hacia las cuchillas.

Dentro de los tipos de molinetes: tablones y de ganchos, ambos pueden tener de cuatro a ocho aspas.

Molinete de tablones, que consiste de 4 a 8 tablas de madera o de acero, girando contra la cosecha y la retiene hasta ser cortada y después coloca el material cortado en el sinfín.

El molinete de ganchos, consiste en puntas o varillas de acero, unidas a los tablones y dichas varillas o aspas con dientes recogen con mayor eficiencia la cosecha que ha sido tirada por el viento.

#### 8.1.1. Ajustes.

La posición del molinete puede ajustarse de acuerdo con las condiciones de la cosecha, el molinete no debe colocarse demasiado cerca de las cuchillas, pues esto impediría una alimentación uniforme, cuando se tiene un tallo muy largo, el molinete debe colocarse más abajo y hacia adelante, para que incline las plantas hacia las cuchillas; el borde inferior del

tablón debe tocar un poco más abajo del centro de la planta. Se puede considerar que está bien ajustado y la velocidad del molinete debe ser mayor que el avance de la máquina.

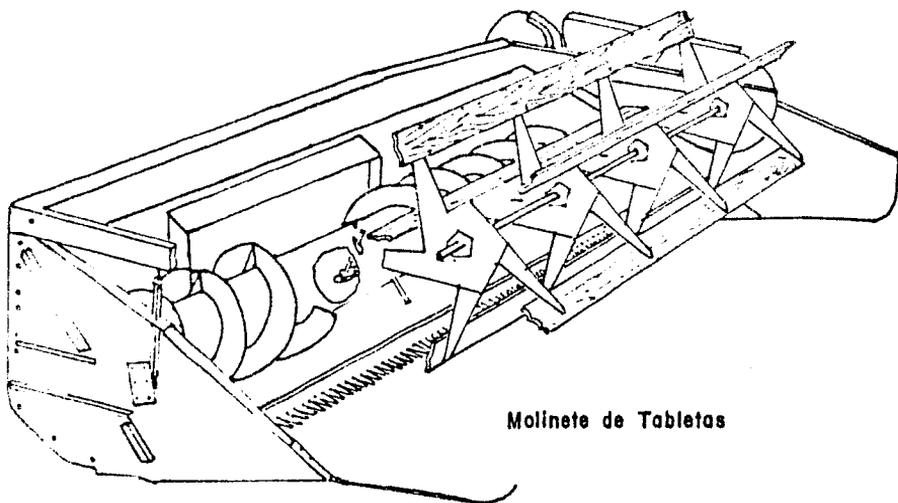
En cosechas que están enredadas o caídas, se debe cosechar con un tipo de molinete de ganchos, ajustándose adelante con las puntas de los dedos del molinete aproximadamente una pulgada, más abajo del nivel de la cuchilla, en cuanto a la velocidad del molinete debe ser un poco mayor que la máquina en su avance, siendo que la velocidad del molinete es de 19 a 54 r.p.m., y la velocidad para condiciones normales de la cosecha es de 25% más rápida que la velocidad de avance.

Dentro de los ajustes que se pueden hacer con el molinete son longitudinalmente y verticalmente, este tipo de ajustes son importantes para poder asegurar la alimentación adecuada de la cosecha. (1, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 23). Figura 13.

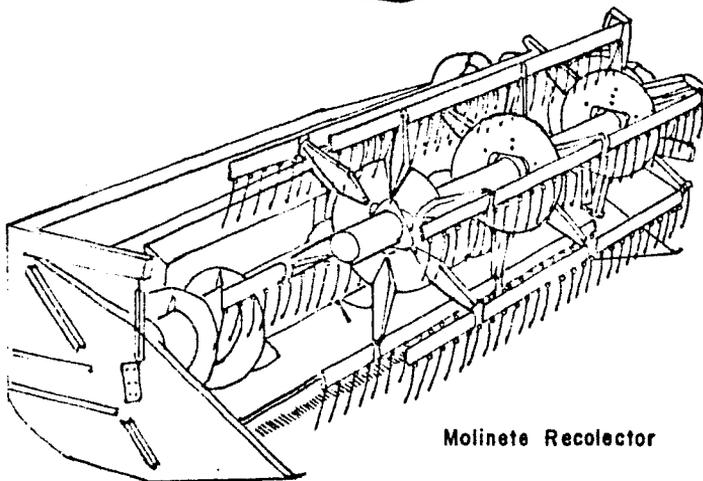
## 8.2. Unidad segadora o cuchillas de corte.

Como sabemos, el molinete es el que alimenta a la segadora con la cosecha y la función de las cuchillas es el de cortar ésta, dirigida y retenida por el molinete.

La unidad segadora, consiste en una barra de acero, en la cual está compuesta de gufas o guadas estacionarias a través de los cuales se mueven las cuchillas hacia uno y otro lado a varios cientos de golpes por minuto, cortando o segando la cosecha, recorriendo 400 carreras por minuto.



Molinete de Tabletas



Molinete Recolector

Fig. 13 Tipos de Molinete

### 8.2.1. Ajustes.

Cuando no están bien ajustadas las cuchillas a la unidad segadora, en lugar de cortar la cosecha, tienden a destrozarla o desgarrarla, esto a su vez agita la cosecha madura, tirando una gran cantidad de grano, existiendo grandes pérdidas.

Es importante antes de comenzar a cosechar, checar las características del cultivo y en qué condiciones se encuentra la planta.

a) Cuando los tallos son muy largos, la posición de las cuchillas no tienen que estar muy abajo, ya que alimentaríamos la cosechadora con mucha paja ocasionando la pérdida de grano.

b) Cuando se tienen cosechas muy cargadas de grano, las cuchillas se colocan por debajo de las espigas de 25 a 30 cm.

c) En los casos cuando las cosechas son livianas, las cuchillas se colocan lo más abajo posible, para evitar pérdidas y proteger al grano en la trilla.

d) Cuando se efectúe el ajuste de las cuchillas, es muy importante que el centro de las cuchillas quede en el centro de las gufas o guardas para que se efectúe un corte preciso y limpio. (1, 9, 14, 15, 21, 23). Figura 14.

### 8.3. Gusano sinfin de la plataforma.

Cuando las plantas son cortadas por las cuchillas, éstas caen a la plataforma, en donde se encuentra el gusano sinfin reunidor, que transporta la cosecha al centro de la mesa de

corte, para dirigirlo a su trillado.

Ya estando la cosecha en el gusano sinfn, mediante los dedos retráctiles, éstos tienden a mover la cosecha, ya cortada hacia la cadena alimentadora, los dedos retráctiles cuya función es el de que la paja no sobrealimente a la máquina.

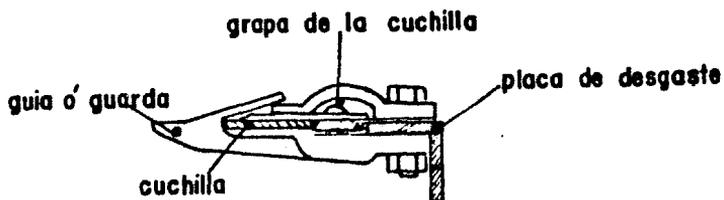
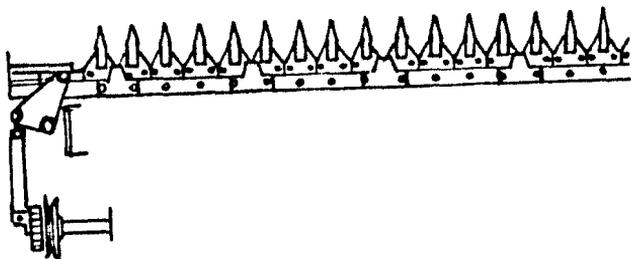
#### 8.3.1. Ajustes.

Al gusano sinfn se le pueden hacer ajustes; como el vertical, para que conduzca las plantas sin prensarlas o trillarlas y el dejar paja en la plataforma; la relación que debe existir entre las aletas y el fondo de la mesa de corte debe ser igual en ambos lados. Al ajustar horizontalmente, hacia atrás, para que de esta manera la barra interceptora elimine la posibilidad de enrollamiento de la paja en el gusano sinfn, también consta de un embrague de seguridad que entra en función cuando es sobrealimentado o se encuentra con obstáculos, dicho embrague tiene 7 resortes y 2 discos de fricción, que entran en contacto para no transmitir fricción al gusano sinfn.

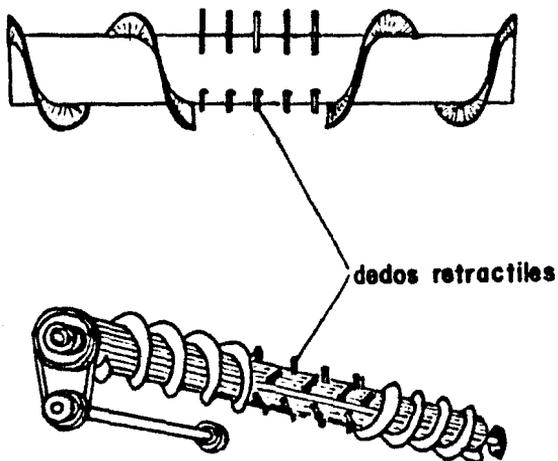
Cuando se desea ajustar los dedos retráctiles, se toma desde el fondo de la plataforma, hasta la punta del dedo y puede ser de 1.57 pulgadas a 2.38 pulgadas. (1, 9, 14, 15, 16, 17). Figura 15.

#### 8.4. Cadena alimentadora.

Como su nombre lo indica, va a alimentar al cóncavo y al cilindro para que se pueda efectuar la trilla de la cosecha que entra, en algunos casos de acuerdo al tipo de cosecha, se



**Fig. 14** Unidad Segadora o' Cuchillas de Corte



**Fig. 15** Gusano Sinfin de la plataforma

utiliza un batidor para ayudar a mover el material del gusano sinfn de la mesa de corte hacia la cadena alimentadora.

#### 8.4.1. Ajustes.

Es importante estar verificando diariamente la cadena, ajustando y apretando las tuercas en los tensores de cada uno de los lados del elevador, sin que queden holguras en las ruedas delanteras, al realizarse el ajuste no deben apretarse demasiado, ya que se pueden romper los rodillos y las ruedas delanteras. (1, 9, 14, 15, 16, 17, 21, 23). Figura 16.

#### 8.5. Cóncavo y cilindro.

A partir de que la cadena alimentadora entrega la cosecha, entra en la abertura entre el cilindro y el cóncavo, la cosecha entra en contacto con el cilindro de rotación móvil, todo esto sobre cóncavo que es estacionario y el golpe de la fricción separa el grano del tallo, mazorca o vaina, por medio de la acción llamada trilla, en lugar del cilindro y el cóncavo, se efectúa la trilla con cilindros axiales o de rotor axial, como en el caso de las New Holland, International Harvester.

La velocidad del cilindro y el espacio entre las barras del cilindro y el cóncavo son factores importantes para tener el mínimo de pérdidas. Figura 17.

Típos de cilindros:

- a) Cilindro de barras trilladoras. (Figura 18).
- b) Cilindro de dientes rfgidos. (Figura 19).
- c) Cilindro de barras de ángulo. (Figura 20).

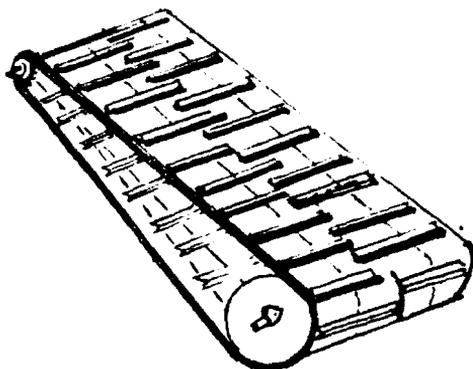


Fig.16 Cadena Alimentadora

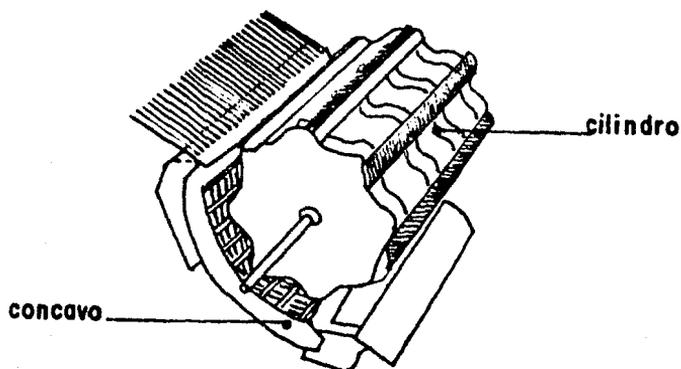


Fig.17 Cilindro y Cóncavo

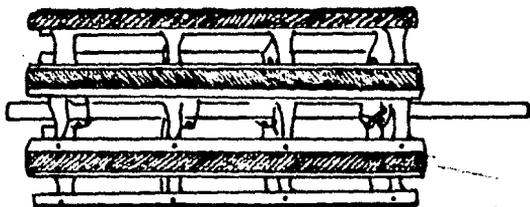


Fig. 18 Cilindro de Barras Trilladoras

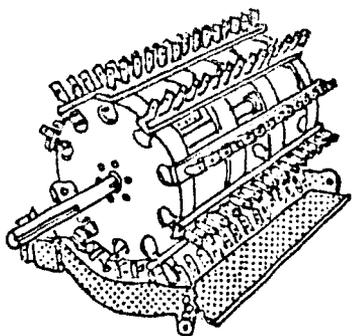


Fig. 19 Cilindro de Barras Rígidas

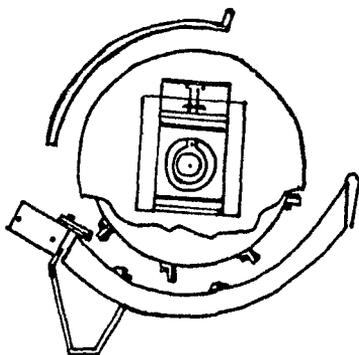


Fig. 20 Cilindro de Barras de Angulo

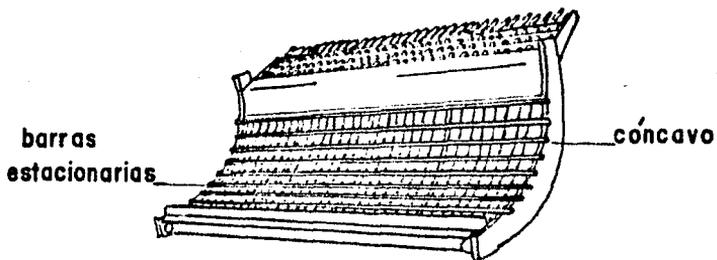
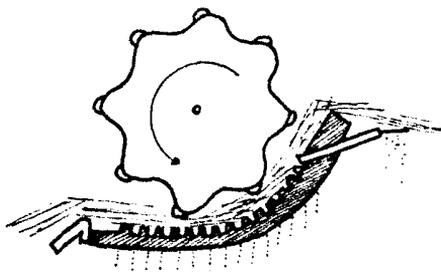


Fig. 21 Cóncavo

El cilindro de barras trilladoras está compuesto por 8 barras raspadoras y un cóncavo de rejas de espacios anchos y angostos y la parrilla de varillas. Figura 21.

El cilindro de barras trilladoras, tienen velocidades de 150 a 1500 r.p.m. dichas velocidades son importantes para ajustar de acuerdo a la cosecha y condiciones de la misma, la mayoría de ellas pueden ser trilladas entre 400 y 1200 r.p.m. Figura 22. Acción trilladora.



#### 8.5.1. Ajustes.

Como regla general, la velocidad del cilindro debe mantenerse lo más baja posible y el cóncavo más abierto en cosechas de grano grande como maíz, frijol, etc., y lo contrario para cosechas de grano fino, cuando se tengan cosechas livianas se tiene que hacer trabajar el cilindro a velocidades bajas y el espacio del cóncavo más angosto y en cosechas pesadas se ajusta el cilindro a velocidades más altas y el cóncavo más abierto para que se efectúe mejor el trillado del grano y evitar el rompimiento del grano.

Cuando la cosecha no está seca y todavía se encuentra inmadura se tiene dificultad para hacer la trilla, y se debe ajustar el cilindro a velocidades más rápidas o dejar menor espacio en el cóncavo. Cuando se tienen cosechas secas, se ajusta a velocidades más reducidas y se deja mayor espacio en el cilindro y cóncavo. (1, 9, 14, 15, 16, 19).

#### 8.6. Batidor.

La función del batidor es el de hacer más lento el paso del material, dividir uniformemente, desviar el material al sacapajas como es paja y pedazos de espiga sin trillar, se encuentra arriba y atrás del cilindro, se separa parte del 10% de la cosecha mediante su rotación separa el grano de la paja y lo envía a la parrilla de varillas y al sacapajas.

##### Tipos de batidor

##### Aletas

##### Tambor con aletas removibles

##### Tambos con dientes

##### Tambor con aletas no removibles

(1, 9, 14, 15, 16, 19, 21, 23). Figura 23.

#### 8.7. Sacapajas.

Ya pasando la paja por el batidor parte del grano todavía queda entre la paja. Mediante el sacapajas cuya función es el de sacudir y de esa manera el grano se suelta y tiende a caer a la bandeja de granos, la paja es conducida a través del sacapajas hasta que sale de la máquina.

Dentro del sacapajas tenemos la rejilla oscilante de una pieza, que tiende a agitarse hacia adelante y atrás. Los sacapajas múltiples son aquellos en los cuales son en forma de escalones que efectúan agitación y transporte; a los lados tienen bordes aserrados. (1, 9, 14, 15, 16). Figura 24.

#### 8.7.1. Cortinas.

La función de las cortinas es el de mantener la paja en un espesor uniforme sobre el sacapajas, para que de esa manera se tenga un tiempo mayor para quitar y soltar el grano, se utilizan normalmente de uno a tres según el cultivo.

Es uno de los aditamentos que tienen algunas de las cosechadoras, que se encuentra detrás del batidor y sobre los sacapajas. Cuando se cosechan cereales las cortinas son de hule, caucho o lona y en las cosechas de arroz son de metal, dichas cortinas se encuentran en todo lo ancho del separador.

#### 8.8. Bandejas o sinfín de granos.

La función de la bandeja, es el de recibir el grano que pasa por el sacapajas de fondo abierto, donde se une con el grano que viene del cilindro y el cóncavo. En el caso del sinfín de granos, como tienen espirales invertidas de tal manera que el grano separado por el cilindro y el cóncavo es movido al área de limpieza, el grano que cae de los escalones del sacapajas múltiple, al sinfín de granos, como éste tiene espirales invertidas, tiende a juntar el grano en la unidad de limpieza. (1, 9, 15, 16). Figura 25.

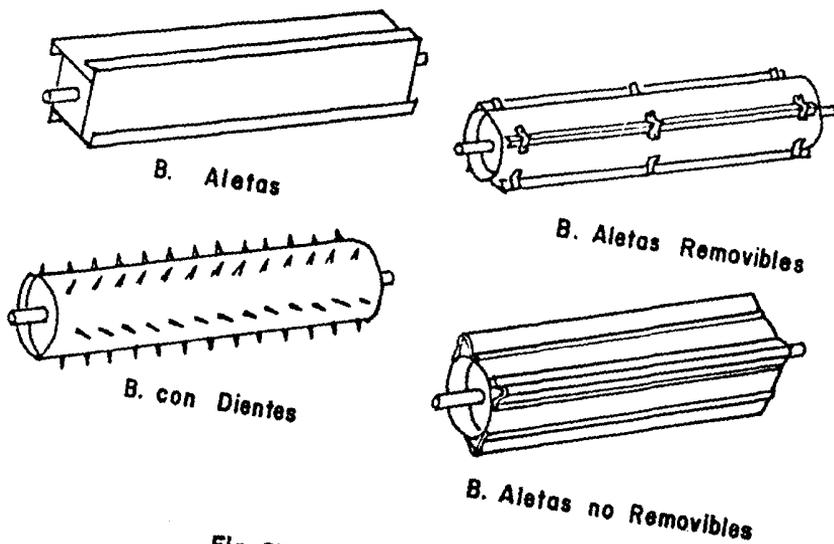


Fig. 23 Tipos de Bastidores

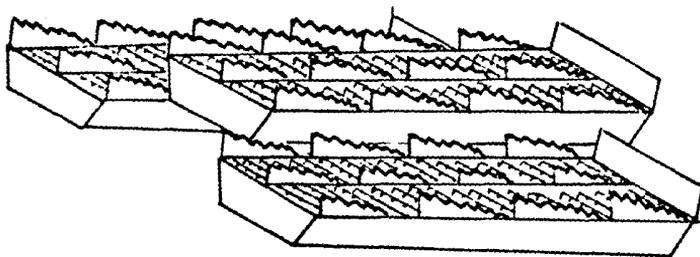


Fig. 24 Sacapajas

### 8.9. Zarandas.

La función de las zarandas o zapatas de limpieza, que por medio del movimiento sacudidor el grano se separa de la paja.

Se tienen tres tipos diferentes de zapatas que son: la zapata recíprocante, en este tipo el zarandón y la zaranda se mueven en direcciones opuestas; la zapata sacudidora, el zarandón y la zaranda se mueven en la misma dirección al mismo tiempo; la zapata de cascada, en este caso el material cae de una unidad a otra en una acción de cascada o movimiento rotante a medida que es limpiado. (9). Figura 27.

### 8.10. Ventilador.

La función del ventilador es la de proveer una corriente de aire controlada y continua, por toda el área de separación del cajón de las zarandas, separando casi toda la paja, polvo y otras impurezas del grano en la operación final de limpieza.

Para que se efectúe una buena limpieza, se requiere ajustar la dirección del aire, mediante las persianas y las placas para poder dirigir el flujo del aire hacia la zaranda superior. (1,9, 15). Figura 26.

### 8.11. Elevador del grano.

Ya estando el grano limpio que llega de las zarandas pasa al sinfín de granos, que se encuentra abajo de ellas y que a su vez lo entrega ya limpio al elevador. Cuando el tanque

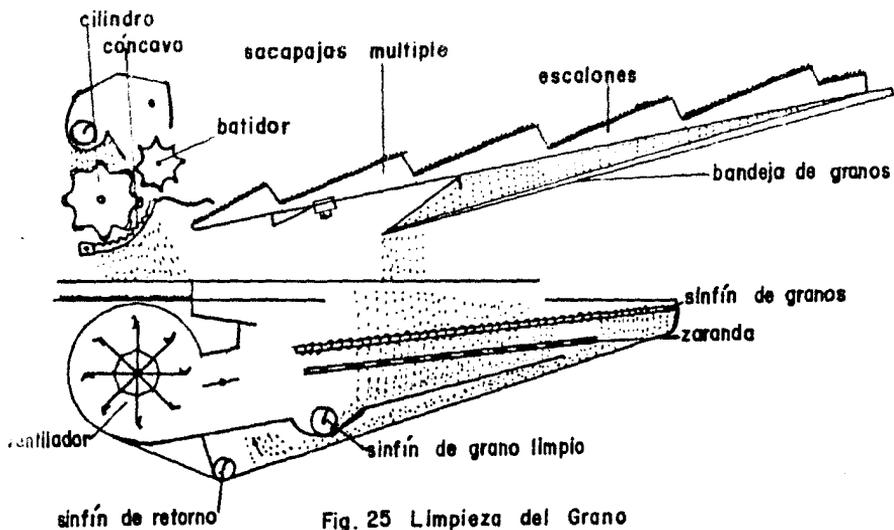


Fig. 25 Limpieza del Grano

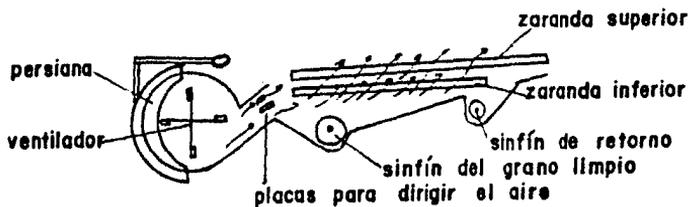


Fig. 26 Función del Ventilador

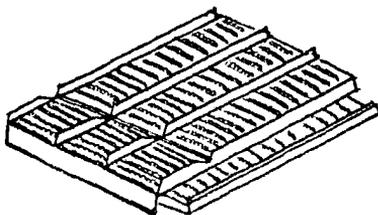


Fig. 27 Zarandas

se llena es necesario descargarlo en algún camión o remolque, dicha descarga se efectúa con el sinfín de descarga, consistiendo este sistema en un sinfín grande que pasa a través de la parte inferior del tanque, conectándose a éste un sinfín exterior que descarga el grano. (1, 9, 14, 15, 16). Figura 28.

#### 8.12. Cilindro de retrilla.

Cuando el material no está bien trillado y cae por las zarandas lo reúne el sinfín de retorno, para que el elevador lo deposite arriba del cilindro trillador, para que se repita el trillado. (1, 9, 14, 15, 16, 19). Figura 28.

#### 8.13. Mesas de corte.

De acuerdo al cultivo y las condiciones de éste, existen diferentes tipos de mesas de corte, entre las cuales se tienen para cosechar maíz, mesas de corte para cosechar los demás cereales y en el caso que se tenga que cosechar leguminosas se le puede instalar un aditamento. También cuando la cosecha ya está cortada sobre el terreno, se emplea la plataforma recolectora. (9). Figura 29.

#### 8.14. Mesa de corte para cosecha de maíz.

La mesa de corte para maíz es esencialmente una recolectora de mazorcas, montada al transportador de alimentos de una cosechadora, variando de tamaño desde unidades para dos hileras hasta de doce hileras.

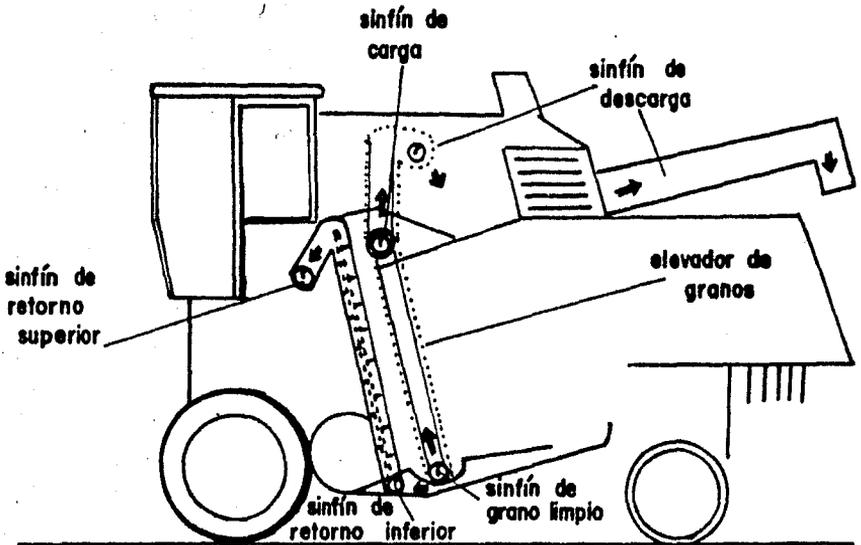
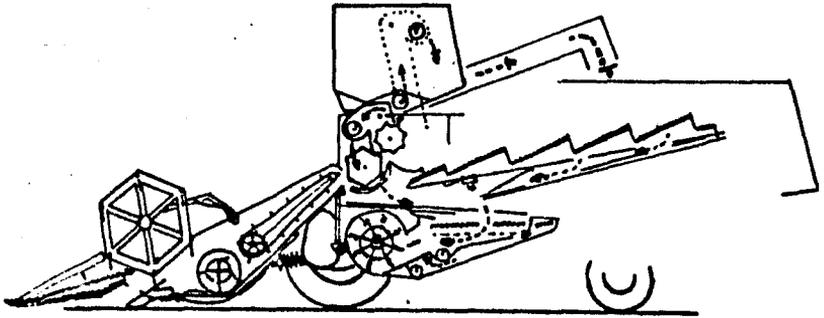


Fig. 28 Sistema de manejo de grano

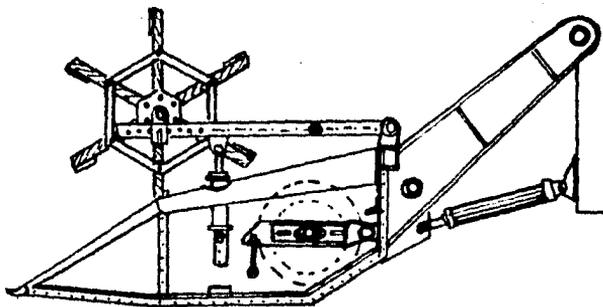
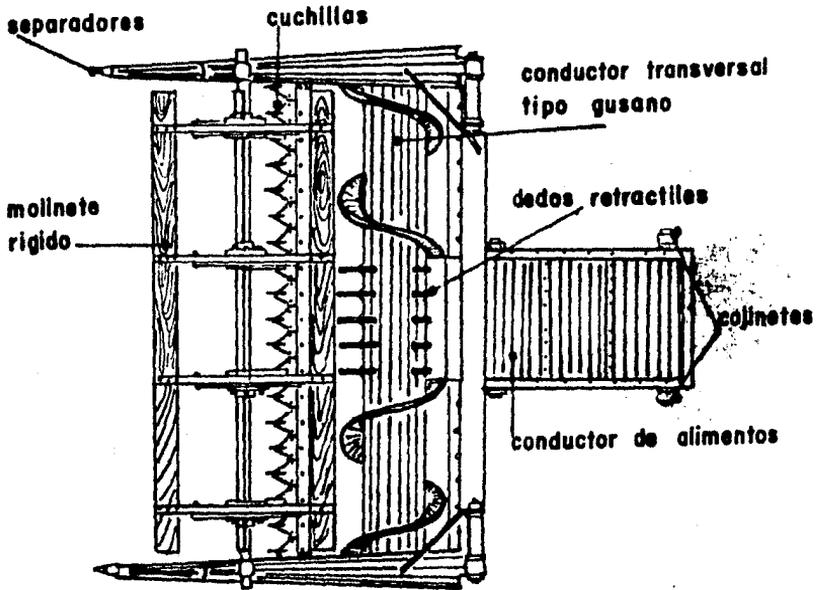


Fig. 29 Construcción general de la plataforma

A medida que la cosechadora se mueve a través del campo, las puntas juntadoras van colocadas entre las hileras de maíz, los rodillos despojadores sujetan los tallos del maíz y tiran de ellos rápidamente hacia abajo, cuando la mazorca llega a la barra despojadora es arrancada, siendo recogidas por las cadenas juntadoras y las transportan al sinfín transversal, pasando al transportador de alimentos que lleva las mazorcas hasta el cilindro trillador. (9, 15, 16, 19, 21, 23). Figura 30.

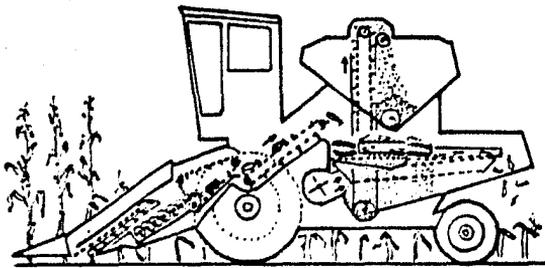
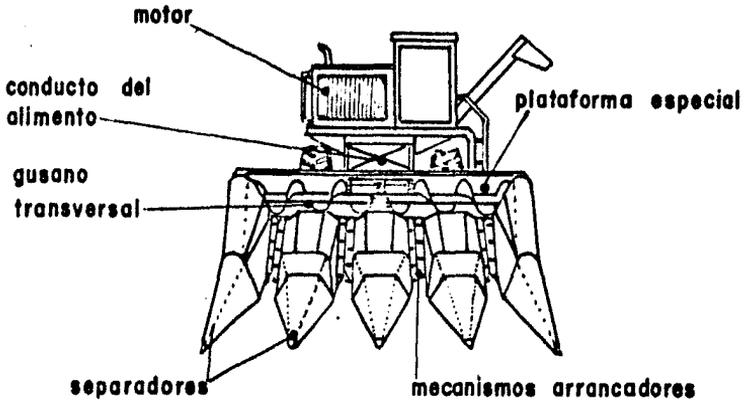


Fig: 30 Mesa de corte para cosecha de maíz

## IX. OPERACIONES DE CAMPO

### 9.1. Controles de la cosechadora.

Como sabemos una cosechadora es una máquina pesada y grande, se debe tener una seguridad al moverla, para el operador es importante el saber manejar bien y como opera el motor, se da una breve descripción de los instrumentos que se tienen en la cabina. Figura 31.

#### Controles e instrumentos del motor

1. Llave de contacto y arranque del motor
2. Llave para parar la inyección y el motor
3. Acelerador del motor
4. Medidor de combustible
5. Indicador de presión de lubricación
6. Indicador de temperatura del motor
8. Luz indicadora del generador

#### Controles e instrumentos de autopropulsión

9. Pedal de embrague principal
10. Palanca de la caja de cambios de velocidad
11. Palanca de control de mando variable de propulsión
12. Volante de dirección
13. Pedales de los frenos de dirección
14. Dispositivo para juntar los frenos durante el transporte

15. Palanca de freno estacionario
16. Luz indicadora del freno estacionario
17. Indicador de la velocidad de avancè
18. Contacto para luces

#### Controles e instrumentos de la parte operativa

19. Palanca de control de mando principal de todas las partes operativa
20. Palanca de control de mando de la plataforma
21. Palanca de control hidráulico de la altura de corte
22. Palanca de control hidráulico de la altura del molinete
23. Palanca de control de la velocidad del cilindro de trilla
24. Indicador de la velocidad del cilindro de trilla
25. Rueda para ajustar la luz entre el cóncavo y cilindro
26. Palanca de embrague del mecanismo de descarga del tanque de granos. (19).

#### 9.2. Encendido del motor.

Es importante el que se tenga el conocimiento, para que se eviten riesgos, daños y accidentes tanto al personal como a la misma cosechadora.

En México las cosechadoras trabajan con motores de gasolina y de diesel, dándose una breve descripción de los puntos importantes para que se pueda poner en marcha el motor.

Primero se tienen que desconectar los mandos tanto del sinfín de granos, como de la mesa de corte, el separador.

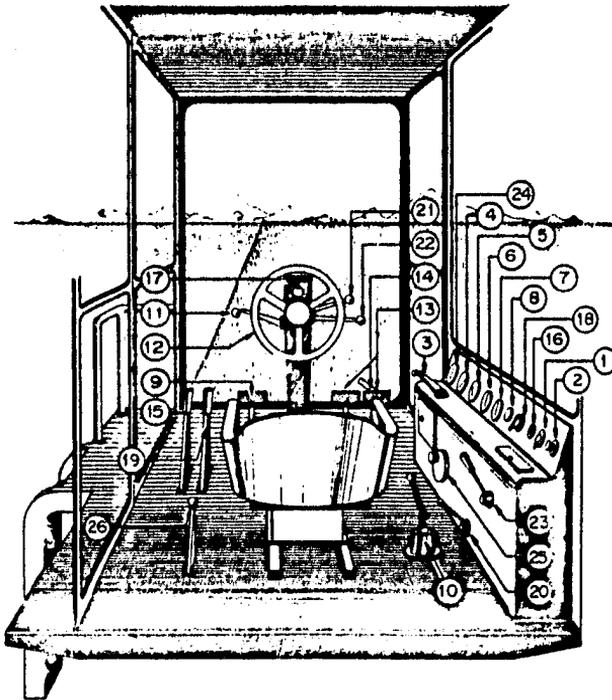


Fig. 31: CONTROLES DE LA COSECHADORA.

Después se deja en neutral la palanca de cambios en los 2 tipos de motores, también en los 2 tipos se pasa a presionar hasta el fondo el pedal del embrague para colocar en neutral la palanca del control hidrostático.

Con motor de gasolina, se acciona el acelerador hacia adentro, un poco menos de la mitad, cuando el motor se encuentra frío, se tiene que sacar el ahogador hasta afuera, para que después gire la llave de encendido. Ya estando en marcha suelte la llave, para que después vaya metiendo el ahogador como lo vaya requiriendo el motor, hasta que quede hasta adentro, deje que trabaje el motor durante varios minutos en alta, hasta que se caliente.

Con motores diesel, se acciona el acelerador hasta el fondo, para cerrar el combustible, gire la llave de encendido, ya estando en marcha suelte la llave, dejando que trabaje el motor durante varios minutos en baja, hasta que se caliente.

En los 2 tipos de motores se tiene que checar la presión del aceite, checar también que no estén encendidas las luces de advertencia.

Para parar el motor, deje la palanca de velocidades en neutral y la del control hidrostático, deje después que el motor continúe trabajando a media aceleración, para que se enfríe el motor, deje de presionar el acelerador, cierre y quite la llave del interruptor, conecte el freno estacionario.

### 9.3. Operación y control de la cosechadora en campo

Es importante que antes de entrar a cosechar al campo, se chequen los diferentes controles para un mejor funcionamiento, como es el caso de la plataforma de corte, o plataforma recolectora y la mesa de corte para maíz.

Se tiene que checar el control del mando de la mesa de corte, control de la altura del cabezal, control de la velocidad del molinete y el levante hidráulico.

En la plataforma recolectora, se checa el recolector de correas y la velocidad de éstas.

Para la mesa de corte para maíz, se tiene que checar el control del mando del cabezal, el control de altura del mismo así como el control de los mandos de velocidad.

El control de la operación de la cosechadora, opera los mandos como son, los mandos del cabezal, los mandos del separador, controles de la unidad trilladora, que es la velocidad del cilindro y el espaciamiento del cóncavo, controles de la unidad de limpieza como son, ajustar la velocidad del ventilador, el zarandón y la zaranda, controles del sinfín de descarga, como es el vaciado del tanque y la colocación del sinfín. (9, 18).

### 9.4. Cosechar adecuadamente.

Este punto es importante para saber qué método se tiene que seguir para usar la mesa de corte adecuada, según el tipo de cultivo y sus características.

Cuando el cultivo es maíz, se tiene una mesa de corte apropiada para este cultivo, cuando son cereales, se emplea el molinete de tablonés y el de ganchos, éste se emplea cuando se trabaja en arroz o la cosecha está muy tirada, se les conoce como cosechas directas.

Las cosechas en etapas se realizan en pastos, alfalfa y otras leguminosas y se pueden hacer con un dispositivo recolector. Para este tipo de cosecha se utiliza una segadora hileradora, cuando se tienen varios cultivos intercalados es importante que se dejen madurar en el campo, ya estando maduro y seco pase la plataforma recolectora de hileras para la trilla y limpieza.

Para tener una operación eficiente de la cosechadora, se deben seguir ciertos métodos de operación para cortar esquinas y dar vueltas en el terreno.

1. Métodos para cortar las esquinas del campo.
2. Método para dar una vuelta de 90 con marcha atrás.
3. Método para dar una vuelta de 90 en forma de S.

Figura 32.

Al dar vuelta es esencial que el operador haga uso de los frenos individuales, durante el transporte de la máquina de un campo a otro se deben de conectar los dos frenos.

La ubicación de la cabina facilita al operador la vista sobre los separadores y los extremos de la plataforma, para

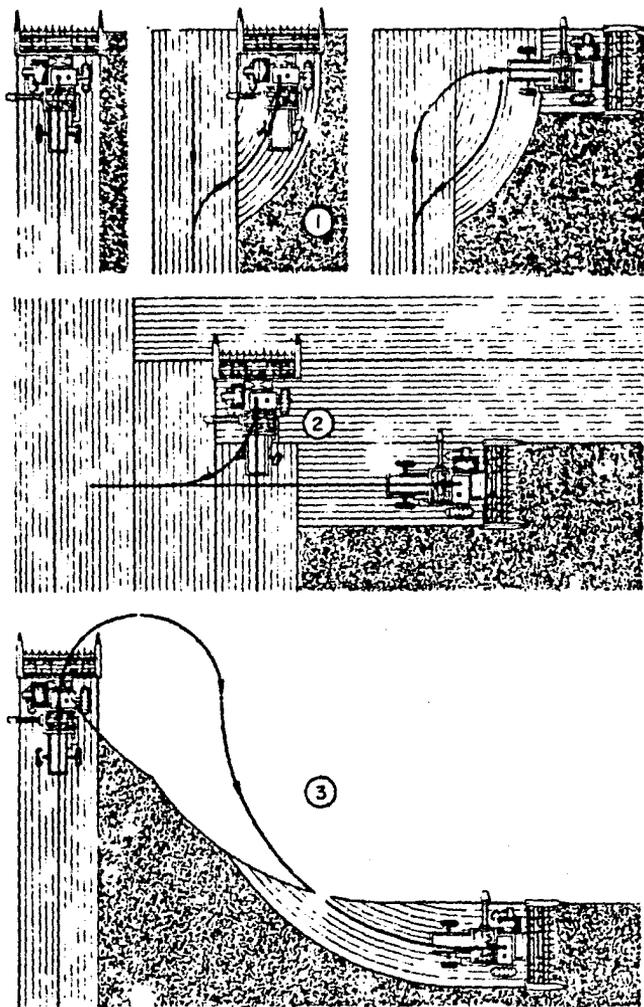


Fig. 32 METODOS DE OPERACION.

dirigir la máquina de modo que corte un ancho máximo.

#### 9.5. Cosecha indirecta de granos.

Para este tipo de cosecha se usa la hileradora de granos, cuando los granos tienen mucha hierba verde, cuando la maduración de la semilla no es uniforme y cuando el ambiente es húmedo en la época de cosecha.

La cosecha indirecta se efectúa cortando primero el cultivo con una segadora hileradora, dejando el material cortado tendido en el campo, para su maduración y secado, para después ser recogido con una cosechadora que tenga plataforma recolectora.

##### 9.5.1. Segadora-hileradora tipo remolque.

La lona larga de la máquina se puede desplazar hacia la derecha e invertirse su dirección de giro, descargando el material del lado izquierdo de la plataforma, esto hace posible juntar dos hileras en cultivos ligeros. Figura 33.

##### 9.5.1.1. Partes de la segadora-hileradora tipo remolque.

1. Dos separadores en los lados de la barra de corte.
2. Molinete (se tienen de espas rígidas y de tipo recogedor).
3. Barra de corte (se tienen desde 3 m hasta 7.5 m).
4. Lona, (conduce el material cortado transversalmente y lo descarga en forma de hilera de lado derecho).
5. Sistema de mando, (por medio del eje de la toma de fuerza).

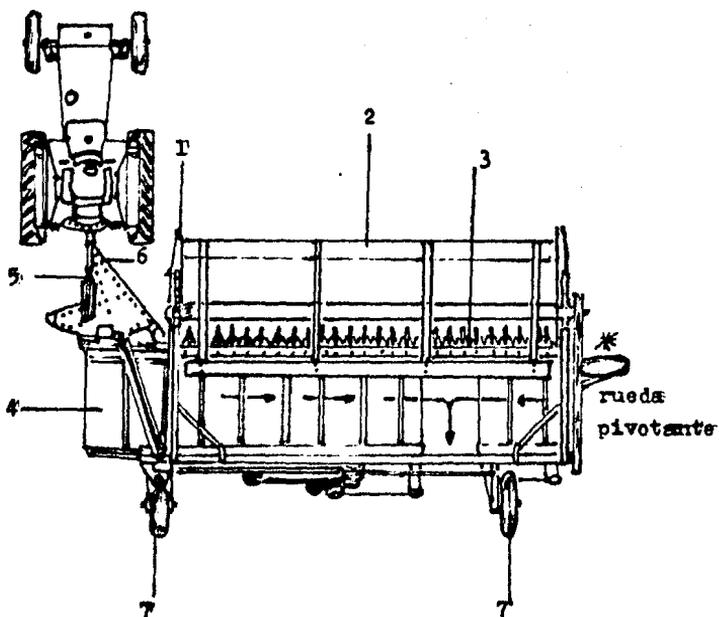


fig. 33 SEGADORA-HILERADORA TIPO REMOLQUE

- 1.- separadores
- 2.- molinete
- 3.- barra de corte
- 4.- lona
- 5.- sistema de mando
- 6.- barra de tiro
- 7.- ruedas de soporte

6. Barra de tiro.
7. Ruedas de soporte.

Cuando se desea transportar este tipo de máquina, es conveniente transportarla longitudinalmente.

#### 9.5.2. Segadora-hileradora de autopropulsión.

Es de tipo automotriz, teniendo su plataforma en la parte delantera. Son más maniobrables y deja libre el tractor para otras operaciones. Figura 34.

##### 9.5.2.1. Partes de la segadora-hileradora de autopropulsión.

1. Motor (para dar mando al sistema de propulsión).
2. Separadores.
3. Molinete.
4. Barra de corte.
5. Lona (es ajustable para dejar la cosecha en cualquier extremo del cabezal).
6. Ruedas de propulsión.
7. Ruedas pivotantes.

El sistema de dirección, de la mayoría de estas máquinas, tienen dos palancas para frenar, mediante las ruedas de propulsión, si se frena con el del lado izquierdo la máquina gira del mismo lado, y viceversa.

##### 9.5.3. Función de la segadora-hileradora.

El molinete es el que hace contacto con el grano, para que

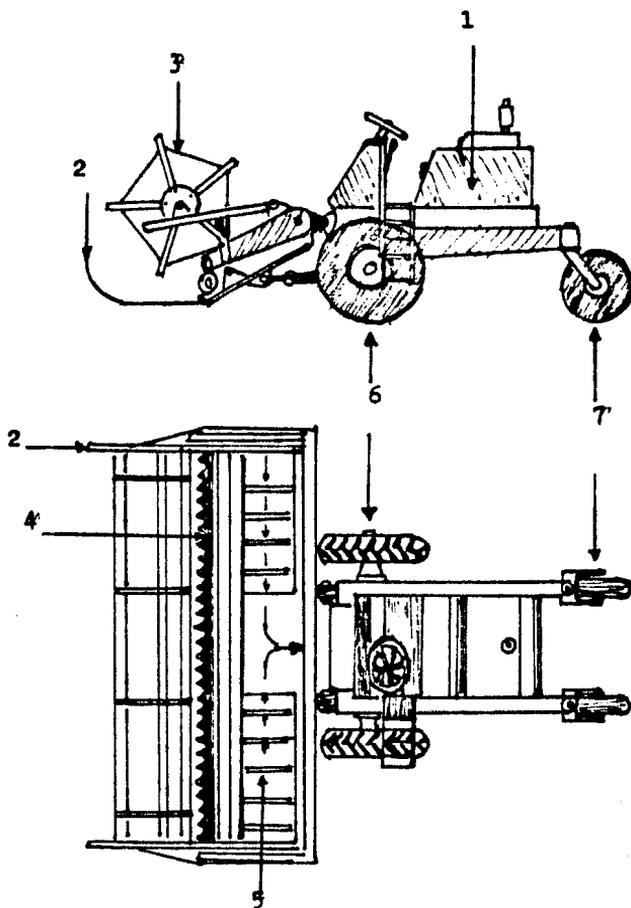


fig. 34 SEGADORA-HILERADORA DE AUTOPROPULSION

sea cortado por medio de la barra de corte, pasando a las lonas. Cuando es central la abertura, se mueven para la entrega de material.

#### 9.5.4. Método de operación.

Se debe ajustar la altura de corte, para que el rastrojo quede a una altura de 15 a 20 cm, para que se tenga una buena circulación de aire por debajo de la hilera, cuando se efectúa el corte, las hileras quedan en forma de espina de pescado debido a que pesa más la espiga que el tallo, es importante que se disminuya la velocidad de las lonas, para que la espiga no caiga al suelo y tienda a caer ligeramente la espiga algo separada.

#### 9.5.5. Método de trabajo en campo.

##### 9.5.5.1. Con la segadora-hileradora tipo remolque.

1. Se empieza el trabajo del lado izquierdo del campo, necesariamente se aplasta el cultivo en pie, se deja una pasada al borde.

2. Con la lona larga hacia la izquierda, se descarga el material sobre el rastrojo detrás y al lado derecho de la plataforma.

3. En las esquinas del campo se dan vueltas de 90.

4. Al cumplir una vuelta, el operador cambia la posición de la lona hacia la derecha, y maneja el tractor por encima

de la hilera anterior, así se juntan las dos hileras, en caso de que se tenga un cultivo denso, no se debe cambiar la posición de la lona.

5. Una vez terminado el corte del campo, el operador maneja la máquina en sentido opuesto para cortar el material de los bordes del campo.

En el caso que se tengan melgas, se debe de tener cuidado con los bordos al pasar la máquina. Figura 35.

9.5.5.2. Con la segadora-hileradora de autopropulsión..

6. Se empieza el trabajo al borde del campo, la máquina no rueda sobre el cultivo en pie.

7. Se corta en las esquinas.

8. Se siguen cortando los bordes del campo. (5, 9, 14, 15, 16, 19). Figura 35.

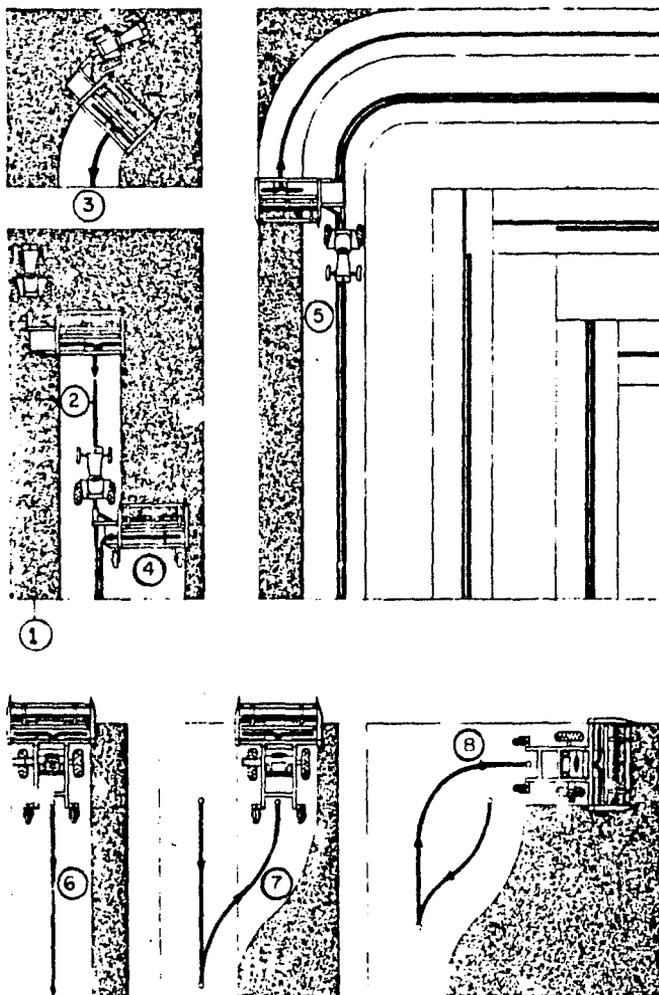


Fig. 35 METODOS DE TRABAJO EN CAMPO.

## X. AJUSTE Y OPERACION EN EL CAMPO

### 10.1. Maniobras y ajustes requeridos.

Es importante que un buen operador conozca las funciones de la cosechadora, principios básicos de operación, cómo realizar ajustes, identificación de pérdidas en la cosecha y el mantener una operación eficiente.

Se tienen una serie de factores importantes que tienden a afectar la recolección, como puede ser la pericia del operador, las condiciones de la cosecha en el campo, malos ajustes en la cosechadora, la velocidad no apropiada de operación de los componentes cosechadores y la velocidad de avance de la cosechadora.

Cuando la cosecha no se realiza eficientemente se pueden tener pérdidas tales como: en la mesa de corte, cuando entra en contacto el molinete y las cuchillas, se tiene pérdida del grano tirado; en la sección de trilla, cuando existe un exceso material de retorno en el cilindro y el cóncavo, como también espigas sin trillas o paja excesivamente triturada; en la sección de limpieza, grano perdido por una mala separación; en la sección de manejo de grano, en el tanque de granos se tendrá mucha paja y hojarasca, cuando no trabajan adecuadamente los sinfines de descarga, se tendrá grano quebrado.

## 10.2. Cuándo es oportuno cosechar.

El tiempo adecuado para cosechar tiende a variar según las condiciones climáticas y el tipo de cosecha, ya que se requiere el rendimiento más alto y la mejor calidad de grano.

Ejemplo: cuando se cosecha demasiado temprano en cuanto a la madurez del grano, causa pérdidas de rendimiento y reducción de calidad y el grano es más difícil de trillar, teniéndose una trilla incompleta y cuando se cosecha en el punto óptimo de madurez, se tendrán pérdidas por sacudimiento, plantas caídas y enredadas, haciéndose más difícil la cosecha.

Para cosechar maíz es recomendable checar el contenido de humedad del grano que tengan de un 20 a 30%, teniéndose mayor contenido de humedad el grano, se tendrán pérdidas por granos muy pequeños o granos triturados.

Para el frijol soya es cosechado cuando su contenido de humedad es de 12 a 14%, cuando es más bajo este contenido de humedad, las vainas y los tallos son más quebradizos y se rompen cuando hacen contacto con el molinete y la barra de corte. En caso de que se tenga un buen rocío o lluvia ligera, hará más durable la vaina para ser cosechado.

En el caso del trigo es cosechado cuando su contenido de humedad es abajo de un 14%, teniendo cuidado de no sacudir con la barra de corte, ya que se tendrán pérdidas y cuando su contenido de humedad es mayor de 14 a 20%, las espigas son más difíciles de trillar para separarlas de la paja; pero la

ventaja que se tiene es que el grano puede ser secado a niveles seguros de almacenaje.

Con otros cultivos como son avena, cebada, centeno y sorgo se puede realizar su cosecha cuando se tenga un contenido de humedad de 13 a 14%.

### 10.3. Ajuste inicial de la cosechadora.

Estos ajustes se tienen que realizar de acuerdo a cada condición de la cosecha y condición del terreno, muy pocas cosechadoras realizan bien su trabajo, si no se hacen los ajustes iniciales, sólo que las condiciones del campo sean perfectas.

La velocidad apropiada de operación no se debe de modificar la velocidad recomendada ya que la cosechadora no funcionará adecuadamente; si la velocidad del separador es más lenta que la normal, toda la cosechadora funcionará con mayor lentitud, ocasionando congestión del material y pérdida del grano.

Cuando la velocidad del separador es más rápida que lo normal, el material pasa a través con demasiada rapidez, resultando pérdidas de granos, tensión y desgaste excesivo de los componentes.

Siempre se tiene que revisar la velocidad del separador de acuerdo con el manual del operador, cada tipo de cosechadora tiene un eje particular, para revisar la velocidad de operación, algunas máquinas usan el eje transversal del batidor del cilindro y otros la velocidad del contraeje primario (9, 11, 16, 19).

#### 10.4. Calidad mecánica de la cosechadora.

Una cosechadora, debe ser revisada y reparada, ya que se tendrán costos elevados por reparación por no tener un buen mantenimiento, teniendo tiempos perdidos en el campo. Cuando se trabaja deficientemente, causa una cosecha poco satisfactoria y por ende se tendrán partes dañadas y muy gastadas que no pueden ser ya ajustadas para operar satisfactoriamente.

Es recomendable revisar y reparar su cosechadora antes de iniciar la temporada de cosecha de las partes u órganos de trabajo.

Sección de corte: guardas de las cuchillas (que estén dobladas o rotas), grapas de las cuchillas o las gufas de las cuchillas rotas o gastadas, tabloncillos del molinete rotos, varillas del molinete rotas o dobladas o faltantes, cadenas y correas gastadas o flojas, varillas del sínfin dobladas o faltantes, tornillos flojos o faltantes.

Sección de alimentación: revisar la cadena del transportador de alimentos gastada o doblada.

Sección de trilla: revisar las barras del cilindro gastadas o dobladas, las barras del cóncavo gastadas o dobladas, tierra compacta en el cilindro y cóncavo, correas o cadenas de mando gastadas o flojas.

Sección de separación: revisar si el sacapajas no está dañado, las cortinas del sacapajas rotas o faltantes, correas del mando gastadas o flojas, orificios tapados o charolas rotas.

Sección de limpieza: revisar las zarandas dañadas, colgantes de las zapatas sueltos o doblados, las aspas del ventilador dañadas.

Sección de manejo del grano: revisar las cadenas elevadoras gastadas con paletas faltantes, sinfines doblados o rotos, tierra acumulada en el tanque de granos o en los elevadores.

Sección de la mesa de corte para maíz: revisar las puntas juntadoras defectuosas, cadenas juntadoras gastadas o flojas, placas de tallos gastadas o rotas, cuchillas contra hojarasca gastadas o dobladas, cadenas de mando gastadas o flojas, cojinetes gastados y tornillos flojos o faltantes. (9, 15, 16, 17, 19, 21, 23).

#### 10.5. Manejo y ajuste en el campo.

Es importante la pericia de un buen operador para la operación de la cosechadora con sus respectivos ajustes, para obtener una mayor utilidad por hectárea.

El operador debe tener muy en cuenta la relación entre la velocidad de cosechamiento y las pérdidas de cosecha; aún cuando la cosechadora esté perfectamente ajustada, ya que se pueden tener pérdidas a causa de una excesiva velocidad.

a) Al entrar al campo a cosechar, se debe sentir la habilidad para manejar primero a baja velocidad, más abajo de lo normal, pero no se reduzca la velocidad del motor, ya que la cosechadora no funcionará adecuadamente; aumente la velocidad de avance y cheque los resultados hasta que se encuentren

problemas para ser corregidos.

b) Realice los ajustes necesarios, haga un ajuste y compruebe resultados; para pasar a hacer otro ajuste.

c) Cheque frecuentemente que se esté realizando una acción trilladora apropiada, y ajuste la velocidad del cilindro y el cóncavo.

d) Compruebe la pérdida del grano al revisar la acción trilladora, haga los ajustes necesarios, tales como reducir la velocidad de avance, cambiar el espaciamiento del cilindro y el cóncavo y ajustar el ventilador, zarandón y zaranda.

e) Cuando se esté usando plataforma de corte; córtese tan alto como le sea posible, sin perder muchas espigas bajas, cuando las plantas están caídas y enredadas, utilice ganchos levantadores y manténgase el cabezal bajo, reduciendo la velocidad de avance.

f) Se debe mantener ajustada la altura y velocidad del molinete de acuerdo como esté la altura de la cosecha y velocidad de avance.

g) Cuando se utilice la cabeza para maíz, manténgase bajo para cosechar las mazorcas bajas y manténgase centrada en las hileras para evitar que los tallos se doblen y se pierda la mazorca.

h) Se tiene que ajustar la unidad de limpieza, cuando se tengan pérdidas sobre las zapatas o se tenga mucho materia

de retorno.

i) No se sobrecargue la cosechadora operando a una velocidad de avance alto; ya que aumenta las pérdidas.

j) Cuando la cosecha tenga mucha hierba, o sea difícil el trillamiento reduzca la velocidad de operación y revise frecuentemente el funcionamiento de la cosechadora.

#### 10.5.1. Ajustes de la cosechadora.

##### 1. Ajustar la plataforma de corte.

1.1. Ajustar la velocidad de avance.

1.2. Ajustar la altura de corte.

1.3. Ajuste del molinete.

1.3.1. Para cosecha en pie.

1.3.2. Para cosechar caídas.

1.3.3. Ajustar la velocidad del molinete.

1.4. Ajuste del sinfín.

1.4.1. Ajustar la posición del sinfín.

1.4.2. Ajustar el despojador del sinfín.

1.4.3. Ajustar los dedos del sinfín.

1.4.4. Ajustar la velocidad del sinfín.

1.5. Ajustes de la cabeza para maíz.

1.5.1. Ajustar la velocidad de avance.

1.5.2. Ajustar la altura de corte.

1.5.3. Ajustar la puntas juntadoras.

1.5.4. Ajustar las cadenas juntadas.

1.5.5. Ajustar los rodillos para tallos.

- 1.5.6. Ajustar las cuchillas para hojarasca y escudo.
  - 1.5.7. Ajustar las placas despojadoras.
  - 1.5.8. Ajustar el sinfn.
  - 1.5.9. Ajustar el espaciamiento de hileras
2. Ajuste del transportador alimentador.
    - 2.1. Ajuste de la cadena del transportador.
  3. Ajuste de la unidad trilladora.
    - 3.1. Ajustar el cilindro y el cóncavo.
      - 3.1.1. Grano pequeño - altas velocidades del cilindro y espaciamiento angosto del cóncavo.
      - 3.1.2. Grano grande - bajas velocidades del cilindro y espaciamiento ancho del cóncavo.
    - 3.2. Como determinar la acción trilladora.
      - 3.2.1. La paja que es descargada por atrás no debe estar rota o triturada y poco grano unido al tallo.
      - 3.2.2. El grano que se obtiene en el tanque debe tener poco grano quebrado.
      - 3.2.3. El material de retorno deberá ser muy poco.
      - 3.2.4. Las sacapajas - cuando están sobre cargadas, existe una acción trilladora insuficiente.
      - 3.2.5. La zapata de limpieza es sobrecargada con paja muy triturada, por acción trilladora excesiva.

4. Ajuste en la unidad de limpieza.
  - 4.1. Ajustar el ventilador.
    - 4.1.1. Ajustar la velocidad del ventilador.
  - 4.2. Ajustar el zarandón.
  - 4.3. Ajustar la zaranda.
  - 4.4. Las pérdidas de grano pueden ser causadas en la unidad de limpieza.
    - 4.4.1. Corriente de aire muy débil y abertura muy angosta del zarandón - origina una capa de paja que se lleva el grano.
    - 4.4.2. Corriente de aire muy fuerte, lo cual vuela el grano sobre la zapata.

**CUADROS DE AJUSTES INICIALES PARA COSECHADORAS**

Cuadro No. 2. Ajustes generales de las cosechadoras John Deere.

Cultivo	Cilindro R.P.M.	Cóncavo mm	Zarandón mm	Zaranda mm
Alfalfa	700-1300	3.17- 9.52	9.52-12.70	1.59- 3.17
Cebada	750-1300	3.17-15.87	12.70-19.05	6.35-12.70
Frijol	250-700	12.70-25.4	12.70-19.05	9.52-12.70
Trigo serraceno	650-1300	3.17-12.70	12.70-19.05	6.35- 9.52
Trébol	900-1400	3.17- 9.52	6.35-15.87	1.59- 3.17
Mafz	400-900	25.4-38.10	11.11-15.87	12.70-15.87
Mezcla de mafz de grano quebrado y mazorca	800-1000	9.52-12.70	19.05-25.4	no se usa
Mezcla de mafz de grano entero y mazorca	500-900	9.52-12.70	19.05-25.4	no se usa
Lino	800-1300	1.59-12.70	7.94-12.70	1.59-4.76
Semilla de pasto	900-1300	3.17- 9.52	12.70-15.87	3.17- 6.35
Lespedesa	650-1200	3.17-15.87	6.35-15.87	3.17- 9.52
Mijo	800-1000	1.59-15.87	12.70-15.87	3.17- 6.35
Mostaza	750-1200	1.59- 9.52	15.87-19.05	6.35-19.05
Avena	750-1300	6.35-15.87	15.87-19.05	6.35-12.70
Chfcharos	300-550	6.35-15.87	15.87-19.05	9.52-12.70
Nabo	500-900	4.76-12.70	6.35- 9.52	3.17- 4.76
Arroz	700-1050	1.59-12.70	15.87-19.05	6.35- 9.52
Centeno	900-1100	1.59- 4.76	15.87-19.05	6.35-12.70
Sorgo	750-850	3.17-12.70	9.52-15.87	6.35-12.70
Soya	450-850	9.52-25.4	12.70-19.05	9.52-12.70
Girasol	375-600	12.70-38.10	12.70-19.05	12.70-15.87
Trébol pata de pájaro	950-1200	1.59- 4.76	6.35-12.70	3.17- 6.35
Arveja	400-1000	6.35-19.05	6.35-12.70	6.35- 7.94
Trigo	750-1200	3.17-12.70	15.87-19.05	3.17- 6.35

(9)

Cuadro 3. Ajustes para combinadas Gleaner LK y LR.

Cultivo	Vel. del cilindro R.P.M.	Abertura del cilindro y cón-cavo mm	Criba superior Stp. 3.17 esp. mm	Espec. 47,6 mm	Criba inf. mm	Abertura del ventilador
Alfalfa	500-1325	3.17-15.87	6.35-15.87	-	1.59- 4.76	1-7
Arroz	650-1000	3.17-12.70	15.87-19.05	9.52-12.7	6.35- 9.52	5-7
Avena	800-1325	6.35-15.87	9.52-19.05	6.35-12.70	6.35-12.7	2-7
Cártamo	800-1000	6.35- 9.52	15.87-19.05	-	6.35-12.7	5-7
Cebada	800-1325	3.17-15.87	9.52-19.05	6.35-12.7	6.35-12.7	3-7
Centeno	1000-1325	6.35- 9.52	15.87-19.05	6.35- 9.52	6.35-12.7	5-7
Chicharo	300-600	3.17-12.7	12.70-19.05	-	9.52-12.7	5-7
Colza	500-1000	3.17-12.7	6.35- 9.52	-	3.17- 6.35	3-7
Frijol	300-600	3.17-12.70	15.87-19.05	9.52-15.87	9.52-15.87	5-7
Girasol	375-550	9.52-19.05	12.70-19.05	-	6.35-12.7	2-5
Lespedeza	650-1000	3.17- 9.52	12.70-15.87	-	6.35- 9.52	2-5
Lino	800-1325	3.17-15.87	12.70-19.05	-	1.59- 4.76	3-6
Mafz forrajero verde	400-700	6.35-19.05	11.11-15.87	9.52-15.87	12.7 -15.87	5-7
Mafz en mazorca entero	500-900	6.35- 9.52	19.05	12.7 -15.87	remover	5-7
Mafz con mazorca grano partido	800-1300	3.17- 6.35	19.05	12.7 -15.87	remover	3-5
Mafz milo	700-1300	3.17-12.70	12.70-19.05	6.35-12.7	6.35-12.7	5-7
Malta	800-1325	3.17-15.87	9.52-19.05	6.35-12.7	6.35-12.7	3-7
Mostaza	800-1300	3.17-12.70	15.87-19.05	-	6.35- 9.52	3-5
Pasto	800-1325	3.17- 9.52	3.17-15.87	-	1.59- 9.52	0-6
Sorgo	800-1325	3.17-12.70	12.70-15.87	-	6.35-12.7	5-7
Soya	400-700	6.35-15.87	15.87-19.05	9.52-12.70	9.52-12.7	5-7
Trébol	800-1325	3.17- 9.52	6.35-15.87	-	1.59- 3.17	1-5
Trigo	800-1325	3.17-12.70	12.70-19.05	6.35-19.05	6.35-12.7	3-7
Trigo enano	700-1200	9.52-15.87	15.87-19.05	-	6.35- 9.52	2-5

Usar aberturas mayores cuando se usa la opción para grano pequeño (17).

Cuadro 4. De ajustes iniciales de las combinadas MF 300 y 500.

Cosecha	Vel. del cilindro R.P.M.	Separación entre cilindro y cóncavo		Abertura de la criba sup. mm	Extensión de la criba sup. mm		Abertura criba inferior mm
		adelante	atrás		abert.	Alt.	
Alfalfa	700	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	7,94 (5/16)	9,52 (3/8)	0	3,97 (5/32)
Alfalfa timoteo	1050	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	7,94 (5/16)	9,52 (3/8)	25,40 (1)	3,17 (1/8)
Alpiste	950	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	7,94 (5/16)	9,52 (3/8)	19,05 (3/4)	3,97 (5/32)
Arroz	850 barras rasp.	11,11 (7/16)	4,76 (3/16)	14,29 (9/16)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,14 (9/32)
Avena	1000	7,94 (5/16)	3,17 (1/8)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Azafrán	600	9,52 (3/8)	3,97 (5/32)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	0	7,94 (5/16)
Cebada	850	7,94 (5/16)	3,17 (1/8)	12,70 (1/2)	14,29 (9/16)	25,40 (1)	6,35 (1/4)
Centeno	1000	7,94 (5/16)	3,17 (1/8)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Colza	900	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	7,94 (5/16)	9,52 (3/8)	0	3,97 (5/32)
Girasol	600	12,70 (1/2)	7,94 (5/16)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Chfcharos	500	19,05 (3/4)	6,35 (1/4)	15,87 (5/8)	17,46 (11/16)	0	6,35 (1/4)
Frijol	500	12,70 (1/2)	7,94 (5/16)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Hierbas casi todas	1000	6,35 (1/4)	3,17 (1/8)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	6,35 (1/4)
Judfas	500 barra rasp.	15,87 (5/8)	6,35 (1/4)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)

Continúa ...

Cuadro 4. Continuación

Cosecha	Vel. del cilindro R.P.M.	Separación entre cilindro y conca-		Abertura de la criba sup. mm	Extensión de la criba sup. mm		Abertura criba inferior mm
		adelante	atrás		abert.	Alt.	
Lentejas	550	12,70 (1/2)	7,94 (5/16)	14,29 (9/16)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,14 (9/32)
Lino	900	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	14,29 (9/16)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,14 (9/32)
Lupino	500	9,52 (3/8)	3,17 (1/8)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Mafz	600	19,05 (3/4)	9,52 (3/8)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Mijo (millo)	1000	4,76 (3/16)	2,38 (3/32)	12,70 (1/2)	14,29 (9/16)	25,40 (1)	3,17 (1/8)
Mostaza	850	9,52 (3/8)	3,97 (5/32)	14,29 (9/16)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,14 (9/32)
Semilla de rábano	900	4,76 (3/16)	2,38 (3/32)	11,11 (7/16)	12,70 (1/2)	25,40 (1)	3,17 (1/8)
Soya	550	12,70 (1/2)	7,94 (5/16)	15,87 (5/8)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,94 (5/16)
Sorgo	800	12,70 (1/2)	3,17 (1/8)	7,94 (5/16)	9,52 (3/8)	0	3,97 (5/32)
Trébol	1150	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	7,94 (5/16)	9,52 (3/8)	0	1,59 (1/16)
Trébol J. (Lesp. Cuneata)	850	6,35 (1)	2,38 (3/32)	14,29 (9/16)	15,87 (5/8)	0	7,14 (9/32)
Trigo	950	7,94 (5/16)	3,17 (1/8)	14,29 (9/16)	15,87 (5/8)	25,40 (1)	7,14 (9/32)
Trébol (Trifolio pata de pájaro)	1050	4,76 (3/16)	1,59 (1/16)	6,35 (1/4)	7,94 (5/16)	25,40 (1)	3,17 (1/8)

Cuadro No. 5. Ajustes iniciales de las cosechadoras MF 410.

Clase	Cosecha Condición	cilindro rev/mfn.	cóncavo separa- ción mm	aventador rev/mfn	Cribas de las zarandas					
					superior closz mm	paterson apertura	inferior closz mm	redondos mm	extensión largo mm	altura levan- tado mm
Trigo	normal	750	9.52	1/2	13	3/4	6	8 6 11	19	1/2
	húmeda	900	7.34	1/2-3/4	16	3/4	10	8 6 11	19	1/2
Avena	normal	750	11.11	1/4	10	3/4	10	16	16	1/2
	húmeda	850	9.52	1/4-1/2	10	3/4	10	16	16	1/2
Cebada	normal	750	7.94	1/2	13	3/4	6	11	16	1/2
	húmeda	900	7.94	1/2-3/4	16	3/4	6	11	19	1/2
Centeno	normal	850	9.52	1/2	13	3/4	6	8	16	1/2
	húmeda	950	7.94	1/2-3/4	16	3/4	6	8	19	1/2
Lino	normal	900	6.35	0-1/4	6	1/4-1/2	3	3	13	1/2
	húmeda	1000	4.76	1/4	6	1/2	3	3	13	1/2
Frijol	normal	400	19.05	máx.	16-19	abierta	19	16	16-19	1/2
	húmeda	450	17.46	máx.	16-19	abierta	19	16	16-19	1/2
Chícharo	normal	350	19.05	3/4 a máx.	16-19	abierta	16	16	16-19	1/2
	húmeda	400	12.70	máx.	16-19	abierta	16	16	16-19	1/2
Trébol	normal	1000	3.17	despacio	6	1/4	3	2	10	3/4
	húmeda	1000	1.59	despacio	6	1/4	3	3	19	3/4
Mostaza	normal	700	12.70	1/4	13	1/4	5	5	16	1/2
	húmeda	800	9.52	1/4	13	1/4	5	5	16	1/2
Colza	normal	600	25.4-6.35	mínima	13	1/2	3	5	13	1/2
	húmeda	700	25.4-31.75	mínima	13	1/2	3	5	13	1/2
Raygras	normal	1000	7.94	despacio	13	1/4-1/2	6	3	16	1/2
	húmeda	1000	4.76	despacio	13	1/2	6	5	16	1/2

Cuadro No. 6. Ajustes iniciales de las cosechadoras MF 750.

RPM cilindro	Tolerancia	Cóncavo	Ventilador velocidad	Superior Adte. Atrás	Media	Inferior Adte. Atrás
Frijol comestible 500 r.p.m.	adelante 42.3	atrás 6.35	alta	14.29 14.29	9.52	9.52 15.87
Soya 550 r.p.m.	12.70	7.94	alta	14.29 14.29	9.52	9.52 15.87
Mafz 600 r.p.m.	22.22-31.75	9.52-22.2	alta	Se recomiendan cribas de orificio redondo de 15.87		
Avena 1000 r.p.m.	7.94	3.17	media	12.70 12.70	7.94	7.94 9.52
Arroz 850 r.p.m.	cilindro de pícos		alta	1.59 9.52	7.94	6.35 12.70
Cártamo 600 r.p.m.	9.52	3.97	media			
Sorgo 800 r.p.m.	12.70	3.17	alta	1.59 9.52	7.94	6.35 12.70
Trigo 950 r.p.m.	7.94	3.17	alta	1.59 9.52	7.94	6.35 12.70

Fuente: Massey Ferguson de México  
(1, 23)

Cosecha	Molalidad del cilindro r.p.a.	Ajuste neto de barras de cilindro y cavo		Ajuste de barras de cilindro y cavo. Tratamiento B		Zanada (abierto)	Estrecha de zanada (abierto)	Zanada (abierto)	Zanada (abierto)	Zanada (abierto)	Alteza en cm.
		Adelante	Atrás	1	2						
Alfalfa	886 a 1062	9.52	3.17	T	86	86	65				440
	886 a 1062	12.70	6.35	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	1.54 redondo
	886 a 1062	15.05	4.29	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	11.11 o 12.70 redondo
Betabel	753 a 1062	11.11	3.17	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	5.5 redondo
	886 a 1062	11.11	6.35	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	ninguno
	886 a 1062	11.11	9.52	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	ninguno
Trigo serraceno	886 a 1062	11.11	6.35	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	ninguno
	886 a 1062	22.22	12.70	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	886 a 1062	22.22	12.70	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
Zanahoria	886 a 1062	9.52	3.17	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	ninguno
	886 a 1062	25.4	22.22	T	86	86	86	1/3	1/3	1/4	41.59 redondo
	886 a 1062	9.52	6.35	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	11.11 o 12.70 redondo
Crotalaria	886 a 1062	12.70	6.35	T	86	86	55	1/3	1/2	1/2	9.52 redondo
	886 a 1195	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	4.76 a redondo
	886 a 1195	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05 redonda
PASTOS	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Bahia	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	2.38 x 19.05
Tallo azul	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Bromo	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Búfalo	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Alfombra	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Trigo de cresta	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Dalias	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Festuca	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Mujon	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Pomar	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Punta roja	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Centeno	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Timothy	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.38 x 19.05
Lespedeza corano	621 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.1 redondo
	621 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	3.97 redondo
	621 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.37 redondo
Lectuga	621 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.1 redondo
	621 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.1 redondo
	621 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.1 redondo
Alfalfa	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	5.5 redondo
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	2.1 redondo
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	2.1 redondo
Mestaza	886 a 1195	9.05	9.52	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	886 a 1195	9.52	1.59	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	886 a 1195	9.52	1.59	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
Cebolla	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
Quimbombó	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	753 a 996	9.52	1.59	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
Chirivía	358 a 621	9.52	2.38	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	358 a 621	9.52	2.38	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	358 a 621	9.52	2.38	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
Rábano	886 a 1062	9.52	2.38	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	886 a 1062	9.52	2.38	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
	886 a 1062	9.52	2.38	T	86	86	55	1/3	1/3	1/3	ninguno
Nabo silvestre	623 a 753	19.05	12.70	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.84 redondo
	623 a 753	12.70	4.76	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.36 redondo
	623 a 753	12.70	4.76	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.36 redondo
Arroz	886 a 1062	12.70	4.76	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.36 redondo
	886 a 1062	12.70	4.76	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.36 redondo
	886 a 1062	12.70	4.76	T	86	86	55	1/2	1/2	1/2	2.36 redondo
Cáscamo	753 a 952	22.22	14.29	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	753 a 952	12.70	7.94	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	753 a 952	12.70	7.94	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
Sorgo	753 a 886	15.05	9.52	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	753 a 886	15.05	9.52	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	753 a 886	15.05	9.52	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
Soya	552 a 775	15.05	7.94	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	552 a 775	15.05	7.94	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	552 a 775	15.05	7.94	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
Juncos	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	886 a 1062	9.52	1.59	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
Espinaza	886 a 1062	9.52	2.38	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	886 a 1062	9.52	2.38	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
	886 a 1062	9.52	2.38	T	86	86	55	1/4	1/4	1/4	ninguno
Girasol	452 a 775	12.70	4.76	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	ninguno
	452 a 775	12.70	4.76	T	86	86	55	2/3	2/3	2/3	

Cuadro No. 8. Fundamentos de recolección de la cosechadora John Deere 6620 y 7720

Cosecha	r.p.m. del cilindro	Número de sector de espacio entre cilindro y cóncavo	Barras trilladoras	Dientes rígidos	Ajuste de la zaranda ajustable	Ajuste del zarandón regular ajustable	Ajuste del zarandón regular de espacio ancho ajustable	Ajuste del zarandón de espacio ancho y dientes profundos	r.p.m. del ventilador de limpieza
Alfalfa	800-1170	0-1			1/16"-1/8" (1.5-3mm)	1/2" (12.7mm)	-	-	Min.-500
Cebada forrajera maiz	650-1000	2-4			1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	1/2"-3/4" (12.7-19mm)	1/2"-3/4" (12.7-19mm)	3/16"-3/8" (4.8-9.7mm)	700-850
Frijoles comestibles	300-500	6-15	Barra trilladora	4-6	3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/4"-1" (19-25mm)	3/8"-5/8" (9.7-15.8mm)	750-900
Frijoles soya	350-550	6-15	Diente R. 410-500		3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	750-900
Frijoles guisantes blanco	300-500	2-8			3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	-	750-900
Trigo sarraceno	650-800	2			1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	-	-	400-700
Alpiste	800-850	2-4			1/8"-1/4" (3.6-6.4mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	700-800
Trébol mayoría de variedades	800-1000	0-1			1/16"-1/8" (1.5-3mm)	1/4"-5/8" (6.4-15.8mm)	-	-	Min.-500
Maíz desgranado en el campo	350-500	10-12			1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	7/16"-5/8" (11.20-15.8mm)	7/16"-5/8" (11.20-15.8mm)	1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	800-máx.
Grano quebrado	800-1000	6-8			Retirar zaranda	3/4" (19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	800-máx.
Mezcla de mazorca de maíz con grano entero	500-900	6-8			Retirar zaranda	3/4" (19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	800-máx.
Lino	800-1100	1-3			1/16"-3/16" (1.5-4.8mm)	1/2" (12.7mm)	3/8"-1/2"	3/8"-1/2"	400-600
Pasto mayoría de variedades	900-1170	0-1			1/8"-1/4" (3-6.4mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/16"-3/8"	3/16"-3/8"	Min-500
Guar	650-900	6-12			++ 1/8" (3mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	3/8"-1/2"	3/8"-1/2"	400-600
Lespedeza	650-950	0-1			1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/16"-3/8"	3/16"-3/8"	500-600
Altramuz	500-580	1-2			3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	1/4"-3/8"	1/4"-3/8"	500-700
Maíz	750-900	4-6			1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	700-850
Mostaza	750-1170	1-2			1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/16"-3/8"	500-600
Avenas	700-1000	2-4			1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/16"-3/8" (4.8-9.7mm)	700-800
Arvejas	300-550	6-7			3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	800-900
Mijo	800-850	2-4			1/8"-1/4" (3-6.4mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/8"-1/2"	700-800
Semilla de rábano	700-770	0-1			1/8"-1/4" (3-6.4mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/16"-3/8"	3/16"-3/8"	Min-500
Nabo	450-650	4-8			++ 1/8" (3mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	3/16"-3/8"	3/8"-1/2"	400-500
Arroz	700-900	2-6	Barra trilladora		3/8" (9.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/8"-1/2" (9.7-12.7mm)	700-800
	Diente rfg. 700-900			1-6					
Centeno	800-1000	2-4			1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	700-800
Cártamo	750-800	2-8			1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	3/8"-1/2"	700-800
Sorgo	750-900	4-6			1/4"-1/2" (6.4-12.7mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/8"-1/2"	700-850
Girasol	400-550	15-20			1/2" (12.7mm)	1/2"-3/4" (12.7-19mm)	1/2"-5/8"	1/2"-5/8"	400-600
Peso timothy	950-1170	0-1		1/8"-1/4"	1/8"-1/4" (3-6.4mm)	1/2"-5/8" (12.7-15.8mm)	3/16"-3/8"	3/16"-3/8"	Min-600
Trébol pata de pájaro	950-1170	0-1			1/8"-1/4" (3-6.4mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	3/16"-3/8"	3/16"-3/8"	Min-600
Trigo	800-1000	2-6			1/8"-1/4" (3-6.4mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	5/8"-3/4" (15.8-19mm)	1/4"-3/8" (6.4-9.7mm)	700-850

Cuadro No. 9. Problemas del motor para localizarlos.

Problema	Posible causa	Posible solución
Motor no arranca	Baterfa baja de carga	Revísela con un hidrómetro y recárguela si es necesario
	Conexiones de las baterfas flojas o sucias	Quite las conexiones, límpielas y apriéte las
	No tiene suficiente combustible el tanque	Revise el nivel
	Aire en el sistema de combustible	Purgue el sistema
	Filtros tapados	Instale filtros nuevos
	Agua en el combustible	Revise el vaso de sedimentación
	Inyectores sucios o con baja presión	Ocurra al distribuidor de la máquina para que le proporcione servicio
El motor trabaja erráticamente	Aire en el sistema de combustible	Purgue el sistema
	Agua en el combustible	Revise el vaso de sedimentos
	Filtros tapados	Instale filtros nuevos
	Inyectores sucios o bajos de presión	Ocurra al distribuidor de la máquina, para que le proporcione servicio
El motor se sobrecalienta	Nivel del agua del radiador baja	Revise el nivel y llene
	Panal del radiador tapado con paja o paja excesiva en la malla giratoria	Revise el panal del radiador y la malla giratoria, límpielas
	Banda de la bomba del agua en mal estado	Revise las condiciones de la banda
	Termostato defectuoso	Ocurra al distribuidor de la máquina para que le proporcione servicio

Continúa...

Cuadro No. 9. Continuación

Problema	Posible causa	Posible solución
	Bomba de agua en malas condiciones	Ocurra al distribuidor de la máquina para que le proporcione servicio
Falta de fuerza	Elemento del filtro del aire sucio	Revise el filtro y límpielo como se detalla en el manual del operador
	Mala calidad del combustible	
	Filtros de combustible tapados	Instale filtros nuevos
	Inyectores sucios o bajos	Ocurra al distribuidor de la máquina para que le proporcione servicio
	Bomba de inyección en malas condiciones	Ocurra al distribuidor de la máquina para que se le proporcione servicio
Consumo de aceite excesivo	Aceite para motor muy ligero viscosidad incorrecta	Cambie el aceite por uno de viscosidad recomendada
	Fugas de aceite	Revise el motor para detectar las fugas
	Motor con partes gastadas tales como camisas, anillos, pistones	Ocurra al distribuidor de la máquina para que se le proporcione servicio
Excesivo consumo de combustible	Elemento del filtro del aire sucio	Revise el filtro y límpielo como se menciona en el manual del operador
	Inyectores sucios o bajos	Ocurra al distribuidor de la máquina para que se le proporcione servicio
	Mala calidad del combustible	

Cuadro No. 10. Problemas del sistema hidráulico, para localizarlos.

Problema	Posible causa	Posible solución
Falla en cualquier componente del sistema o lenta operación	Insuficiente aceite en el depósito	Revise el nivel del fluido
	Válvula de alivio defectuosa	Ocurra al distribuidor de la máquina para que se le proporcione servicio
	Banda de la bomba hidráulica rota o floja	Revise la tensión y el ajuste si es necesario
	Respiradero tapado, el cual se localiza en el tapón de llenado	Quítelo, límpielo o cámbielo, si es necesario
	Fugas externas en el sistema	Revise las fugas
Falla algún servicio en posición de funcionamiento	Filtro tapado, localizado en el depósito hidráulico	Revíselo y cámbielo si es necesario
	Válvula de control mal ajustada	Ocurra al distribuidor de la máquina para que le proporcione servicio
Algún servicio extremadamente lento o inoperante	Fugas externas	Revise y corrija si es necesario
	Restrictores de la válvula principal de control tapados con suciedad	Ocurra al distribuidor de la máquina para que le proporcione servicio
Cilindros del molinete, no sincronizados	Aire en la línea	Purgue la línea
	Aire en la línea del cilindro maestro en el lado derecho de la máquina al cilindro dellado izquierdo	Purgue los cilindros
	Cilindros fuera de control	Suba y baje el molinete varias veces

(1)

- 1 Perdidas en la plataforma
- 2 Perdidas en la unidad trilladora
- 3 Perdidas en los sacapajas
- 4 Perdidas en la zapata de limpieza

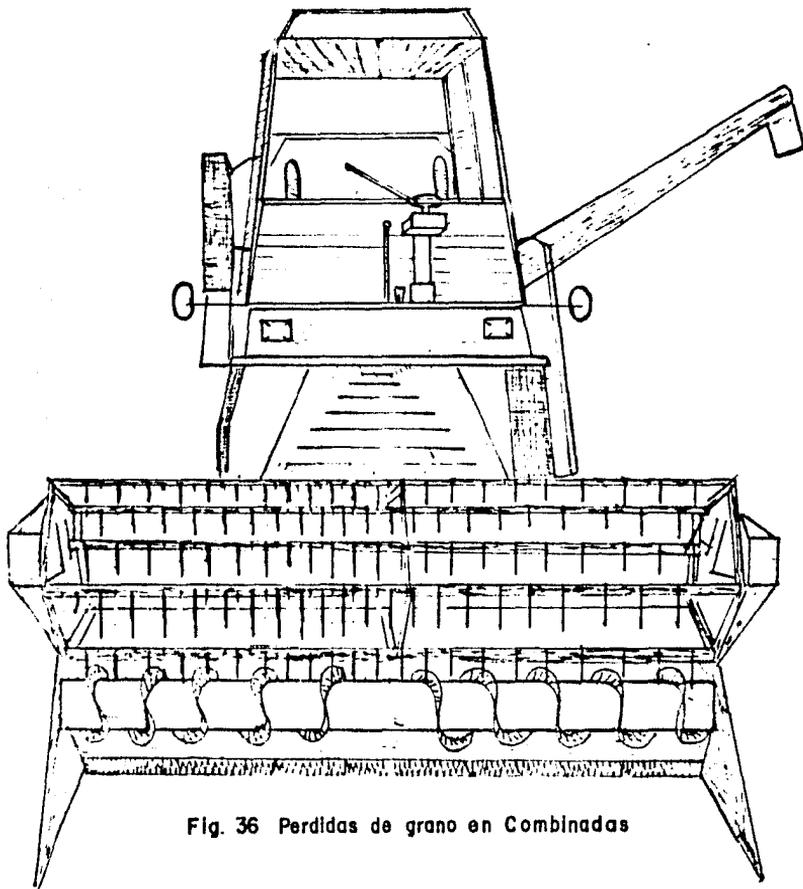


Fig. 36 Perdidas de grano en Combinadas

## 11. Pérdidas de grano. Figura 36.

Es importante conocer cuánto se está perdiendo de su cosecha ya sea por una operación incorrecta o ajustes; ya que conociendo las causas que originan pérdidas se podrán orientar y corregir adecuadamente.

Es importante también el conocer el origen de las pérdidas, ya que identificándolas se podrán reducir dichas pérdidas como son:

a) Pérdidas previas a la cosecha. Esto ocurre antes de meter la máquina a cosechar, estas causas son vientos, plantas caídas o condiciones climáticas adversas.

b) Pérdida en la plataforma de corte.

Espiga de grano que se queda en la barra de corte.

Grano tirado al suelo por la acción de la cuchilla.

Grano perdido por la velocidad incorrecta del molinete.

-Grano tirado al frente del molinete por altura insuficiente del molinete.

Grano tirado por una excesiva velocidad de avance.

c) Pérdidas en el cabezal para maíz.

Mazorcas que no son recolectadas por las puntas juntadoras.

Granos tirados por el impacto con el cabezal.

Mazorcas no recolectadas por no corregir las cadenas juntadoras en su velocidad.

Mazorcas empujadas al suelo por excesiva velocidad de avance.

d) Pérdidas en el recolector de hileras.

Grano tirado por excesiva velocidad de recolección.

Grano sin recolectar por la altura incorrecta del recolector.

Grano tirado al suelo por excesiva velocidad de avance.

Grano tirado al suelo por una velocidad lenta del recolector.

e) Pérdidas en la unidad trilladora.

Grano sin trillar que es llevado sobre las sacapajas.

Grano quebrado por una acción trilladora excesiva.

Grano quebrado a causa del excesivo material de retorno.

f) Pérdidas en los sacapajas.

Esto ocurre por una alimentación excesiva sobre los sacapajas, a una velocidad baja del cilindro y un espaciamiento ancho del cóncavo.

Cuando la cosechadora trabaja a una velocidad excesiva de avance.

g) Pérdida en la zapata de limpieza.

Demasiado aire producido por el ventilador.

Demasiado material en el zarandón.

Ajustes incorrectos del zarandón y la zaranda.

h) Pérdidas por fugas.

Ocurren en cualquier parte de la máquina, este tipo de fugas ocurren en las puertas de limpieza de drenaje y de inspección.

11.1. Método de los 5 metros cuadrados para determinar pérdidas combinadas.

1. Las pérdidas se cuantifican en relación a una superficie rectangular de  $5 \text{ m}^2$ , cuyas dimensiones dependerán básicamente del ancho de corte de la trilladora.

Cuadro No. 11. Dimensiones del área empleada en la evaluación.

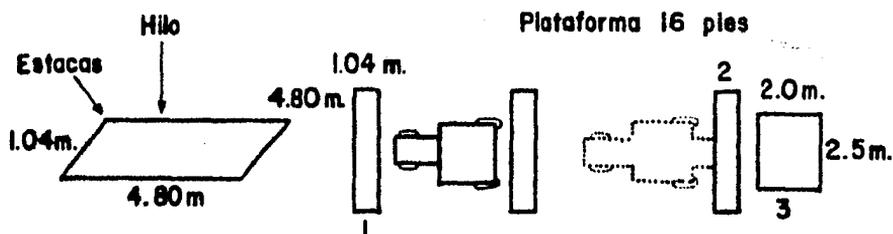
Ancho de corte		Dimensiones del rectángulo		
Pies	Metros	Largo m	ancho m	área $\text{m}^2$
20	6.10	6.00	0.83	5
18	5.48	5.40	0.92	5
16	4.88	4.80	1.04	5
15	4.57	4.50	1.11	5
14	4.27	4.20	1.20	5
13	3.96	3.90	1.28	5
12	3.66	3.50	1.39	5
10	3.48	3.30	1.51	5

El área es aproximada.

2. El rectángulo que delimita el área de estudio se formará usando hilo o plástico o cualquier otro material y cuatro estacas que demarcarán las esquinas para la colocación del rectángulo.

Para cuantificar las pérdidas previas a la cosecha deberá usarse el hilo, midiendo  $2.5 \times 2.0$  para dar una área de  $5.0 \text{ m}^2$ .

Formación del rectángulo y su colocación para obtener pérdidas de grano fino.



Después de cosechar retroceda la cosechadora a la longitud de la máquina.

-Se revisan las pérdidas de la unidad trilladora y la zapata de limpieza.

-Se revisan las pérdidas de la plataforma o cabezal.

-Se revisan las pérdidas previas a la cosecha.

Debe obtenerse el área de muestra en una parte del campo lejos de las orillas del mismo y que sea representativa de la cosecha, se recomienda hacer varias muestras y trabajar con promedios, para estar lo más cerca de la realidad.

Al promedio de granos encontrados dentro del área cosechada debe restársele, el promedio de granos encontrados dentro del área sin cosechar para encontrar la eficiencia con que trabaja la máquina.

3. Para cuantificar las pérdidas se utilizará un vaso

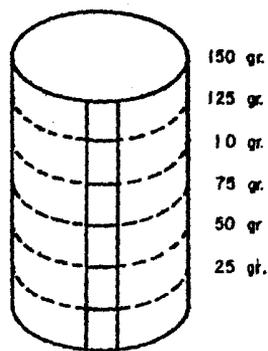
previamente graduado, procediendo a medir por separado el grano suelto encontrado en pérdidas previas a la cosecha y las espigas de pérdidas previas a la cosecha.

Posteriormente se medirá también por separado el grano suelto encontrado en el área cosechada (debe de restársele y quitársele el número de granos encontrados en él área sin cosechar), posteriormente debe medirse los granos encontrados en espigas sin trillar (igualmente quitar el número de espigas encontradas en el área sin cosechar) después de medir los granos encontrados en espigas parcialmente trilladas.

4. Para cuantificar el número de granos en kilogramos; después de haberla medido en el recipiente graduado, el resultado que se obrenge de la medición en dicho recipiente debe multiplicarse por 2.

Forma de graduar el recipiente.

Se debe pesar 25 g de semilla en una balanza, vaciarse en el recipiente y marcar la parte superior del grano. Poner la marca sobre una tela adhesiva previamente colocada en el recipiente, se debe repetir la operación de pesado y marcado hasta la parte superior del recipiente. Si los granos encontrados fueron 75;  $75 \times 2 = 150 \text{ kg/ha}$ .



## 11.2. Interpretación de la evaluación.

**Grano suelto:** La cantidad de grano suelto encontrado en el área cosechada después de haber restado los granos encontrados en el área sin cosechar, normalmente es la pérdida a través de las sacapajas y la zapata de limpieza (zaranda, zarandón y ventilador) consulte su manual para ajustar correctamente.

**Espiga semitrillada o sin trillar:** Este tipo de pérdida normalmente se debe a un desajuste entre cóncavo y cilindro, así como también por cuchillas rotas y desafiladas, excesiva velocidad de avance o excesiva humedad en el cultivo.

Las pérdidas totales aceptables pueden variar del 3 al 5% del rendimiento medio de la cosecha. Esto va de acuerdo al criterio del operador, del dueño del campo.

Es importante considerar que ninguna máquina es eficiente en la cosecha en un cien por ciento. (26, 9, 15).

Cuadro No. 12. Problema, causa y soluciones en el uso de la combinada automotriz.

Problema	Causas posibles	Soluciones
1. Pérdidas de grano.		
Pérdida en la barra segadora	La barra segadora muy alta	Bajar la barra segadora
	Grano destruido o golpeado por las aspas del molinete	Disminuir la velocidad del molinete

Continúa ...

Cuadro No. 12. Continuación

Problema	Causas posibles	Soluciones
	El grano no es depositado en la plataforma	Mover el molinete atrás y abajo; agregar peg. correas a la aspa del molinete  Para mantener pulida la segadora; aumentar la velocidad del molinete
	Barra segadora destruyendo grano y/o arrancando las plantas	Revisar las posibles quebraduras de las cuchillas de la segadora, dobladuras o quebraduras de los protectores. Realice r.
Pérdidas en los sacapajas	Velocidad de los sacapajas muy alta o baja	
	Sobrecarga	Levante la barra cortadora  Reduzca la relación de avance de la máquina
	Excesiva rotura del material con el cilindro	Aumente el espacio entre el cilindro y el cóncavo
	Perforaciones del sacapajas obstruido	Limpie el sacapajas
Pérdidas en los harneros	Sobrecarga en los harneros	Aumente el espacio entre el cilindro y el cóncavo, disminuya la velocidad del cilindro y reduzca la velocidad de relación de avance; levante la barra segadora

Continúa ...

Cuadro No. 12. Continuación

Problema	Causas posibles	Soluciones
	Vel. del mov. del harnero muy alta o muy baja	Ajustar la velocidad de los harneros
	El aire del ventilador dirigido en forma errónea	Corregir la dirección
	Demasiado aire producido por el ventilador	Reducir la cantidad de aire
	Abertura de los harneros muy cerrada	Separar el harnero sup.
	Orificios del harnero tapados	Limpiar el harnero
<b>2. Grano sucio</b>		
Grano sucio	Sobre trilla	Aumentar el espacio libre entre el cilindro y el cóncavo
	Sobrecarga	Reducir la relación de avance de la máquina
	Separación excesiva de los harneros	Acercar los harneros en la medida necesaria (se mueve el inferior)
	Insuficiente cantidad de aire producido por el ventilador	Aumentar el aire y dirigirlo directamente hacia la parte trasera de los harneros
<b>3. Granos partidos</b>		
Granos destruidos	Espacio entre el cilindro y el cóncavo muy reducido	Aumentar el espacio entre el cilindro y el cóncavo
	Demasiada vel. del cilindro	Reducir la vel. del cilindro

Continúa ...

Cuadro No. 12. Continuación

Problema	Causas posibles	Soluciones
	Demasiado grano es devuelto al cilindro	Abrir el harnero inf.
4. Otros		
Envoltura del cilindro	Grano húmedo, duro o fuertemente infestado con malezas	Aumentar en pequeñas cantidades la vel. del cilindro; aumentar ligeramente la vel. del golpe; reducir la relación de avance de la máquina; levantar ligeramente la barra segadora
	Barras desgranadoras muy lejos del cilindro	Ajustar las barras desgranadoras cerca del cilindro

(15)

## XII. MANTENIMIENTO

El mantenimiento es importante, ya que se reducen las reparaciones costosas, un desgaste prematuro, las cosechadoras son máquinas bastante caras, por esta razón se recomienda, el mantenimiento que tiende a prolongar su eficiencia y la vida útil de la cosechadora.

### 12.1. Mantenimiento en general.

El mantener una cosechadora en buen estado, facilita el trabajo y operación como son: el conservar siempre limpia la máquina de lodo de grasa y aceite, esto es para que funcione más eficientemente, también es importante que todos los escudos, piezas de lámina, tuercas y tornillos estén apretados, se tienen que checar las cosechadoras antes de ponerse en marcha, es importante también el no abusar de la máquina en cuando a no sobrecargarla, el no operar la máquina a mucha velocidad para las condiciones del campo.

#### 12.1.1. Lo que se tiene que hacer diariamente.

a) Revisar: filtro de aire (limpieza)

    Aceite del motor

    Sistema hidráulico

    Transmisión

    Agua de la batería

Agua del radiador

Tensión de la banda del ventilador del motor

Tensión de cadena y bandas

Apretura de las tuercas de las ruedas

Presión de aire de las llantas

Sistema de retrilla

Checar los frenos

b) Llenar el tanque de combustible después de cada jornada de trabajo.

c) Drene filtros de combustible.

d) Engrasar todas sus puntas.

e) Enderezar y reponer guardas y cuchillas.

f) Limpiar las rejillas del cóncavo.

g) Limpiar de piedras la trampa. (2,4,16).

## 12.2. Lubricación y mantenimiento.

### 12.2.1. Con cada 10 horas de operación.

Revisar el nivel de aceite del motor

Revisar el nivel de aceite hidráulico

Revisar el nivel del refrigerante

Engrasar las orugas

Engrasar poleas inferiores y superiores del ventilador

Engrasar las baleras de las ruedas traseras

Engrasar el pasador del pivote de la caja alimentadora (laderas)

Engrasar las poleas superiores de la caja alimentadora

Engrasar la varilla del cilindro de nivelación

Engrasar la polea central del impulsor de avance hidráulico  
 Engrasar la mitad de la polea, en la caja de engranes  
 Engrasar el embrague electromagnético

#### 12.2.2. Cada 50 horas de operación

Engrasar las poleas impulsoras (caja alimentadora de laderas)  
 Engrasar la oruga (en caso de que se tenga)  
 Limpiar el alternador con aire comprimido  
 Engrasar los ejes impulsores del cabezal (laderas)  
 Engrasar el bloque del cojinete, del eje del sinfn de zapata  
 Engrasar las hojas delanteras de la caja alimentadora  
 Engrasar el pasador del pivote de la caja alimentadora (laderas)  
 Engrasar las poleas superiores de la caja alimentadora  
 Engrasar los cojinetes de los ejes de las paletas (laderas)  
 Engrasar la polea central del impulsor de avance hidráulico  
 Engrasar la polea central del impulsor de avance del posi-torq  
 Engrasar la caja de levas del posi-torq  
 -Engrasar la caja de la entrada  
 -Engrasar la polea (caja de resorte)  
 Engrasar de (arriba hacia abajo)  
 -Cojinete del contra eje primario  
 -Cojinete del batidor  
 -Cojinete del eje del cilindro trillador  
 -Pivotes del contra eje hidráulico (inferior y superior)  
 Engrasar la torre del sinfn de descarga

Engrasar el tensor del impulsor de la caja alimentadora (laderas)

Engrasar los pivotes del intermediario del separador (lado izquierdo)

Engrasar de arriba hacia abajo

-Balero del batidor (lado derecho)

-Balero de la flecha del cilindro de trilla

-Contra flecha primaria (lado derecho)

-Contra flecha del mando del cilindro (balero inferior, del lado derecho)

Engrasar las levas del censor de torsión del mando del cilindro

Engrasar la polea del mando del cilindro

Revisar el nivel de aceite de la caja de engranes del inversor en la caja alimentadora

Engrasar los usos del eje trasero (regular, con potencia)

Engrasar el pivote del eje trasero (regular con potencia)

Engrasar los usos del eje (con tracción de ruedas traseras)

### 12.2.3. De 150 a 200 horas de operación

Engrasar el cojinete de descarga del embrague

Engrasar la caja de engranajes inferior del sinfín de descarga

Engrasar el cojinete del sinfín de descarga

Engrasar el embrague deslizante del impulsor del sinfín inferior de terornos

Engrasar el mando de doble rango del cilindro

Engrasar la masa del perno rompible del sinfín transversal delantero

Engrasar el embrague deslizante del sinfín de la zapata del grano limpio

Drenado y cambiado del aceite y filtro

-Del carter del motor (gasolina o diesel)

Verificar la tensión de las correas del ventilador del radiador

Lubricar la mecha que está dentro del distribuidor

#### 12.2.4. Cada 400 horas de operación

Bajar el cabezal y vaciar el depósito hidráulico

-Limpiar el colador

-Instalar un filtro nuevo

Vaciar el depósito hidrostático y reemplazar el aceite y el filtro

Embragar (posi-torq) llenar con fluido de freno hidráulico

Cilindro del freno maestro llenar con fluido de freno hidráulico

Checar el aceite de la oruga

Revisar el nivel del aceite

-Piñones en los mandos finales

-Planetarios en los mandos finales

Engrasar el pivote de la palanca del sinfín de descarga

Engrasar el cojinete del eje de potencia del motor

Engrasar los baleros de las ruedas traseras

Lubricar la caja de engranajes del sinfín de descarga

Engrasar los mandos finales (ambos lados)

Engrasar el pivote inferior de la palanca de cambios

Aceitar la caja de engranajes del inversor de la caja alimentadora de velocidad variable

Cambiar el aceite de la transmisión

Engrasar la junta universal del contra eje del sinfín de descarga (17,21, 22, 23).

### XIII. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

No lubrique la máquina cuando esté funcionando.

No opere la máquina sin guardas de protección.

No se acerque a las cadenas o bandas en movimiento.

No use ropa suelta cerca de partes en movimiento.

No ajuste la máquina en movimiento.

No permita que personas ajenas o niños suban a la máquina.

No permita que los niños jueguen cerca de la máquina en movimiento.

No haga ningún trabajo debajo de la plataforma cuando la máquina esté en movimiento y sin bloquearla.

No desconecte ninguna conexión hidráulica, sin antes bajar la plataforma.

Cuando vaya a poner a andar el motor.

-Desconecte el mando del cabezal.

-Desconecte el mando del separador.

Tener cuidado al operar en laderas.

No destape el radiador cuando el motor esté caliente.

No arranque la máquina si hay personas cerca.

No corra a alta velocidad la máquina.

Cuando se usan los frenos de dirección, se debe de girar el volante antes de aplicar los frenos de dirección.

Cuando se transporta la máquina, los pedales de los frenos, deben de ser accionados simultáneamente.

En las vueltas en corto, se debe tener precaución de no golpear con la parte trasera de la máquina, casas, cercas, postes.

Cuando se baje una pendiente, es recomendable bajar lo más que se pueda la mesa de corte y la velocidad de la máquina. (1, 9, 16, 21, 22, 23, 17).

#### XIV. CONCLUSIONES

Se determinó que los temas que constan en este trabajo cubren los elementos básicos de la cosechadora de granos; necesarios para operar eficientemente este tipo de máquinas.

Se explica el principio de funcionamiento de las secciones de la combinada, y se describen y se ilustran las principales componentes de cada sección.

Se cubre y se describe el plan de mantenimiento que para este tipo de máquinas recomiendan los fabricantes y la ASAI (Agricultura Society American Ingeniery).

Se describe y se aplica para cada marca y modelo los ajustes que se requieren en la cosecha de diferentes cultivos.

Se esquematizan los métodos de operación para trabajar en campo.

Se incluye un método para cuantificar las pérdidas de granos en combinadas.

Se muestra un cuadro donde se indican los principales problemas de pérdidas de granos y sus posibles soluciones.

Anexo los ajustes generales de las cosechadoras John Deere 6620 y 7720, Gleaners L2, Massey-Ferguson-300, 500, 410, International Harvester 615, 715.

## XV. RECOMENDACIONES

Se recomienda para:

Seguir los ajustes requeridos para cada cultivo con el objeto de maximizar los rendimientos.

Utilizar las normas de mantenimiento para disminuir las fallas en campo.

Divulgar a los campesinos aspectos importantes de la cosecha mecanizada.

Emplear el método más adecuado de acuerdo a la forma de terreno con el objeto de incrementar la eficiencia en campo.

Para la enseñanza de técnicas en maquinaria agrícola.

Para la investigación de nuevos diseños de máquinas o prueba a las ya existentes.

Capacitar y entrenar personal especializado en maquinaria agrícola.

Auxiliar los cursos de maquinaria I y II.

## XVI. BIBLIOGRAFIA

1. Acevedo L. 1976. Combinadas (cosechadoras). Escuela Nacional de Agricultura, UACH. Depto. de Irrigación. México. p. 7-74.
2. Arias P. 1980. Tractores. Ed. Dossat, Madrid España, p. 10-80.
3. Arnal, A. 1980. Tractores y motores agrícolas. Ed. Ministerio de Agricultura, Madrid, España. p. 22-46.
4. Bittner, R. 1977. F.M.O. Fundameoteo de funcionamiento de maquinaria agrícola. Publicaciones John Deere, Illinois, USA.
5. Bowers, W. 1977. F.M.O. Fundameoteo de funcionamiento de maquinaria, manejo de maquinaria. Publicaciones John Deere, Illinois, USA.
6. Donell, H. 1983. Maquinaria agrícola. 7a. edición, Universidad de Illinois. Ed. Limusa, México.
7. García, F., García, R. 1976. Maquinaria agrícola. Ed. Macombo, Boixareu, México.
8. Gómez, J. 1983. Logros y aportaciones de la investigación en la ingeniería y la mecanización agrícola. SARH e INIA, México, p. 5-10.

9. Griffn, G. 1973. F.M.O. Fundamentos de operación de maquinaria. Recolección con cosechadoras. Publicaciones John Deere, Illinois USA, p. 195.
10. Liljedahl, J. 1984. Tractores, diseño y funcionamiento. Ed. Limusa, México.
11. Ortíz, C. 1980. Maquinaria agrícola y su aplicación. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España, p. 290-340.
12. Pearson, S. 1967. Maquinaria y equipo agrícola. Ed. Limusa, México, p. 374-390.
13. Soto, M. 1983. Introducción al estudio de la maquinaria agrícola. Ed. Trillas, México, p. 16-66.
14. Stone, A., Gulvin, H. 1985. Maquinaria agrícola. Ed. Cecca, México, p. 593-640.
15. Ulloa, T. 1981. Apuntes de clase, Maquinaria agrícola II. Chapingo, México, p. 306-333.
16. Wilkinson, H., Braun, B. 1977. Boletín de servicios agrícolas de la FAO No. 12, Sup. 2, Roma, p. 121-165.

#### MANUALES

17. \_\_\_\_\_ 1983. Manual del operador. Allis Chalmers, Gleaner L2, Combinadas Gleaner LK y LR.

18. Berling, I. 1982. Manual para educación agropecuaria. Cosechadora de granos, área mecánica agrícola. Ed. Trillas, México, p. 78.
19. Berling, I. 1983. Manual para educación agropecuaria. Motores agrícolas, área mecánica agrícola. Ed. Trillas, México, p. 94.
20. Bermejo, Z. 1972. Manual práctico del mecánico agrícola. 6a. edición. Tomo I, Madrid.
21. \_\_\_\_\_ 1975. Class maschinenfabrik. Manual de instrucciones, Class Mercator 75R, Impreso Gerb-Class Maschinen-Fabrik GMBH. Alemania Occidental.
22. \_\_\_\_\_ 1985. John Deere, suplemento del manual del operador, Cosechadoras 6620-7720.
23. \_\_\_\_\_ 1977. Massey Ferguson. Manual de instrucciones, Cosechadora de granos, M.F. 300, p. 130.
24. \_\_\_\_\_ 1982. Selecciones del Reader's Digest. El libro del automóvil. Ed. Readers' Digest, México.
25. \_\_\_\_\_ 1983. Selecciones del Reader's Digest. En Marcha, servicio y reparación de su automóvil. Ed. Reader's Digest, México.
26. Silva, M. 1977. Manual técnico, evaluación de pérdidas de granos en combinadas. Ed. SARH, Chapíngo, México. p. 4-32.