

Universidad de Guadalajara

Escuela de Agricultura



El Avance de la Maquinaria Agrícola en México.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Ingeniero Agrónomo

Extensionista

PRESENTA

Luis Felipe Medina Guerrero

Generación 69 - 74

Guadalajara, Jal, 1977

DEDICATORIAS.

CON TODO RESPETO Y APRECIO DEDICO EL PRESENTE

TRABAJO A :

MIS PADRES JOSE Y REBECA.

MI ESPOSA GUILLERMINA.

A TODOS MIS HERMANOS Y AMIGOS.

A MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIO.

A G R A D E C I M I E N T O .

ANTES DE PROCEDER A INICIAR EL PRESENTE TRABAJO, EL AUTOR-
QUIERE PATENTIZAR SU AGRADECIMIENTO, A LAS SIGUIENTES PERSONAS:

A los fabricantes de maquinaria agrícola que, permitieron-
visitar sus instalaciones, así como contestar a las preguntas-
inherentes al presente trabajo. De igual manera a los vendedo-
res de tractores y maquinaria agrícola.

AL ING. EDUARDO GOMEZ VILLARRUEL, Director del presente tra-
bajo, por sus orientaciones en la elaboración del mismo.

A TODOS MIS MAESTROS, que con sus clases aportaron grande-
mente a la realización de mi carrera profesional.

A MI QUERIDA ESCUELA Y COMPAÑEROS.

I N D I C E.

	Pág.
CAPITULO I.- INTRODUCCION.....	3
CAPITULO II.- OBJETIVOS.....	4
CAPITULO III.- DESCRIPCION DE LOS IMPLEMENTOS Y MA- QUINAS,ASI COMO AVANCE EN MEXICO DE CADA UNO DE ELLOS.....	5
3.1.-Arados.....	54
3.1.1.-Arados Especiales.....	10
3.2.-Rastras o gradas y rodillos.....	14
3.3.-Cultivadoras.....	18
3.3.1.-Cultivadoras simples u ordinari- as.....	19
3.3.2.-Otros tipos de cultivadoras.....	19
3.4.-Sembradoras.....	24
3.4.1.-Sembradoras en líneas.....	24
3.4.2.-Voleadoras.....	26
3.4.3.-Sembradoras de carretilla.....	27
3.4.4.-Voleadoras para caballos y trac- tores.....	27
3.5.-Distribuidoras de abonos.....	29
3.5.1.-Tipos y descripción de funciona- miento.....	30
3.5.2.-Sembradoras combinadas con Dis - tribuidoras de abono.....	32
3.6.-Distribuidoras de estiércol y otros - similares.....	35
3.7.-Segadoras o Guadañadoras.....	37
3.8.-Henificadoras y recolectoras de heno.....	41
3.9.-Cosechadoras de granos.....	52
3.9.1.-Tipos de cosechadoras.....	52

	Pág.
3.9.2.-Funcionamiento.....	54
3.9.3.-Máquinas cosechadoras de grano- de maíz.....	62
3.10.-Picadoras fijas, y acoplables a trac- tor.....	67
3.10.1.-Funcionamiento.....	67
3.10.1.1.-En línea.....	67
3.10.1.2.-A la par.....	67
3.10.2.-Picadoras Fijas.....	70
3.11.-Aspersoras y Espolvoreadoras.....	72
3.11.1.-Descripción de funcionamiento.....	73
3.11.2.-Tipos empleados en el país.....	74
3.12.-Tractores.....	78
3.12.1.-Descripción de Tipos y Catego- rías de los existentes en Mé- xico.....	79
CAPITULO IV.- RESUMEN DE LA FABRICACION DE MAQUI- NARIA AGRICOLA EN MEXICO.....	83
4.1.-Organismos Oficiales.....	83
4.2.-Empresas privadas.....	85
CAPITULO V.- RESULTADOS.....	91
CAPITULO VI.- CONCLUSIONES.....	94 *
CAPITULO VII.- RECOMENDACIONES.....	95 *
CAPITULO VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	98

C A P I T U L O I.

INTRODUCCION.

En México, como en todos los demás países del Mundo, las necesidades de alimentos aumentan cada día, lo que reclama un proceso de producción mucho más rápido y racional, en el cual, la maquinaria agrícola significa "las manos" de el agricultor para llevar a cabo dicho proceso.

Para lograr una producción agropecuaria, desde las primeras etapas hasta las últimas, existen máquinas para cada una de esas etapas y van, desde sencillos implementos hasta complejas máquinas cosechadoras; en el orden del presente trabajo se observará que el comienzo se hará con los implementos sencillos de primeras labores hasta finalizar con las máquinas complicadas.

México requiere de más y mejorada maquinaria e implementos para hacer más productivo y menos arduo el trabajo a quienes se dedican a la agricultura en todas sus ramas: horticultura, fruticultura, producción de cereales, forrajes, etc.

C A P I T U L O II.

OBJETIVOS.

Uno de los objetivos que se persiguen con la elaboración de esta tesis, es el de cumplir con uno de los requisitos que establece la Universidad De Guadalajara para pasantes que pretenden titularse, así como de despertar interés e inquietud en quienes la lean, y sea de utilidad para mi querida Escuela.

Se procurará hacer llegar un ejemplar a algunos de nuestros fabricantes de maquinaria agrícola, mexicanos que, junto con los agricultores suman su esfuerzo para alimentar al pueblo mexicano.

DESCRIPCION DE LOS IMPLEMENTOS Y MAQUINAS,ASI COMO AVANCE EN MEXICO DE CADA UNO DE ELLOS.

3.1.- Arados.

Los principios fundamentales de la agricultura los estableció el hombre cuando decidió cultivar la tierra en suelos removidos y ahuecados.

En el cultivo del suelo se basa la civilización, y la primera operación de este proceso se basa en el barbecho, que se efectúa con los diversos tipos de arados.

Se desconoce la forma del primer arado, pero es necesario mencionar 2 hallazgos importantes: el primero fué la vertedera consistente en una placa montada en el arado de forma tal, que volteara un prisma de tierra en forma continua, con lo que el labrador lograba enterrar la maleza y otros residuos de cosecha para mejorar la estructura del suelo.

El otro descubrimiento fué el de Roberto Ransome en 1803, consistente en un método de templar el acero de que está hecha la reja del arado, logrando así, alargar la vida útil de esta importante pieza.

Finalidades del barbecho:

a.-Invertir capas del suelo, colocando en la superficie del mismo las que estaban a cierta profundidad para que se intertemperen y cedan a las plantas sus nutrientes.

b.-Ayudar a conseguir el tempero del terreno, ó sea las condiciones físicas óptimas de los terrenos, con lo que las semillas germinan pronto y las pequeñas plantas desarrollan satisfactoriamente.

c.-Enterrar materia orgánica procedente de malezas y resi

duos de cosechas, para que se descompongan y aumenten así el contenido nutricional de los suelos; también se mejoran las propiedades físicas de la mayoría de los suelos agrícolas.

d.-Facilitar las operaciones de preparación subsiguientes como: rastreo, escarificado y nivelación, con las cuales se mejora la condición de la tierra cultivada.

e.-Regular el contenido en el suelo en cuanto a humedad, temperatura y oxígeno.

f.-Reducir el contenido de insectos perjudiciales que habitan en el suelo y que dañan las raíces y follaje de las plantas cultivadas.

Se dice que se ha labrado la tierra cuando: se realizan 2-cortes en el suelo, uno en sentido horizontal y otro vertical que coinciden en ángulo recto y adyacentes a un surco abierto previamente (caso de arados equipados con disco vertical anterior al arado propiamente dicho), se logra así separar una larga banda prismática de tierra, que se le hace girar en ángulo de 135° ó más.

Partes del arado: en el caso de arado de discos, bastidor, timón, disco y limpiabarro. En el caso de arado de reja y vertedera: bastidor al cual va unido el cuadro de enganche, timón, reja, vertedera, cuerpo del arado, resguardador (parte trasera del arado, que sirve para contrarrestar el empuje de la tierra sobre las vertederas, evitando así que el tractor se coleé)

En ambos casos, el bastidor sirve para montar los cuerpos y sus partes.

El timón sirve para unir el disco ó el cuerpo de arado (este último para el arado de reja-vertedera) con el bastidor.

El disco es la parte que va cortando y volteando el terre

no, fabricado de acero templado y gira sobre baleros engrasables.

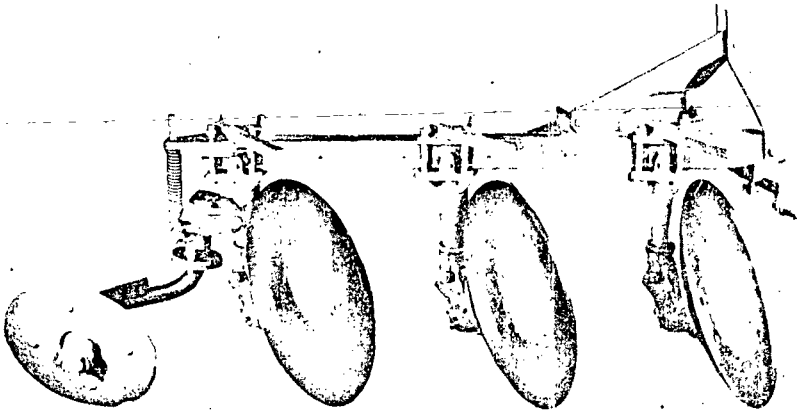
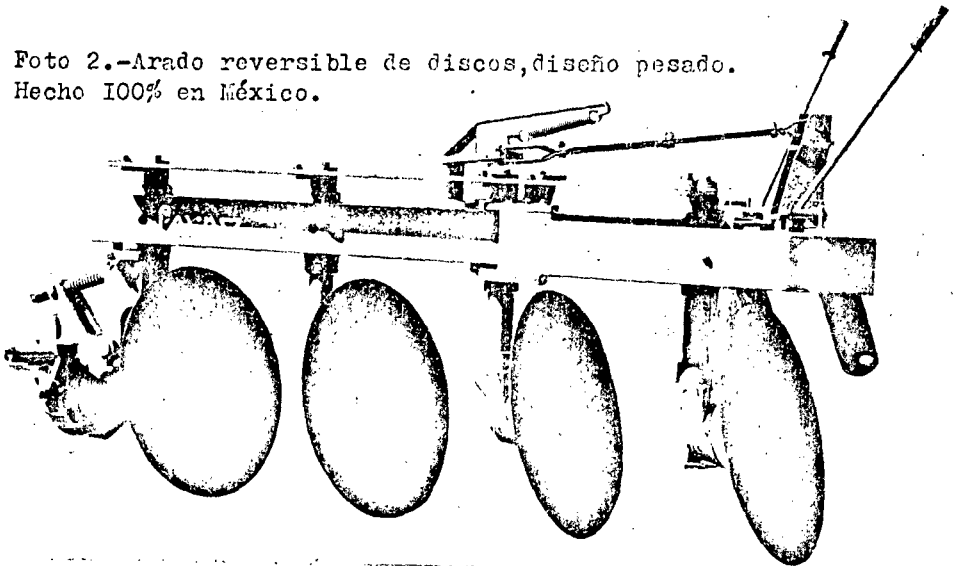


Foto 1.-Arado fijo de discos, diseñado para tractores ligeros. Peso: 300 kg.; se puede reducir a 2 discos, ó dejar 1 solo disco para construir canales de riego ó terrazas. Fábr: IAMEX.

Foto 2.-Arado reversible de discos, diseño pesado. Hecho 100% en México.



Avance en la fabricación de arados en México.

En el país se fabrican arados para tracción animal y arados para tracción mecánica.

En los últimos años se ha incrementado más la fabricación de arados para tractor, ya que el número de éstos también se incrementó mucho.

Lo referente a arados para tracción animal, en el país son fabricados de buena calidad, solo que carecían la mayoría de las veces de accesorios tales como: rueda de labor y rueda de rastreo. La primera es útil para guiar el arado, y la segunda para controlar la profundidad de labor, haciendo así más fácil el trabajo al labrador y a los animales que tiran del arado. Si no se incluyen estos accesorios al fabricar los arados, es por que el contenido de piedra y la pendiente irregular en los terrenos no hace posible el buen funcionamiento de los arados con tales accesorios.

En nuestro país los accesorios mencionados son sustituidos por un talón del dental ó resguardador prolongado.

Otro accesorio que se debe incluir a los arados de reja-vertedera, es el desterronador, consistente en una placa de acero montada sobre la parte posterior y por fuera de la vertedera, que sirve para desbaratar los terrones en los suelos en que se forman.

Lo que respecta a arados para tracción mecánica, se fabrican de los 2 tipos: de reja-vertedera y de discos.

La fabricación nacional de arados abastece ampliamente la demanda interna, su calidad es buena y de diseño variado, existiendo diseños para equipo liviano (tractores ligeros), equipo mediano, y pesado (tractores de más de 100 c.f.).

Se fabrican arados de reja-vertedera en varios tamaños, a sí, un tractor de 25 c.f. pued llevar 2 arados de tamaño chico, y un tractor de 43 c.f. los mismos 2 arados pero de diseño grande.

En lo referente a arados de discos, también existen diseños variados en cuanto a tamaño y peso. Un tractor de 75 c.f. puede llevar un arado de 3 discos del diseño pesado, y 4 discos del arado diseño ligero.

Se fabrican arados en Estado de México, Guadalajara, Saltillo, Monterrey, los cuales son de alta calidad y surten, tanto a distribuidores como a las empresas fabricantes de tractores de las 5 marcas que aquí se encuentran establecidas.

Las empresas y talleres fabrican arados fijos y reversibles, para que los agricultores adquieran el que necesiten.

Aspectos prácticos generales:

A continuación se mencionan los pesos más corrientes de arados de diferentes diseños para ser tirados por tractores:

De 2 surcos	225 a 410 kgs.
De 3 surcos	300 a 510 "
De 4 surcos	660 kgs.
De 6 surcos	1265 "

El país tiene diferentes tipos de suelos, cada uno de ellos ofrece determinada resistencia a la labor, a continuación se anota:

Tierras francas	0.3 a 0.4 kgs/cm ² .
" margas	0.4 a 0.5 "
Margas arcillosas	0.5 a 0.6 "
Arcilla	0.6 a 0.7 "
" tendz	0.7 a 1.0 "

Así, un trisurco labrando a 15 cm. de profundidad y con una anchura de 23 cm. en un suelo de marga arcillosa necesita una fuerza de: $3 \times 15 \times 23 \times 0.6 = 621$ kgs. El tractor que tire este arado debe ser capaz de ejercer más de 700 kg. de tiro, para reserva.

Avance en el empleo de arados en México:

El país cuenta con 70'120,000 has. en donde se puede utilizar equipo agrícola. Esta superficie requiere del empleo de - 2'836,000 arados para caballos y, 425,520 equipos de arado trisurco para arrastre por tractor categoría #2, aproximadamente.

En los Estados más tecnificados, los cuales son los que poseen más extensión laborable, casi se ha desplazado por completo el uso de arados arrastrados por bestias de tiro. Estos Estados son: Sonora, Sinaloa, Estado de México, Baja Calif., Tamaulipas, Michoacán, Jalisco y otros.

3. I. I. - Arados especiales.

Arados para labores profundas. - se utilizan para roturar terrenos infestados de helechos, terrenos muy duros, etc. Abren surcos de 30 a 35 cm. y más profundos si se requiere.

Difiere de los arados corrientes en tener un mayor tamaño y mayor espacio libre sobre la cama (bastidor).

Con el fin de que las dimensiones del prisma de tierra se anproporcionadas, al mismo tiempo que se aumenta la profundidad se incrementa la anchura del surco. Este tipo de arados es estrictamente de reja-vertedera.

Arados alomadores o aporcadores. - se usan en terrenos ya preparados para la siembra. Son útiles para hacer los lomos de los surcos que requieren los cultivos tales como: papas, camotes, diversas hortalizas, remolacha. El mismo arado sirve despu-

ARADOS ALOMABORRIN O ANMACAVAL * II
és para plantar, o sembrar mejor dicho, las papas, al partir los lomos cubre las papas-semilla. Son muy útiles para las subsiguientes operaciones de aporque en numerosos cultivos.

Constan de : 2 vertederas, una reja en forma de azadón (la que abre la tierra), otra reja con un borde cortante entre las 2 vertederas. Posee un dispositivo para aumentar ó disminuir la abertura de las vertederas.

Estos arados sirven para trezar regaderas, desagües, así como para surcar entre las líneas de vid con el fin de abonar con estiercol, el cual se deposita en el fondo del surco.

Arados de subsuelo. - es, un implemento para remover, sin voltear, aquellas capas del suelo que ordinariamente no son removidas por las labores efectuadas con arados comunes.

Se utilizan para romper la capa endurecida de suelo que a lo largo con año se va formando con el paso de maquinaria o juntas de animales; esto principalmente en terrenos arcillosos. El fin que se persigue es que las raíces de los cultivos profundicen para tomar la humedad y los nutrientes que aquellas capas ofrecen.

No en todos los suelos es benéfico el subsuelo, por ejemplo en los terrenos que tienen arena en su subsuelo, el agua y los nutrientes se percolarían con facilidad.

Avance en México: se está incrementando la fabricación y el empleo de este implemento en forma muy rápida ultimamente. Se desconoce con exactitud la antigüedad de este implemento en México, pero, es sabido que provinieron de otros países (Europa y Norteamérica).

Actualmente se fabrican en diversas medidas y de muy buena calidad, principalmente en Estado de México. Su utilización-

como es lógico, es más asentuada en las zonas de terrenos arcillosos, las cuales son numerosas en el país.

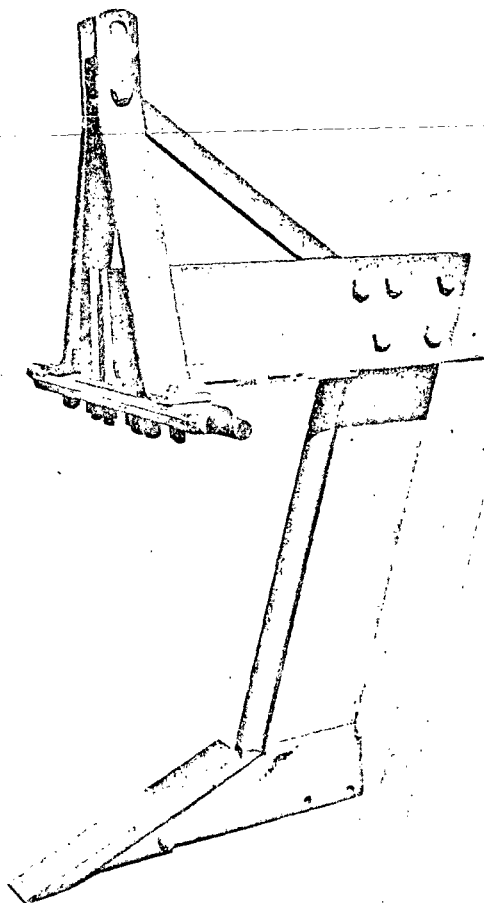


Foto 3.-Arado de subsuelo, 100% fabricación nacional.

Arado "topo".-es el mismo arado de subsuelo, con un accesorio que consiste en una bala puntiaguda de 5-10 cm. de diámetro, que se fija mediante una cadena a la base del subsuelo. Se utiliza para practicar galerías subterráneas para drenar el a

gua en terrenos arcillosos. Estas galerías toperas si se practican a más de 45 cm de prof. tendrán gran duración.

El empleo en México de estos arados es localizado, en terrenos sujetos a mal drenaje.

Arados roturadores.—son arados inventados en Australia, de donde pasaron a Inglaterra, y de aquí a América. El principio de estos arados se basa en que el cuerpo o cuerpos de arados se montan sobre goznes en el bastidor, y son mantenidos en posición de trabajo por fuertes resortes.

La tensión de los resortes es tan fuerte que, cuando el arado tropieza con algún objeto fuerte tal como piedra, tocón, el cuerpo del arado cede, y girando sobre su gozne pasa sobre dicho objeto sin doblarse ni quebrarse.

Pocos terrenos necesitan de estos implementos, sólo los terrenos pesados y que por primera vez se abren al cultivo.

Avance en México.—aquí, estos arados se denominan arados vibratorios y se usan en varias regiones, aunque relativamente se utilizan poco porque muy pocos campos necesitan de estos implementos en épocas normales de trabajo.

Recomendaciones.—hay la necesidad en los agricultores que trabajan con arados de tiro animal, de realizar menos esfuerzo al efectuar el laboreo con los arados disponibles en el mercado nacional.

Esta necesidad se deriva de una carencia que tienen los arados de tiro animal, que consiste en unos accesorios.

Tales accesorios son: la rueda guía o del surco, y la rueda de control de profundidad. La primera sirve para uniformar la anchura de corte, la segunda para elegir y mantener uniforme la profundidad en la labor. Con estos accesorios instalados, el

agricultor no realiza tanto esfuerzo al labrar terrenos difíciles.

De lo anterior se deduce, que es necesaria la anexión (previa prueba de campo) de tales accesorios en los arados de tiro animal al ser fabricados. Consultar Cornelius Davies "Maquinaria Agrícola", pág. 37-61 _____.

3.2.- Rastras o gradas y rodillos.

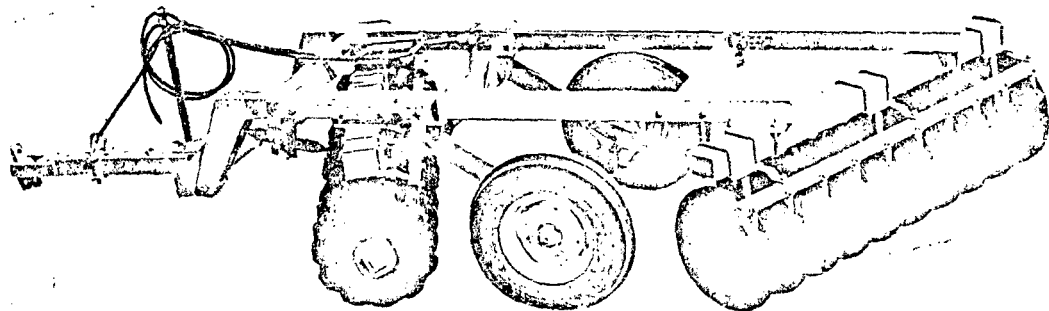
Introducción.—después de la labor de arado, la tierra queda floja y, en mayor o menor grado invertida, pero se vió la necesidad de formar una "cama" para las semillas, de partículas más finas. Esto motivó la fabricación de las llamadas rastras o gradas.

Las rastras consisten en un bastidor, al cual van unidos 2 ejes, los cuales portan discos de acero. Los delanteros con un ángulo de ataque hacia la derecha, los traseros con ángulo de ataque hacia la derecha. Los primeros son dentados y los de atrás son lisos.

Lo anterior hace que dicho implemento remueva la tierra en 2 direcciones, además de cortar residuos de cosechas con la sección delantera de discos dentados.

Las rastras provistas de dientes en sustitución de los discos se denominan gradas.

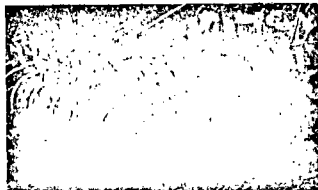
FOTO # 4.- Rastra de alce hidráulico remoto, de 20 discos. Esta misma empresa "IAMEX" fabrica otras de: 24, 28, 32 discos.



Las gradas consisten en: un bastidor con hileras de púas - tanto en la sección transversal respecto al tiro, como longitudinal a éste. Las púas o dientes están acomodadas de tal manera, que la hilera de atrás no pasa por donde lo hizo la que le antecede, de esta forma cada púa traza una línea diferente a la que trazan las demás cortando el terreno.

La acción de las gradas, es rasgar el suelo con los dientes al ser arrastrados por el suelo, rompiendo los terrones - los reduce a partículas finas. Al ser arrastrados los terrones se desmoronan unos contra otros.

Lo anterior sucede siempre que el suelo esté en condiciones, así, un suelo arcilloso y húmedo no será pulverizado por un gradeo sino hasta que el sol y el aire lo hayan secado lo suficiente.



Las rastras de dientes con resortes son excelentes para descostrar suelos endurecidos por la acción del agua.

Foto 5.-Rastra de dientes o grada.

Rodillos.-para que las plantas se desarrollen convenientemente, se necesita un cierto grado de compacidad (para que las semillas queden en contacto directo con las partículas del suelo evitando vacíos de aire) del suelo, para esto sirven los rodillos así como también para desbaratar terrones, undir pie -

dras que estorbarían el paso de implementos en subsiguientes-operaciones(en cereales de grano pequeño estorban a las segadoras).

Dejan la superficie fina y nivelada. Al apretar el terreno hacen que la humedad de las capas profundas suba por capilaridad favoreciendo las buenas germinaciones. Esto es muy útil en las siembras que se realizan en terrenos de poca humedad.

Cabe aclarar que, el empleo de rodillo se limita solamente a siembras de cereales y otras plantas en las que no es necesario levantar surcos.

Se han hecho pruebas para determinar el grado de compactación necesario para un óptimo desarrollo de las plantas, pero, no se han obtenido resultados definitivos. A lo que sí se ha llegado en conclusión es que los terrenos arcillosos deben tratarse con mayor cuidado en el aspecto de paso de rodillo, principalmente cuando el terreno está demasiado húmedo; se toma tierra para determinar al tacto el momento en que la tierra esté en condiciones para pasar el rodillo.

El rodillo es un cilindro de plancha de acero enrollada y sostenida al eje por medio de radios, también los hay de hierro fundido y son más pesados. Este cilindro gira a medida que el caballo o el tractor tira del gancho del bastidor, apisonando así el terreno.

Tipos existentes en México.-Rastras: existen varias fábricas de estos implementos y manufacturan de diversos tipos: de levante de 3 puntos con un número de discos por cada sección de 6 hasta 11 y más. También se fabrican rastras de tiro, en tándem con ruedas neumáticas intermedio para soportar y transportar el implemento a la hora del levante, que puede ser mecá

nico o hidráulico (fig.4). En este tipo de rastras el número de discos por eje varía de 8 hasta 16 y más discos en pedido especial. Estos implementos son diseñados para tractores de 25 - c.f. hasta los de más de 100 c.f. en la barra de tiro (caso de rastras de tiro para tractores oruga).

Gradas.-es mínimo el número de estos implementos que se fabrican en el país, y casi siempre se utilizan además para desarraigar "grama" y otras malezas que se reúnen en montones para eliminarlas del terreno.

Rodillos.-se desconoce el número de estos implementos, aunque sí es sabido que es muy reducido su empleo en México, aunque sí hay rodillos de diseño pesado pero se emplean para construir presas de tierra, caminos vecinales, preparación de carreteras para ser asfaltadas etc., y los que se emplean en la agricultura son pocos.

Empleo y avance logrado.-es cada día más creciente el uso de rastras en México, pues en las numerosas sociedades de crédito ejidal con terrenos laborables, se está incluyendo siempre este implemento como indispensable para la tecnificación.

Este implemento no solo se utiliza en la preparación de tierras para cultivos anuales, sino, constituye el medio más útil para remover las tierras interlíneas de viñedos y otros frutales, por no dañar las raíces de los mismos dada la profundidad a que remueve la tierra.

Cabe mencionar que este tipo de trabajos de huertos es en donde se emplean las rastras medianas y pequeñas, pero las de diseño extrapesado se utilizan en los Estados de México con extensiones grandes y planas como: Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Baja Cal., Laguna, Jalisco, Chihuahua, etc.

En algunas regiones de Jalisco en donde los terrenos son ligeros, se utilizan rastras pesadas (con discos de mayor diámetro) para incorporar residuos de cosechas y arropar humedad de lluvias invernales, con lo que se logra una buena cama para adelantar siembras de temporal hasta en 35 días, o más.

Por su parte en otros estados del país, se utilizan para exterminar las hierbas de la primer nacencia recién emergidas para hacer siembras de temporal. De esta manera se libran de la primer nacencia que es la más peligrosa, logrando al mismo tiempo una buena "cama" para las semillas del cultivo.

Gradas.-el empleo de este implemento es reducido en México, sin embargo se utiliza para desmonusar los terrenos agrícolas pre-siembra, reunir montones de hierbas indeseables, desbaratar terrones. Se emplean tractores y también animales para tirar de estos implementos.

3.3.-Cultivadoras.

En sí, cualquier implemento que remueva la tierra se puede llamar cultivador, pero se ha dado este nombre específicamente a el implemento que remueve la tierra entre las líneas de plantas en las primeras etapas de su vida, con el fin de aflojar la tierra para que penetre el aire a las raíces, al mismo tiempo arrancar las hierbas nocivas y en ocasiones cubrir el abono aplicado a mano antes de las escardas..

Existen cultivadoras para tractor y para yuntas. Estas últimas pueden ser de 2 tipos: la típica cultivadora (bastidor con púas de acero con regulación para anchura del surco y control de profundidad) ó, el arado usado en la siembra que es lo más común en México todavía, y consiste en una reja con 2 ver-

tederas con regulación de anchura.

La regulación de la anchura del arado de doble vertedera se logra por medio de una barra metálica adherida a cada vertedera (interior de éstas), que es la que sostiene el empuje de la tierra. Esta barra tiene perforaciones cada 2.5 cm. para elegir anchura y se fija en cada posición por medio de pasador metálico.

La labor que este arado realiza es aceptable sobre todo en terrenos de fuerte pendiente, con piedras, en donde una cultivadora no se puede utilizar por dañarse; en terrenos planos es más recomendable el empleo de cultivadoras.

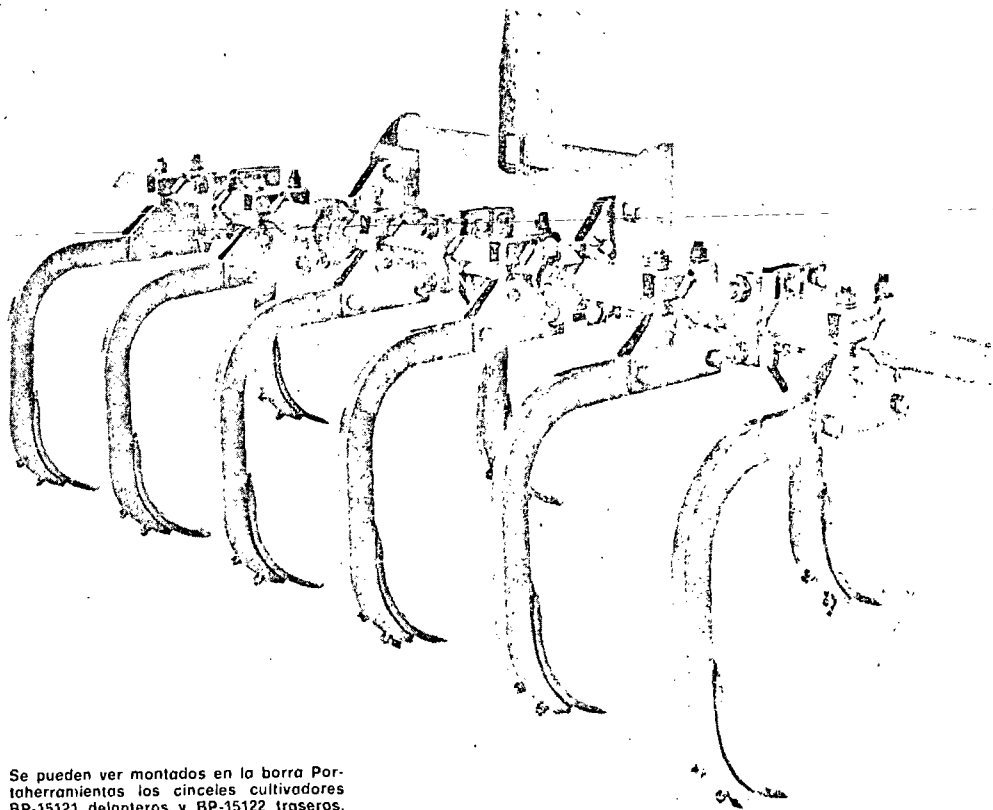
3.3.1.-Cultivadoras simples u ordinarias.

Para tractor: existen basicamente 2 tipos de cultivadoras para ser reemplazadas en tractor. a.-La cultivadora basada en la barra cuadrada portaherramientas (con el clásico cuadro de enganche de 3 puntos) conteniendo timones rígidos para remover la tierra, en número de 3 por cada hilera de plantas que se desea cultivar: 2 rectos adelante y que van junto a las plantas y 1 curvo atrás (en medio del surco) para formar surco por donde pase el agua en casos de regadío.

b.-El segundo tipo de cultivadora consiste en un cuadro de enganche (3 puntos), un bastidor formado por 2 soleras en posición transversal al tirón del tractor, conteniendo c/u de éstos, varios timones ligeros provistos de alas-rejas planas, con lo cual se logra un cultivo superficial para no dañar raíces, y a la vez eliminar las malas hierbas.

3.3.2.-Otros tipos de cultivadoras:

Ultimamente se han inventado muchos tipos de cultivadoras algunas para cultivos muy especializados (hortalizas principal



Se pueden ver montados en la barra Portaherramientas los cinceles cultivadores BP-15121 delanteros y BP-15122 traseros.

Foto 6.-Cultivadora de cuadro de enganche y timón -
nes rígidos (tipo a descrita atrás).

mente) algunas de ellas, sólo en otros países son construídas y utilizadas. En México ya se construyen bajo licencia de empresas extranjeras.

Cultivadoras de dientes.-consistente en un bastidor fuerte al cual están unidos cierto número de dientes curvados de acero, los cuales penetran en el terreno, pero regularmente por medio de rueda de control de profundidad se elige ésta.

Una variante de esta cultivadora, consiste en que los dientes son unidos a fuertes muelles, los cuales a su vez se fijan en el bastidor. La ventaja de esta cultivadora se presenta en terrenos que contienen obstáculos: piedras, tocones de árboles, porque al llegar a ellos, el equipo se levanta, y una vez librado el obstáculo toman su posición de trabajo.

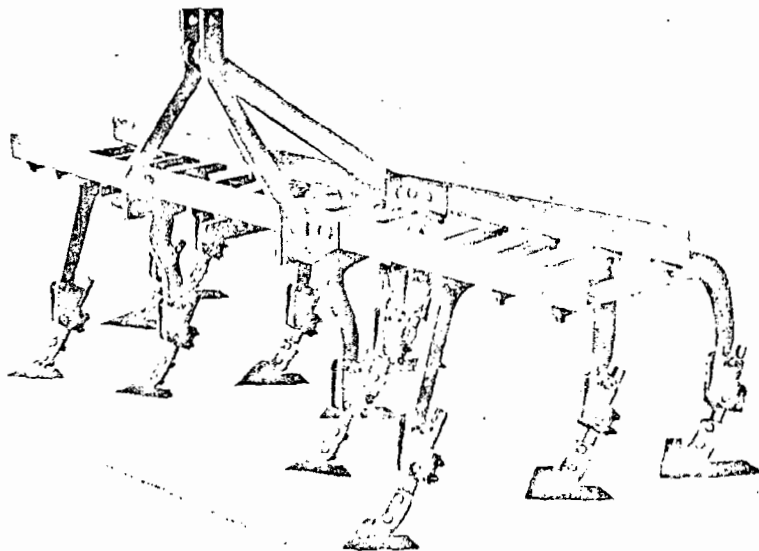


Foto 7.-Cultivadora de timones en bastidor de 2 - soleras (tipo b descrito atrás).

Motocultivadoras. - como su nombre lo indica, son máquinas provistas de motor, generalmente de 2.5 a 15 c.f., equipadas con motor diesel las mayores de 7 c.f.

Por lo regular estas máquinas se destinan a explotaciones de mediana y pequeña escala, pero de cultivos altamente remunerativos.

Dada la poca potencia, sólo cultivan una ó 2 hileras en una pasada, y el apero que cultiva el suelo, por lo general consiste en cuchillas rotativas accionadas por la t. de f. del motor.

En conjunto: implemento y motor, puede decirse que son prácticamente pequeños tractores, aunque no del modelo convencional con 4 ruedas (aunque en algunos sí) sino solamente 2 ruedas motrices y la dirección se logra mediante manubrios.

Estas máquinas dado su precio, son ideales para agricultores que tengan una superficie menor de 8 hectáreas, ya que con el alumbrado eléctrico que poseén, permiten trabajar de noche.

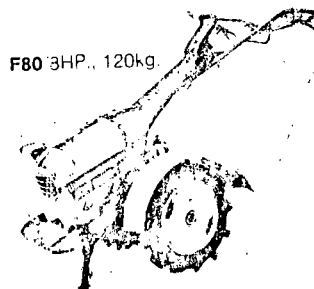
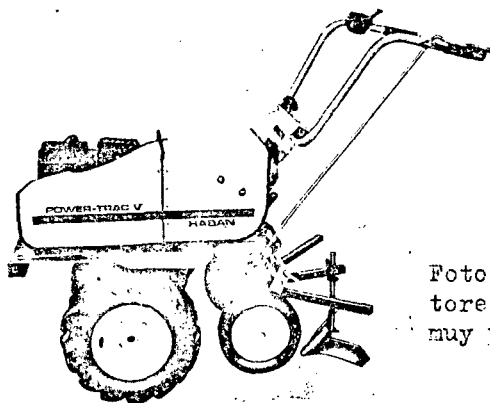
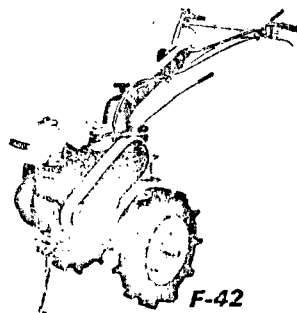


Foto 8.-Tractores de 1 eje (rotocultores) de varios tamaños, máquinas muy útiles para la agricultura.

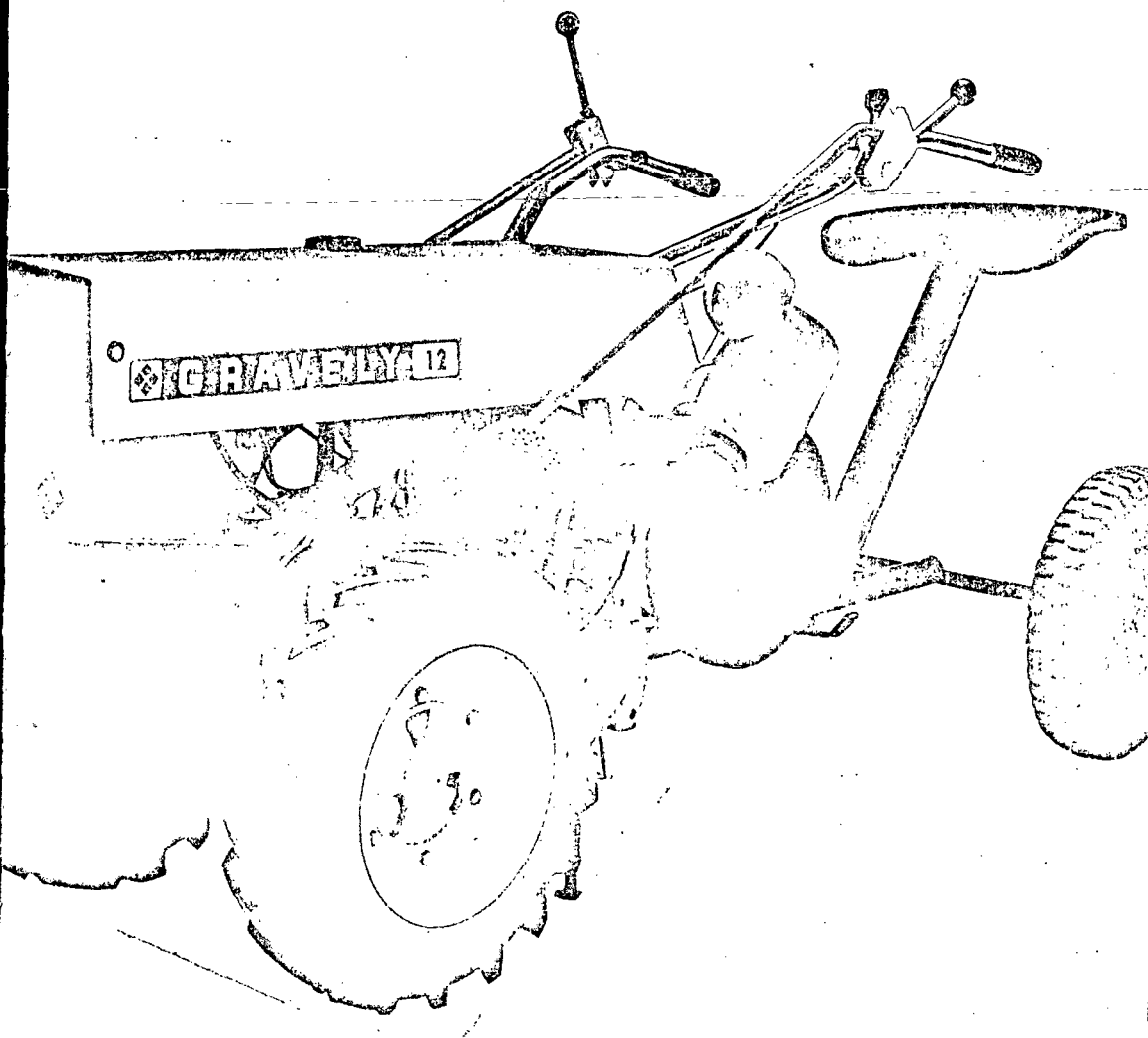


Foto 9.-Tractor de 1 eje, con aditamentos para: arar, mullir la tierra, sembrar, cultivar, segar, equipado con t. de f. para asperjar, etc;

Avance logrado en México.- prácticamente la totalidad de las cultivadoras que trabajan en México son de fabricación nacional, excepto algunas antiguas que todavía funcionan y otras-

importadas ultimamente (ya usadas como equipo de tractores — que el gobierno permitió importar).

El diseño de las cultivadoras que se fabrican en México, van acorde con las condiciones de cada región. En los terrenos planos y libres de obstáculos, se utilizan cultivadoras con bastidor de solera y alas-rejas planas del tipo b descrito — atrás, así como cultivadoras de dientes giratorios.

En otras regiones con terrenos más difíciles (con obstáculos) de trabajar se utilizan cultivadoras de las del tipo a — descrito atrás, o sea de barra cuadrada con timones rígidos.

Lo que respecta a cultivadoras para tracción animal, también se fabrican en México la totalidad de las que se utilizan.

No obstante lo anterior, la mayoría de los agricultores, si bien dando los aporques a las plantas con el clásico arado de doble vertedera en el caso de tracción animal, y, en el caso de los que disponen de tractor utilizan timones rectos a los que fijan la ala ó vertedera doble.

Los motocultivadores ó tractores de un eje, se emplean muy reducidamente, y nó se fabrican en México, sino que provienen — del extranjero.

3.4.—Sembradoras.

3.4.I.—Sembradoras en líneas.

Estas máquinas constan de las partes siguientes: depósito de grano, mecanismo regulador de la cantidad de semilla a sembrar, conductos (flexibles generalmente) por donde pasa la semilla hasta las rejas ó botas que abren el suelo para que se aloje la semilla.

Lo anterior corresponde a una sección para sembrar una línea. El bastidor porta 2 ó más secciones.

La parte principal de una máquina sembradora es el meca —

nismo de distribución que deja ó forza a salir cantidades pre determinadas de grano de la tolva.

Este mecanismo toma la fuerza de una rueda catarina montada sobre la motríz del tractor, por medio de cadena, ó bien de una rueda metálica que va detrás de cada sembradora, la cual gira al apoyarse sobre el terreno.

En ambos tipos, la fuerza se transmite a un eje, el que va debajo de los discos distribuidores de semilla. Los discos poseén dientes (engrane) en la parte inferior, que son los que engranan con los piñones fijos en el eje motríz.

Los discos distribuidores van alojados en la base de las tolvas para grano, contienen perforaciones a una distancia determinada, por donde salen los granos.

La densidad se aumenta ó disminuye cambiando los piñones, bien del eje motríz, de los discos distribuidores, ó de la rueda catarina ó que circula por el terreno.

Para detener la salida de grano, principalmente para dar vuelta en las cabeceras, el eje motríz de los discos distribuidores posee un embrague el cual conecta y desconecta el operador por medio de palanca; en el caso de sembradoras autopropulsadas (las que tienen rueda que circula por el terreno), el paro del mecanismo de siembra se lleva a cabo al levantar la máquina sembradora (es automático).

Estas máquinas son útiles para sembrar: maíz, frijol, sorgo en líneas.

La distancia entre surcos ó líneas se logra desplazando la sección sembradora sobre el bastidor, para lo cual es necesario aflojar los tornillos correspondientes, y una vez elegida la distancia, se aprietan los tornillos fijadores.



Foto 10.-Sembradora fertilizadora, tipo de rueda catarina .

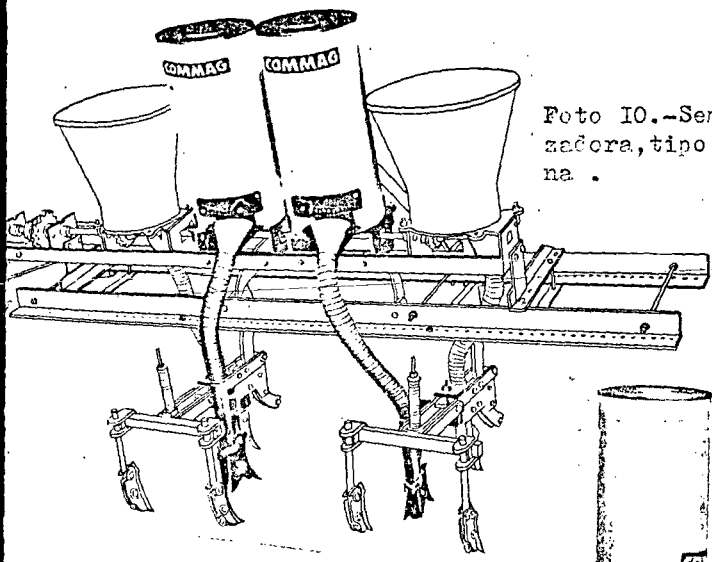
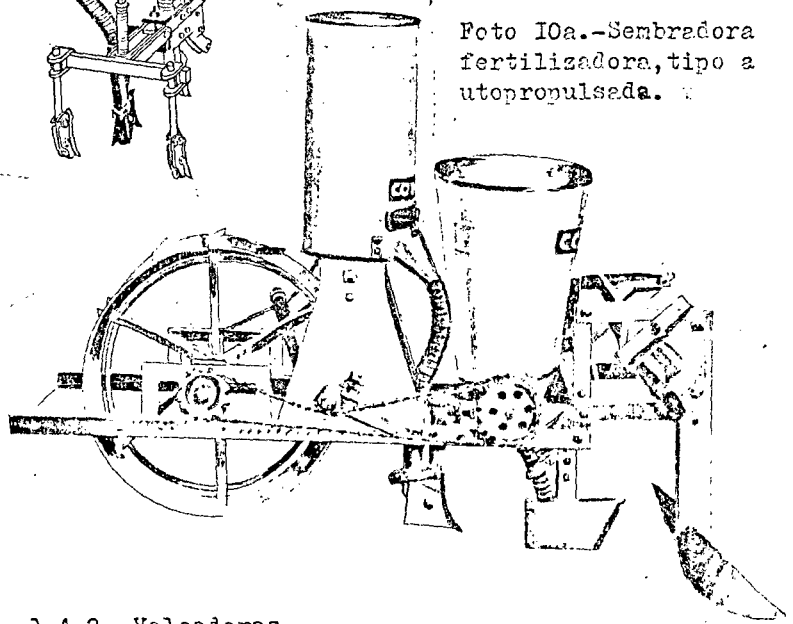


Foto 10a.-Sembradora fertilizadora, tipo a utopropulsada.



3.4.2.-Voleadoras.

Son máquinas útiles para sembrar semillas de la mayoría de las gramíneas, o sea las de grano pequeño: trigo, cebada, avena, centeno, etc.

Voleadora manual.-se suspende de los hombros y descansa en la parte anterior del sembrador.

Consta de un depósito de grano, y, en el fondo de éste va alojado un disco que se le hace girar por medio de manivela y transmisión, de esta manera la semilla es forzada a salir por el conducto correspondiente en todas direcciones, al terreno.

3.4.3.-

Sembradora de carretilla.-es una tolva ligera montada sobre una rueda.Tiene 2 manceras para ser empujada.Bajo la tolva tiene unos orificios regulables,através de los cuales se expulsa la semilla,mediante cepillos giratorios,situados cada uno sobre el orificio correspondiente.

3.4.4.-

Sembradoras arrastradas por caballos y por tractor.-son parecidas en cierto modo a las sembradoras en líneas.Constan de una tolva ó cajón para la semilla,el cual se apoya sobre ruedas en los extremos,las cuales ponen en movimiento el mecanismo dosificador(alojado en el fondo de la tolva)mediante engranajes y cadena,ó rueda de cabillas y cadena.La dosis de siembra se cambia,colocando rueda de cabillas más chica ó más grande ó efectuando cambios en los engranajes.

Del mecanismo dosificador la semilla pasa por cierto número de tubos metálicos,de plástico o de goma a las rejas ó botas.Estas abren pequeños surcos en los que quedará la semilla ligeramente enterrada.

Algunas sembradoras también abonan al mismo tiempo.Contienen otra tolva para el fertilizante,traen el mecanismo dosificador en el fondo de la misma,el cual recibe la fuerza motriz por medio de cadena y rueda de cabillas ó por engranajes desde las ruedas de la máquina.

El fertilizante es vertido al mismo tubo que conduce la semilla,o bien baja por tubos separados a la reja ó bota.

Son máquinas similares a la sembradora de carretilla,variando éstas en tamaño y en algunas partes,principalmente en el mecanismo alimentador el cual es más durable que los cepillos.

Estas sembradoras constan de un mecanismo eficaz y de precisión alojado en el fondo de la tolva,consistente en un eje-

de acero acanalado, se enganchan a un rodillo "cambridge".

El mecanismo distribuidor toma la fuerza para girar, directamente de una rueda especial que gira apoyándose en el terreno.

Cuando la tierra está bien preparada, el rodillo deja surcos bien espaciados y bien formados, aunque someros, en el fondo de los cuales se deposita la mayor parte de las semillas. - Con un posterior gradoo ligero, la semilla quedará cubierta, aún las semillas que quedaron en el lomo de los surcos, las cuales caerán en el fondo de los mismos.

Cuando las condiciones del suelo no permiten la utilización de estas máquinas, los fabricantes suministran una variante de ellas, provistas de rejas para sembrar semillas de gramíneas en líneas.

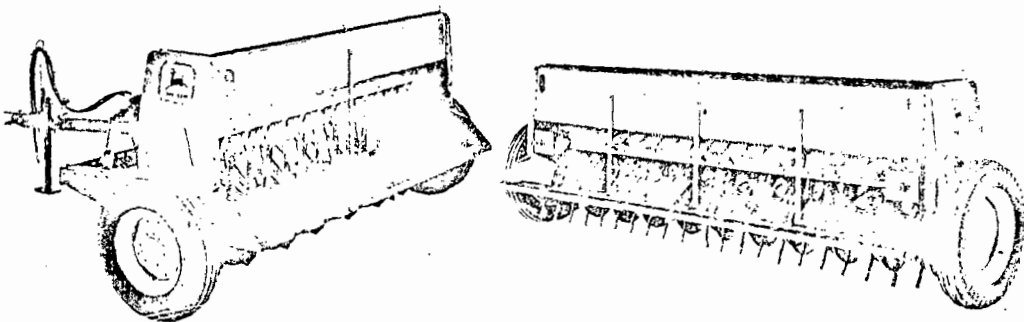


Foto II.-Sembradoras de granos pequeños, también abona simultáneamente, esta maquinaria.

Avance adquirido en México, en empleo y fabricación.-

Cada día aumenta la utilización de estas máquinas en México, en las diferentes zonas agrícolas donde se siembran granos

pequeños.

Las pequeñas máquinas se emplean en extensiones reducidas y como es natural, las sembradoras de gran capacidad se emplean en extensiones grandes.

Los Estados en donde más se emplean estas máquinas son: Sonora, Chihuahua, B.C.N., Guanajuato y Sinaloa.

Los Estados en donde más se utilizan las sembradoras para grano pequeño en líneas (sorgos), que es una variante de la sembradora para maíz y frijol (sólo se cambian platos dosificadores) son: Tamaulipas, Guanajuato, Jalisco, Sinaloa y Chihuahua.

El avance en cuanto a fabricación es considerable, dado que ya se fabrican sembradoras para sorgo, en varios tipos. Las sembradoras que aparecen en la foto II, provienen del extranjero, aunque en reciente fecha se fabricarán este tipo de máquinas.

Las partes de la República Mexicana en donde se fabrican sembradoras para maíz, frijol y sorgo son: Edo. de México, D.F., - Saltillo, Guadalajara, Monterrey, Torreón, Irapuato, Aguascalientes, etc.

La mayoría de estas máquinas son de las del tipo sembradora-abonadora.

3.5.-Distribuidoras de abonos (fertilizante químico).

Los fertilizantes químicos son indispensables para lograr buenas cosechas. El trabajo de esparcirlos uniformemente a mano, es difícil, y más aún, cuando se requiere hacer aplicaciones de fertilizantes de alta concentración en cantidades pequeñas, por superficie (ha).

Lo anterior se hace muy posible con las máquinas distribuidoras de fertilizantes, las que son de varios tipos, que a con

tinuación se mencionan.

3.5.I.-Tipos y descripción de funcionamiento.

Distribuidor del tipo rodillo.-consiste en una tolva, que, en su parte inferior tiene una ranura longitudinal de abertura regulable. Por esta abertura cae el fertilizante a un rodillo (movido por una de las ruedas de la máquina) y de éste al suelo.

Para evitar el atoronado del fertilizante, la máquina tiene un agitador dentro de la tolva, consistente en un rodillo de superficie rugosa.

La dosis de aplicación se regula por medio de la abertura de la tolva, variando la velocidad de rotación del rodillo, ó por los 2 métodos simultáneamente.

Distribuidor del tipo tornillo sin fin.-en el fondo de la tolva se aloja un tornillo sin fin, que al girar va permitiendo la salida del fertilizante gradualmente. Su regulación se logra cambiando engranes del mecanismo accionador.

Distribuidor del tipo: de platillos cóncavos.-dependiendo de la anchura de la máquina, 6 ó más platillos cóncavos, giran bajo la tolva, la cual por gravedad les deja caer el fertilizante por la abertura regulable.

Detrás y encima de c/u de los platillos, unos dientes insertos radialmente en un eje, giran lanzando una pequeña cantidad de fertilizante al suelo.

En el interior de la tolva se alojan agitadores que evitan la formación de coqueadas en el fertilizante, facilitando así la caída de este sobre los platillos.

La ventaja que presenta este tipo de abonadora, radica en que los dientes esparcidores solo están momentáneamente en contacto con el fertilizante, evitando así la formación de conglomerados.

Distribuidor ó abonadora tipo:centrífuga.-una tolva cónica - contiene el fertilizante,el cual cae por su propio peso o mediante agitador sobre 1 o 2 discos giratorios dispuestos horizontalmente,que por la fuerza centrífuga lanzan el fertilizante en todas direcciones hacia el terreno.

Siempre que no haga viento,y la condición física del fertilizante sea buena,esta máquina hace una aplicación muy uniforme.

Los discos giratorios que distribuyen el fertilizante,son accionados,bien por una de las ruedas de la máquina o por la t.de.f del tractor.

Uno de estos distribuidores son diseñados,para operar fijos - en la parte posterior de remolque o de un tractor con plataforma-(estas máquinas se surten por pedido especial porque vienen del extranjero);otros,están montados sobre 2 ruedas que transmiten la fuerza motriz a los discos giratorios.

Los distribuidores acoplados a remolques se utilizan también-para esparcir cal, en cantidades superiores a las que se esparcende fertilizantes químicos(5 ton/ha de cal).

Ya sea distribuidor montado en 2 ruedas,o acoplado a remolque están equipados de embrague para desconectar el mecanismo distribuidor cuando no se necesita(para transporte por carretera y otra número de circunstancias.

Distribuidor tipo:rueda estrellada.-a lo largo del fondo de - la tolva se encuentran unos orificios,sobre cada uno de los cuales va una rueda de hierro de forma de estrella.Al girar estas ruedas,lanzan al exterior una pequeña cantidad de fertilizante.

La fuerza motriz para el giro de las ruedas estrelladas la toman de un eje horizontal por medio de engranes cónicos,uno por cada rueda estrellada.

La regulación de esta máquina se obtiene variando las dimensiones de abertura de la tolva, por la forma de las estrellas, y, por la velocidad de rotación.

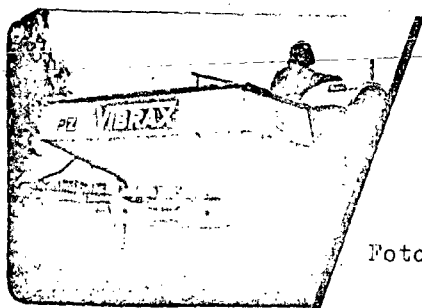


Foto I2.-Abonadora ó distribuidor tipo centrífuga.



Foto I3.-Distribuidor que muestra la forma de los de más tipos descritos: tornillo sin fin, rueda-estrellada, rodillo, platillos cóncavos; estos tipos se refieren al mecanismo distribuidor pero sus componentes son: tolva, ruedas, en dos los tipos.

3.5.2.-Sembradoras combinadas con distribuidores.-

La idea de construir estas máquinas la originó la conveniencia de aplicar el fertilizante al momento de la siembra, porque, según pruebas, haciendo ésto, se logra un mayor crecimiento inicial de las plantas que redunda en mayores cosechas.

Estas máquinas son una combinación de sembradora y abonadora en la cual, la sembradora es del tipo de alimentación forzada invariablemente, y el distribuidor de fertilizante de los del tipo de rueda estrellada.

No se describirá el funcionamiento de la máquinas por separado porque ya se hizo atrás, sólo cabe mencionar, que la tolva está dividida en 2 compartimientos, uno para el grano y el otro para el fertilizante.

Fertilizante y semilla bajan por un tubo común hacia la rejilla ó bota.

Algunas sembradoras-abonadoras, tienen la sembradora separada de la abonadora con el fin de depositar el fertilizante separado de la semilla, abajo y a un lado de ésta, para evitar daños en las diminutas raíces poco después de la germinación.

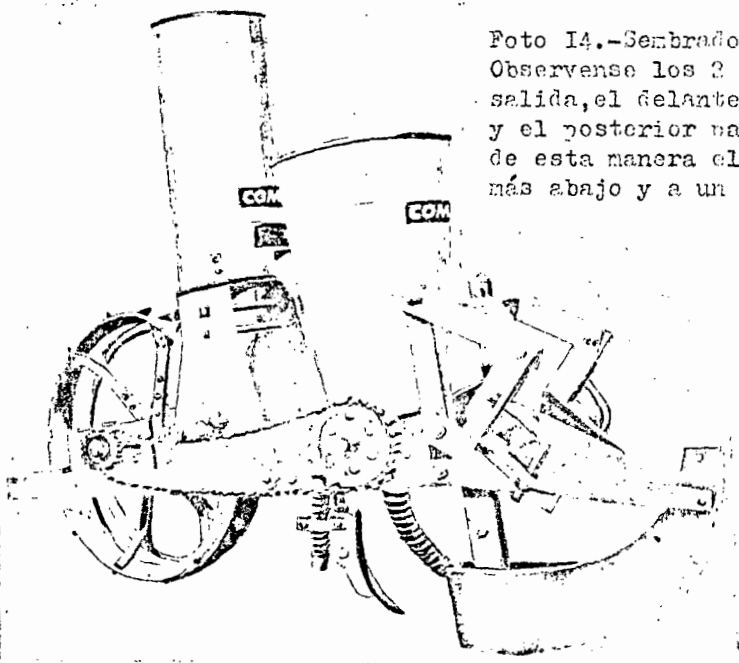


Foto 14.-Sembradora-fertilizadora. Observense los 2 tubos flexibles de salida, el delantero para la semilla y el posterior para el fertilizante, de esta manera el fertilizante cae más abajo y a un lado de la semilla.

Empleo y grado de avance en México (distribuidores de fert).-

En los últimos 10 años, el empleo de estas máquinas ha adquirido un incremento muy notable, tanto en las zonas de riego como de temporal. Corresponde a la máquina sembradora-abonadora el mayor incremento en empleo, en relación con las máquinas distribuidoras de fertilizante.

El tipo de sembradora-abonadora que más se emplea es la que lleva la sembradora separada de la abonadora (depósitos independientes), siendo estas máquinas las que siembran maíz, frijol, sorgo : cultivos en líneas.

La sembradora-abonadora que posee las 2 máquinas con un sólo depósito (compartido) y la semilla queda revuelta con el fertilizante, es la que siembra trigo, cebada, avena, centeno: cultivos densos.

La segunda y tercera fertilización, (cultivos en líneas) que se hacen generalmente antes de las escardas, en la mayoría de los casos se hace a mano.

El grado de avance en cuanto a fabricación, como consecuencia del creciente empleo de estas máquinas, también ha sido en el último decenio cuando ha tenido el mayor incremento.

Anteriormente la mayor parte de las sembradoras se fabricaban bajo licencia de los fabricantes de tractores. Actualmente existen en varios Estados, talleres pequeños, y en algunos grandes fábricas de estas máquinas, que ahora surten pedidos a algunos proveedores de tractores y maquinaria agrícola.

La tendencia de los fabricantes nacionales, es fabricar máquinas sencillas pero robustas, con el menor número de piezas en movimiento posibles (sufren desgaste y aumentan los costos de mantenimiento).

Las principales fábricas de estas máquinas, se localizan en :

Estado de México, Monterrey, Saltillo, Celaya, Aguascalientes, Guadalupe y otras.

3.6.-Distribuidoras de estiercol y otros similares:

La aplicación del estiercol en los terrenos agrícolas, es muy importante por el contenido de materia orgánica que contiene este material, la cual es útil como complemento de las aplicaciones de fertilizantes minerales para un buen desarrollo de los cultivos; además es un mejorador de los suelos, haciéndolos más porosos, permitiendo así, la aireación de las raíces. Hace algo semejante a una esponja: retiene humedad cuando la hay, y la cede cuando escasea.

La escasez de mano de obra durante la guerra mundial, fué el motivo del incremento y fabricación de estas máquinas cargadoras y distribuidoras de estiercol, en los países industrializados.

Descripción y funcionamiento.-consiste en un remolque, el cual en la parte posterior contiene un mecanismo distribuidor. Sobre la plataforma se encuentra un transportador sin fin que mueve lentamente el abono hacia el mecanismo distribuidor. Este mecanismo varía en los diferentes modelos, pero la finalidad de su trabajo es la misma: que sea capaz de desintegrar basuras de diversa consistencia y tamaño, que no se atasque, y que sea uniforme la aplicación.

El mecanismo distribuidor consta de: un eje transversal armado de dientes, cuchillas, ó segmentos helicoidales con filo, siendo éstos, elementos variables en cada modelo.

En cuanto a la plataforma con transportador sin fin, éste consiste en listones de madera, ó soleras de hierro colocados transversalmente.

Tanto el mecanismo distribuidor como la plataforma sin fin, to

man la fuerza de las ruedas de la máquina ó de la t. de f. del tractor: la dosis es regulable mediante cambios en la caja de engranajes.

La anchura de la aplicación no debe rebasar el ancho de la vía de las ruedas, para evitar que en el retorno de la máquina, se lleve adherido el estiercol en las llantas.

Empleo y avance en México.

Aún siendo muy común la distribución de estiercol en los campos en México, el empleo de estas máquinas es todavía de poca consideración.

Como consecuencia de lo anterior, la fabricación de ellas no se lleva a cabo, y las que se venden son extranjeras.

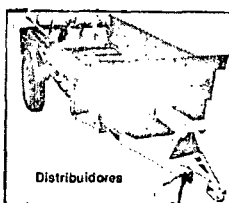


Foto I5.-Distribuidora de estiercol.

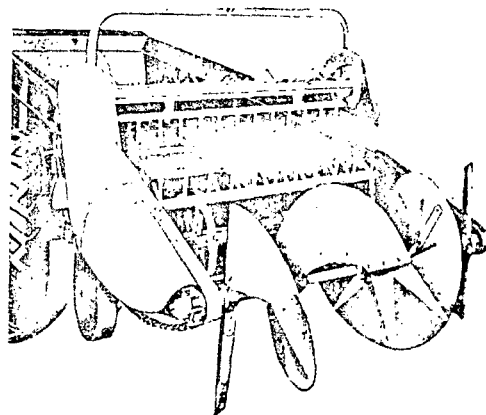
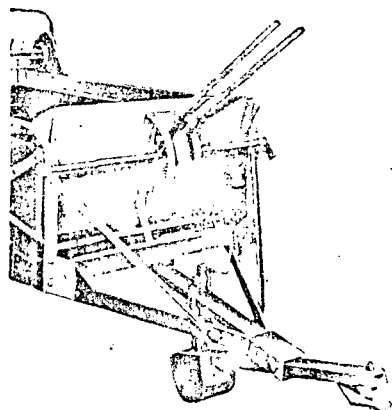


Foto.-I6

Partes anterior y posterior de la esparcidora de la figura anterior. Se ven detalles del enganche al tractor, el gato, las palancas de mando, la cadena que mueve la hélice desparramadora, los batidores, las cadenas transportadoras y los listones, y se aprecian las posiciones relativas de todos estos órganos de la máquina. (Massey-Harris.)

3.7.--Segadoras ó Guadañadoras.

Por miles de años, la recolección de cereales y en general de las gramíneas, se hacía a mano usando Hoces (cuchillas con mango) de: piedra, bronce, hierro, acero, correspondientes respectivamente a las edades históricas que tomaron su nombre de dichos materiales.

La hoz fué desplazada por la guadaña, consistente en una variante de la primera, caracterizada por ser de mayor tamaño y con la que se lograba realizar más trabajo con menos dificultad.

Las primeras máquinas segadoras se inventaron durante la primera mitad del siglo XIX, siendo del tipo para ser tiradas por caballos.

En 1826, Patrick Bell fué de los primeros inventores, y, en 1834 Cyrus Mc Cormick en América patentó y posteriormente fabricó segadoras para ser puestas a la venta en el mercado.

Partes constitutivas.-el principio sobre el cual se basa la segadora, es análogo al de las tijeras. Una parte filosa permanece fija (forma triangular), y otra posee movimiento de vaivén.

En forma general la segadora consta de 4 partes principales: barra de corte, bastidor, transmisiones, y ruedas de transporte ó enganche de 3 puntos para suplir a éstas, t. de f. para acoplar a tractor.

Mecanismo de corte.-una sierra, constituida por una barra de acero a la cual van unidas las cuchillas por 2 remaches cada una, es accionada por la biela, y va encajada en una garganta formada por los dedos, que están atornillados a la barra de cor

te.

Las cuchillas de la sierra se deslizan en un movimiento de vaivén sobre la cara plana de los dedos denominándose platos - conductores, partiendo del centro de un dedo al centro del próximo, siendo 3 pulgadas esta distancia por lo general.

Al avanzar la segadora, las plantas a cortar se introducen entre los dedos y son apesadas y cortadas por el borde filoso de las cuchillas y el borde lateral de los platos conductores.

La barra de corte posee platos alineadores, en ellos se apoya la parte posterior de la sierra, impidiendo que esta se vaya - hacia atrás, y también unos "clips" o pulgares por los cuales - es empujada la sierra hacia abajo, impidiendo así que salte de la garganta de alojamiento durante el trabajo.

Bastidor.- es un cuerpo de fundición atravesado por el eje principal que transmite el movimiento de las ruedas de transporte al mecanismo cortador por medio de engranajes.

Transmisiones.- junto a la rueda izquierda hay una gran rueda dentada que engrana con una transmisión de engranajes, de ésta, la fuerza es transmitida a una biela, a la cual va unida la sierra. De esta forma las ruedas de transporte (ó la t. de f. en el modelo correspondiente) transmiten a la sierra la velocidad requerida para el corte de las plantas.

Funcionamiento.- al entrar la barra en la siembra de las plantas a cosechar, los tallos se introducen entre los dedos, y las secciones con su vaivén las presionan contra los bordes de las platinas y los cortan. Cuando la barra avanza a 2.5 a 3 km/hora la cuchilla se desliza a una velocidad suficiente para no magullar los tallos, dado que cuando la rueda motora dá una vuelta, la cuchilla oscila 30 veces. Existen segadoras para aco -

plar a tractor que dan 1700 golpes/minuto, y la velocidad de avance puede ser hasta de 11 km/hora.

Accesorios.

Ordinariamente las segadoras se utilizan para segar miés, - después se recogen los tallos y se lían a mano. Esto es facti - ble y costeable en fincas pequeñas, pero en grandes extensiones este trabajo se simplifica si la segadora posee un accesorio - que deposita la miés en pilas limpias (c/una con cantidad sufi - ciente para formar una gavilla).

Dicho accesorio consiste en una serie de listones de made - ra, empalmados a la parte trasera de la barra cortadora, sobre - los que caen las cañas, aquí son recogidas y apartadas con un - rastrillo por un obrero que marcha detrás de la máquina ó bien en un asiento que va montado premeditadamente sobre ella.

La segadora así (con este accesorio), se denomina segadora - recolectora y tiene frecuentemente una caja de engranajes de 2 velocidades. La velocidad mayor se usa para el forraje y la me - nor para los tallos más secos y tiesos de los cereales.

Un artificio análogo al accesorio anterior se usa cuando - se cortan plantas verdes para ensilar, también es colocada en - la barra cortadora y retiene la cosecha segada hasta que el - conductor por medio de una balanca, la va soltando en forma de - montones.

Otro accesorio: se usa cuando se trata de segar guisantes - forrajeros, dado que una segadora ordinaria se pudiera atascar - ó embotar por lo enredado de los tallos de estas plantas.

Este accesorio consiste en arrancadores especiales, que -- son divisiones frontales, apéndices en punta atornillados a la - barra cortadora, cuya misión es arrancar, fraccionar y separar -

las plantas.

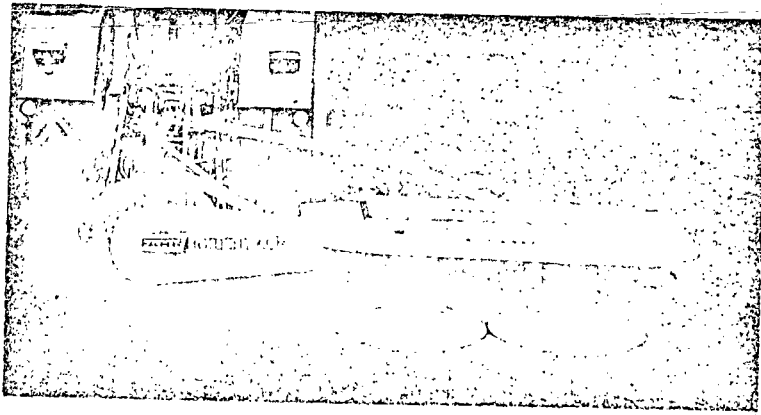


Foto 17.-Guadañadora de tambores rotatorios, hecha en México (Lagos de M., Jal), pat. Alemana.

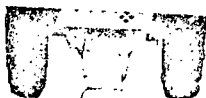


Foto 18.-Segadora de tractor — pequeño (I2 c.f.)

Empleo y grado de avance en México.

El empleo de las segadoras de tiro animal es casi nulo; lo referente a las segadoras tiradas por tractor, son más utilizadas las que accionan la cuchilla por medio de la t. de f. que las que accionan la cuchilla por medio de engranes junto a alguna de las ruedas de transporte.

El grado en que avanza el empleo y la fabricación de es -

tas máquinas es cada día apreciable, siendo su utilización en mayor grado para segar e hilar alfalfa y otras plantas forrajeras; la siega de cereales es casi nula con segadoras, para esto se emplean las combinadas automáticas de varias marcas.

En México se fabrican segadoras-hiladoras autopropulsadas por un pequeño motor (a gasolina), transmisión y ruedas motoras, en Lagos de M. Jal.

Las casas que fabrican ó arman las 4 marcas más conocidas de tractores, surten de segadoras para acoplar a sus tractores algunos armadas (con piezas mexicanas parcialmente del total) y otras importadas, generalmente el ancho de corte de estas máquinas es de 2.13 mts.

Guadañadoras de tambores giratorios son fabricadas en México, son muy útiles para trabajar aún en terrenos irregulares.

Otras segadoras autopropulsadas que se venden en México - provienen de Alemania Occ. e Italia, son de baja potencia y por ende económicas, siegan 1.30 mts. en cada pasada y generalmente se utilizan para cortar e hilar alfalfa.

3.8.-Henicadoras y recolectoras de heno.

3.8.1.-Henicadoras.

Son las máquinas que se emplean para voltear las plantas segadas, después que se olean lo razonable las que quedan arriba. Las máquinas depositan las plantas segadas en el suelo seco (que no tenía plantas segadas) y al mismo tiempo las voltean.

Esta labor se hace para preparar las plantas segadas para hacinarlas ó hacer pacas, debiendo tener las plantas 16-20% de humedad en estas formas de almacenar forrajes verdes.

Existen varios tipos de máquinas que realizan el trabajo descrito, ellas son: rodillos aplastatallos, volteadoras de heno,

rastrillos de entrega lateral.

Rodillos anastatallos.-se utilizan inmediatamente después de cortadas las plantas (puede ir acoplada tras la máquina segadora). Son rodillos movidos por fuerza proveniente de la t. de f. del tractor, generalmente de acero o de goma, y giran a gran velocidad.

Deben ser usados solo cuando se tiene la seguridad de que reinará buen tiempo, ya que si llueve después de aplastar la hierba, ésta corre mayor riesgo de estropearse, que si no estuviesen aplastadas.

Volteadoras de heno.-son máquinas ideadas para voltear 2 - ringleras simultáneamente, depositando las plantas sobre terreno seco; en México estas máquinas son poco utilizadas.

Rastrillos de descarga lateral.-estas máquinas permiten voltear totalmente la hilera de plantas segadas, de tal manera que las plantas que antes estaban en contacto con la tierra, queden expuestas al sol. Mediante una modificación, estas máquinas pueden realizar 2 operaciones distintas: voltear la hierba, (hilera) y desplazarla lateralmente para unir 2 hileras en una. Esta última práctica se realiza poco antes de empaquetar el heno.

Si la máquina realiza estas 2 operaciones simultáneamente, se llama volteadora-hileradora.

Estos rastrillos pertenecen a 2 tipos: de dedos verticales, y de ruedas independientes.

Rastrillos de dedos verticales.-la operación de volteo de la hierba, se logra quitando unos dedos del centro de las barreras, y, para lograr el hilerado lateral, basta con dejar los dedos sin interrupción como vienen de fábrica (no desmontar dedos).

La máquina consta en síntesis: 1 bastidor, 2 ruedas metálicas -

cas giratorias situadas transversalmente al avance de la máquina y colocadas en los extremos, 3 barras de acero unidas a éstas ruedas y que portan la hilera de dedos (de goma o de acero) con muelle en la unión con la barra: los 2 tipos son para evitar roturas de dedos.

___ Rastrillos de ruedas independientes.—constan estos de: 4 o 6 ruedas provistas de dedos doblados hacia atrás, que se montan en un armazón en posición tal, que forman un cierto ángulo con la dirección en que avanza el rastrillo.

Cada rueda es independiente y al girar sus dedos, éstos se apoyan en la superficie del suelo. Cuanto más rápido avanza el rastrillo, más de prisa giran sus ruedas por lo que, puede trabajar hasta 12.5 km/h de velocidad.

Estos rastrillos pueden ir remolcados o suspendidos en el tractor, esto último: tanto en la parte posterior como en la anterior.

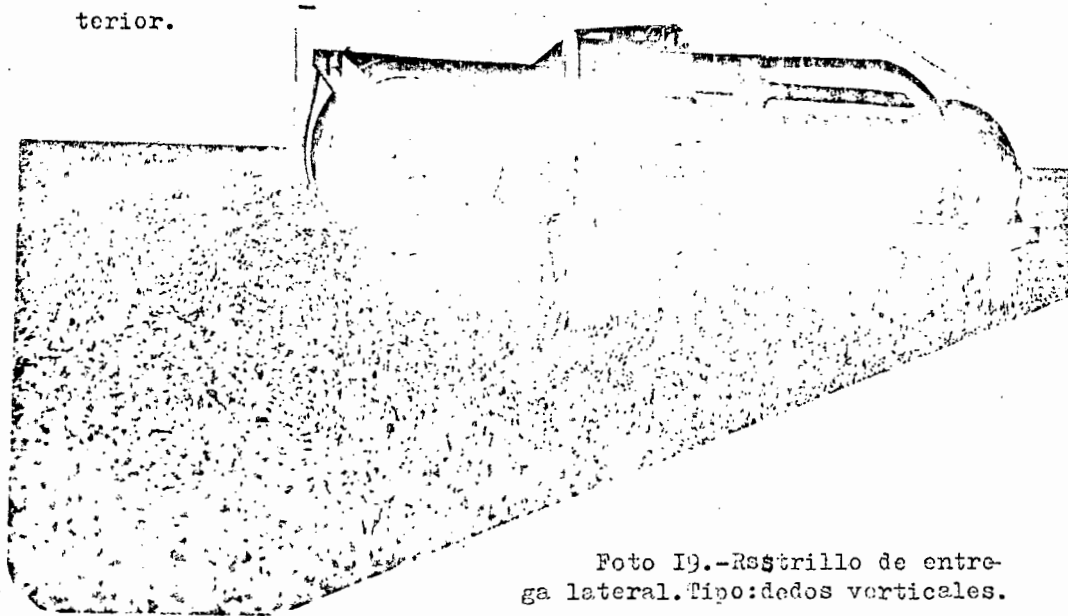


Foto 19.—Rastrillo de entrega lateral. Tipo: dedos verticales.

Foto 20.-Rastrillo de ruedas independientes horizontales.



___ Cargadoras de heno.-son implementos ideados para suprimir el trabajo de recoger heno y llevarlo al henil.

El trabajo de cargar a mano el remolque o camión, es pesado y lento comparado con el cargador de heno.

Consiste en un bastidor de acople a la parte posterior o anterior del tractor, el cual posee 12 ó 14 largos dientes de madera ó acero separados 28 cm. uno del otro.

Al avanzar el tractor con la cargadora, debe hacerlo en el sentido en que lo hizo la segadora y la henificadora; los dientes deben ir casi resbalando en la superficie del suelo hasta que el cargador u horquilla estivadora se llene de heno. Después de esto, se levanta (con gatos hidráulicos si es de montaje delantero en el tractor, ó con el levante de 3 puntos en caso de horquilla de montaje trasero) y se traslada al lugar deseado para luego bajar la horquilla al suelo y hacer avanzar el tractor en sentido contrario a cuando se efectuó la carga, para vaciar. También puede levantar el heno y vaciarlo en remolque ó camión, si se trata de horquilla estivadora de montaje delantero en el tractor.

Foto 21.-Cargador frontal para tractor.

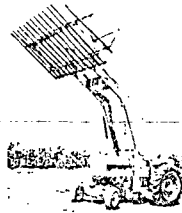


Foto 22.-Cargador posterior para tractor.

Recogedora empacadora.-

Esta máquina levanta el forraje hilerado por el rastrillo para luego comprimirlo en pacas rectangulares, las que son lanzadas a la superficie, para posteriormente recogerlas y guardarlas.

Las pacas son atadas por la máquina, con hilo ó con alambre, con este último material se logran pacas más comprimidas y bien formadas, aptas para transporte largo.

Como consecuencia de la mayor presión de las pacas que se producen usando alambre para atarlas, se obtienen menos pacas por unidad de superficie, siendo esto gran ventaja por necesi-

tar menos tiempo para recogerlas.

Del contenido de humedad del heno depende la mayor ó menor presión a que se deben formar las pacas, así, a menor contenido de humedad, mayor presión se puede aplicar.

La medida corriente de las pacas rectangulares que producen las máquinas empacadoras es de 35 x 45 x 90 cm.

El peso de las pacas depende del contenido de humedad del material y del tipo de forraje, generalmente pesan 36.5 kgs.

Descripción de las principales partes y su funcionamiento:

- El molinete recogedor.-es un tambor o cilindro en posición horizontal provisto de dedos de acero de gran flexibilidad; entre uno y otro de los dedos que giran, se encuentran la platina encarrilladora por la cual el heno pasa al tornillo sin fin alimentador. Como su nombre lo indica, este molinete tiene como función, levantar el material hilerado en el campo, girando los dedos en sentido contrario al de las ruedas de avance de la máquina.

- El tornillo sin fin alimentador.-(de Arquímedes).-está montado inmediatamente atrás del molinete recogedor, y su función es la de pasar el heno que le envía éste, a la cámara de empacado.

Posee un embrague de protección en caso de sobrecarga.

- Brazos embocadores u horquilla embocadora.-su función es la de empujar el heno que descarga el tornillo sin fin a la cámara de empacado, distribuyendolo en ella lo más uniforme posible.

- El Pistón.-es movido por un cigüeñal que gira accionado por la t.de f. del tractor. Su movimiento atrás-delante en sincronización con los brazos embocadores. Cuando el pistón se en

cuentra en la posición trasera, los brazos embocadores introducen el material dentro de la cámara de empacado, saliendo inmediatamente de ella, momento que utiliza el pistón para avanzar y comprimir el material.

- La cuchilla del pistón.-se fija a un lado del pistón con el fin de separar cada carga de material que empujan los brazos embocadores a la cámara de empacado. Otra cuchilla está montada fijamente en el lado de la cámara por donde pasa la cuchilla del pistón en su recorrido hacia adelante, cortando, empujando y comprimiendo cada carga de material a lo largo de la cámara en esta misma carrera del pistón (hacia adelante).

- Mecanismo de seguridad del pistón.-el pistón y otros mecanismos de la máquina pueden romperse a causa de esfuerzos violentos por sobrecarga, y, para evitar que ésto suceda, las piezas y mecanismos que las accionan se unen por medio de remaches o pasadores de determinada resistencia.

Si ocurre que una cierta pieza o mecanismo se sobrecarga, el remache o pasador se rompe y nó la pieza o mecanismo.

Al reemplazar remaches o pasadores, deben ser por otros de los indicados por el constructor de la máquina, ya que están calculados para soportar una carga determinada previamente.

- Formación de la paca.-el movimiento continuo de el mecanismo alimentador de heno (molinete recogedor, tornillo sin fin y brazos embocadores) y del pistón, producen una progresiva acumulación de heno a lo largo de la cámara de empacado. Antes que salga este material, es atado en pacas por 2 atadores para que sea más resistente y compacto para poder transportarlo. Generalmente cada paca lleva 2 ataduras.

Los atadores se sitúan en la parte superior de la cámara-

de empaçado, y las agujas en la inferior.

El hilo queda sujeto por los retenedores de los atadores y pasa por la cámara de empaçado a las agujas, atravezando a ésta en sentido vertical y prolongándose hasta los ovillos situados en sus depósitos.

El pistón en su carrera hacia adelante empuja el heno y también al hilo, proporcionando los ovillos la cantidad de éste que es necesaria.

-El contador disparador.- una pequeña rueda en forma de estrella penetra parcialmente a la cámara de empaçado. El heno ó material que va formando la paca hace girar esta rueda, que está conectada a un embrague automático que al embragarse acciona al atador y las agujas.

Al dar una vuelta la rueda, el embrague se conecta y se ponen en movimiento los atadores, las agujas suben atravez de la cámara de empaçado para formar los nudos, y luego regresan a su lugar. La paca ha quedado formada y atada.

El movimiento de las agujas está sincronizado, de tal manera que suben cuando el pistón está al final de su carrera hacia adelante comprimiendo, la paca, así las agujas no tendrán que vencer la resistencia que opone el peso de ésta, ya que suben por unas ranuras practicadas en el pistón.

Simultáneamente a la subida de las agujas sube un tope que detendría al pistón en su carrera siguiente si el movimiento de las agujas fallara dentro de la cámara por cualquier motivo. Si esto ocurre, el pistón es detenido por el tope, se rompe el pasador de seguridad y el mecanismo, se desconecta. Sólo queda corregir la causa que motivó el anormal funcionamiento de las agujas y reponer el pasador roto para que la méqui-

na continúe con su trabajo.

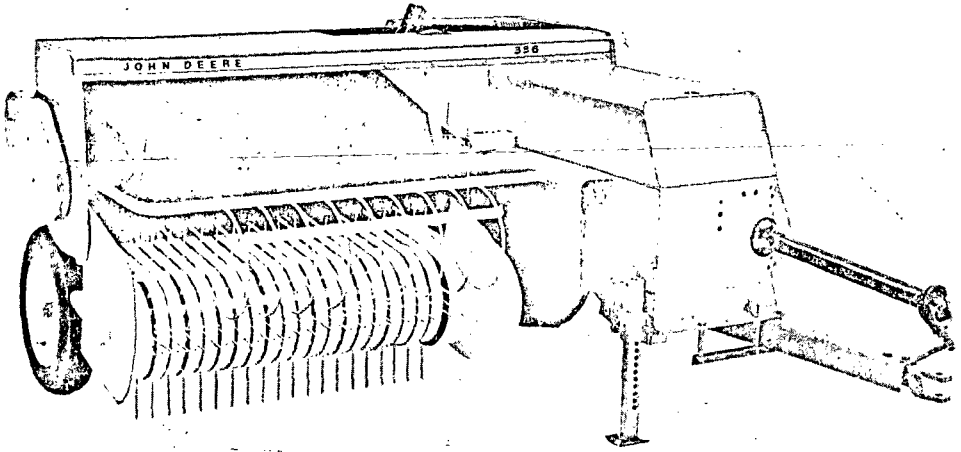


Foto. 23.-Empacadora automática.



Foto 24.-Cigüeñal que acciona al pis -
tón.



Foto 25.-Pistón, mostrando la cuchilla-
del mismo.

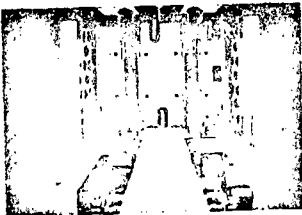


Foto 26.-Cámara de empacado.

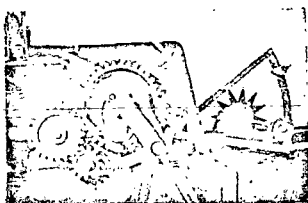


Foto 27.-Mecanismo anudador.Vista parcial.

- Tensor de la cámara.-es un mecanismo ideado para aumentar la densidad de las pacas,y consiste en aproximar entre sí las paredes de la cámara de empacado.El mecanismo se encuentra al final de la cámara,y su manejo es por medio de manivelas.

- La salida de pacas.-al final de la cámara de empacado se encuentra un plano inclinado,por donde salen deslizandose para luego ser recogidas por un operario que las coloca en un remolque tirado por el conjunto(tractor y empacadora).

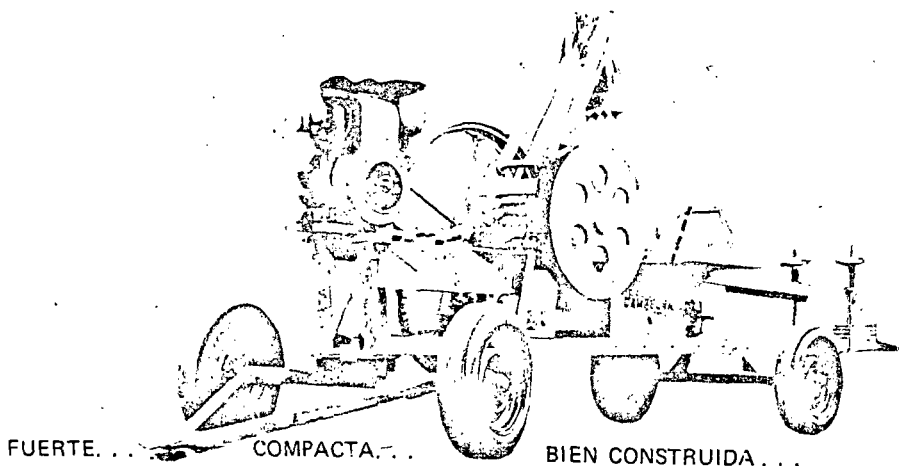


Foto 28.-Empacadora estacionaria,fabricación nacional.

- Otros tipos de empacadoras.-existen otros tipos de empacadoras, las cuales carecen de algunas partes notadas, como son: molinete recogedor, en algunas no aparece el mecanismo atador. Generalmente estas máquinas son económicas de adquirir, pero son accionadas por motor propio, por lo que no son accionadas por tractores sino que permanecen estacionadas durante el trabajo, y sólo son remolcadas para cambiar de sitio de trabajo.- ver foto 28 (máquina fabricada en México, D.F.).

___ Empleo en México y avance adquirido.-el uso de estas máquinas va en aumento cada día, utilizándose de 2 tipos: remolcadas y accionadas por la t.de f. del tractor, y empacadoras con motor propio.

La planta forrajera que más se empaca en México es la alfalfa, siendo los Estados donde más se utilizan estas máquinas: Estados comprendidos en la región Laguna, Guanajuato, Chihuahua, Hidalgo, Estado de México, B.C., Querétaro.

También se empaican otras plantas forrajeras: trigo, cebada, avena, rastrojo de maíz, sorgo. Después de cosechar el grano de éstas.

El avance adquirido en México es notable en cuanto a empleo, y, en lo referente a fabricación, las casas que surten (las principales son 4) de tractores, son las que venden empacadoras generalmente provenientes de otros países. Se espera que en breve tiempo se manufacturen en México como sucede ya con muchas máquinas agrícolas que antes se importaban.

La importación de empacadoras sólo sucede en las accionadas por la t.de f. del tractor. En México se fabrican totalmente, empacadoras equipadas con motor propio para trabajar estacionadas. Estas máquinas tienen un rendimiento de 50 a 60 pa -

CAS/AJYA.

cas/hora, en medida variable de longitud, de 80, 90 ó 100 cm. Las medidas de ancho y espesor es de 35 x 45 cm. respectivamente.

Estas máquinas se fabrican en talleres del Valle de México. Otras máquinas similares se fabrican en ciudades industriales del país.

3.9.-Cosechadoras de granos.

Estas máquinas se denominan combinadas porque siegan y trillan al mismo tiempo gran variedad de cereales. Su gran capacidad de recolección y sobre todo succosto, requiere de explotaciones de gran dimensión.

En regiones con clima demasiado húmedo, la cosechadora debe acompañarse de una secadora de granos para evitar daños al almacenar éstos con alto contenido de humedad.

Una gran ventaja que presenta la cosechadora, es la reducción del empleo de mano de obra al mínimo, pues sólo se requiere de 1 ó 2 operadores. También hacen falta otros operadores para trasladar el grano a los graneros, pero esto no supone gran cosa, si todo esto se compara con la recolección con atadora semi-manual que incluye: recogida de gavillas, formación de montones o hacinas, acarreos de la mies y otras operaciones inevitables que elevan el costo de producción.

La cosechadora, siega, trilla e hilera la paja o heno para su posterior empaque, y de esta manera no se desperdicia la cosecha de los cereales.

3.9.I.-Tipos de cosechadoras.

- Remolcadas por el tractor y accionadas por la t. de f.- estas máquinas no son muy grandes (adecuadas para dimensiones no estas) 2.10 mt. máximo el ancho de corte. El tractor las remol

ca y la t.de f. del mismo, acciona el mecanismo de siega y trilla.

— Remolcadas por tractor pero equipadas con motor propio.-- estas máquinas sólo reciben el remolcado del tractor, y, un motor auxiliar acciona los mecanismos de siega y trilla.

— Autopropulsadas.-- con anchura de corte hasta de 6 mt. (3.6 mt. es el ancho de corte más común), es una máquina provista de 1 ó 2 motores que además de hacerla avanzar por el terreno, mueve(n) también todos sus mecanismos. Son máquinas costosas pero funcionales, ya que todos los mandos están al alcance del operador.

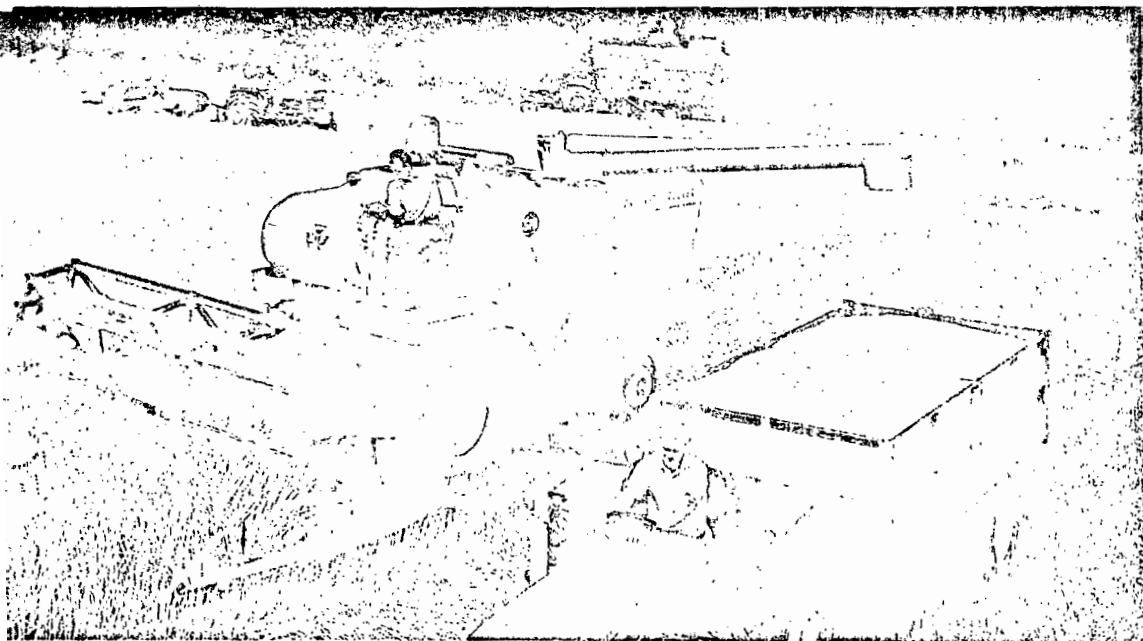


Foto 29.--Cosechadora autopropulsada, en operación.

Nótese, el heno cómo lo va dejando hilerado, y el grano en un remolque.

3.9.2.- Funcionamiento.

El funcionamiento de una cosechadora depende del funcionamiento de varios mecanismos, cada uno de los cuales se describiré por ser más conveniente, por separado.

___ Barra de corte.-va situada al frente (y abajo) de la cosechadora, y es el primer mecanismo que se pone en contacto con los cereales, cuya misión es cortar la parte superior de éstos.

Es análoga al de las segadoras, excepto en las sierras que en las cosechadora son dentadas en sus bordes y trabajan a menor velocidad.

La altura de la barra de corte se regula mecánica o hidráulicamente y en forma simultánea con el molinete como si se tratase de una sola unidad.

___ El molinete.-vista la máquina lateralmente, este mecanismo es un exágono, en cada uno de los vértices tiene un listón de madera. Gira hacia adelante o hacia atrás, según las necesidades de trabajo.

Su trabajo puede ser doble. Si la mies está erguida la inclina lo suficiente para que la sierra lo corte. Si la mies está encamada y muy enmarañada, el molinete la levanta primero y luego la presiona para ser cortada por la sierra. En este último caso es necesario colocar en las barras del molinete (6 barras) varillas ó púas de acero, parecidas a las del molinete recogedor de las empacadoras. Con estos aditamentos es difícil que la mies se escape de estas piezas que luego la colocan sobre la plataforma de la máquinas.

El molinete debe reunir 2 características esenciales: a.- que el operador pueda variar la velocidad de giro al tiempo que la máquina funciona, b.- el operador debe tener a su alcan-

ce los mandos de elevación o descenso, del molinete (y la sierra) a la vez que la máquina funciona por el campo.

Si la velocidad de giro es elevada, el molinete puede golpear y desgranar las espigas, perdiéndose de esta manera parte de la cosecha.

Si la velocidad de giro es inferior a la correcta, la miés será empujada por la sierra y caerá debajo de ella.

La altura correcta del molinete, es aquella en que éste, puede empujar la miés por debajo de las espigas, para que dicha miés caiga sobre la plataforma de la máquina con las espigas hacia dentro. Si el molinete se coloca demasiado bajo, golpea la miés en su parte baja y en lugar de tumbarla sobre la plataforma, la arrastra y no puede ser cortada en su totalidad.

___ Sinfin doble ó tornillo de Arquímedes.-es un gran cilindro, el cual tiene relieves de lámina de forma tal, que constituye una rosca doble que conduce la miés cortada al centro de este cilindro, en donde se encuentran unos dedos retráctiles (metálicos) que la envían al elevador. Este elevador y el tornillo sinfin doble, constituyen los mecanismos de la cosechadora, que conducen la miés cortada a los mecanismos de limpia y trilla.

Otros mecanismos menos usados para realizar el trabajo de elevación de la miés son: molinete de listones y elevador de lona, estos no son apropiados para mieses encamadas, pero desgranar menos espigas y por lo tanto, hay menos pérdida de grano.

___ Tambor embocador.-es el mecanismo situado inmediatamente después del elevador, y sirve para recibir la miés procedente de éste y empujarla al desgranador, en forma constante y regu-

lar.

___ Cilindro desgranador y cóncavo.—este conjunto constituye el mecanismo de trilla y consiste en: un cilindro provisto de 6 u 8 barras estriadas, el cual gira encima de una "parrilla" fija (cóncavo) también provisto de barras. Entre estos 2 elementos son frotadas las espigas de los cereales, de donde sueltan los granos, que caen através de la parrilla del cóncavo juntos con trozos de espigas sin desgranar, tamo y nudos de las cañas de la miés.

En algunas máquinas americanas el cilindro y el cóncavo no tienen las barras estriadas, sino lisas, provistas de dientes; estos desgranadores trillan más la espiga (pata de ésta) — que las de barras estriadas (máquinas europeas y algunas americanas).

Todas las cosechadoras permiten variar la velocidad de giro del cilindro desgranador, así como la separación ó posición del cóncavo respecto a dicho cilindro. Con estos cambios de velocidad y posición se logra un menor o mayor machacado de la miés.

A mayor velocidad del cilindro mayor machacamiento de la miés; análogo resultado se obtiene reduciendo la distancia entre cilindro y cóncavo.

El cóncavo está montado **bajo** el desgranador o cilindro, y normalmente la separación entre ambos es mayor en la parte de lantera, que es por donde entra la miés, y menor separación en la parte trasera que es por donde sale la paja.

Por regla general, para evitar que la máquina parta el grano, se debe trabajar con la mayor separación entre cóncavo y cilindro y a la menor velocidad posible de este último, sien-

pre y cuando el desgranado de la cosecha sea satisfactorio, de no ser así, se harán las variaciones requeridas de velocidad y posición.

___ El cilindro batidor.- llamado también cilindro desnudador o enderezador, situado en la parte posterior del cóncavo. Ayuda a sacar la paja del desgranador y la pasa a los sacudidores.

___ Los sacudidores.- conducen la paja que les envía el cilindro batidor hacia la parte posterior de la máquina. Son una especie de canales de lámina en posición inclinada llamadas bandejas (son 4), en la parte superior tienen dientes parecidos a los de una sierra, con los cuales hace subir la paja al moverse. El movimiento lo comunica un cigüeñal en el que están montadas dichas bandejas, siendo alternativo el movimiento entre ellos (cuando uno esté arriba el otro está abajo) y a manera de golpe para sacudir la paja y suelte ésta, algunos granos que la acompañan, éstos caen en la parrilla y pasan por ésta al fondo de la bandeja, y, como ésta es inclinada pasan los granos al zarandón.

La paja va a la parte posterior de la máquina de donde cae sobre el rastrojo.

Algunas máquinas solo poseen un sacudidor, pero su anchura equivale a la de los 4 sacudidores.

___ El zarandón.- está situado debajo del cóncavo. Es un tablero con la parte (cara) superior escalonada. Recoje los granos que provienen del o de los sacudidores y los desgranados en el cilindro y cóncavo. El zarandón no solo recoje grano, sino muchas partículas pequeñas que logran pasar por las parrillas (tanto del cóncavo como de las bandejas o sacudidores), tales son: tamo, glumilla, semillas de malas hierbas, granzas (trozos de

espigas o vainas sin desgranar) etc. Para separar del grano todas estas impurezas, esta mezcla (de impurezas y grano) pasa del zarandón a la "limpia".

— "La limpia".—consiste en 2 cribas dotadas de movimiento a través—adelante y, de un ventilador que puede dirigir una corriente de aire sobre y a través de estas cribas.

La primera criba es como una continuación del zarandón y sirve para permitir por medio de sus aberturas (las cuales son variables a voluntad) el paso del grano, pero el de los elementos más gruesos no, que por la corriente de aire son expulsados de la máquina junto con la paja que cae de los sacudidos.

Su abertura debe ser la correcta, así, si está demasiado cerrada no pasará todo el grano y se perderá una parte de éste, si su abertura es demasiada, pasarán con el grano tamo y granzas en exceso.

Ya al final de esta criba y bajo esta parte, se encuentra un depósito para que caigan las granzas que no expulsó la corriente de aire, de donde serán elevadas por el transportador helicoidal de granzas.

La segunda criba, llamada "criba de grano", raramente de abertura variable, casi siempre es de chapa provista de agujeros de determinado tamaño. Su misión es la de separar del grano, el tamo y las granzas que permitió pasar la primera criba.

El tamaño de sus agujeros debe ser tal, que solo permita el paso del grano, para que éste, ya limpio caiga al depósito de donde es tomado por el transportador helicoidal de grano, y las granzas resbalen por la superficie de la criba para caer en el depósito (pequeño) de donde serán tomadas por el transpor

tador helicoidal de granzas.

Al funcionar la máquina llegan a las cribas, el grano y sus impurezas, también lo hace la corriente de aire proveniente del ventilador, la cual sirve para remover el tamo y las granzas a través de la superficie de las cribas y evitar así que sus perforaciones se obturen. Mediante esta corriente de aire las cribas se mantienen limpias, con lo que el grano cae con facilidad a través de ellas.

La fuerza de la corriente de aire del ventilador es regulable por 2 medios: variando la entrada de aire al ventilador mediante las persianas regulables, y, variando la velocidad de giro del ventilador, colocando en su eje poleas de distintos tamaños o una polea de garganta regulable.

La mayor fuerza de la corriente de aire se aplica a cosechas de granos grandes (trigo por ej.) y la menor fuerza se aplica a granos pequeños (semillas pratenses).

Los transportadores helicoidales.- el de grano, transporta a éste ya limpio, a un elevador de cangilones que lo sube a la parte alta del depósito de grano, ó a un clasificador rotatorio, que elimina las pequeñas semillas de malas hierbas, de donde por varias salidas cae a los sacos.

El transportador helicoidal de granzas, lleva las espigas no desgranadas, grano envuelto, etc, a otro elevador que sube todos estos elementos a la parte delantera del cilindro desgranador, el cual las retrilla, pasando luego por la limpia y recuperando así el grano que contenían.

El depósito de grano.- en éste descarga el elevador de grano, tiene capacidad entre 2.1 a 2.54 m³, lo llevan montado máquinas que entregan a granel la cosecha. Se llena en 30 minu -

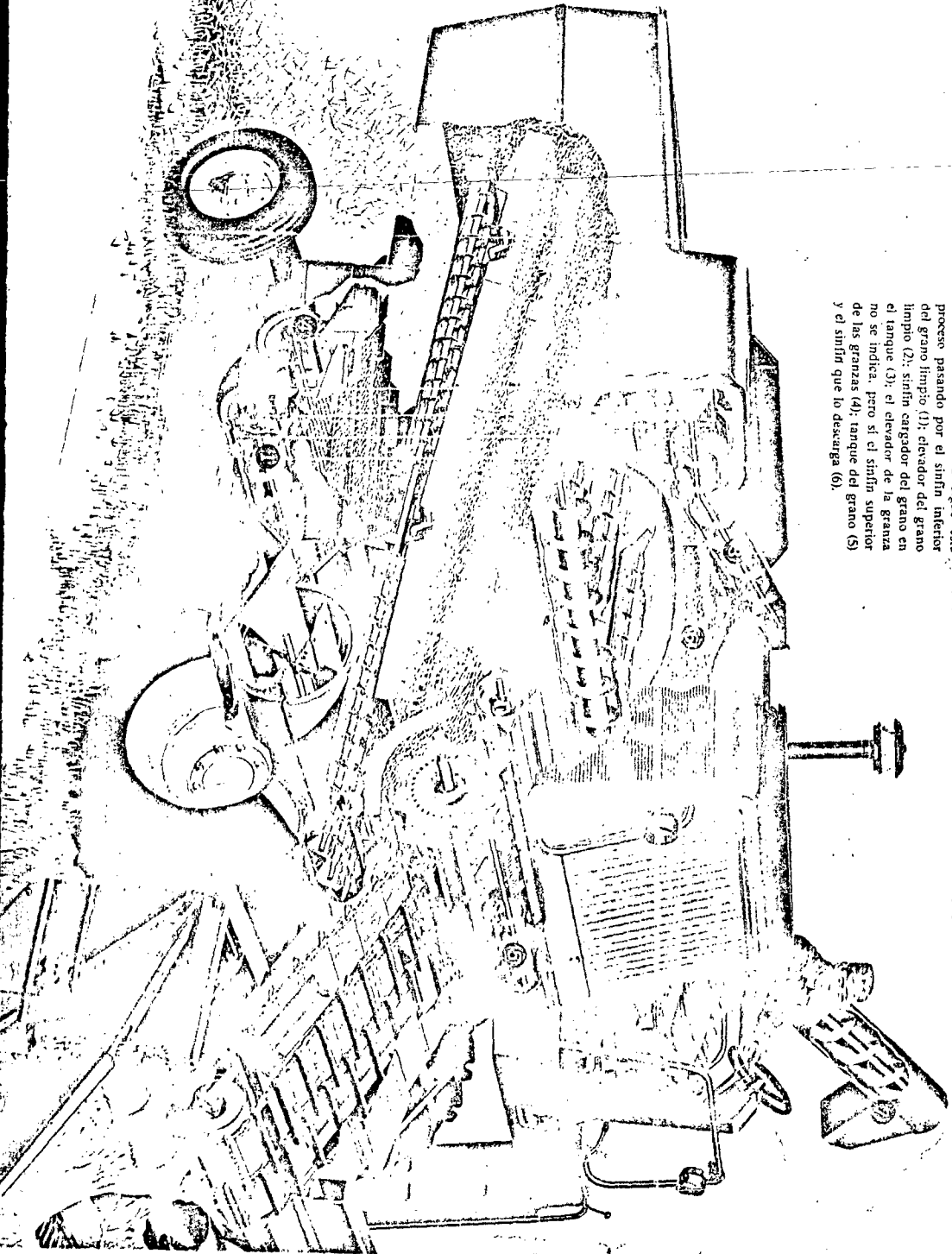
tos aproximadamente de trabajo, y se vacía por medio de un elevador helicoidal que parte de su fondo y descarga en un remol que (ver foto 29) o camión que se sitúa a un lado de la máquina. El vaciado puede ser a máquina estacionada ó en trabajo - por el campo, ya que dicho elevador es controlado a voluntad - del operador de la máquina.

___ La plataforma ensacadora.- existe ésta, en las máquinas que no entregan a granel el grano; en esta plataforma va un operador ensacando el grano que recibe de las bocas de caída de éste. Generalmente existe un cilindro rotatorio, entre las bocas de caída del grano y el final del elevador (grano), que elimina las semillas de malas hierbas que no se separan en la limpia.

___ Aditamentos especiales.- a.- divisores o separadores: van colocados al frente de la máquina en los extremos de la barra de corte, para que entre en la máquina una anchura de miés, superior a la de dicha barra, y separar la miés que se va a cortar de la que quedará en pie; b.- esparcidores de paja: son discos giratorios situados debajo de la salida de paja, que esparcen uniformemente sobre el rastreo la que cae de los sacudidores; c.- esparcidor cortador.- va colocado a la salida de paja cuando se quiere, además de esparcirla uniformemente sobre el terreno, cortándola en trozos pequeños; d.- atador de paja: se emplea en la salida de paja este mecanismo que la ata en haces, cuando se desea aprovecharla. No se necesita la empacadora después que pasó la máquina con este mecanismo adicional;

A continuación se presenta una fotografía de máquinas cosechadora de las que se encuentran en el mercado nacional.

En ella se pueden observar las partes constitutivas.



... de la cascara. Una vez ya
trillado, el manejo del grano en el
interior de la combinada sigue este
proceso pasando por el sifín inferior
del grano limpio (1); elevador del grano
limpio (2); sifín cargador del grano en
el tanque (3); el elevador de la granza
no se indica, pero sí el sifín superior
de las granzas (4); tanque del grano (5)
y el sifín que lo descarga (6).

3.9.3.-

Máquinas cosechadoras de grano de maíz.-

Consisten en una modificación de las cosechadoras de cereales, en las que se sustituye el molinete, sierra y mecanismos embocadores, por unos mecanismos arrancadores de mazorcas, aunque existen máquinas (en desuso) propiamente construídas para este tipo de cosecha.

Los mecanismos arrancadores de mazorcas consisten en una especie de "tijera" de lámina, en cuyo interior se introduce la hilera de plantas de maíz.

En el interior se encuentran 2 cadenas sinfín dotadas de patillas ó dedos, que introducen las plantas al girar dichas cadenas hacia el centro de la "tijera".

Bajo dichas cadenas, se localizan los cilindros arrancadores, los cuales tienen practicada una "rosca" helicoidal por cuyos huecos son expulsadas las cañas y hojas. Su giro es hacia el interior, y son abiertos en su parte delantera, y en su terminación están juntos.

Las mazorcas, parcialmente deshojadas pasan al cilindro desgranador, en donde terminan de deshojarse, se desgranán y pasan los granos a todos los mecanismos de limpia enunciados atrás en las cosechadoras de cereales, y de aquí pasa el grano a la tolva correspondiente ó sale en sacos cuando la lámina posee plataforma ensacadora.

Los únicos ajustes necesarios en estas cosechadoras, es reducir a la mitad las revoluciones del cilindro desgranador y aumentar la separación entre éste y su cóncavo. A veces se colocan unas barras supletorias desgranadoras, a la entrada del cilindro desgranador y antes del cóncavo. De los ajustes anotados, se convierte una cosechadora de cereales, en útil máquina-

para cosechar maíz.

La máquina arrancadora-deshojadora.-es una máquina que se puede montar al frente del tractor ó remolcada por éste.

Quando es de las del primer tipo, puede cosechar 2 líneas. Las del segundo tipo van situadas a un lado y atrás del tractor.

Su mecanismo es igual al de la cosechadora en lo que respecta al mecanismo arrancador. Una vez arrancadas las mazorcas por este mecanismo, los cilindros del mismo, conducen las mazorcas a la caja de cilindros deshojadores. Estos difieren de los arrancadores en que poseen erizamiento de pequeños dientes ó estrías, y en otros casos, uno de ellos es de acero y su pareja de goma. El fin de esto, es que las mazorcas sean "pellizcadas" en sus brácteas hasta quedar desnudas. Para lograr mejor esto, por encima de los cilindros existe una tapa que oprime ligeramente las mazorcas (envueltas) contra éstos.

Las mazorcas desnudas pasan por encima de los cilindros - deshojadores y caen en un pequeño depósito de cuyo fondo parte el elevador que las lleva al remolque. En esta caída son sometidas al soplo de un ventilador que las limpia de trozos de hojas y otros materiales ligeros que pueden llevar.

Las brácteas arrancadas a las mazorcas envueltas, caen entre los cilindros deshojadores en donde caen también algunos granos, pero no caen directamente al suelo (como ocurre en los cilindros arrancadores) sino que son sometidos también al soplo del ventilador en esta caída, con lo cual, las hojas son arrastradas y los granos caen para reunirse con las mazorcas en el pequeño depósito.

Desde el fondo de este depósito, las mazorcas y los gra -

nos sueltos son elevados por un transportador sin fin inclinado cuyo extremo superior termina en un remolque. Con el objeto de que al dar la vuelta (el extremo superior del transportador queda fuera del remolque) no caigan mazorcas o granos al suelo la máquina cuenta con un embrague independiente que el operador tiene a su alcance.

Algunos transportadores son articulados en su base, de esta manera se pueden levantar sin romperse, si alguna vez tropieza con la caja del remolque.

Son inclinables a voluntad del operador (aún en marcha de la máquina) con el fin de distribuir bien la carga en el remolque, descargando unas veces en la parte delantera y otras en la posterior.

Todos los mecanismos de esta máquina están accionados por la t. de f. del tractor, que se acopla al eje de una caja de transmisión. De esta caja de engranes en baño de aceite, salen los ejes que mueven todos los órganos por medio de cadenas de rodillos, engranajes, etc. Suelen colocarse embragues de seguridad en: el eje motriz de la caja de transmisión, en el elevador, transmisión del movimiento a las cadenas, cilindros deshojadores y en ocasiones el ventilador;

Empleo en México.

El uso de las cosechadoras de granos en México, es más limitado en las destinadas a cosechar maíz, en proporción con las de cosechar granos pequeños como: trigo, sorgo, avena, etc.

Lo anterior tiene su origen en el costo de recolección de los granos pequeños, más elevado (proporcionalmente), que el de cosechar maíz. Si se aumenta el uso de máquinas para cosechar maíz, puede ser perjudicial para la mano de obra campesina, ya

que una máquina cosechadora de maíz sustituye a un buen número de hombres.

Foto 31.-Máquina cosechadora de mazorcas, semisuspendida en un pequeño tractor, el cual acciona los mecanismos de ésta.

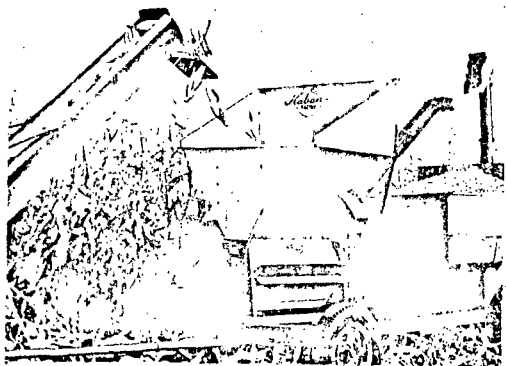
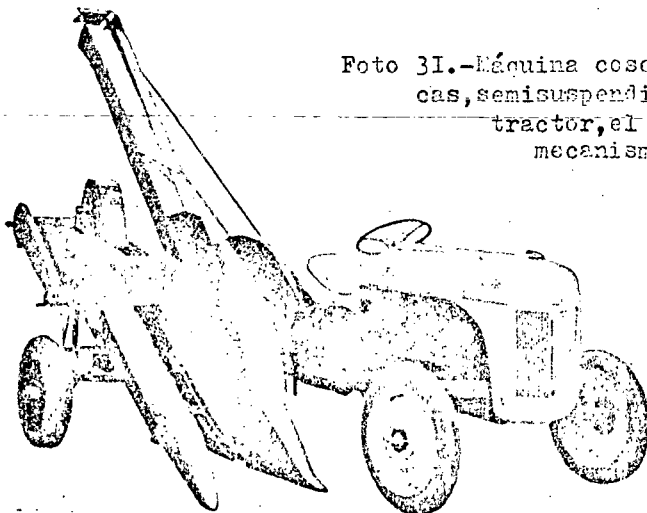


Foto 32.-A la máquina de la foto anterior, se puede conectar esta útil máquina deshojadora, desgranadora limpiadora de maíz. De esta manera el maíz queda listo para pasar a la bodega (con secadora), y el terreno para ser nuevamente preparado.

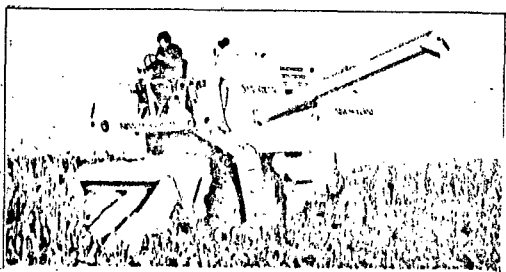


Foto 33.-Combinada auto-propulsada, con aditamento para cosechar-desgranar 3 - 4 hileras de maíz.



Este problema no se presenta en el caso de máquinas para cosechar granos pequeños, ya que la cosecha a mano de éstos es casi incosteable e inoportuna, ya que las tierras se necesitan luego para sembrar otros cultivos en el caso de tierras con riego, en cambio una gran extensión de tierras que se siembran de maíz son de temporal (la mayoría), a esto se adiciona que un gran porcentaje están en lomas inaccesibles para las máquinas.

___ Avance adquirido en México.--en cuanto a utilización, el avance se puede constatar en el número de máquinas que existen. Aunque es difícil lograr una exactitud en lo anterior, sí se sabe a grandes rasgos lo siguiente: los Estados en donde se utilizan más las máquinas cosechadoras de trigo: Sonora, Chihuahua, B.C.N., Guanajuato, y Sinaloa.

Sorgo: Tamaulipas, Guanajuato, Jalisco, Sinaloa, Sonora.

Los Estados que utilizan más las máquinas cosechadoras de maíz son: Jalisco, Veracruz, Edo. de México, Guanajuato.

Cabe mencionar que el empleo de máquinas cosechadoras de maíz es muy limitado, aunque en aumento cada día.

Lo referente a fabricación de estas máquinas, dado que es limitado el número de cosechadoras que se emplean, todavía no se fabrican en el país, solamente se preparan mecánicamente para el trabajo. Las que se venden en el mercado provienen de Inglaterra, Holanda, Canadá, E.U.; lo anterior se refiere a combinadas para granos pequeños. Las máquinas acoplables a tractor para cosechar maíz, se importan de E.U., Brasil principalmente;

Este último tipo de máquinas son económicas y muy útiles.

3.10.-Picadoras fijas, y acoplables a tractor.

Estas máquinas fueron ideadas para proporcionar el forraje verde, ya triturado a los animales, así como para ensilar plantas verdes.

Con algunas modificaciones, estas máquinas pueden servir para trocear paja y cortar hierba para henificar en el caso de las acoplables a tractor, solamente.

Existe en México otra versión de la misma máquina, que sirve para picar caña de azúcar. Esta máquina trabaja solamente estacionada.

Lo referente a máquinas acopladas a tractor, existen en México 2 tipos de ellas:

3.10.1.-Funcionamiento.

3.10.1.1.-En línea.

La picadora se acopla directamente en la barra de arrastre atrás del tractor, y, como generalmente el ancho del tambor cortador es menor que el de la separación entre las llantas del tractor, éstas pisarían parte del forraje, por lo que hay que efectuar alternativamente pasadas en sentido contrario.

3.10.1.2.-A la par.

La máquina se acopla en posición lateral respecto al tractor, y de esta forma, para segar el campo hay que hacerlo dando vueltas, y de este modo las llantas del tractor no pisen las plantas por segar. Generalmente este tipo de picadoras va suspendida del tractor (no lleva rodado propio de apoyo).

El funcionamiento de la máquina en línea - 3.10.1.1.-

Esta máquina consta de un gran tambor (transversal al avance de la máquina) el cual está provisto de hileras (3-5) de cuchillas ó látigos en forma de L, unidas por medio de charnolas

goznes ó bisagras al tambor ó cilindro.

Este tambor gira a gran velocidad, las cuchillas golpean - la hierba cortándola y picándola en trozos de regular tamaño. Con la corriente de aire que genera este cilindro, la hierba - pasa al mecanismo de picado. Este consiste en un cabezal que a la vez sirve de ventilador, y, en cada "paleta" posee una cuchilla con la que es cortada la hierba, y de ahí, elevada al con - ducto acodado de descarga, que en su terminación tiene la pantalla regulable para dirigir en lo vertical la corriente de - hierba picada, según convenga sobre el remolque ó camión.

- Transmisiones y ajustes.- una flecha sale del eje de t. de f. del tractor a una caja de engranajes cónicos, la cual transmite la fuerza, tanto al cilindro o tambor, como al mecanismo de picado (ventilador).

- Ajuste de altura de corte.-se realiza por 2 métodos: a.-variando la posición de las ruedas de la máquina mediante manivela, y b.-variando la altura del enganche de la máquina a la barra de tiro del tractor.

- Ajuste del picado de la hierba.-haciendo variar la distancia entre la hoja picadora y los látigos o cuchillas cortadoras. A menor distancia entre ellas resulta mayor grado de trituración del forraje.

- Ajuste de velocidad de giro respecto a la de avance sobre el terreno.-se logra, cambiando las r.p.m. del motor del tractor, ó la velocidad en la transmisión del mismo.

— Funcionamiento de las cosechadoras de forraje a la par.

El mecanismo de alimentación de estas máquinas consiste - en unos tambores rotatorios de corte, ó bien una tijera metálica en cuyo interior se encuentran, bien unos grandes tornillos

helicoidales (en máquinas europeas), ó cadena y cintas transportadoras (en máquinas americanas generalmente). El forraje es conducido de aquí, al disco de corte y picado, de montaje horizontal al suelo (denominado sistema de corte rotativo).

Una vez picado el forraje por el citado disco, el soplador independiente de montaje vertical, lanza el material picado al exterior, por el conducto de descarga.

La transmisión de fuerza a estos elementos de la máquina se realiza por medio de un engranaje central en baño de aceite al que están unidos los 3 mecanismos ya citados.

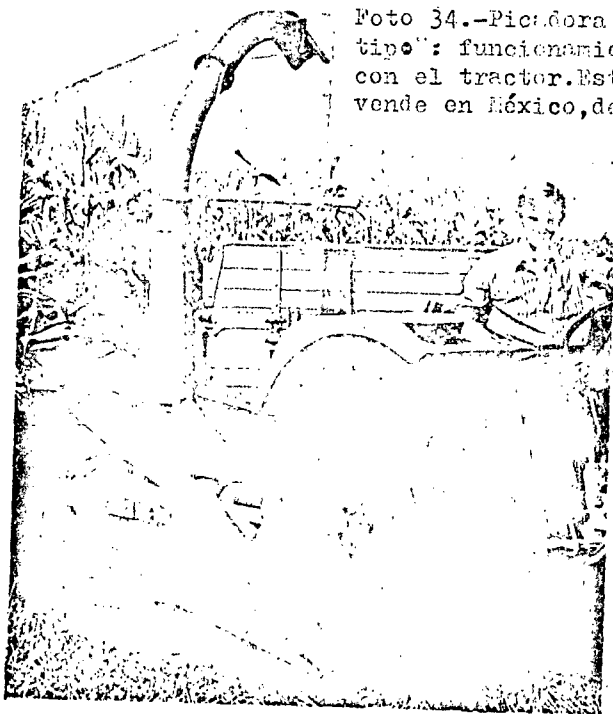


Foto 34.-Picadora de forraje, del tipo "funcionamiento a la par" con el tractor. Esta máquina se vende en México, de importación.

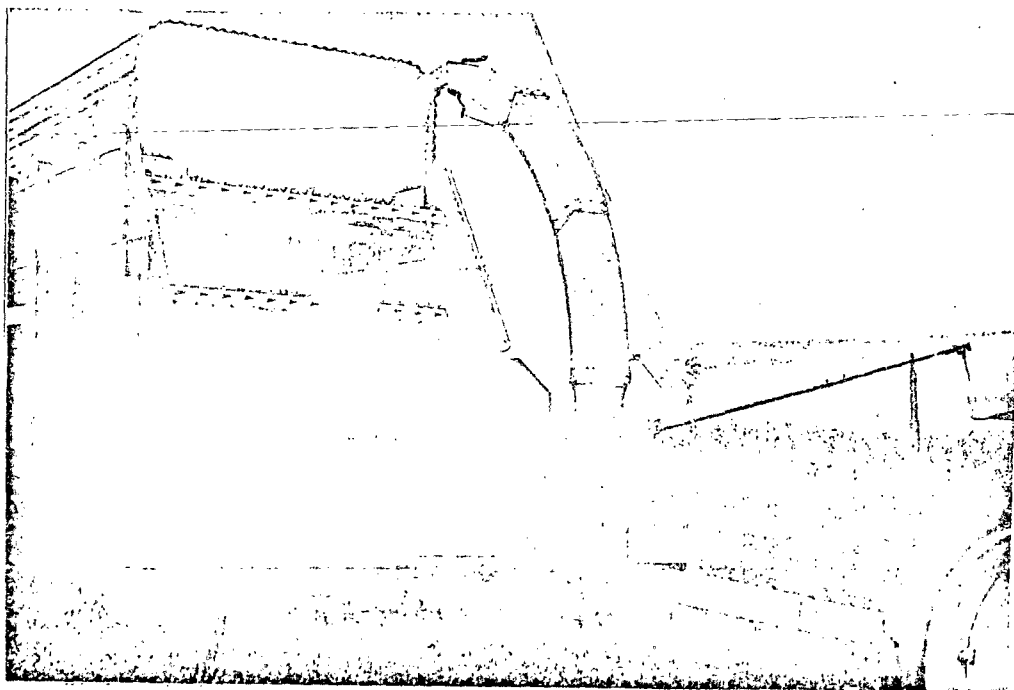


Foto 35.-Picadora de forrajes del tipo en línea, con remolque acoplado para descargar sobre él.

3.10.2.-Picadoras fijas.

Se utilizan para fraccionar plantas verdes en los lugares donde se va a alimentar el ganado, o en donde se pretende ensilar, en cuyo caso el verde picado es descargado por la máquina dentro del silo.

Sus partes son: tolva de carga, carcasa (aloja el cilindro con las cuchillas fraccionadoras), polea y un conducto de salida del material.

El cilindro sirve de ventilador al mismo tiempo que pesca

las cuchillas fraccionadoras, en número de 6, 8 y 10, según el tamaño de la máquina.

El conducto de salida, arroja el material a una distancia aproximada de 5 mt. (fabricadas en México) y rinde 4, 5, 8 y 10 tons. por hora según tamaño de la máquina.

La versión de esta máquina para picar caña de azúcar, es similar, pero varía en la tolva de carga que es cónica, el rotor posee 4 cuchillas con doble filo. El rendimiento es de 1.4 1000 kg/h (especificación correspondiente a máquinas de fabricación nacional).

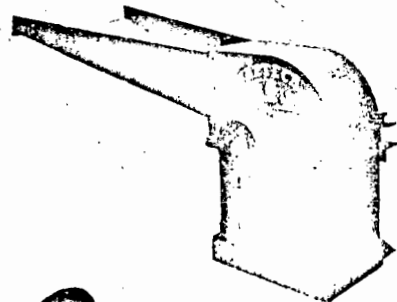


Foto 36.- Picadora de forrajes verdes tipo fija. Obsérvese el diseño muy compacto y sencillo de fabricación nacional.

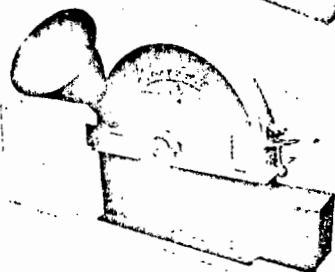


Foto 37.- Picadora de caña de azúcar. Fabricada en México. Obsérvese conducto de carga, y en la parte baja el de descarga.

— Empleo y avance.

La utilización de estas máquinas va cada día en aumento, por ser de primordial importancia en el ensilaje de pasturas y, conforme se va conociendo esta técnica de almacenar el forraje, va aumentando el número de máquinas activas en varias

zónas del país.

En la mayoría de los Estados se utilizan estas máquinas, - siendo los principales: Jalisco, Edo. de México, Veracruz, Chihuahua, Guanajuato, Zacatecas (región Calera) y Tamaulipas.

Las máquinas cosechadoras o picadoras de forraje, de las - del tipo remolcadas por tractor y accionadas por la t. de f. - provienen de otros países casi en su totalidad, pues ya se fabrican en México las del tipo de tambores rotatorios (hechas - en Lagos de M, Jal; pat. alemana). La técnica de ensilar es relativamente nueva en México, pero se difunde rápidamente por medio del servicio social de egresados de las escuelas de agricultura y de zootecnia, así como del PRONAPOR dependiente de la Sría. de Agricultura y R.H.

Lo que respecta a las máquinas picadoras de forraje estas - cionarias, son utilizadas en menor número que las anteriores. - El avance en cuanto a fabricación es grande, ya que antes, la - totalidad de las que se empleaban eran importadas, y ahora se fabrican totalmente en México máquinas picadoras de distintas capacidades.

3.II.- Aspersoras y espolvoreadoras.

- El ataque que sufren las plantas cultivadas por parte de plagas y enfermedades, así como las deficiencias nutricionales que en dichas plantas se presentan (incluso árboles), hace necesaria la aplicación de las aspersoras y (o) espolvoreadoras.

Estas máquinas pueden ser de varios tamaños, tipos y capacidades. Así tenemos que hay desde aspersoras y espolvoreadoras de mochila, de carretilla, remolcadas o montadas en pequeños tractores, hasta las grandes máquinas montadas en tracto -

res o en aviones agrícolas.

En los últimos años, a causa de las facilidades de transportación, se han infestado plantíos que antes estaban sanos, - pues los huevecillos (ó en cualquier otra fase) las plagas se trasladan en las rejas ó cajas que fuéron ocupadas con frutas infestadas, a huertas con frutas sanas, y de esta manera últimamente han sido necesarias las aplicaciones de diversos productos químicos, con lo cual se ha difundido grandemente el empleo de las máquinas aspersoras y espolvoreadoras.

3.II.I.-Descripción de funcionamiento.

-Aspersoras manuales.-se denominan así porque carecen de bomba generadora de presión, y es el operario el que transmite dicha presión del líquido ya preparado (agua + producto químico) por medio de una palanca, que mueve un émbolo colocado dentro del depósito.

El líquido a presión es conducido por una manguera en cuya terminación posee la manija, que a voluntad del operario deja salir por una válvula el líquido a la boquilla. Esta, sirve para dispersar (asperjar) el líquido, en franja ancha ó angosta de aplicación sobre la(s) planta(s).

El agitación del preparado (producto químico + agua) en este tipo de máquinas se realiza con movimientos que el operario realiza con este fin, ó con algún objeto al hacer la preparación.

Hay 2 tipos de aspersoras manuales: a la que se agrega presión antes de ser colgada al operario, y, a la que se va dando presión a medida que marcha por el campo la persona que hace la aplicación (en este caso se usa la manivela para dar pres.)

___ Aspersoras motorizadas.-la presión necesaria para asper -

jar el líquido preparado es suministrada por una bomba accionada por un motor. Este motor puede ser de gasolina montado en una estructura en la que también está el depósito de líquido y la bomba, a este grupo pertenecen también las aspersoras de carretilla.

De mayor capacidad son las aspersoras en las que su bomba es, accionada por la t. de f. del tractor, pero también se denominan motorizadas, ya que la mano del hombre interviene sólo indirectamente al funcionar dichas máquinas. A este grupo pertenecen también las aspersoras montadas en aviones agrícolas.

___ Espolvoreadoras manuales.-son de baja capacidad (5-8 kg) y se cargan enfrente para poder accionar la manivela que está unida a un mecanismo que hace girar el polvo, con ello sale éste, por el o los conductos flexibles hacia las plantas a tratar.

___ Espolvoreadoras motorizadas.-pueden ser de mochila (manuales) ó de montaje en tractor.

Las partes constitutivas de esta máquina son: depósito, mecanismo agitador, llave de cierre (orificio regulable con palanca para determinar kgs. de producto/ha.), soplanete, que tiene como misión proporcionar aire para "romper" y llevar el polvo hasta el exterior.

El producto químico en polvo, que se localiza en el depósito de la máquina, es agitado por un mecanismo, y llevado al exterior ya "roto" por medio del aire que proporciona el soplanete, accionado éste por el motor. La cantidad de producto se regula por medio de llave de cierre.

3.II.2.-Tipos empleados en el país.

- Aspersoras manuales.-se emplean en México gran variedad -

de este tipo de máquinas, en su totalidad de fabricación nacional, que, aunque de inicio reciente en cuanto a empleo, se ha difundido rápidamente su utilización en las diversas áreas agrícolas del país. Estas máquinas, dada su capacidad son empleadas en fincas agrícolas pequeñas y en viveros.

- Aspersoras motorizadas.-al igual que las anteriores, son utilizadas en su totalidad de fabricación nacional, en zonas agrícolas en donde predominan las medianas y grandes extensiones. El tipo más empleado es el de montaje en tractor (parte posterior de éste), y algunos aviones agrícolas utilizados en Sonora, B.C., Sinaloa, Tamaulipas y otros.

- Espolvoreadoras manuales.-el tipo más empleado es el espolvoreador construido de plástico, de colocación frontal en el operario (persona que realiza la espolvoreación).

- Espolvoreadoras motorizadas.-el tipo de máquina que se emplea principalmente, es el de mochila; son unas máquinas mixtas: aspersoras-espolvoreadoras-lanza llamas, generalmente importadas de Alemania Occ. En menor número pero en grande incremento en su utilización el de montaje en tractor.

Avance adquirido.-

es desconocida la cifra siquiera aproximada, de las máquinas aspersoras y espolvoreadoras que se utilizan en todas las regiones agrícolas del país, lo que sí es conocido es el gran incremento en los últimos 8 años, en el empleo y consecuente mente en la fabricación de estas máquinas en nuestro país.

En cuanto a aspersoras, el avance en la fabricación consiste: se fabrican en el Estado de Jalisco (Iagos de M. Jal), y en otras entidades. Esto en lo referente a aspersoras manuales. Las aspersoras motorizadas son fabricadas también en varias -

partes del país: Aguascalientes, Edo. de México, México, D.F., Guadaluajara, y otras. Satisfaciéndose ampliamente la demanda nacional. Cabe mencionar que la bomba y el distribuidor que poseen estas máquinas son importadas (pero ya se comenzó a fabricar este material).

En cuanto a aspersoras montadas en avión, todavía no se realiza su fabricación en México, por no ser la demanda lo suficientemente costable para los fabricantes.

- Espolvoreadoras manuales.- el avance de estas es menor en comparación con las aspersoras manuales, pero esto, en lo referente a empleo, ya que en cuanto a fabricación, el país satisface ampliamente la demanda interior.

- Espolvoreadoras motorizadas.- en consecuencia de que escasea el empleo de estas máquinas, la fabricación también lo es: se utilizan menos que las aspersoras, por presentar desventajas los productos químicos en polvo respecto a los líquidos, ellas son: dificultad de aplicación cuando hay fuerte viento, en grandes dosis puede perjudicar el follaje de las plantas cultivadas.

En la república se utilizan para tratar cultivos bajos principalmente.

Se fabrican máquinas espolvoreadoras de montaje en tractor en Torreón, Coah., y las de mochila motorizadas, provienen de otros países (Japón y Alemania principalmente).

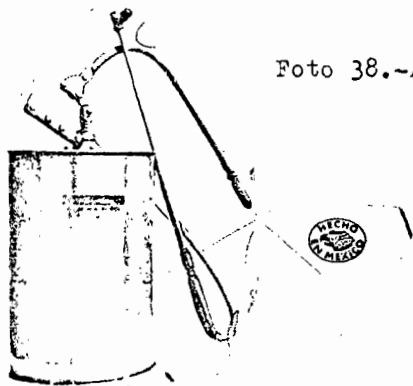


Foto 38.-Aspersora manual.

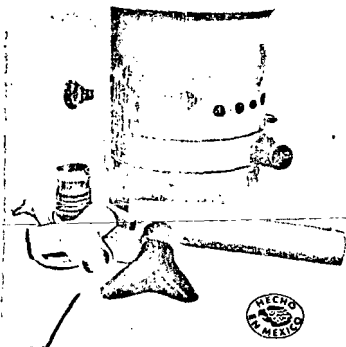


Foto 39.-Espolvoreadora manual.

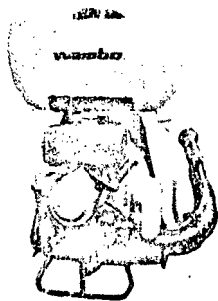


Foto 40.-Aspersora-espolvoreadora lanza llamas. Importada de Alemania Occ. (motorizada).



Foto 41.- Aspersora para acoplar a tractor. En operación.

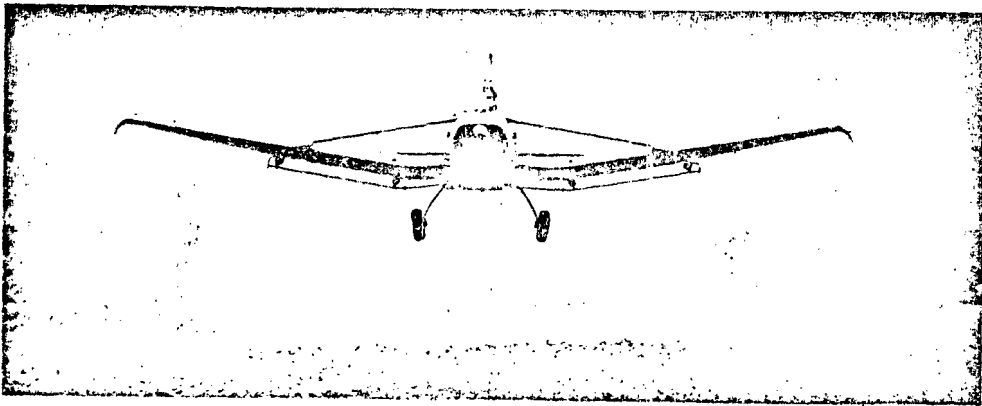


Foto 42.-Avión con aspersora, al momento de salir del cultivo, para luego dar la vuelta.

3.12.-Tractores.

— Estas máquinas son la base de la maquinaria agrícola, ya que con el enganche de 3 puntos, t. de f., y barra de tiro, accionan alrededor de 200 implementos-máquinas agrícolas.

Los primeros tractores se fabricaron en los países altamente industrializados, de donde pasaron a México, hasta que, fué tal la demanda que actualmente, la mayoría de los que se utilizan son de fabricación nacional.

La tendencia de los agricultores mexicanos es la de utilizar tractores categoría II (de 40 a 60 c.f.), aunque también se utilizan tractores pequeños (incluso de I eje) de 7 a 31 c.f. — especialmente para hortalizas y viñedos, y también tractores categoría III (de 60 a más de 100 c.f. en la barra de tiro) para trabajos pesados de barbecho, subsuelo, nivelación, y recolección de caña de azúcar (usados con grúas de carga).

También se utilizan tractores de oruga de aplicación especial en la agricultura, tanto ligeros para diversos trabajos agrícolas, como pesados para acondicionamiento de terrenos de cultivo y rehabilitación de éstos: desmonte, nivelación, subsuelo profundo, drenes, etc.

En los 6 últimos años (70-76 incluso 77) el incremento en la demanda de tractores, ha sido muy grande, como consecuencia de gran ventaja y rapidez en las prácticas agrícolas, dificultad de los agricultores para tener animales de tiro inactivos gran parte del año por lo difícil de proveerlos de pastura, las cuales se destinan al ganado vacuno para carne y para leche, productos de gran demanda en el mercado.

— Antecedentes.— los primeros tractores que se utilizaban en México tenían las características siguientes: rodado metálico-

motor de tractolina gas L.P. ó diesel, los arados: del tipo remolcado de levante mecánico.

Las unidades de tractores que se utilizaban en México procedían de Inglaterra y E.U., poco después, se descontinuaron 3 marcas regs. de E.U., y 2 de Inglaterra.

Por muchos años los tractores que se utilizaron en México eran fabricados totalmente en los países exportadores, debido a la poca demanda y la gran facilidad de pescar animales de tiro.

3.12.1.-Descripción de tipos y categorías de los existentes en México:

___ Tipos.-existen de diversos, predominando los que poseen las siguientes características:

- a.-Por la potencia motriz:medios y semi pesados:40 - 77.5 c.f.
- b.-Por el despeje:altura libre sobre el suelo:normal:35-40 cm.
- c.-Por el eje de simetría longitudinal:simétricos(volante al centro de la carrocería).
- d.-Por el tipo de bastidor(chassis).-mixto:consiste en 2 largueros que se unen a la transmisión y eje delantero, soportando el motor y monobloque.El tipo predominante:en los tractores modernos el motor, transmisión y grupo trasero forman una unidad sin necesidad de bastidor(chassis).
- e.-Por la especialización de su empleo o preferente dedicación.-a un tipo de trabajos o cultivos:normal o de todo uso:se emplea en todas las labores en toda clase de cultivos, especialmente cereales y forrajes.
- f.-Por la posición y número de motores.-un motor delantero de combustión diesel,generalizado.

- g.-Por la posición del eje motriz en los tractores oruga: eje motriz trasero.
- h.-Por la anchura de las zapatas o tejas que constituyen la banda de rodaje en los tractores oruga: anchura normal es la que más se utiliza y mide de 25 a 30 cm., y en los tractores viñeros: 15 a 20 cm. Cabe mencionar que también existen tractores oruga para trabajos en lugares pantanosos donde se requiere poca presión sobre el terreno, con anchura de zapatas de: 40 a 60 cm.
- i.-Por la forma y disposición del tren tractor (tren de rodaje) **tipo** normal predominante en México es el de 4 ruedas: 2 anteriores directrices, y 2 posteriores motrices de mayor tamaño.

De acuerdo a esta característica, también existen tractores del tipo triciclo: 4 ruedas, 2 traseras motrices y 2 delanteras centradas al eje longitudinal directrices (útiles para cultivos en hileras).

También se emplean tractores con doble rodaje motriz, en los modelos de alta potencia, para trabajar grandes extensiones y reducir la presión de las llantas sobre el terreno.

- j.-Por el ancho de vía.- actualmente todos los modelos categoría I y II son de ancho de vía ajustable desde 1.32 mt, a 1.75 mt y más, en algunas marcas, en lo que respecta al eje delantero.

En el eje trasero; 1.42 mt. a 2.13 mt. y más, en algunas marcas.

Actualmente existen en el mercado tractores para usos especiales: a.- tractor con plataforma ó cajón para cargar materiales necesarios en la agricultura: fertilizante, productos quím-

micos varios, cosechas, abono orgánico, etc. Estos tractores provenían de Alemania, ya que recientemente los descontinuaron, - una ventaja que tienen estos: son de volteo por medio de cilindros hidráulicos.

b.-Tractores viñeros y de uso general en la agricultura: - marca británica, con 25 c.f. y 1000 kg. de peso, recientemente - descontinuado para ser suplido por el tractor marca SIDENA de fabricación nacional, con 25 c.f. útiles y 1750 kg. de peso seco (sin agua en las llantas), también aplicable a cultivos en - general.

c.-Tractores manuales. - son pequeños tractores de 150-218 kgs. de peso, de un solo eje (y en algunos se puede enganchar - bastidor con otro eje en el cual va el asiento del conductor) utilizables para asperjar huertos frutales, horticultura, jardinería y viveros. En México se vendían 2 modelos de estos tractores; uno de 12 c.f. con motor de gasolina importado de E.U. - y otro de 7-8 c.f. con motor diesel importado de Japón; el modelo de 12 c.f. todavía se vende en México.

d.-Tractor ligero de oruga para trabajos de horticultura - fruticultura, también utilizable para cultivos de cereales, y otros trabajos especiales.

Categorías. - existen en México las 3 categorías universales de tractores agrícolas: categoría I de 20-40 c.f., categoría II de 40-60 c.f., categoría III de 60-90 c.f. en adelante, estas categorías de unidades, las surten 4 marcas conocidas en el país, desde hace varios años.

A continuación se mencionan las medidas de enganche de - las categorías anotadas: categoría I, para el brazo superior - 1.95 cm. y para los brazos inferiores o de levante 2.22 cm.

Categorías II y III, para el brazo superior 2.54 cm. y para los brazos inferiores o de levante 2.87 cm.

En lo referente a tractores de carriles, que, aunque no son especialmente para usos agrícolas, sí ayudan grandemente a la apertura y rehabilitación de tierras para el cultivo, y algunos de esos tractores - los estrechos en particular - se utilizan en fruticultura, horticultura y cultivos en general. Existen en el mercado tractores de carriles de bajo caballaje y dimensiones reducidas construídos especialmente para la agricultura, por lo que poseen enganche y levante universal de 3 puntos, importados de Inglaterra.

Se venden tractores oruga medianos de aplicación especial para la agricultura, importados de E.U., se denominan (por la fábrica) D4AE, D5AE. Grandes orugas también se utilizan en la agricultura, aunque no son de aplicación especial, son los americanos D6, D7, D8, D9, y los japoneses KOMATSU. Estos últimos de reciente introducción, armados (y posiblemente con piezas de integración nacional) en el Complejo Industrial Sahagún por DIRONA Cd. Sahagún, Hidalgo. Estos medianos y grandes equipos se utilizan para: desmontes, construcción de terrazas, drenes, nivelaciones, subsuelos profundos para posteriormente plantar árboles frutales, arado, cincoleo y varias operaciones más.

C A P I T U L O I V .

RESUMEN DE LA FABRICACION DE MAQUINARIA AGRICOLA EN MEXICO.

4. I. - Organismos Oficiales.

En los 2 últimos sexenios se ha dado, por primera vez, la gran importancia que merece el renglón de la maquinaria agrícola en México.

Lo anterior consiste en: la formación de empresas descentralizadas en las cuales se ha adquirido técnica avanzada (de Unión Soviética e Inglaterra principalmente) para la gradual independencia de dichas empresas. Así mismo, el capital y la mano de obra a todos niveles; técnicos, obreros, y personal administrativo que utilizan las empresas mencionadas, se ven beneficiados grandemente y, a largo plazo solucionarán directa e indirectamente problemas de desocupación en mayor grado.

Directamente se ven beneficiados los agricultores, por los precios relativamente bajos de las máquinas y equipos, altamente competitivos con los de los tractores y máquinas de importación.

Las empresas mencionadas son: SIDENA y TRACTOSIDENA, localizadas en el Combinado Industrial Sahagún, empresas filiales de DINA (Diesel Nacional), CHCF (Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril).

SIDENA y TRACTOSIDENA fabrican tractores de 2 capacidades 25 y 67 c.f. en la barra de tiro, ambos de gran demanda nacional. El de 25 c.f. recientemente salido al mercado tiene buena aceptación por su precio relativamente bajo: 3 veces más bajo que tractores importados de su misma capacidad de trabajo.

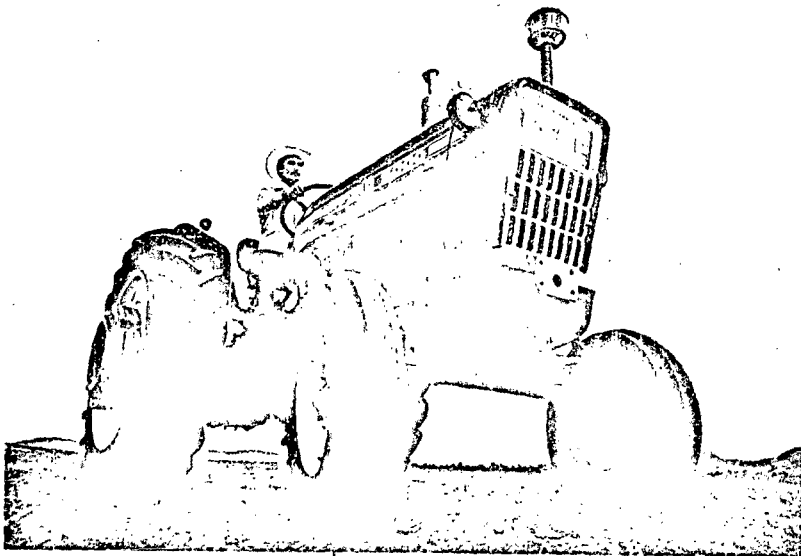
Estas máquinas tienen la característica de poseer la re -

bustéz que en algunas localidades del país se requiere de un tractor, así, el Sidena T-25 tiene un peso de 1750 kg. y un esfuerzo de tracción de 576 y 774 kgs. en las 2 velocidades principales de trabajo. Lo que respecta al tractor de 67 c.f. - su peso es de 2870 kgs.

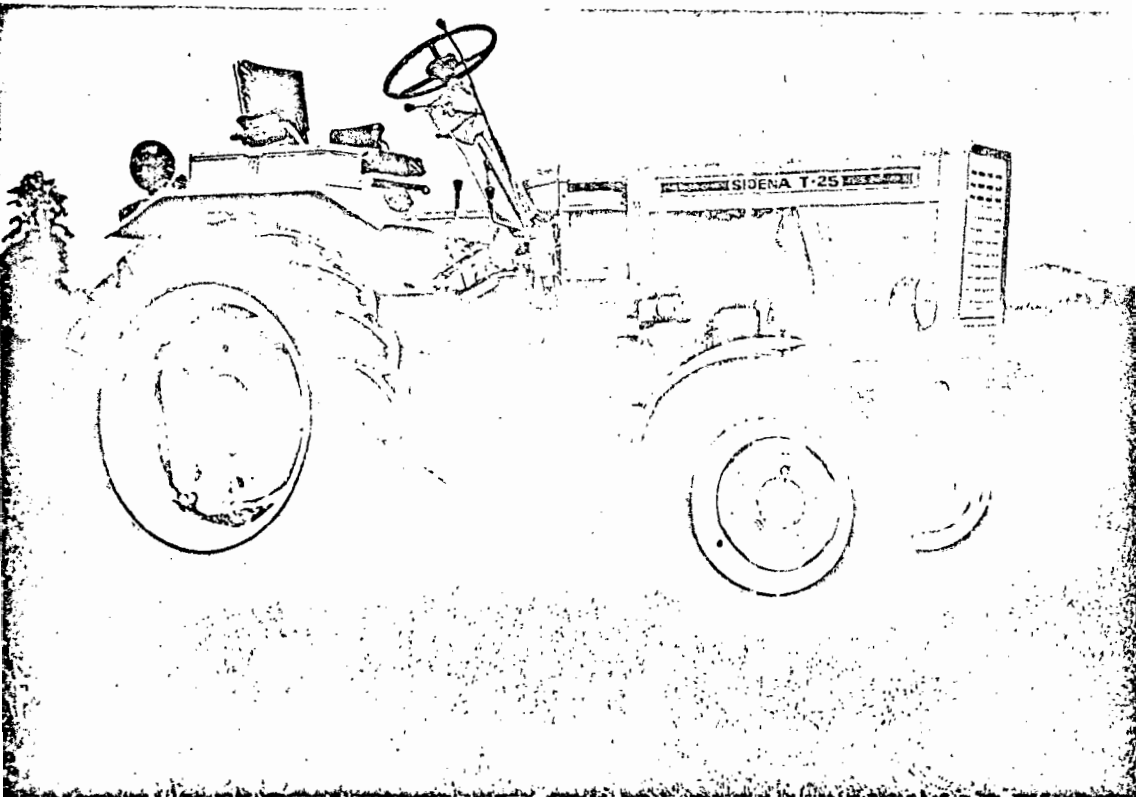
De gran interés se considera el proyecto de la empresa TRACTOSIDENA de fabricar un tractor para 3 arados de capacidad en terrenos pesados y 4 en terrenos ligeros. El interés radica sobre todo, en el precio relativamente bajo, que es lo indispensable para la rápida mecanización de nuestros campos que la permitan.

De la preferencia que presten los agricultores a los tractores y equipos de empresas como las mencionadas, depende el crecimiento de éstas, con lo cual se benefician 2 sectores de la población: los agricultores reciben máquinas a un precio sumamente bajo (precio de Gobierno para todos), y, el número de obreros aumenta, disminuyendo así la desocupación.

Foto 43.- Tractor fabricado (más del 60% de piezas) - en la empresa oficial SIDENA.



- Foto 44.-Tractor de 25 c.f. en la barra de tiro, con 14 cambios en la transmisión, producido por la empresa oficial TRACTOSIDENA. En breve tiempo estará integrado con el 60 % de piezas fabricadas en México.



4.2.-Empresas privadas.

Se encuentran localizadas diversas fábricas en varias ciu

dades de la república, que van desde modestos talleres, hasta grandes fábricas de variados implementos y equipo agrícola en general.

Importantes fábricas se localizan en Edo. de México, como son: Commag (Cía. Mexicana de Maquinaria Agrícola), Iamex (Implementos Agrícolas Mexicanos) que fabrican: arados fijos y arados reversibles para tractor, subsucleadores, discos borderos, cuchillas terracedoras, cultivadoras de timones rígidos, rastras de levante, rastras descentradas para levante a control remoto equipadas con llantas neumáticas, sembradoras-fertilizadoras y otros equipos más.

En zonas industriales del D.F. se fabrican varios implementos, además de empacadoras de forraje estacionarias, ensiladoras y picadoras de forraje, de manufactura y diseño 100% nacionales, montadas en llantas neumáticas, caracterizadas estas máquinas por ser de diseño sencillo y fuerte.

En Guadalajara destaca la empresa "Ferno", que manufactura arados, fijos y reversibles, rastras de discos, ligeras y también en pesadas.

En Aguascalientes, Ags. se fabrican sembradoras de diseño y precio muy económico la casa "Andrade", aspersoras para tractor con aguilones especiales para viñedos, hortalizas y frutales así como maíz y otros, escrepas para tractores medianos, niveladoras de terreno, remolques agrícolas de 1.5 a 3.5 tons. -- de capacidad, rastras de levante por enganche de 3 puntos.

En Lagos de M., Jal. se fabrican aspersoras manuales, segadoras motorizadas montadas en pequeños tractores de 1 eje, segadoras rotativas de tambores para montaje en tractor.

En Naucalpan de Juárez, Edo. de México. -- se fabrican arados,

rastras, y otros equipos de alta calidad (los arados son de reja-vertedera de diseño muy económico --en la foto I --, más de 3 veces más bajo precio que el de discos del mismo número de cuerpos --rejas ó discos--).

En Cd. Obregón, Son.--se fabrican equipos agrícolas para preparación de tierras, incluso unos subsueleadores especiales.

En Cd. Cuauhtémoc, Chih.--se fabrican máquinas cosechadoras de frijol.

En Irapuato, Gto.--se construyen sembradoras para granos de el tipo en líneas: maíz, frijol, sorgo, etc.

En Torreón Coah.--se manufacturan espolvoreadoras para acoplar a tractor.

En la ciudad de Veracruz, Ver.--se manufacturan escrepas y hojas de empuje de montaje delantero en tractores.

En Tlalncpantla, Edo. de México.--se localiza la empresa CH (Campos Hermanos) que tiene un departamento para fabricar equipo agrícola, incluso discos de diversos diámetros para montarse en bastidores de arados, rastras, arados borderos. Estos productos son de reconocida calidad;

Se encuentran diseminados numerosos talleres en toda la República Mexicana, en donde se reparan, adaptan, y fabrican gran cantidad de equipos agrícolas como son: sembradoras, arados, escrepas, remolques de volteo, hojas de empuje, molinos, cultivadoras, picadoras de ferrajes verdes, desvaradoras, rastras, grúas de montaje posterior en tractor (plumas), subsuelos y otros equipos más.

Estos talleres, poseen en su mayoría, personal con capacidad técnica suficiente, pero no aumentan su volumen de producción en serie, por carecer de capital suficiente (así lo infor-

maren varios de ellos en consultas personales).

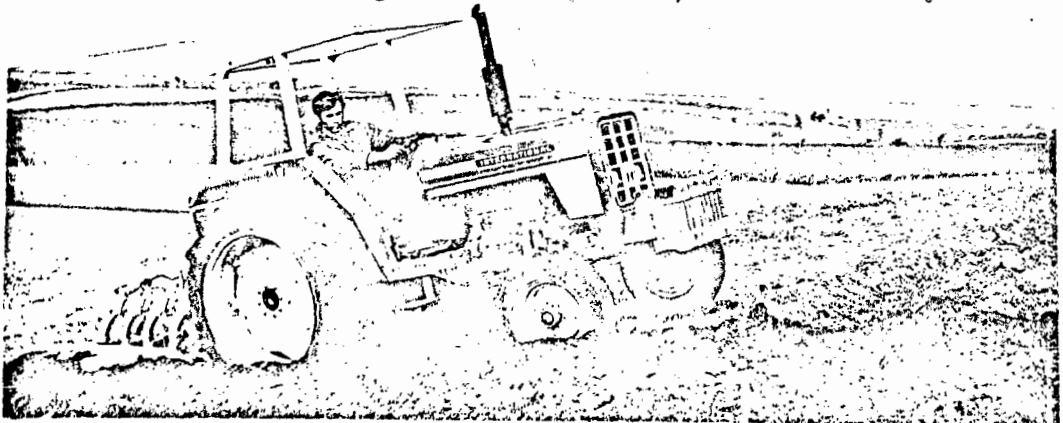
A continuación se mencionan los equipos que no se fabri - can en México y que es necesario importar, pues los que se men - cionaron ser fabricados en talleres y fábricas, son empresas - netamente nacionales que trabajan con técnica propia, pues co - mo se observó, no se mencionaron empresas que son mixtas (con - técnica y capital Mexico-extranjero).:

Combinadas, algunas segadoras, empacadoras automáticas de a - vance por el campo, rastrillos hileradores de heno, tractores - de carriles, microtractores de I eje, perforadoras para postes.

En lo referente a tractores agrícolas de llantas, existen 4 marcas principales que poseen plantas de fabricación nacio - nal de sus unidades en buen porcentaje de piezas, sólo impor - tando bombas de inyección diesel, algunas piezas del sistema - hidráulico, y otras de muy especializada fabricación (se impor - tan de Inglaterra, E. U., Alemania y Bélgica).

Estas fábricas se encuentran en: Querétaro, Oro., Saltillo, - Coah., Monterrey, N. L., Ciudad Sahagún, Hgo.; en estas plantas se - manufacturan los tractores y diversos equipos para ellos. Las - máquinas que se anotaron como no fabricadas en México (a excep - ción de las orugas), las importan estas 4 marcas de tractores - y las venden en sus respectivas agencias.

Foto 45.-Tipo de tractor que se fabrica en Saltillo, - 3discos de capacidad, ó 4 arados de reja.



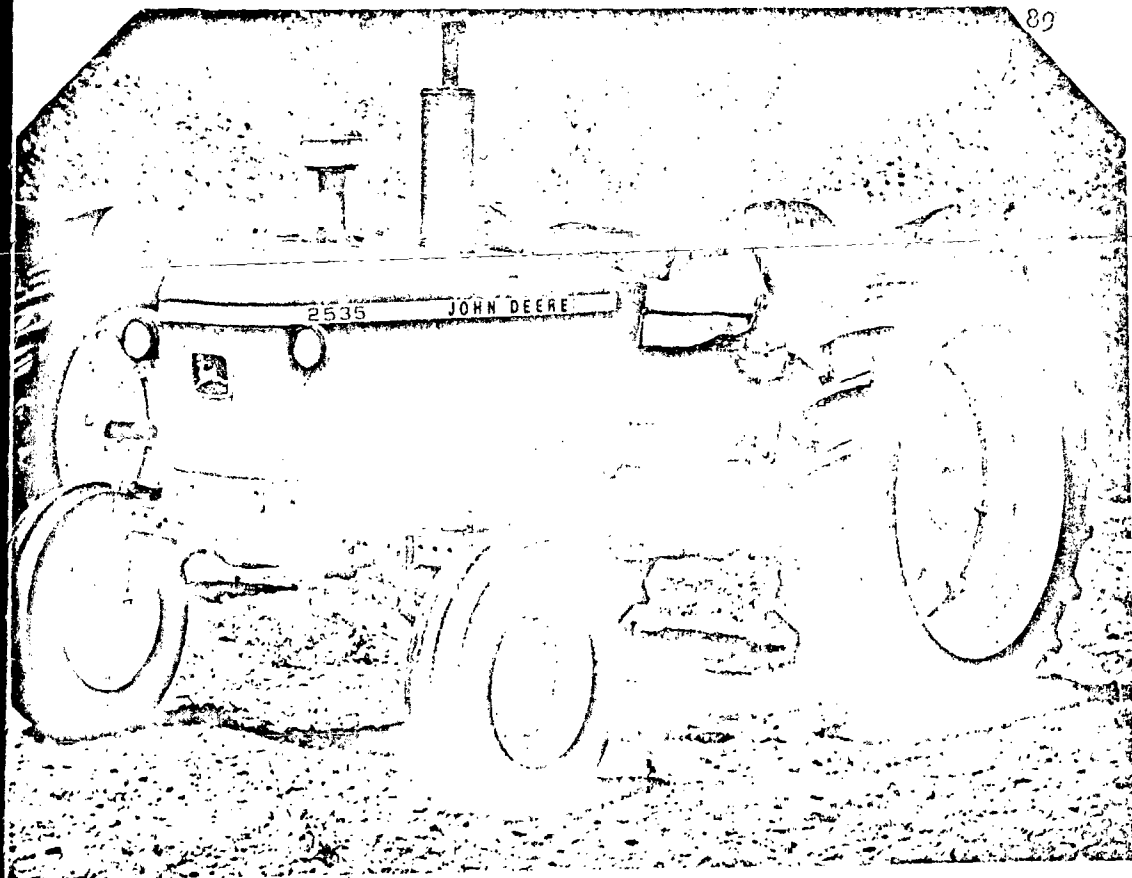


Foto 46.-Tractor fabricado en Monterrey, M.L., 3 discos de capacidad. Este modelo es el más usado en México, aunque también se fabrican tractores para 5 y 6 discos de capacidad.

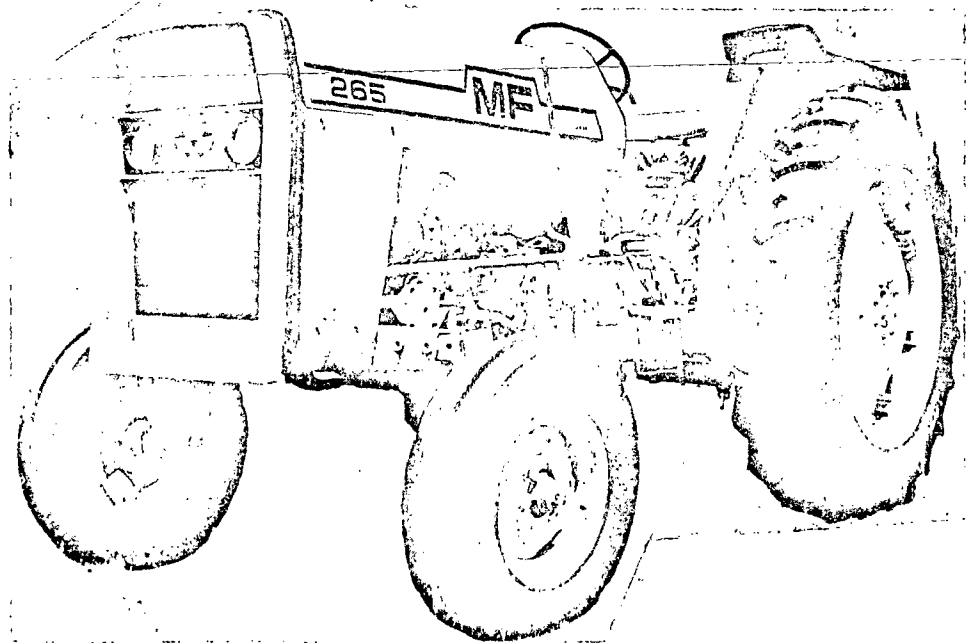


Foto 47.-Tractor fabricado en Querétaro, Gro., 3 discos de capacidad, modelo más utilizado en México; en esta fábrica se construyen tractores de 5 y 6 discos de capacidad.

C A P I T U L O V.

RESULTADOS.

El principal resultado, fué el conocimiento de que México ha superado la etapa de fabricación de implementos y algunas máquinas auxiliares de la producción agropecuaria: arados ras-tras, sembradoras-fertilizadoras, cultivadoras, rielos, molinos, bombas de agua, picadoras de forraje, ensiladoras y empaca-doras estacionarias, etc.

También fabrica tractores en buen número, de 5 marcas con capital mixto, bajo patentes de Unión Soviética, Inglaterra y E.U.

En últimas fechas se han introducido remesas de tractores totalmente fabricados en: Checoslovaquia, E.U., aunque no se encuentran agencias establecidas para la venta de repuestos de esas unidades: Zetor y Allis Chalmers; otra empresa que introdu-ce tractores totalmente fabricados en E.U. es la J.I. Case, la-cual sí cuenta con agencia para venta de repuestos (1 agencia en Cd. Obregón, Son).

Otro resultado del presente trabajo, es la comprobación en base a censo, que los agricultores tienden a adquirir máquinas agrícolas, más marcadamente que en 10 años atrás. Esto es con-probable al analizar el censo siguiente, en que se observa que de 1970-71, 72 la demanda de vehículos en relación con la de tractores va en decremento (relativamente).
Ventas comparativas vehículos de motor en el primer trimestre de los años 1971-1972.

	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>Variación. %.</u>
Automóviles	39,356	43,573	+ 10.7
Camións	15,595	17,717	+ 13.6
Tractores	1667	1868	+ 12.4

FUENTE; Asociación Mexicana de la Industria Automotriz.

Por último, queda recalcar, que en fechas recientes, y como resultado del aumento de precios de los productos agrícolas, se ha incrementado en gran parte la inversión dedicada a la producción agropecuaria, lo que redundará en la demanda de maquinaria agrícola en general, que en 1973-1975 la fabricación nacional de tractores fué insuficiente para satisfacer la gran demanda, que en 1976 se regularizó.

CUADRO I.-Energía animal y tractores en México y otros países.

Países.	Caballos. (millones)		Bucyes y Búfalos.		Tractores (millones)		Tractores huerteros de 1 eje. 1966.
	1948 a 1952.	1966	1963	a 1948 1952.	1966		
Argelia	0.2	0.4	...	.....	...	.....
Sudáfrica ..	0.7	0.5	3.0	.....	0.2	.....
R.A.U. ....	...	0.1	1.5	.....	...	.....
Argentina ..	7.3	3.8	...	0.1	0.2	.....
Brasil	6.9	9.3	...	.....	0.1	.....
Chile	0.5	0.5	...	.....	...	.....
MEXICO	3.0	5.1	...	.....	0.1	.....
China Ctl ..	5.5	7.6	60.0	.....	...	.....
India	1.5	1.3	78.0	.....	...	.....
Japón	1.1	0.2	1.5	.....	...	2.6
Alemania Occ	1.6	0.4	0.0	0.2	1.2	0.1	
Inglaterra .	0.6	0.2	...	0.3	0.4	0.1	
U.R.S.S. ...	12.8	8.0	...	0.6	1.7	.....
Canadá	1.6	0.4	...	0.4	0.7	.....
Edos. Unidos.	7.7	2.8	...	3.6	4.8	0.8	
España	0.7	0.3	...	.....	0.2	.....
Suecia	0.4	0.1	...	0.1	0.2	.....
Italia	0.8	0.3	...	0.1	0.5	.....
Francia	2.4	1.2	...	0.1	1.1	0.2	

FUENTE.-"Aperos para regiones áridas y tropicales", F.A.O.

En el presente cuadro podemos ver, cómo México emplea en mayor número el tiro animal en relación con la maquinaria. Esto hasta 1966, pero de 1972 a la fecha, esta relación disminuyó bastante en los animales de tiro y aumentó en lo de máquinas-

en uso.

El cuadro también nos indica, la relación que hay entre utilizar tractores de 1 eje y la producción. Países con mayor número de éstos, aprovechan mejor sus recursos y producen altos rendimientos.

De lo anterior se deduce que, siendo México un país en donde la superficie se ha fraccionado bastante, deberían de utilizarse los tractores huerteros en mayor número a los actuales, que casi se pueden considerar nulos.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES.

La maquinaria agrícola es la base de una agricultura avanzada y productiva, por medio de la cual se obtienen (con menos - esfuerzo) los máximos rendimientos por unidad de superficie, que es lo que demanda el mundo actual, por la alta población.

Siendo México uno de los países que todavía no logra la autosuficiencia de productos agrícolas (algunos de ellos), debe darle a la maquinaria agrícola el lugar importante que merece. Conforme vaya realizando lo anterior en ese lugar que ocupa en la industria, los equipos serán más accesiblemente adquiribles por los agricultores.

Otra conclusión a la que se llegó al efectuar el presente trabajo es: los fabricantes de maquinaria agrícola netamente nacionales, fabrican ésta en una forma empírica, sin el auxilio de ingenieros mecánicos; lo anterior se debe a que los talleres -- en muchos de los casos, son de mediana capacidad, por lo que no pueden contratar personal profesional que demanda sueldo elevado.

Por la misma causa anterior, muchos profesionistas se encuentran sin empleo (los ya citados inges. de la mecánica).

En el capítulo siguiente, se dará una recomendación-solución, para solucionar el problema que en este capítulo se mencionó.

RECOMENDACIONES.

Los propietarios de tractores o sus operadores de éstos y máquinas agrícolas en general, deberán seguir las recomendaciones dadas por el fabricante, en el manual guía de operación y mantenimiento de sus máquinas; para esto es necesario desistir del empleo netamente empírico que de la maquinaria agrícola se hace en buen número de casos.

Para complementar las recomendaciones dadas por el manual guía de mantenimiento y operación que acompaña a toda máquina agrícola (nueva), en las agencias de tractores existen técnicos disponibles para dar asesoría práctica de manejo y mantenimiento a quienes compran un tractor (esta asesoría la imparten no necesariamente al propietario sino a quien éste indique).

Como resultado de seguir las recomendaciones del manual y la asesoría práctica de los técnicos, se obtiene una mayor duración de los equipos, se previenen o evitan accidentes y se aumenta la eficacia en las labores que se ejecutan en las diferentes etapas de los cultivos.

Una manera práctica de evaluar lo anterior es el siguiente dato:

En 2 municipios del sur de Zacatecas, específicamente Huamucó y Jalpa (zona de trabajo del que realiza la presente tesis), hay un promedio de 20 tractores en los 2 municipios citados. A causa de no atender las indicaciones dadas por el manual de operación y mantenimiento, en el solo mes de marzo de 1977, 3 tractores se encuentran casi despedazados (habiéndose librado los operadores por "suerte"), con lo cual se perdió trabajo y mucho dinero.

Así como el caso anterior existen miles en el mundo y en-

México, con frecuencia sucede lo mismo.

_____ En lo referente a arados de tracción animal, los fabricantes de éstos, harían que los agricultores trabajaran con mayor eficiencia y comodidad, si a los arados les agregaran como accesorio, rueda del surco y rueda del rastroy. De este modo el ancho de corte y la profundidad sería más uniforme al efectuar la labor.

_____ Los agricultores adquieran el tractor y equipo del mismo que realmente necesiten para el tamaño de su finca agrícola. De esta manera se aprovecha al máximo la maquinaria y la inversión efectuada en su adquisición. Para hacer estas recomendaciones a los agricultores, existe personal en las agencias de maquinaria agrícola, y, en las comunidades el extensionista agrícola, conociendo la superficie a cultivar y las capacidades de los tractores existentes en el mercado, hará a los agricultores que los soliciten, una útil recomendación.

_____ El sector de la población nacional que disponga de medios económicos suficientes, tienda hacia la fabricación de maquinaria agrícola, cuestión básica para la economía nacional beneficiando 2 renglones poblacionales: agricultores en el medio rural, y obreros en el medio urbano, 2 sectores que actualmente requieren de una ayuda inmediata.

_____ En cuanto a la inversión y enfoque del sector Oficial, sería necesario activar un poco más este renglón, mediante una organización de técnicos mexicanos constituidos en una ó varias empresas (para diversificar la producción de equipos) - destinadas a la producción de la maquinaria agrícola que, al nivel de México (cuestión tecnológica y económica) sea posible producir en gran escala, para bajar así, los costos actuales de

equipos, para que sean más fácilmente adquiridos por los agricultores, y, en consecuencia la producción sea más fácilmente de lograr en todos los cultivos.

El argumento anterior se afianza, si se pone en consideración que: la base de la economía de un país es la agricultura, y una de las principales bases (después del sector población)- tierra, clima y agua) de la agricultura es la maquinaria agrícola, y si un país se interesa en producir más y mejores equipos agrícolas, indirectamente estará lográndose una mejor y mayor producción agrícola, base de un futuro próspero para todos sus habitantes (y en algunos casos en forma indirecta el de otros países -por medio de la exportación logra hacer llegar alimento a otros pueblos -.

C A P I T U L O VIII. BIBLIOGRAFIA.

- BERMEJO Z.A., BERNIER L. y OTROS.-"Diez temas sobre la mecani-
 1967 zación"; Ministerio de Agricultura. Madrid; 230 pág., 138
 ilustraciones.
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD.- # 17 revista CFE. México, 30
 1972 pág., 69 ilustraciones.
- DAVIES, C. "Field Machinery" (Maquinaria Agrícola 2^a ed.) AGUI -
 1963 LAR.; Edit. Madrid. 271 pág. Ilustraciones.
- HOPFEN H.J. "Aperos de labranza para las regiones áridas y tro-
 1970 picales". ONU para la agricultura y la alimentación. Ro-
 ma. 154 pág., 120 ilustraciones.
- RIPOLL P.V.-"El Tractor". Dilagro ed. Lérida España. 187 pág.,
 1972 164 ilustraciones.
- SHIPPEN J.M. & TURNER J.C. "Basic Farm Machinery" (Maquinaria-
 1969 Agrícola Básica) Edit. Acribia. Zaragoza, España. 188 -
 pág. 59 Ilustraciones.