

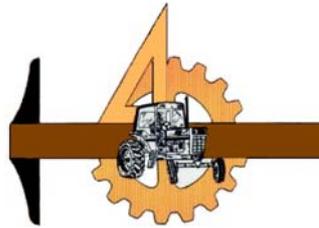


---

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA**



**LA DESVARADORA Y SU IMPORTANCIA EN LA  
MECANIZACIÓN AGRÍCOLA**

**Por:**

**JUAN FRANCISCO HERNÁNDEZ GARCÍA**

**MONOGRAFÍA**

**Presentada como Requisito Parcial para**

**Obtener el Título de:**

**INGENIERO MECÁNICO AGRÍCOLA**

*Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.*

*Junio del 2008*

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**

**LA DESVARADORA Y SU IMPORTANCIA EN LA  
MECANIZACIÓN AGRÍCOLA**

**POR:**

**JUAN FRANCISCO HERNÁNDEZ GARCÍA**

**MONOGRAFIA**

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como Requisito  
Parcial para obtener el Título de:

**INGENIERO MECÁNICO AGRÍCOLA**

Aprobada por el Comité de Tesis

Asesor principal

---

MC.Héctor Uriel Serna Fernández

Sinodal

Sinodal

---

MC. Jesús Rodolfo Valenzuela García    Ing. Rosendo Gonzáles Garza

Coordinador de la División de Ingeniería

---

Dr. Raúl Rodríguez García.

*Buenavista, Saltillo, Coahuila, México*

*Junio del 2008*

*Señor Jesús te amo mucho, te necesito para siempre, estas en lo mas profundo de mi corazón, bendice con tus néctares corporales, a mi familia, mi casa, mi hogar, mi salud, mis sueños, mis proyectos, mis maestros y amigos. AMEN.*

*MIRAD CUAN BUENO Y CUAN DELICIOSO ES QUE HABITEN LOS HERMANOS JUNTOS EN ARMONIA (Salmos 133:1).*

*FORJAR UNA VIDA Y UNA PROFESIÓN, REQUIERE ADEMÁS DEL ESFUERZO PERSONAL, DE LA COOPERACIÓN DE LAS PERSONAS QUE NOS RODEAN.*

*SEA ESTA UNA MUESTRA DE AGRADECIMIENTO Y PROFUNDO AFECTO HACIA AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA FORMA CONTRIBUYERON A LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.*

*“CUALQUIER PLAN, NO IMPORTA LO MAL QUE ESTE CONCEBIDO, SI SE EJECUTA CON VALOR ES MEJOR QUE LA INACCIÓN.*

## DEDICATORIA

*A Dios Nuestro Señor primeramente por brindarles la salud y designarles el don a mis padres que me trajeron a este mundo que es lo que más aprecio.*

*A mí Sagrado Padre:*

*Sr. Elías Hernández Onesto.*

*Ya que con su sabiduría y sus experiencias en la vida me brindo sabios consejos que ayudaron en mi superación y la de mi familia.*

*A mi Bendita Madre:*

*Sra. Aurelia García Núñez.*

*Por darme la vida y brindarme su apoyo de madre en los momentos difíciles de la vida, por los sacrificios, el esfuerzo y apoyo moral que siempre me has brindado, gracias madre por estar siempre conmigo en cada paso de mi vida y por tus bendiciones en el momento que más las necesite.*

*“A mi Alma Terra Mater” por ser quien me abrió las puertas y la institución que me abrió los conocimientos necesarios o útiles para mi superación.*

*Para ti Carnal:*

*Martín Hernández García.*

*Por la confianza depositada en mi para salir adelante; sobre todo por el esfuerzo, apoyo moral y económico que es lo indispensable para motivarme en cualquier tipo de superación que se presente, gracias por ayudarme a lograr que sea alguien en la vida. Nunca olvidare esto que hiciste por mi te estaré agradecido gratamente por siempre.*

*A Mis Queridos Hermanos:*

*Martín Hernández García.*

*Ramón Hernández García.*

*Rosalba Hernández García.*

*Elías Hernández García.*

*Antonio Hernández García.*

*Miguel Ángel Hernández García.*

*Con quienes de alguna manera me han ayudado y motivado a continuar y por que son parte importante en mi vida. Los quiero mucho y siempre los llevare en mi corazón, gracias por sus consejos, apoyo y amor de familia.*

*A mis Cuñadas y Cuñado*

*Guadalupe Hernández.*

*M<sup>a</sup>. Trinidad Otero.*

*Mariela Hernández.*

*Mauro González.*

*Por que gracias a ellos me dieron la felicidad de conocer a su descendencia y los próximos a llegar que hoy en día son mis queridos y adorados **SOBRINOS**.*

*Ellos son:*

*Cesia Kerent.*

*Mauro Humberto.*

*Diego.*

*Abner.*

*Dayana Itzel.*

*Isait.*

*Milagros Betsabeth.*

*Elías.*

*Para Rosa Maria Medina Castañeda por su amor y cariño que me supo demostrar tras los momentos de alegría y soledad que viví lejos de ella, que supo esperar con una ilusión que compartimos, espero y dure siempre en nuestro corazón. Gracias por estar conmigo siempre.*

## AGRADECIMIENTOS

Al *MC. Uriel Serna Fernández* por brindarme la confianza que necesitaba en los momentos difíciles y guiarme por el buen camino del conocimiento para enfrentarme sin miedo a nada a cualquier reto que se me presentara, ya que la vida es un reto con muchos obstáculos que superar para poder alcanzar el éxito.

Al *MC. Jesús R. Valenzuela* por brindarme su apoyo incondicional para la elaboración de esta reseña y por su confianza en toda mi preparación profesional.

Al *Dr. Martín Cadena Zapata* por su apoyo brindado en la realización de esta investigación.

Al *MC. Elizabeth de la Peña Casas* por su apoyo y comprensión en mi situación para realizar esta investigación.

A los maestros Juan Arredondo Valdez, Juan A. Guerrero Hernández, Ramiro Luna Montoya, Alberto Flores Berrueto, Tomas Gaytán Muñiz, Rene Félix Domínguez, Rosendo González Garza y al personal del departamento de Maquinaria Agrícola (Tere y Lucy) que sin su comprensión, sus conocimientos y consejos, no sería posible para la culminación de mi formación, así como ver los sueños realizados.

A la Generación **CIV** de Mecánico Agrícola ya que todos juntos nos brindamos confianza, comunicación y apoyo que es lo indispensable entre compañeros para poder llegar hasta donde hoy nos encontramos.

A mis amigos de especialidad:

Ramón, Candelario, Arturo, Eugerio, Fernando Áscari, Ricardo Mtz., Hugo Rivera, Flavio, Nibardo, Ángel Marroquín, Gabriel Javier, Arbey, Ubeimar, Rafael, Rubén, Augusto, Ulises, Francisco (panchito), Hugo Álvarez, Nahum, Anselmo Baxcajay, David Luna, Adán, Mario Alberto. Dios guíe su camino en donde quiera que estén.

*A mis amigos Universitarios e Ingenieros del Estado de Guanajuato.*

Gustavo Rojas, Ángel (Angy), Guillermo (maldad), Juan Luís (caprice), Adrián (peinao), Cesar Barbosa (morro), José Sánchez (flaco), Raúl, Ismael, Adolfo (firio), Ricardo (Chava), José Trinidad (Chino), Sergio (checo), José Luz (lucio), Oscar, Israel (cuate), José Inés, Jorge (pog), Anastasio, Teofilo, José Cervantes (Mara), Juan Vargas (Pechon), Juan Guerra, Alan, Eric, Jesús Ramírez (bonsái), Cruz, Ángelo, Charly, Pablo (Inchadeis), Luís Fco. (Conoció), Ventura, Anselmo (Chemo), Eleazar (Comonfor), Rodrigo (Cuau).

Con quienes compartí; alegrías, tristezas y decepciones en aquellos momentos difíciles en mi vida. Le doy gracias a dios, por haberlos cruzado en mi camino ya que juntos superamos los obstáculos y retos que el destino puso para mí y para ellos. Mil gracias.

*Para mis amigas y amigos de otros Estados.*

Lupita, Antonio, Deicy, Rosario, Carmelita, Any, Deyanira, Magda, Gabriela, Martha.

*A la Familia Sánchez Hernández* con quienes desde niño me inculcaron seguir adelante con todos sus apoyos como mi familia para lograr mis metas sobre mi superación personal y no ser un lírico como cualquiera. Gracias por ayudarme en mi superación.

*A la Familia Medina Castañeda* que con su apoyo incondicional me demostraron su apreciación y cariño durante mi preparación profesional hasta donde hoy estoy y me siento muy agradecido con todos gracias por su apoyo y amistad.

## **INDICE DE CONTENIDO**

<b>DEDICATORIAS</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>INDICE GENERAL</b> .....	vii
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	xi
<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Objetivos .....	8
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....	9
2.1. Desvaradoras.....	10
2.1.1. Definición .....	10
2.1.2. Objetivos .....	11
2.1.3. Función .....	11
2.1.4. Ventajas .....	11
2.1.5. Descripción .....	11
2.2. Clasificación de las desvaradoras.....	12
2.2.1. De acuerdo al sistema de transporte .....	12
2.2.2. De acuerdo a la forma de tracción .....	14
2.2.3. De acuerdo a su posición en el tractor.....	14

2.2.4. De acuerdo al enganche al tractor .....	14
2.2.5. De acuerdo al sistema de accionamiento .....	14
2.2.6. Tipos de desvaradoras de eje vertical.....	15
2.2.7. Tipos de desvaradoras de eje horizontal .....	31
2.3. Velocidad de avance de la maquina .....	35
2.4. Requerimientos para efectuar la cosecha.....	35
2.5. Aplicación en cultivos para eliminación de follaje .....	35
2.6. Procedimiento mecánico para la eliminación de follaje.....	36
2.7. Equipo de procesamiento de corte .....	37
2.7.1. Equipo de eliminación de residuos de cultivos .....	38
2.7.2. Tipos de equipos para la eliminación de residuos .....	38
2.8. Ejecución del cortador de trituradoras de papel .....	44
2.9. Trabajo en campo de las desvaradoras.....	46
2.10. Cuidados de las desvaradoras.....	48
2.11. Problemática de las desvaradoras.....	48
2.12. Generalidades sobre maquinaria agrícola .....	49
2.12.1. Cálculo de la potencia necesaria en los tractores.....	49
2.13. Motodesvaradora .....	51
2.13.1. Mecanismo de corte del follaje.....	51
2.14. Motoguadañadora o motocultor .....	52
<b>III. CONCLUSIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>IV. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>56</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Desvaradora de trabajo constante .....	13
Figura 2.2	Desvaradora hidráulica y control remoto .....	13
Figura 2.3	Desvaradora de cuchillas.....	15
Figura 2.4	Desvaradora de cadenas.....	16
Figura 2.5	Desvaradora de discos .....	17
Figura 2.6	Desvaradora rotativa de eje vertical.....	18
Figura 2.7	Cuchillas planas reversibles (desvaradora rotativa) .....	19
Figura 2.8	Cuchilla con extremo en ángulo (desvaradora rotativa).....	19
Figura 2.9	Cuchillas ligeramente alabedadas (desvaradora rotativa) .....	20
Figura 2.10	Cuchillas para desvaradora rotativa de eje horizontal .....	20
Figura 2.11	Desvaradora de eje vertical de tres cuerpos y grada de cuatro cuerpos .....	20
Figura 2.12	Cortadora tipo cilindro con martillos en forma de T.....	22
Figura 2.13	Cortadora de eje vertical realizando su función .....	22
Figura 2.14	Cortadora de eje vertical con dos ejes y cuatro cuchillas .....	23
Figura 2.15	Cortadora vertical de 5 ejes .....	25
Figura 2.16	Desvaradora de mállales .....	31
Figura 2.17	Detalle del martillo y contra cuchilla (desvaradora de martillos) .....	32
Figura 2.18	Desvaradora en operación.....	36
Figura 2.19	Tallo cortador libre de laminación .....	39

Figura 2.20 Cortador manual de tipo tallo triturador en forma de V .....	40
Figura 2.21 Tipos de martillos utilizados como jefes flails a golpes y trituración de residuos de cultivos .....	40
Figura 2.22 Batidor manual.....	41
Figura 2.23 Cuchillos de corte radial (triturador giratorio) .....	42
Figura 2.24 Cortador de accionamiento eléctrico de fragmentación.....	42
Figura 2.25 Triturador giratorio para tres cuchillos horizontales que pasa entre dos cuchillos estacionarios .....	43
Figura 2.26 . Desvaradora de cuatro hileras horizontales de cuchillo cortador de fragmentación de tallo.....	43
Figura 2.27 Desvaradora con cortador equipado con una sola barra con un cuchillo libre de oscilación reversible de cuchillas.....	44
Figura 2.28 Motosegadora.....	51

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Comparación entre diversos tipos de segadoras .....	6
Tabla 2.1 Especificaciones del pie cortador de trituradoras de papel .....	45
Tabla 2.2 Rendimiento del pie cortador de trituradoras de papel cuando funciona en tres velocidades del tractor .....	46
Tabla 2.3. Prestaciones medias de los diversos tipos de segadoras.....	65

## RESUMEN

En el desarrollo de este trabajo se refiere al tema sobre desvaradoras especialmente para orientarlos sobre este tema. Pero también es necesario sobre el funcionamiento de estas maquinas y sus principios de los tipos que hay para el beneficio de los cultivos que comprende, el corte de tallos en terrenos que se van a preparar, en terrenos donde existan residuos de cosechas y malezas.

Los utensilios primitivos eran fundamentalmente guadaña y hoces las cuales convenientemente afiladas, realizaban una labor interesante, aunque no se exenta de peligros.

Después se dio la introducción de la primera segadora de movimiento alternativo y luego las rotativas.

Cuando se intento en 1822 por primera vez construir una maquina de tracción animal destinada a cortar hierba, pero hasta 1840 no se introdujo de forma definitiva, apareciendo en los estados unidos las primeras barras de corte. Desde 1855, en E.U.A. casi la totalidad de los forrajes era cortado por este procedimiento mecánico cada una de ellas corta el tallo de la hierba y tallo de los diferente cultivos en diferente forma. En las primeras se requiere dos piezas; una de ellas es móvil, la cuchilla, mientras que la otra puede ser fija o móvil, actuando de contracuchilla. Los tallos son cortados por la acción conjunta de las dos piezas, que ejercen fuerzas contrarias sobre el vegetal, es decir, trabajan como unas tijeras.

En las segadoras rotativas el principio de corte es directo, este se produce por el impacto sobre el tallo de una cuchilla que gira a gran velocidad alrededor de un eje. Estas producen una acción de desgarradora sobre el vegetal, pudiendo ocasionar varios cortes en distintas zonas de la planta.

Todas las desvaradoras son accionadas por la toma de fuerza del tractor; excepto las accionadas por sus ruedas motrices y las autopropulsadas.

Cabe recalcar que la velocidad de avance de estas maquinas dependen de gran parte de la densidad y tipo de hierba; cuando mas áspero y duro sea, menor debe ser la velocidad de avance.

La mayoría de estas maquinas van provistas de disparadores de seguridad que permiten su retractamiento en el caso de encontrar un obstáculo o sobre carga a fin de que no se dañen las piezas de trabajo.

Estos dispositivos consisten, por lo general, en embragues, bulones de cisallamiento, piezas quebradizas de plástico, tornillos, fusible. Además todas estas maquinas llevan unos faldones protectores contra las piedras lanzadas por las cuchillas.

El equipo de mayor significado y características es el de chapoleo. Necesariamente tiene que ser una maquina cortadora con aspas o cadenas de gran rendimiento, con el corte regulable, pero con capacidad de hacerlo muy bajo, a poder ser desplazable y preparado para trocear y triturar forraje o mala hierba segando.

Con estas condiciones las desvaradoras con cuchillas o cadenas nos dan resultados satisfactorios, y en su lugar se emplean muchas más de diferentes tipos de filos en las cuchillas, diferentes cuchillas y formas de cortar el tallo y las malezas, dejando el terreno despejado para utilizar otros implementos.

También se debe de conocer bien las características del tractor en relación a la gama de velocidades que es posible obtener a la normalizada de la toma de fuerza (540 o 1000 r.p.m.). Unas tienen ruedas y van accionadas a la toma de fuerza y otras van suspendidas al enganche de tres puntos, aunque es mas frecuente lo primero.

Todas ellas tienen una coraza por debajo de la cual se aplasta y entra la masa vegetal, siendo atacado por el mecanismo cortador.

Estas desvaradoras van provistas de acuerdo al sistema de accionamiento de las cuchillas que son: A) de eje vertical. Que puede ir provista de cuchillas o de cadenas horizontales que giran por la fuerza centrífuga quedando siempre protegidas por la cubierta de chapa exterior para que no pueda dañar a las personas que estén alrededor; B) de eje horizontal. Tiene cuchillas articuladas, hay un tipo especial con cuchillas de radio variable para adaptarse al relieve del surco.

De este tipo hay desvaradoras de látigos de goma, además de las de cuchillas metálicas o mállales. La velocidad periférica del rotor es de 25 a 30 m/s y aun más, pudiendo girar en el mismo sentido que las ruedas de avance o en sentido contrario.

## **I. INTRODUCCION**

En nuestro país existen grandes extensiones de tierras que son cultivables y que se trabajan sin maquinaria por el alto costo de adquisición y el bajo precio del producto, que hace que esta compra de maquinaria no sea rentable para el productor.

De lo anterior es necesario para el desarrollo de la producción agropecuaria la implementación de maquinaria de bajo costo a fin de realizar el trabajo eficientemente, ya que podría ser una alternativa de solución mas viable e inmediata para este desarrollo, pues no se requiere de grandes inversiones y se pueda fabricar implementos en forma local, lo cual beneficiara al medio rural.

El estudio de la mecanización surgió de la necesidad de poder realizar las diferentes actividades que se requieren para aumentar la producción.

Debido a las circunstancias que rigen en nuestro país en cuestión agrícola, se hace necesario la implementación y utilización de los implementos que realicen los trabajos satisfactoriamente para los establecimientos del cultivo.

El empleo de la maquinaria en el proceso de la producción agrícola, es cada vez mayor en todos los países donde se desarrolla una agricultura moderna.

La mecanización de la agricultura ha sido un factor fundamental para lograr la elevada productividad en muchos de los países del mundo (Núñez F. 1996).

Dado que mecanización se entiende como el uso de incrementos de medios mecánicos en la producción, este concepto incluye también a los medios que se utilizan con los mismos fines en los casos de la tracción animal y de impulso humano, pues desde que el hombre se hizo sedentario, esto es, cuando empezó a cultivar la tierra y a domesticar los animales, siempre ha utilizado su ingenio para crear herramientas, implementos y maquinas que le permitan producir mas en poco tiempo y con menos esfuerzo.

En un principio desarrolló utensilios y herramientas manuales simples, las cuales modifíco a medida que sus conocimientos aumentaban en cuanto al uso de materiales resistentes, sin embargo, dichas herramientas siempre fueron manejadas, dirigidas y en ocasiones accionadas por el mismo (Martínez P. 1992).

Núñez F. (1996) Los diferentes implementos agrícolas en el mercado e diseñan y construyen para condiciones generales del trabajo que realizan, presentando así desventajas en algunos de los usos de estas.

De ahí la necesidad por parte del agricultor de disponer de una maquina o de un modelo que se adapte o se pueda adaptar a sus condiciones agrícolas.

Aunque en la preparación del terreno y en la siembra de cubierta, se pueden emplear equipos y aperos convencionales y frecuentes en el parque de maquinaria de cualquier explotación agrícola, no cabe duda de que uno de los inconvenientes del sistema, lo constituyan la necesidad de disponer de equipos mecánicos específicos y de elevado costo.

El equipo de mayor significado por su costo y características es el de siega. Necesariamente tienen que ser una maquina robusta, de gran rendimiento, con corte de altura regulable, pero con capacidad de hacerlo muy bajo, a poder ser desplazable y preparado para trocear y triturar forraje o mala hierba segado.

Con estas condiciones las segadoras frontales de cuchillas oscilantes, no dan resultados satisfactorios, y en su lugar se suelen emplear tres tipos diferentes de equipos:

Las segadoras rotativas de cuchillas horizontales.

Las segadoras de rodillos con cuchillas helicoidales.

Desvaradoras

### **1.1. ANTECEDENTES**

Núñez F. (1996) Desde que el hombre se hizo sedentario, cuando empezó a cultivar la tierra y a domesticar los animales, siempre ha utilizado su ingenio para crear herramientas, implementos y maquinas que le permitan producir más en poco tiempo y con menos esfuerzos. En un principio desarrollo utensilios y herramientas manuales simples, las cuales modifiko a medida que sus conocimientos aumentaban en cuanto al uso de materiales resistentes, sin embargo, dichas herramientas siempre fueron manejadas, dirigidas, y en ocasiones accionados por el mismo.

Una de las primeras segadoras inventadas fue la de Bailey en 1822. El mecanismo cortador era una serie de hojas guadañas colocadas horizontalmente en un armazón. Las hojas giratorias eran impulsadas por una rueda motriz izquierda por una serie de ruedas dentadas. Las guadañas se afilaban automáticamente por una piedra de afilar colocadas dentro de ellas.

Stone A. y Gulvin E. (1961) De acuerdo con las necesidades se fue perfeccionando y hasta el año de 1952, se dio la introducción de la primera segadora de movimiento alternativo, sin tracción humana, y en 1953 apareció una segadora de propulsión hidráulica.

Después de esta fecha se han adoptado las cortadoras por impacto, las cuales tiene varios nombres como; picadora rotativa, desvaradora, chapoledora, segadora de martillo o de cuchillos. Siendo el mejor nombre descriptivo el de cortadora giratoria.

Según Stone y Gulvin (1961) mencionan que las cortadoras trabajan bien tanto con cultivos verdes como secos. Las aspas giran a velocidades mayores de 1600 r.p.m. cortan y pican los tallos.

Todas las maquinas segadoras fueron sugeridas por los antiguos romanos, es creencia que los primeros resultados prácticos fueron hechos en Europa en la primera parte del siglo pasado, mientras que por su uso general y su perfecta presencia en el mundo se reconoce obligadamente a los genios y las empresas americanas inventoras (Rosenberg, 1979).

Ezra (1980) menciona que para la siega de los cultivos, la hoz es utilizada en casi todas partes, siendo hasta hace muy poco, sin duda uno de nuestros mas antiguos utensilios agrícolas.

Ortiz y Hernanz (1989) Hacia el año 3000 a.C. en mesopotámia se verifica la transmisión de las herramientas manuales a la de tracción animal y prácticamente salvo pequeñas mejoras o modificaciones, la evolución de la mecanización del agro se detuvo allí, hasta la edad media. La operación en este proceso de alimentación es la ciega de forraje. Los utensilios primitivos eran fundamentalmente guadañas y hoces las cuales convenientemente afiladas, realizaban una labor interesante, aunque no exenta de peligros.

Durante muchos años los agricultores han utilizado productos agrícolas para la alimentación del ganado; estos productos se consumen en el propio terreno, o bien mas o menos transformados, de modo que las cantidades recogidas durante las épocas de primavera y verano constituyen una reserva para el otoño e invierno.

Estas maquinas según el movimiento de sus órganos de corte; de acuerdo a Ortiz J. (1995) se clasifican en:

1) . ALTERNATIVAS

En estas se requieren dos piezas, una de ellas móvil, mientras que la otra puede ser fija o móvil, actuando de contra cuchilla.

Los dos tallos son cortados por la acción conjunta de las dos piezas, que ejercen fuerzas contrarias sobre el vegetal, es decir; trabajan como unas tijeras.

2) . ROTATIVAS

El principio de corte se produce por el impacto sobre el tallo de una cuchilla que gira a gran velocidad alrededor de un eje.

Estas maquinas a su vez, se dividen en dos grandes categorías:

a). DE EJE VERTICAL

Constan de un eje al que van articuladas una serie de cuchillas, las cuales al girar con el, adquieren la energía necesaria para realizar el corte mediante impacto de las cuchillas con los tallos.

b). DE EJE HORIZONTAL

1. De tambores

Existen de tambores tronconicos y cilíndricos, pudiendo ser accionados indistintamente por la parte superior o inferior.

En general llevan dos o cuatro tambores, estos van accionados de manera que giran en sentido inverso dos a dos de modo que el forraje es lanzado hacia atrás entre dos tambores vecinos.

2. De discos

Son posteriores a los anteriores; el elemento de corte es un disco que puede ser circular, oval, en el cual van insertas las cuchillas articuladas libremente a fin de poder retraerse cuando encuentren un obstáculo.

El número de discos es siempre par, girando sucesivamente en sentido contrario.

3. De cuchillas horizontales.

Este sistema es utilizado por la mayoría de los cortos céspedes existentes en el mercado.

Tabla 1.1. Comparación entre los diversos tipos de segadoras (Ortiz J. 1995).

Características	Barra de corte de la cuchilla		Rotativas de eje	
	Sencilla	Doble	Vertical	Horizontal
Velocidad de rotación (r.p.m.)	675 a 950	675 a 800	1500 a 3500	1500 a 3500
Rendimiento ( Ha/h )	0.3 - 1	0.4 – 2	1 – 2	0.81 – 1
Potencia necesaria (kW.)	4 – 10	3 – 6	20 - 32	25 – 38

Las cuchillas también pueden tener el filo inclinado hacia arriba, convenientemente para segar hierba, zacate y malezas; las cuales también pueden ser rectas, efectivas para breñas, teniendo menos tendencia a producir un esfuerzo hacia abajo cuando se cortan matorrales.

Los filos pueden ser lisos o estriados; las estrias trabajan mejor en la paja seca resbalosa, que las hojas lisas. Algunas veces se cambian por cadenas cuando se trate de que los tallos sean quebradizos, pudiendo tener la ventaja de no romper las cuchillas o desfilarse en troncos y piedras.

El tamaño de la tolva, así como de las cuchillas dependerá de las condiciones en que el implemento vaya a trabajar. (tipo de cultivo: cobertera y/o hilera, y/o ancho del surco).

a. Los tipos de segadoras de barra de corte se clasifican:

1. Según la forma de tracción:

a). Animal.

b). Mecánica: acoplada al tractor y/o autopropulsada.

2. Según su posición en el tractor:

a).- Delantera.

b).- Central.

c).- Posterior.

3. Según el enganche al tractor:

a).- Suspendida.

b).- Semisuspendida.

b. Los tipos de segadoras rotativas se clasifican:

1.- Según el enganche al tractor:

a).- Integrales.

b).- Semi-integrales.

Todas las segadoras y desvaradoras son accionadas por la toma de fuerza del tractor; excepto las accionadas por sus ruedas motrices y las autopropulsadas.

Cabe recalcar que la velocidad de avance de estas maquinas depende en gran parte de la densidad y tipo de forraje; cuando mas áspero y duro sea, menor debe ser la velocidad de avance.

También se debe conocer bien las características del tractor en relación a la gama de velocidades que es posible obtener a la normalizada de la toma de fuerza. (540 o 1000 r.p.m.).

La mayoría de estas maquinas van provistas de disparadores de seguridad que permiten su retractamiento en el caso de encontrar un obstáculo o sobrecarga a fin de que no se dañen las piezas de trabajo.

Estos dispositivos consisten, por lo general, en embragues, bulones de cisallamiento, piezas quebradizas de plástico, tornillos, fusible. Además todas estas maquinas llevan unos faldones protectores contra las piedras lanzadas por las cuchillas.

## **1.2. OBJETIVO GENERAL**

- Recopilar la información existente respecto a las desvaradoras.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Obtener información multidisciplinaria de la desvaradora para los diferentes cultivos.
- Elaborar un documento que sirva como apoyo a estudiantes, profesionistas y técnicos interesados en el tema.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

García Espinosa (1973) menciona que los avances de la maquinaria son debido a los siguientes factores:

- A. Eficiencia y diligencia del operador.
- B. Tipo de suelo: ligero o pesado.
- C. Cultivo precedente o áreas recién desmontadas.
- D. Estado y eficiencia del equipo.

Donell Hunt (1983) nos dice que el manejo optimo de la maquinaria agrícola se logra cuando el rendimiento económico de todo el sistema de maquinas se ha maximizado. Los 3 componentes del rendimiento económico son:

1. El rendimiento de la maquinaria
2. El rendimiento de la potencia
3. El rendimiento del operador

También nos hace mención que el rendimiento de las maquinas agrícolas se puede medir en términos de la rapidez y la calidad con la que se efectúan las operaciones, la rapidez es una medida tan importante debido a que pocas industrias requieren de operaciones tan oportunas como la agricultura.

Para que el agricultor obtenga todos los beneficios que le proporciona la maquinaria debe saber utilizarla y así aprovechar las ventajas que le ofrece; el desconocimiento del manejo correcto de la maquinaria e implementos provoca pérdidas considerables.

## **2.1. DESVARADORAS**

### **2.1.1. DEFINICION**

Soto (1994) menciona que es un implemento diseñado para el corte de tallos en terrenos en los que está próxima la labranza, o en terrenos donde ya han sido trabajados y donde existen residuos de cosechas, como son las varas de algodón, del trigo, sorgo y la maleza en agostaderos.

Gil-Albert F. (1995) Son equipos versátiles, rápidos y que pueden trabajar en casi cualquier circunstancia, y especialmente adecuadas para las cubiertas naturales en las que aparecen con frecuencia especies herbáceas cespitosas; pero en general, necesitan gran potencia de tracción.

Sea cualquiera el equipo por el que se opte, normalmente hay que adquirirlo, ya que nos es frecuente tenerlo disponible. Ello supone una fuerte inversión, si la plantación es grande, sin que sea factible su situación por ninguna otra alternativa. Por otra parte su atención y manejo requiere también una cubierta especialización.

En algunas plantaciones puede ser conveniente que el equipo de siega sea desplazable mediante palpador mecánico o neumático. Estos equipos son aun más caros y propensos a las averías, que los normales, pero en muchos casos, no hay alternativa válida, que pueda evitar su compra. Aparte del equipo de siega, es importante disponer para el mantenimiento de la cubierta de un rulo pesado liso, y de otro de pinochos o en su caso de una grada de púas ligera para airear la pradera.

El chapoleo es una operación sumamente necesaria y que cuesta siempre bastante dinero (Ximenez J. y González A. 1963).

### **2.1.2. OBJETIVOS**

Realizan el corte de tallos en terrenos que se van a reparar, en terrenos donde existe residuos de cosecha y de malezas; a si como para cortar y picar forrajes para ensilaje.

### **2.1.3. FUNCIÓN**

Bermejo (1972) da a conocer que las desvaradoras cortan, seccionan y maltratan más o menos, y esparcen sobre el terreno, cualquier vegetación herbácea o lago mas dura.

### **2.1.4. VENTAJAS**

1. Facilita la labor de arar.
2. Luchar contra algunas plagas.
3. Incorporar rápidamente a la tierra los elementos de esa vegetación y para recoger los forrajes.

Las desvaradoras rotativas, tanto los modelos acoplados al tractor, como las autopropulsadas, suelen ser de uso mas frecuente y mejor adaptación al sistema. Son equipos propensos a las averías y de menor rendimiento, pero cumplen muy bien las restantes condiciones (Munguia S. 1997).

### **2.1.5. DESCRIPCION**

La desvaradora esta provista, en su parte inferior, de unas cuchillas de doble filo, que trituran o cortan perfectamente todos los tallos y malezas ya citados, dejando el terreno despejado para utilizar otros implementos, como son los arados de discos, cinceles, rastras, etc.

Se mueven por la toma de fuerza del tractor. Unas tienen ruedas y otras van suspendidas al enganche de tres puntos, aunque es mas frecuente lo primero (Soto S. 1979).

Todas ellas tienen una coraza por debajo de la cual se aplasta y entra la masa vegetal, siendo atacada por el mecanismo cortador.

## **2.2. CLASIFICACION DE LAS DESVARADORAS**

### **2.2.1. DE ACUERDO AL SISTEMA DE TRANSPORTE**

Soto (1994), describe la clasificación de las desvaradoras de acuerdo al sistema de transporte.

- A) . Desvaradora de tirón o jalón.
- B) . Desvaradora con enganche de tres puntos.

#### **A). DESVARADORA DE TIRON O JALON:**

Es remolcado por el tractor y consta de caja de bastidor, transmisión, barra cardan, rueda de transporte y manivela para regular la altura de corte de tallos, cuchillas de doble filo, tapa protectora y cilindros hidráulicos para subir y bajar las ruedas para el transporte y regular la altura de corte.

#### **B). DESVARADORA CON ENGANCHE DE TRES PUNTOS:**

Esta integrado por las mismas partes que la de tiro, cambiando exclusivamente en su enganche y cilindros de control remoto. Ambas desvaradoras son accionadas por la toma de fuerza del tractor a 540 r.p.m.

En algunas ocasiones, las cuchillas son sustituidas por cadenas, cuando la planta que se corte es quebradiza o “vidriosa”, las cadenas sustituyen con ventajas a las cuchillas por que no corren el riesgo de romperse o perder el filo en obstáculos como troncos y piedras.

Esta desvaradora presenta ruedas de transporte de acero con manivela para regular la altura.

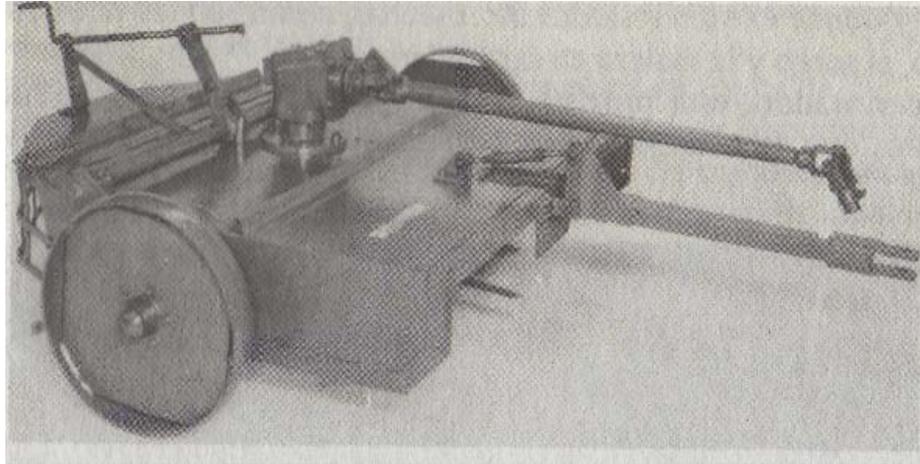


Figura 2.1. Desvaradora de trabajo constante, pues se ajusta solo una vez.

El trabajo debe iniciar afuera y terminar al centro, sin levantar la caja.

(Soto S. 1983).

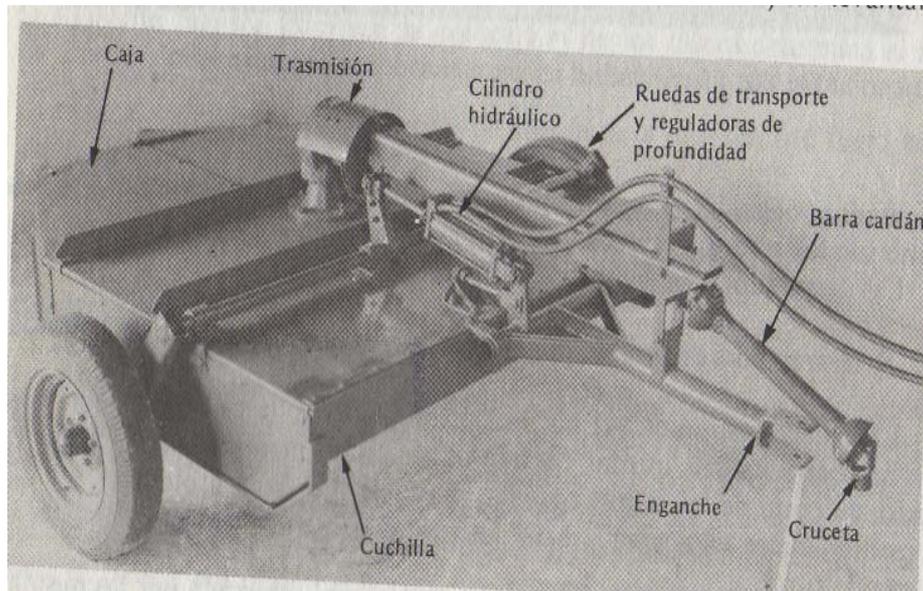


Figura 2.2 desvaradora provista de un mecanismo hidráulico de control remoto, con cilindro y mangueras, que facilita el levantamiento de la caja de corte en cada cabecera al dar la vuelta. (Soto S. 1983).

Ortiz J. (1975) las clasifica así

### **2.2.2. DE ACUERDO A LA FORMA DE TRACCIÓN**

- a). Animal.
- b). Mecánica acoplada al tractor y/o autopropulsada.

### **2.2.3. DE ACUERDO A SU POSICIÓN EN EL TRACTOR**

- a). Delantera.
- b). Central.
- c). Posterior.

### **2.2.4. DE ACUERDO AL ENGANCHE DEL TRACTOR**

- a). Suspendida.
- b). Semi-suspendida.

### **2.2.5. DE ACUERDO AL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO**

Ortiz y Hernanz (1989), clasifican las desvaradoras por medio de su accionamiento.

**a). DE EJE VERTICAL.** Pueden ir provistos de cuchillas o de cadenas horizontales, giran por la fuerza centrífuga y quedando siempre protegidas por la cubierta de chapa exterior para que no pueda dañar a las personas que estén alrededor.

**b). DE EJE HORIZONTAL.** Tienen cuchillas articuladas, hay un tipo especial con cuchillas de radio variable para adaptarse al relieve del surco.

Laguna A. (1999) las clasifica de la siguiente manera:

## **2.2.6. TIPOS DE DESVARADORAS DE EJE VERTICAL**

### **1. DE CUCHILLAS.**

Sobre el eje vertical, estas llevan una cuchilla que se desplaza paralela al suelo. El extremo de la misma, que es la parte que realiza el corte propiamente dicho, es recambiable, y por ello suelen colocarse cuchillas planas con el borde en bisel para ambos lados, lo cual las hace reversibles.

Para chapalear los tallos leñosos o pequeños arbustos, como algodón, maíz, retama o jaras se deben utilizar cuchillas con borde anguloso. Para desbrozar pastizales se utilizan cuchillas alabeadas.



Figura 2.3 Desvaradora de cuchillas (Laguna A. 1999).

Al igual que en las desvaradoras de eje horizontal la (s) rueda (s) posterior (s) sirve (n) para limitar la altura de corte.

### **2. DE CADENAS.**

En estas tienen, acopladas a su eje unas cadenas (generalmente en un número de cuatro). Estas cadenas son de fuertes eslabones y en su extremo llevan unos refuerzos, ya que es la parte que está sometida a una más dura tarea.

El dispositivo cortador, es decir, las cadenas, va cubierto por una coraza protectora que protege al tractorista de los posibles impactos que

podiera recibir de los trozos de materia vegetal y/o leñosa que salen despedidos

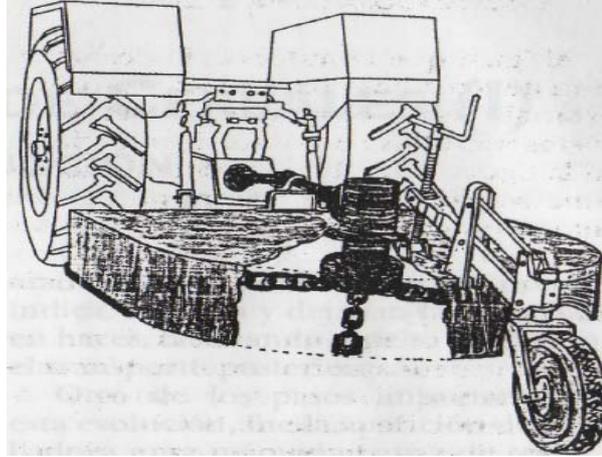


Figura 2.4 Desvaradora de cadenas (Laguna A. 1999).

Una vez mas, en estas maquinas puede regularse la altura de trabajo (altura de corte), ajustando con una manivela la altura de las ruedas.

Como recomendación para el uso de las desvaradoras de cadenas, diremos que durante el trabajo no deberá permanecer a su alrededor ninguna persona, pues corre el riesgo de recibir algún impacto de los restos que envía el mecanismo triturador. Esta recomendación la podemos hacer extensible a todos y cada uno de los tipos de desvaradoras.

### **3. DESVARADORA DE DISCOS.**

Dencker C. (1976) El número de revoluciones del cigüeñal que acciona las cuchillas es mayor que en las guadañadoras, teniendo en cuenta la mayor velocidad de marcha. Generalmente son de 800 a 1200 r.p.m., siendo también proporcionalmente mayor la velocidad media de las cuchillas, que es de 2.0 a 3.0 m/s, aproximadamente.

También suelen emplearse, para lograr mayores velocidades, mayores recorridos de la biela que en el caso de la guadañadora de tracción animal, esto es, mayores de 76.2 mm.

Recientemente se han desarrollado mecanismos de corte que, en lugar de dedos con contracorte fijo, tienen una segunda barra de cuchillas con movimiento de vaivén. Ambas barras de cuchillas se mueven en sentido contrario, por lo cual también son muy seguras en lo que respecta a atascamientos cuando las circunstancias de corte son difíciles (por ejemplo, cuando el suelo se cubre con una capa de paja o de hierba para evitar la revaporización). Además de estos mecanismos cortantes de tractor con las barras cortantes de dedos para fines especiales también se han desarrollado otros mecanismos de siega o guadañado, como por ejemplo, los mecanismos de discos. Estos guadañadores o segadores de discos consisten generalmente en dos discos de cuchillas que, colocados lateralmente detrás del tractor, ya que las cuchillas girando a una gran velocidad periférica de 30 a 50 m/s se encuentra con que el contracorte lo realiza la inercia de la masa que se corta. Estos aparatos encuentran aplicación en el guadañado de pastos cuando se quiere cubrir un terreno de un huerto de frutales con hierba que se corta en el mismo, para guadañar los aeropuertos y para gramíneas muy fuertes de los trópicos, pero no pueden sustituir, en todos los trabajos de siega o guadañado que realizan en agricultura, al mecanismo de vaivén.

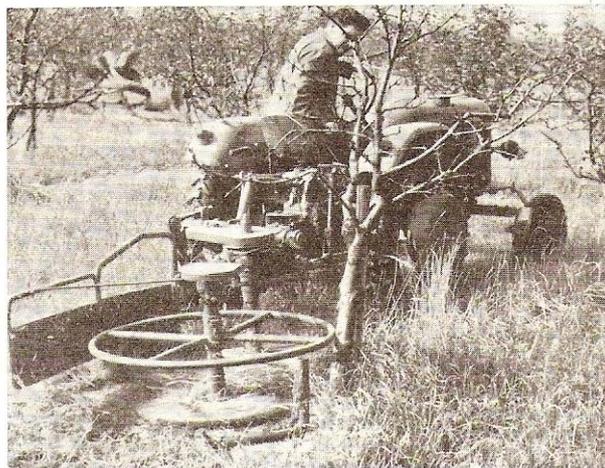


Fig. 2.5 Desvaradora de discos segando en un prado con frutales. (Dencker C. 1976).

Con objeto de que el tractor, con su mecanismo de corte pueda adaptarse en los huertos de frutales a las distintas distancias entre líneas, este mecanismo esta dispuesto de tal manera que para el mismo ancho de corte, de 1.5 m, puede sobresalir lateralmente mas o menos sobre la rueda trasera derecha del tractor. El disco exterior de cuchillas puede oscilar respecto al interior. Valiéndose de un palpador, se adapta a los troncones de los árboles segando inmediatamente a su pie. La altura de corte es mayor que la barra de corte del tractor que se apoya en el suelo, ya que por el gran diámetro de los discos cortantes no puede adaptarse adecuadamente a las desigualdades del terreno

#### 4. DESVARADORA ROTATIVA.

Ripoll V. (1975) Entre los métodos de desmonte de praderas abandonadas existe el de cortar la vegetación a ras del suelo por un implemento constituido por un eje horizontal o vertical provisto de cuchillas que se mueven libremente y a gran velocidad por la toma de fuerza del tractor.

La desvaradora de servicio pesado corta arbustos de hasta 10 cm. de diámetro y puede colocarse en posición frontal o trasera respecto al tractor; en este ultimo caso puede ser de arrastre o montada a los tres puntos del elevador hidráulico.

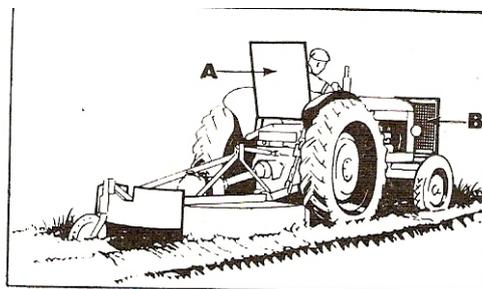


Fig. 2.6. Desvaradora rotativa de eje vertical.

(Ripoll V. 1975)

Desvaradora tipo medio; puede abatir maleza de hasta 10-12 cm. de diámetro; A y B son defensas para el conductor y para el tractor.

El enganche con la toma de fuerza va provisto de un tornillo fusible o de seguridad, que se rompe ante esfuerzos superiores a su resistencia a la rotura y que no debe sustituirse por otro de mayor resistencia, ya que sería la máquina o la toma de fuerza las que sufrirían las consecuencias del sobreesfuerzo.

Durante el trabajo, únicamente las cuchillas toman contacto con la vegetación; el porta cuchillas y el eje están más altos, para protegerse contra golpes u obstáculos. En el diseño y ejecución de las cuchillas se tiene en cuenta que los golpes o atascos no sean transmitidos al mecanismo impulsor.

Según el tipo de vegetación se dispone de tipos distintos de cuchillas; en vegetación tumbada, las aspas de succión, montadas en el extremo de la cuchilla, crean una corriente ascendente que tiende a elevarla. Para evitar la proyección de piedras por la parte trasera de la desvaradora se dispone de una coraza metálica y de un reborde o cortinilla metálica lateral. Según la potencia del tractor pueden montarse desvaradoras de uno, tres o cinco cuerpos, con una anchura de trabajo de 4 a 5 metros.

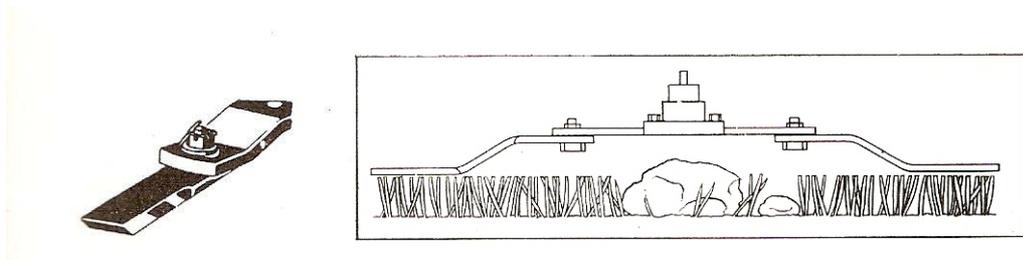


Fig.2.7 Cuchillas planas reversibles son las más adecuadas para cortar desvarando. (Ripoll V. 1975).

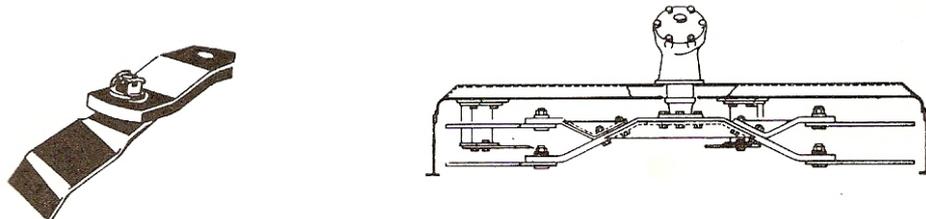


Fig.2.8 Para tallos leñosos y pequeños arbustos deben utilizarse estas cuchillas con un extremo en ángulo (Ripoll V. 1975).

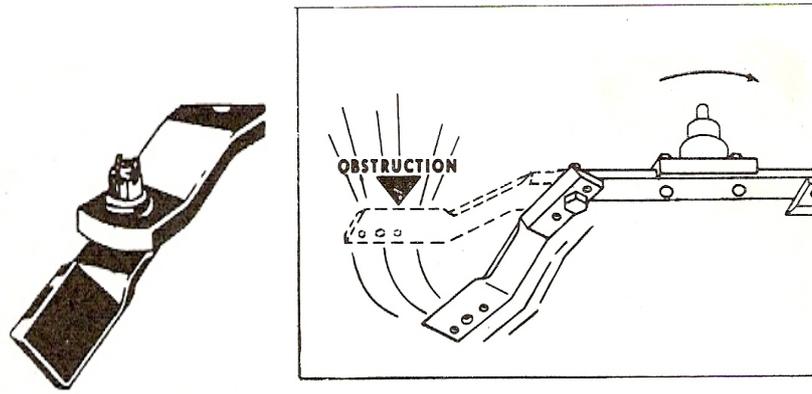


Fig.2.9 Cuchillas ligeramente alabeadas para cortar hierbas de pastizales (Ripoll V. 1975).

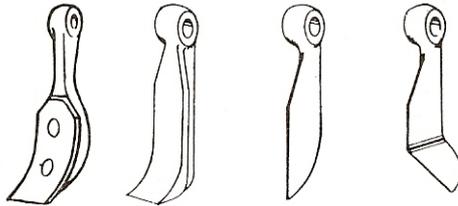


Fig.2.10 Cuchillas para desvaradora rotativa de eje horizontal (Ripoll V. 1975).

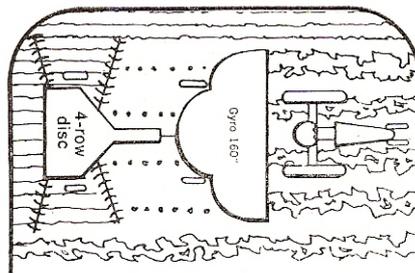


Fig. 2.11 Disposición del tractor para chapoleadora de arrastre de eje vertical de tres cuerpos y grada de cuatro cuerpos (Ripoll V. 1975).

## **5. CORTADORAS GIRATORIAS.**

Stone A. y Gulvin E. (1957) Esta maquina tiene muchos nombres: desvaradora, picadora, segadora de cuchillas, de martillos, etc. La mayor parte de estos nombres se refieren a cuchillas giratorias o cortadoras; otros son nombres comerciales. Se cree que el mejor nombre descriptivo es cortadoras giratorias.

Las cortadoras giratorias, cortan, rompen, quiebran, pican, siegan, pulverizan, distribuyen y amontonan. Por lo que no debe sorprendernos la popularidad que han alcanzado en las fincas agrícolas. Las cortadoras giratorias; se fabricaron en serie por primera vez en 1945.

En el maíz, algodón y el tabaco, deberán quitarse los rastrojos, después de levantarse la cosecha, y de esta necesidad nació esta maquina. Trabaja mucho mejor que los rodillos cortadores que le precedieron. Estos últimos trabajan mejor cuando los tallos están secos y la tierra dura. Pero las cortadoras giratorias trabajan bien tanto con cultivos verdes como en secos. No dependen del suelo para cortar. Las aspas o cuchillas cuyos extremos giran a velocidades mayores de 1600 m. por minuto, rompen y pican los tallos y cañas en pedazos pequeños y además siegan el pasto.

Stone A. Gulvin E. (1961) Pueden cortar el follaje de las remolachas, podas de viñas, y huertas, arbustos, zarzas, rastrojos, coberteras, pasturas y hierbas con un costo de operación relativamente bajo.

Existen muchos modelos diferentes y algunos pueden no satisfacer sus necesidades. Estudie las características de unas cuantas maquinas y decida que características le convienen para su trabajo. Harris S. y A. E. (1965).

### **PRINCIPIOS EN LOS QUE SE BASA SU FUNCIONAMIENTO**

Las cortadoras giratorias se fundan en la alta velocidad que desarrollan las cuchillas giratorias. En algunas maquinas la rotación de un cilindro es la que hace el corte o picadura (fig. 2.12). En otras hojas parecidas a una hélice (movidas por un eje o cubo) son las que verifican el corte.



Fig. 2.12 Cortadora tipo cilindro cortando tallos de maíz; esta cortadora tiene martillos en forma de T  
(Harris S. A. E. 1965)

Si las hojas o cuchillas se mueven formando un círculo de 61 cm. Y sus extremos giran a una velocidad de 1.8 m por revolución. Muchos cilindros o ejes giran a 1500 r.p.m. De modo que, la cuchilla, martillo o aleta en su punto se mueve con una velocidad de 2,720 m por minuto, más de 161 Km. /h. Con esa velocidad la maquina debe permanecer cubierta; y además, deberá estar bien equilibrada.



Fig. 2.13 Cortadora de eje vertical cortando rastrojos de maíz  
(Harris S. A. E. 1965)

## TIPOS

Stone A. y Gulvin E. (1957) Existen dos tipos de desvaradoras; las de arrastre y las montadas.

**a). Las desvaradoras de arrastre.-** Generalmente tienen dos o más ruedas posteriores. El timón, ayuda a soportar la parte delantera de la maquina.

**b). Desvaradora montada.-** Pueden tener un soporte de ruedas atrás, para usarse cuando el mecanismo hidráulico permite que la maquina se deslice. Este último tipo a menudo tiene soportes de zapata en las esquinas delanteras.

Harris S. y A. E. (1965) Se usan dos tipos de cortadoras:

**1. De eje horizontal largo con las aletas o martillos.** Las cuales cuando giran, el rotor produce el efecto de un molino de martillos, al golpear en los tallos y hojarasca tiende a dividirlos en pequeños pedazos.

**2. De ejes cortos verticales u horizontales llamados árboles.** Un extremo del árbol lo mueve directamente la toma de fuerza del tractor; la otra tiene una placa o cubo que lleva las cuchillas (fig. 2.14). En este caso, las cañas o tallos quedan cortadas en vez de martilladas, amenos que las cuchillas no tengan filo.

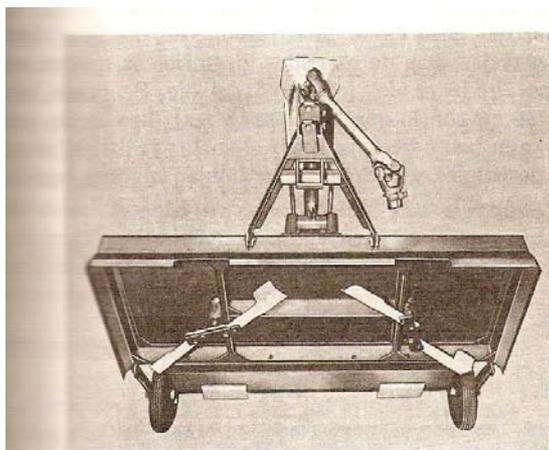


Fig. 2.14 Vista inferior de una cortadora de eje vertical, con dos ejes y cuatro cuchillas; la maquina se apoya en ruedas colocadas debajo de la tapa o cubierta (Harris S. y A. E. 1965)

En este caso, las cañas o tallos quedan cortados en vez de martillados, al menos que las cuchillas no tengan filo.

Esta cortadora tiene la forma de una hélice cuando se ve desde el suelo (lado inferior). Algunos modelos tienen ejes montados horizontalmente con las cuchillas girando verticalmente.

Otras desvaradoras se construyen específicamente para hileras, generalmente para dos. Otras simplemente cubren una anchura determinada independientemente de las hileras. Estas últimas máquinas son especialmente propias para el beneficio de las posturas y para eliminar brañales.

El martillo giratorio o la cortadora de cuchillas tienen algunas ventajas

- Las de martillos giratorios se mueven verticalmente alrededor del tambor o del eje.
- Se puede bajar y subir este eje con lo que las aletas o martillos cortan cerca del suelo, aun hasta llegar a rozar el suelo.
- Trabajan bien en terrenos desiguales y pedregosos.
- También algunas cuchillas o martillos se hacen más cortos para cortar en el centro de los camellones (fig. 2.15).

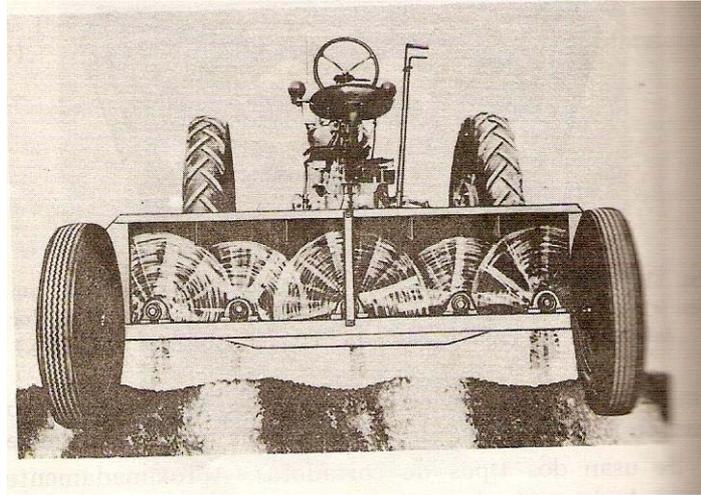


Fig. 2.15 Las superficies entre las hileras se cortan con las aspas mas largas en esta cortadora de 5 ejes (Harris S. A. E. 1965)

Las cortadoras de eje vertical giran en un plano paralelo al terreno. En la práctica no es aconsejable tener el eje tan bajo que las cuchillas corten toda la longitud de los tallos; por que tropezaran con muchas piedras, terrones y troncos.

Los cortadores de martillos son mejores para trabajos al ras del terreno; pero la de cuchillas es mucho mejor para cortar tallos gruesos y breñas.

## **ESPECIFICACIONES**

Los anchos de las maquinas varían de 1.22 a 3.66 m, y en peso oscilan de 272 a 816 Kg.

El tiro es pequeño, pero se necesita bastante potencia para operar los mecanismos cortadores con la toma de fuerza. Los caballos de fuerza necesarios dependen en gran parte de la necesidad y tamaño del material que se va a cortar. La variación de potencia necesaria va de la que produce un tractor de uno y medio arados a la del tractor de tres arados si no se cuenta con la potencia suficiente, poner el tractor a baja velocidad.

Si se puede levantar el implemento con el sistema hidráulico, se puede dar más de una pasada, bajándolo sucesivamente en cada vuelta. Los montones grandes de hojarasca se pueden cortar con la cortadora montada de cuchillas dejando el tractor en punto muerto al mismo tiempo que se baja la cortadora sobre el montón.

## **ELEMENTOS CORTADORES**

(Stone A. y Gulvin E. 1961) **Cortadores giratorios o de cilindro.** Estos tienen un eje largo o flecha que trabaja paralelo al terreno y en dirección transversal a la línea de movimiento. Esta flecha y los eslabones se puede decir que constituyen un rotor. Cuando se usan cadenas de acero o martillos, el rotor puede tener una velocidad de 1400 a 2000 r.p.m. La velocidad se reduce a la mitad si se usan barras de hule.

En algunos modelos las flechas giran en sentido opuesto al de avance de la maquina; las barras que quedan cerca del terreno se mueven en la misma dirección en la que camina la maquina, pero contra las malezas y tallos. Esta dirección de rotación es la conveniente cuando se usa la cortadora para cosechar pasturas.

Las barras del rotor se mueven verticalmente, y sus puntas ejecutan a veces hasta 18,000 golpes por minuto cada pie de flecha.

Las barras pueden ser de martillo y pedazos de cadena. Los martillos de cualquier maquina todos pesan lo mismo, pero las cadenas en ciertos puntos de las flechas se hacen mas cortas para que hagan el corte parejo tanto en los camellones como en los surcos.

Algunos de los martillos se hacen en forma de T; otros en forma de Y. algunos se hacen de acero de aleación; otros tienen puntas de acero al manganeso. Un tipo de martillo consiste en una pieza con la forma de guadaña atornillada a un pie; se puede usar para segar forraje.

Algunas de las cubiertas de las cortadoras tienen unos topes o barras que quedan muy cerca de las puntas de los martillos. Se obtiene un efecto cortante mejor que cuando se emplean solamente las aspas.

**Cortadores de eje vertical y horizontal.** Los ejes horizontales se mueven sobre y paralelos a los surcos. En algunos casos se usan hasta cinco ejes. Los ejes que quedan inmediatamente arriba de los camellones tienen cadenas o cuchillas mas cortas. En esta forma se puede hacer el corte al ras del suelo. No obstante, es imposible obtener un corte a nivel con este tipo de maquina, por que siempre hay fajas en las que las cuchillas no cortan al ras.

Son populares los ejes verticales sencillos o en pares. En este tipo, las hierbas (o tallos) todos se cortan a la misma dirección del terreno, si el terreno esta nivelado. En terreno desigual, como en las hileras de papas que tienen montones de tierra, el material que queda en los camellones quedara mas largo en los surcos. Por lo tanto, para acabar con las enredaderas de patatas, deberán preferirse las cortadoras de cilindro o de rotor.

Muchas maquinas de eje tienen grandes ejes verticales con dos o mas cuchillas. Se desmenuza mejor con más cuchillas.

**Cuchillas de las cortadoras giratorias.** No es necesario que las cuchillas movidas por un eje tengan filo, pero puede que lo tengan cuando se compran. Las puntas de las cuchillas giran a tal velocidad que la fuerza producida es lo suficientemente grande para cortar breñales gruesos con las cuchillas sin filo.

Las cuchillas pueden ser lisas o estriadas. Las cuchillas con estrías trabajan mejor en la paja seca resbalosa que las hojas lisas.

Algunas cuchillas tienen sus superficies paralelas al terreno; otras tienen el filo delantero inclinado hacia abajo. Esta última cuchilla produce una succión enorme cuando gira a altas velocidades y levantara los tallos que estén tendidos en el suelo hasta ponerlos en una posición vertical para cotarlos. Por lo tanto las cuchillas inclinadas hacia delante serán convenientes para segar hierba, zacates y malezas. Pero, las cuchillas rectas son más efectivas para breñas, y tienen menos tendencia a producir un esfuerzo hacia abajo cuando se cortan matorrales.

Las cuchillas se pueden voltear, para aumentar su duración. También, se pueden unir rígidamente al eje o dejarse sueltas. Si van sueltas dan vuelta hacia atrás cuando pegan en algo duro, evitando que se rompan. La fuerza centrífuga debida a las altas velocidades mantiene casi siempre la cuchilla recta. Las cuchillas conectadas rígidamente dependen de que se deslicen las bandas de propulsión (o embragues) para evitar que se rompan las cuchillas o se perjudique la maquina.

La mayor parte de las cuchillas de las cortadoras giratorias se hacen de acero para muelles. Este es un material duro y a su vez, lo suficientemente elástico para trabajar bien. Los cortadores de eje giratorio se pueden equipar con barras iguales a la de los cortadores de rotor, pero la mayor parte llevan cuchillas.

## **MECANISMOS PROPULSORES**

Harris S. y A. E. (1965) Se puede observar que la mayor parte de las cortadoras giratorias se mueven por medio del eje de la toma de fuerza del tractor. Las ruedas solo se usan para mantener la maquina a una distancia definida del suelo, y no para operarla.

El eje de la toma de fuerza se une directamente al motor, donde se cambia su dirección horizontal o verticalmente por un juego de piñones cónica que van en una caja. Los rotores horizontales pueden moverse por medio de más ejes, o ruedas dentadas y cadenas. Se puede usar una propulsión por medio de bandas en V, que son más adecuadas cuando hay mucho polvo, al menos que las cadenas estén bien protegidas.

Las cortadoras de eje vertical se mueven directamente con engranes cónicos. El eje cortó o árbol vertical queda dentro de un cojinete unido a la placa superior de la cortadora. El cubo esta unido al extremo inferior del árbol, que forma un medio de propulsión simple y fácil de mantener.

Para protección, el árbol de la toma de fuerza llevara un embrague que puede deslizarse en las condiciones adversas. Revisar que la presión del plato del embrague sea pareja y la correcta; demasiada presión puede perjudicar el plato.

## **BASTIDOR Y CUBIERTA**

Stone A. y Gulvin E. (1957) En la maquina de eje, es muy sencillo el conjunto de bastidor y cubierta. La placa plana superior deberá ser bastante gruesa para que dure; y deberá estar muy bien soldada al bastidor.

El bastidor puede consistir en unas cuantas piezas de ángulo de acero soldadas a la placa plana superior. La cortadora de rotor tendrá una placa de metal curva soldada a un bastidor transversal de ángulo de acero.

El operador se encontrara perfectamente protegido contra las partículas que arroja, por lo que se deberán revisar los costados de la maquina para cerciorarse que quede bien cubierta. Las tapas de algunas maquinas de un eje están provistas de compuertas. Traseras o laterales por las que sale el material formando pequeños camellones.

## **Soportes**

Las cortadoras giratorias tienen ruedas en los extremos de los rotores, o muy cerca de ellos. Esta ultima disposición permite a la maquina caminar dentro de los cultivos, como los de uvas, y pulverizar las malezas y las ramas cortadas en la poda. Ruedas extremas, quémalas ayudan a mantener nivelado el rotor; y son obsionales en algunos modelos.

Generalmente las cortadoras de eje con cuchillas horizontales variables tienen una rueda carretilla en su extremo trasero. Esta rueda con llanta de hule es de altura. Uno de los modelos, tiene un pequeño rodillo atrás. El otro tipo está montada debajo del tractor y este lleva la carga completa.

Las ruedas de apoyo grandes caminan sobre terreno desigual con mayor facilidad. El yugo y la montadura de la rueda trasera de profundidad está sujeta a mucho trabajo, y debe construirse muy maciza.

Para evitar que las cortadoras montadas se claven en el suelo la mayor parte de las máquinas están equipadas con deslizadores, algunos de los cuales tienen zapatas de recambio.

## **6. RODILLO CHAPOLEADOR.**

Gil-Albert F. (1995) Consta de un tambor metálico o rodillo sobre cuya superficie cilíndrica van atornilladas unas barras cortantes que, al incidir sobre la vegetación arbustiva, aplastan de un solo paso tallos de hasta 25 cm. de diámetro. Según su disposición de dichas barras pueden emplearse dos rodillos formando ángulo, lo que duplica la efectividad de la labor.

El rodillo trasero tiene dos cuchillas, para evitar que se asienten en las mismas huellas que dejan las cuchillas del rodillo delantero.

La barra de enganche va provista de un amortiguador que reduce las sacudidas que se transmiten al tractor. Se emplea para controlar malezas de poco desarrollo y para preparar camas para semilla en terrenos muy difíciles.

## 2.2.7. TIPOS DE DESVARADORAS DE EJE HORIZONTAL

### 1. DE MÁLLES.

Laguna A. (1999) El eje de trabajo transversal de esta maquina recibe el movimiento de la toma de fuerza del tractor. Sobre el mismo va montada una serie de mállales o cuchillas fijados con holgura de manera que se mantienen en posición radial siempre que el eje gire a cierta velocidad; cuando tropiecen con algún objeto consistente, por su holgura se desviara de la posición radial. De esta forma se evita en muchos casos la rotura de los mállales.



Figura 2.16 Desvaradora de mállales (Laguna A. 1999).

Las cuchillas, denominadas también mállales, cortan la hierba al golpe, sin contra cuchillas, cuyo trabajo es eficaz aun cuando el forraje se encuentre volcado, por que el sentido de giro de las mismas eleva los tallos al entrar las cuchillas en jurisdicción. Al mismo tiempo los hiende un poco, produciendo un desecado rápido.

Sobre la coraza que envuelve el eje de rotor, se encuentran las contra cuchillas por entre las cuales pasaran las cuchillas del eje de mállales. Se producirá entonces el troceado de aquellas porciones de material vegetal que aun no lo hayan sufrido por el impacto de las cuchillas.

Parte de la coraza es móvil, con forma de visera y junto con las chapas laterales deflectoras sirve para orientar y dirigir el chorro de material troceado sobre la superficie del terreno. Las redas situadas a ambos lados de la maquina mantienen y regulan la altura de corte.

El sistema de corte de estas se adapta bien al troceado de la paja de cereales, triturándola con bastante efectividad y facilitando de esa forma el posterior enterrado, evitando los problemas de embozamiento del arado.

Las ruedas neumáticas, en número de tres, van sobre un eje acodado, y mediante un mando se elevan más o menos, regulando la altura de siega y la posición de transporte.

El corte excéntrico de la maquina permite trabajar dejando la hierba extendida en barños.

## **2. DE MARTILLOS.**

Laguna A. (1999) Al igual que la anterior, la desvaradora de martillos posee un eje rotor horizontal. Sobre el se montan unos robustos martillos como puede apreciarse en la figura 2.17.



Figura 2.17 Detalle del martillo y la contra cuchilla, sistema que utilizan algunas máquinas (Laguna A.)

Dotado del mismo sistema de seguridad que les permite ceder ante choques violentos. El paso de los martillos entre las contra cuchillas produce un intenso picado de la materia vegetal.

Las dos ruedas neumáticas sirven de apoyo, y mediante un Bombín hidráulico que actúa sobre ellas, se consigue variar la altura de corte de la labor.

Este tipo de desvaradoras suele utilizarse para el troceado de paja de cereales e incluso de cañas de maíz aun húmedas, ya que los martillos y el sistema de contra cuchillas es bastante robusto.

## **TRABAJOS QUE REALIZA**

Tiene como misión trocear y/o triturar los restos vegetales de la cosecha anterior, o bien los arbustos y la vegetación espontánea que cubren parcelas incultas que van a ponerse en cultivo.

En una zona industrializada y llana pueden emplearse multitud de desvaradoras mecánicas movidas por el tractor mismo. Se trata, en general, de sierras circulares de discos más o menos cercano a tierra y que van cortando cuanto se les ponga al alcance. Otras veces son sierras de disco que se manejan como las aspiradoras corrientes; es, en fin, un motor de mochila que encierra una sierra circular al extremo de una alargadera.

Como es fácil de deducir, estas maquinas llevan cuchillas para realizar su trabajo, y estas serán mas o menos consistentes según el tipo de materia vegetal que quiera triturarse.

Estas maquinas suelen agruparse en dos clases:

- a). Las que poseen elementos de corte en un eje horizontal.
  - Desvaradoras de mállales.
  - Desvaradora de martillos.
- b). Las que los tienen dispuestos en un eje vertical.
  - Desvaradora de cuchilla.
  - Desvaradora de cadenas.

### **3. DE RODILLOS HORIZONTALES CON CUCHILLAS HELICOIDALES.**

Son las que mejor se adaptan al terreno y las que permiten obtener un corte mas raso, y probablemente las de mayor rendimiento; pero tienen inconvenientes importantes, como son, su precio en general alto, la necesidad de que el terreno esta perfectamente liso y sin piedras ni obstáculos, y su mal funcionamiento cuando la vegetación esta alta.

### **4. ROTATIVA DE CUCHILLAS HORIZONTALES.**

Ortiz J. (1995) Este sistema es utilizado por la mayoría de los cortacéspedes existentes en el mercado, cuya anchura de trabajo varia entre 0.40 y 0.50 m. unos de los tipos mas comunes es este tipo, cuyas piezas de siega son unas placas cuadradas giratorias de 0.5 m de diámetro, en cuyas esquinas se encuentran los elementos de corte.

Existen varios tipos de regulaciones, como son:

#### **Altura de corte**

Depende del tipo de maquina; en las de disco el órgano de siega es sometido lateralmente por patines. La altura de corte se regula al variar la distancia entre estos y las cuchillas.

En las de tambor se consigue modificando la distancia entre las cuchillas y el patín rotativo. Por esta razón dichas maquinas están dotadas de dos tipos de patines, unos para trabajos en terrenos blandos y húmedos, a fin de amortiguar los impactos de las cuchillas contra piedras o terrones, y otros patines mas pequeños para trabajar en superficies uniformes.

#### **Velocidad de avance**

Oscila entre 10 y 16 Km. /h, aunque depende de la densidad y tipo de forraje o hierba; cuanto mas áspero y duro, menor debe ser la velocidad de avance.

Debe conocerse bien las características del tractor en relación a la gama de velocidades que es posible obtener a la normalizada de la toma de fuerza (540 o 1000 r.p.m.)

### **2.3. VELOCIDAD DE AVANCE DE LA MAQUINA**

La velocidad oscila entre 10 y 15 Km. /h. aunque dependen de la densidad y tipo de forraje; entre más áspero y duro, menor debe ser la velocidad de avance.

### **2.4. REQUERIMIENTOS PARA EFECTUAR LA COSECHA**

Dencker (1976), menciona que para facilitar el corte de correctamente es suficiente eliminar la mayor parte de la masa de hojas y tallos, dejando restos de tallos de 10 a 20 centímetros de largo sobre el surco.

### **2.5. APLICACIÓN EN CULTIVOS PARA ELIMINACIÓN DE FOLLAJE.**

Las aplicaciones de las desvaradoras son muy amplias, en la actualidad se requiere para incorporar residuos de cosechas o para la eliminación de follaje de papa. Así como para utilizar en la recolección de forrajes.

#### ***a). PARA CULTIVOS BASICOS.***

Generalmente algunas plantas, como son el maíz, sorgo, algodón, trigo, sorgo, papa, después de hacer la recolección dejan sobre el terreno muchos tallos.

En estados unidos estas maquinas tienen una especial aplicación muy útil si se trata del cultivo de maíz, que es ahí el mas importante de todos, existe una plaga endémica que hace grandes daños en este cultivo. Las maquinas rotativas corta tallos constituyen un medio eficaz de lucha contra esta plaga.

#### ***b).- PARA CULTIVOS FORRAJEROS.***

También se puede emplear las desvaradoras para segar forraje, si el forraje es matorral tierno pero demasiado duro para una maquina guadañadora.



Figura 2.18 Desvaradora en operación (Soto S 1994).

## 2.6. PROCEDIMIENTO MECÁNICO PARA LA ELIMINACIÓN DE FOLLAJE

Delorit J. y Anlgren L. (1983) dicen que los tallos se eliminan mas pronto por medios mecánicos.

Cullen C. y Wilson R. (1971) comentan que actualmente existen en el mercado varios tipos de herramientas mecánicas para cortar el follaje y triturarlo. Donde las hileras de papa son bastantes regulares, los dispositivos para cortar pueden ser cuchillas o latiguillos rotadores, si se dispone cuidadosamente para adaptar las hileras, esta maquinas pueden resultar muy eficaces.

Ortiz J. y Hernanz J. (1989) mencionan que entre los procedimientos mecánicos mas empleados son los siguientes:

1. **Ciega o guadañado con barra de corte.** Es necesario para que actué a una altura conveniente por encima de los cerros de la barra de corte vaya provista de unos patines de sustentación que se apoyan en el fondo de los surcos. El inconveniente mayor de este sistema es que hay que eliminar el follaje segado antes de arrancar los tubérculos, debido a su gran volumen, lo cual representa un empleo suplementario de mano de obra.

2. **Desvaradoras de follaje**, no presentan el inconveniente apuntado para barras de corte, ya que desmenuzan la parte aérea de la planta de tal modo que no encuentran posteriormente las arrancadoras ningún obstáculo de vegetación. Estas maquinas pueden trabajar unos días antes del arranque de la patata o el dispositivo de desbroce puede ir montado en la misma maquina arrancadora o cosechadora. Son análogas a las que vimos en el capítulo anterior para destrozarse las cañas de maíz o las plantas de algodón después de la recolección.

Los tipos existentes son:

- a) **De eje vertical**, pudiendo ir provistas de cuchillas o de cadenas horizontales que se quedan tensas al girar por la fuerza centrífuga y quedando siempre protegidas por una cubierta de chapa exterior para que no puedan ser dañadas las personas que estén alrededor.
- b) **De eje horizontal con cuchillas articuladas**, habiendo un tipo especial con cuchillas variable para adaptarse al relieve del caballón.

De este tipo, hay desvaradoras de látigos de goma, además de las de cuchillas metálicas o mállales. La velocidad periférica del rotor es de 25 a 30 m/s y aun más, pudiendo girar en el mismo sentido que las ruedas de avance o en sentido contrario.

## 2.7. Equipo de procesamiento de corte

Incluye máquinas que se utilizan para disponer de los residuos de cultivos después de la cosecha y máquinas para procesar el material cosechado y puesto en una forma más usable. Las máquinas que realizan el corte son cortador de tallo, desgranadora, molinos de piensos, cultivos.

### **2.7.1. Equipos de eliminación de residuos de cultivos**

Las plantas de algodón y el maíz se dejan en su lugar en el campo después de las cápsulas y que las orejas han sido cosechados. El rastrojo, paja de trigo, arroz y sorgo permanecen en el campo. Este residuo de cultivo debe ser desechado de alguna manera antes de que comience la preparación para la próxima cosecha. La quema de residuos ha sido durante mucho tiempo una profunda forma de eliminación de residuo de la cosecha. Este método no es recomendable, ya que se quiere mejorar los suelos, las prácticas ponen de manifiesto la necesidad de devolver todo residuo de la cosecha para el suelo.

### **2.7.2. Tipos de equipos para la eliminación de residuos**

Maquinas de eliminación de residuos de cultivos pueden dividirse en varios tipos:

1. Libre de laminación rastrero cortador.
2. El accionamiento eléctrico de batidor manual.
3. El accionamiento eléctrico radial cuchillo-giratorio triturador- giratorio.
4. El accionamiento eléctrico horizontal cuchillo- giratorio triturador-giratorio.

**1. Libre de laminación rastrero cortadores.** Cuando el cultivo de cobertura de residuos es bastante, la hoja de rodillos que se indica en la figura 2.19. Hará un buen trabajo de cortar y romper los tallos en piezas cortas. La mayor fábrica de material rodante construido con cuchillas cortadoras para tallos tienen el tiempo suficiente para extender a través de 102 cm. de espacio entre filas.

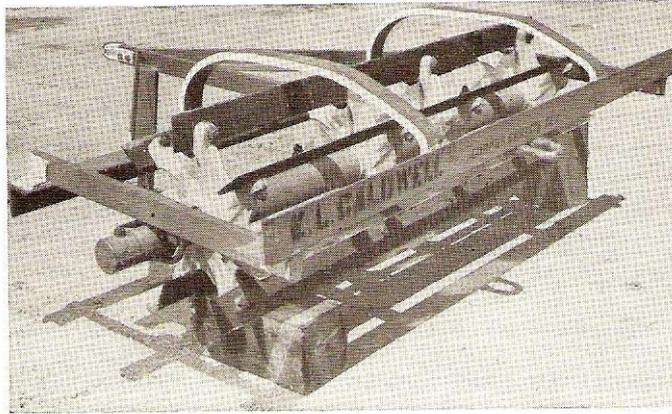


Fig. 2.19 Tallo Cortador Libre de laminación. (Harris S. y A. E. 1965).

Los cortadores de rodadura pesada se utilizan para cortar las malezas en pasturas, y máquinas extra pesadas se utilizan para cortar cepillo pequeño.

**2. Accionamiento eléctrico de batidores manuales.** El batidor de eliminación de residuos, consisten en una cuchilla sólida horizontal inventado en los que se adjuntan flails de goma, barras de acero, o las cadenas de acero. Muchos martillos jefes se adjuntan al final de las barras o cadenas. El martillo jefe o triturador de cuchillos pueden ser planas en forma de L, V, o en forma de T (Fig. 2.20). En algunos casos, los jefes se hacen para ser eliminados. El potencia transmitida desde el tractor, de la toma de fuerza a través de una doble hélice universal a un eje situado en una zona céntrica de la caja de cambios.

La potencia se transmite de los ejes transversales para el rotor de tambor por medio de diente y la cadena de rodillo, o V cinturones. La relación de tamaño de la polea está dispuesta a aumentar la revolución por minuto del rotor de tambor o batidor para ofrecer una velocidad periférica a los martillos de unos 6000 pies por minuto (fig. 2.22). El martillo de armas de diferentes longitudes se puede organizar en el rotor para ajustarse al contorno de la tierra.

Figura 2.21. Más poder es necesario si la huelga de los martillos de vegetación cuando se están moviendo en la dirección de viaje que si la huelga de los martillos material, contrario a la rotación de la dirección de viaje. En este último caso, el material es descargado rápidamente y la presión de los martillos contra la vegetación tiende a empujar el tractor.



Fig. 2.20 Cortador manual de tipo tallo triturador en forma de "V"  
(Harris S. y A. 1965).

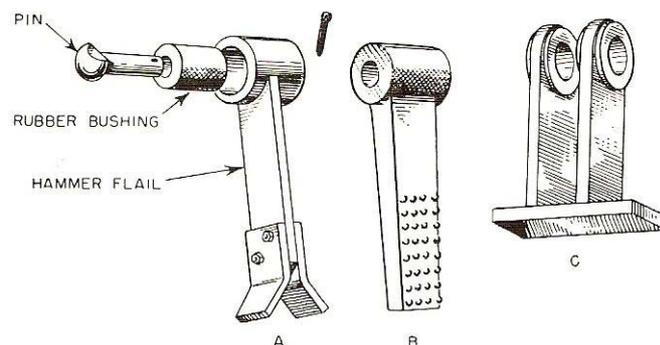


Figura 2.21 Tipos de martillos utilizados como jefes flails a golpes y trituración de residuos de cultivos: A) Martillos de acero en forma de V; B) Raspador manual tipo goma se usa en las r.p.m. lento; C).- Cabeza de martillo en forma de T (Harris S. y A. E. 1965).

Los flails de caucho se utilizan cuando la vegetación no contiene mucha fibra. Más poder se requiere si el martillo huelga de la vegetación se están moviendo en la dirección de viaje que, si los martillos huelga se mueven a la rotación de la dirección contraria del material de viaje. En este último caso, el material es descargado rápidamente y la presión de los martillos contra la vegetación tiende a empujar el tractor hacia adelante. Los requisitos de potencia varían en función del tipo y la densidad de la vegetación.

Los efectos de la velocidad en el desempeño de batidor manual:

- A). A la izquierda, alta velocidad completamente extendida (manual).
- B). Centro, frena el crecimiento denso manual y requiere más energía.
- C). Derecho, ligero aumento establecido de los requisitos de la alimentación.

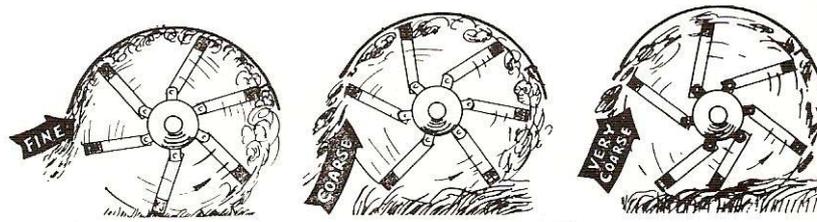


Figura 2.22. Batidor manual (Harris S. y A. E. 1965)

**3. Giratorio radial cuchillo-giratorio triturador-giratorio.** Los cuchillos de este tipo de cortador giran en un plano vertical en toda la fila (Fig. 2.22). El número de cabezas de cuchillos en una máquina oscila entre dos a cinco. Las cuchillas de corte puede ser montado ya sea rígida o con bisagras. Cuando una máquina tiene sólo dos cortadores jefes para cortar la fila de residuo de la cosecha, las plantas se doblan en una cascada. Los cuchillos están colocados en la parte trasera para cortar a través del final de la cascada, con uno de los lados de la cascada como placa de cizallamiento. Máquinas de tres o más cabezas cortadoras con cuchillo a través de la fila y el centro. Todas las máquinas reciben el poder de la toma de fuerza impulsada.

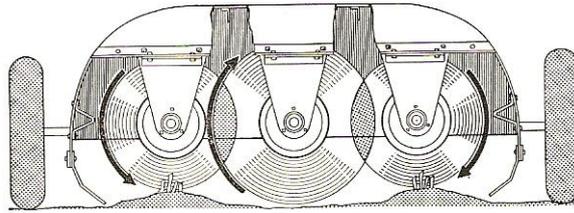


Figura 2.23 Cuchillos de corte radial a través de las filas (Harris S. y A. E. 1965).

Los cuchillos del cortador jefe se superponen. El derecho y centro de los ejes giran a su vez al orden de las agujas del reloj, mientras que la izquierda del eje gira en sentido contrario (tritador giratorio).

**4. Accionamiento eléctrico horizontal cuchillo-giratorio triturador-giratorio.** Los cuchillos de este tipo de cortador giran en un plano horizontal situado cerca de la superficie del suelo (fig. 2.24). El número de jefes conducido por máquina va de uno a tres. El número de cuchillos por jefe conducido pueden variar de uno a dos (fig. 2.25). El ancho de faja de corte, o el diámetro del círculo de corte, en el único jefe de máquinas es de aproximadamente 145 cm. El ancho de faja en las máquinas de mayor tamaño oscila entre los 10 a 12 pies (fig. 2.26).



Figura 2.24 Cortador de accionamiento eléctrico de fragmentación en el campo, de corte verde permanente para las plantas de algodón. (Mc. Graw-Hill 1965).

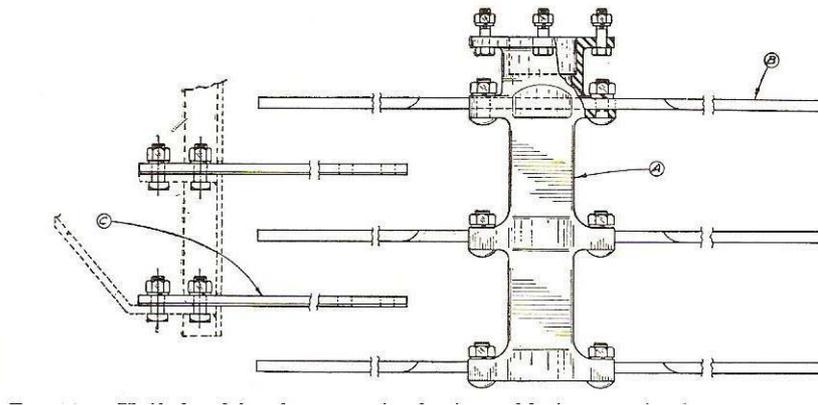


Fig. 2.25 Cuchillos de cabeza giratoria para tres cuchillos horizontales que pasa entre dos cuchillos estacionarios. (Mc. Graw-H. 1965).

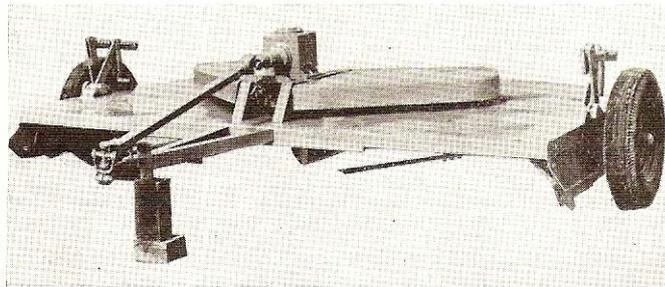


Figura 2.26. Cuatro hileras horizontales del cuchillo cortador de fragmentación de tallo que afecta una faja de 140 pulgadas de ancho. (Harris S. y A. E. 1965).

La potencia es transmitida desde la toma de fuerza a una caja de cambios en el cortador. Cuando la máquina tiene dos o tres juegos de cuchillos en V, transmiten el poder de la caja de cambios de poleas para el cuchillo conductor de jefes libre los movimientos de balanceo de los cuchillos que pueden ser utilizados en los extremos de las barras de cuchillo, que puede ser recta.

Además de la eliminación de los residuos de la cosecha de este tipo de máquinas pueden ser utilizadas para cortar las malezas en pasturas, cortar de las carreteras hombros, y los tipos pesados pueden ser usados para cortar y triturar.



Figura 2.27 Desvaradora con cortador equipado con una sola barra con un cuchillo de libre oscilación reversible de cuchillas. El Cepillo pequeño puede ser también para cortar (Mc. Graw H. 1965).

## 2.8. Ejecución del cortador de trituradoras de papel.

Tabla 20-1. Da la especificación de cuatro marcas de accionamiento eléctrico de cuchillo de tipo cortador de trituradoras de papel en la reducción de tallos de algodón. Tabla 2.1 muestra el corte de acres por hora y el porcentaje de trozos de tallos. Tabla 2.2 muestra el corte de acres por hora y el porcentaje de piezas de cortar los tallos en diferentes longitudes. Desde un punto de vista cultural, es conveniente disponer de 90 a 95 por ciento de las piezas cortadas menores de 15 cm. de longitud (Mc. Graw Hill 1965).

**Toque raíz.** El cortador de trituradoras de mayo del algodón, pero las plantas de manera satisfactoria dejan un rastrojo que va desde 5.8 a 15 cm. de altura. El toque raíz de la ampliación de rastrojos en la tierra oscila entre 15 a 20 cm de longitud. Por lo tanto, la raíz de rastrojos, en suelos ricos, es de tamaño suficiente para interferir con la buena cobertura de semillas de malezas y control de las prácticas. Tabla 20-3 muestra la altura del rastrojo dejado por las cuatro máquinas que figuran más arriba. La longitud de cuchillos fija en 35 grados aunque se puede utilizar para cortar las raíces.

Tabla 2.1 Especificaciones del pie cortador de trituradoras de papel (Mc. Graw Hill 1965).

Máquina	Cuchillos					No. de jefes de unidades	Requisito de alimentación
	No. de giros	Long. Pulg.	r.p.m.*	Vel. Pies/ min.	Sentido de giro		
A	6	27.0	550	8,195	Horizontal	1	Bajo
B	2	26.5	660	9,124	Horizontal	1	Med.
C	8	13.0	1,070	7,276	Vertical	2	Med. Alto
D	16	13.0	1,298	8,826	Vertical	3	Med. Alto

\*Longitud desde el centro del eje.

r.p.m. basado en el poder de tomar velocidad de 550 r.p.m. a todo.

Tabla 2.2 Rendimiento del pie cortador de trituradoras de papel cuando funciona en tres velocidades del tractor (Mc. Graw Hill. 1965).

Tasa de viajes, m.p.h.	Acres cortadas/ h. *	Porcentaje de trozos de tallos de varias longitudes					
		<3 in	3-6 in	6-12 in	12-24 in	>24 in	No. Raices

### Maquina A

3.38	2.7	77.4	15.8	4.2	2.0	0.2	0.4
4.12	3.3	68.5	20.4	7.8	1.8	0.3	1.2
5.12	4.1	69.0	24.1	3.7	2.3		0.9

### Maquina B

3.50	2.8	69.6	15.9	7.8	5.3	1.1	0.4
4.50	3.6	64.4	11.6	13.0	8.3	1.4	1.4
5.75	4.6	68.4	9.5	14.5	7.7	0.9	0.4

### Maquina C

3.38	2.7	70.6	21.8	6.3	1.2		
4.12	3.3	81.2	7.6	8.1	3.0		
5.12	4.1	84.3	9.9	5.3	0.5		

### Maquina D

3.38	2.7	82.1	12.0	3.8	1.9	0.2	
4.12	3.3	70.6	22.0	4.7	1.6	0.5	0.3
5.12	4.1	81.6	10.7	5.1	2.0	0.5	

\* Línea de espaciamento de 40 pulgadas.

## 2.9. TRABAJO EN CAMPO DE LAS DESVARADORAS

Stone A. y Gulvin E. (1957) Operación de las desvaradoras.

**1. Seguridad.** Antes de llevar la maquina al campo, revise los dispositivos de seguridad. La mayor parte de las maquinas están provistas de placas que sirven para proteger al operador y los demás. Asegúrese de que están donde les corresponda. Revise que la toma de fuerza lleve sus cubiertas de seguridad.

**2. Operación en el campo.** Baje la maquina hasta la altura deseada, quizás 7.5 cm. del suelo. Limpie el pedazo de terreno necesario en el extremo del campo para dar vuelta con facilidad. Para lo que probablemente habrá que dar dos vueltas alrededor del campo. Luego, brincando a través del campo, una distancia de seis anchos de corte de la maquina después de cada recorrido se obtiene la manera de dar vuelta con facilidad. Lo que es de especial importancia si se usa una rastra de discos detrás de la cortadora.

**3. Haga girar siempre con anticipación las cuchillas al acercarse a los tallos que se van a cortar.** Si se para a la mitad del campo, requiere de 90 o 60 cm. y ponga en movimiento la toma de fuerza antes de proseguir adelante. *Es indispensable una alta velocidad* de corte para hacer un buen trabajo.

Toda maquina deberá tener algún dispositivo de seguridad, que puede ser un pasador, un embrague, o una banda. Asegúrese de que esta bien instalado y ajustado, pues de lo contrario, se puede romper la maquina. *No de vueltas cortas cuando este girando la toma de fuerza;* esto puede romper el eje.

*Si su maquina tiene barras estacionarias o salientes,* es necesario quitarlas si es que pueden encontrarse piedras grandes o troncos, como en los terrenos de pasturas. Las cuchillas estacionarias son para cortar cañas y malezas; ayudan a picar y esparcir el material.

**4. Cuando estén cortando matorrales o cañas gruesas, revise y apriete todos los tornillos después de cada diez horas de operación.** Esto evitara daños serios a la desvaradora. La mayor parte de las molestias provienen de pernos flojos y soldaduras defectuosas. La vibración es fuerte en su cortadora de alta velocidad. Mantenga todo bien apretado.

**5. Proceda con cuidado** hasta que se haya familiarizado con los controles de la maquina. Para prolongar la vida de los martillos, cadenas y cuchillas, evite los agujeros, rocas, troncos y otras obstrucciones. Opere la cortadora de forma que los martillos o las cuchillas no peguen en el suelo.

6. Si se dificulta la marcha, **reduzca la velocidad del tractor pero mantenga la velocidad del motor.** Haga esto cambiando la velocidad.

7. **Si los martillos o cadenas se pierden o se rompen, repóngalos inmediatamente. Si no se hace eso,** la excesiva vibración causara la falla prematura de los miembros del bastidor. Revise su cortadora una vez al día, o mas a menudo, para ver si no le falta martillos o cortadores. Los bujes muy gastados de los cortadores producen una vibración excesiva y posiblemente daños a las orejas del eje del rotor.

8. **Use grasa especial universal en las uniones de la flecha de la toma de fuerza.** Asegúrese que los cojinetes de las ruedas tengan grasa así como las demás graseras de su maquina.

## 2.10. CUIDADOS DE LAS DESVARADORAS

Soto S. (1994) Los cuidados son mínimos y para su conservación deberá revisarse periódicamente lo siguiente:

- a) El deposito de aceite S.A.E. 140-130.
- b) Lubricar los ejes de las ruedas cada 8 horas.
- c) Lubricar las crucetas de la barra cardan cada 8 horas.
- d) Revisar el filtro de las cuchillas.
- e) Revisar la presión de los neumáticos.

## 2.11. PROBLEMÁTICA DE LAS DESVARADORAS

En montes de serranía rocoso-pedregosa pueden constituir un verdadero problema.

Lo mismo ocurre con el matorral, brezo y jaras que son eliminables con facilidad, aunque rebroten siempre y cuando se trata de malas hierbas como gayuba o boj, la cosa es más complicada.

## 2.12. GENERALIDADES SOBRE MAQUINARIA AGRÍCOLA

### 2.12.1. CÁLCULO DE LA POTENCIA NECESARIA EN LOS TRACTORES

En el cálculo aproximado de la fuerza de tiro que un tractor debe desarrollar en el trabajo, intervienen diferentes factores, como son:

- a). Implemento que se usa
- b). Textura del terreno
- c). Humedad del terreno
- d). Pendientes
- e). Altitud

Las diferentes texturas y humedad de los terrenos presentaran resistencias a las labores agrícolas también diferentes.

Tabla 2.3. Prestaciones medias de los diversos tipos de segadoras (Ortiz y Hernanz J. 1989).

MÁQUINA	ANCHURA DE TRABAJO (m)	VELOCIDAD MAXIMA (Km/h)	CAPACIDAD Has/h.	RENDIMIENTO (%)	POTENCIA REQUERIDA (kW/m)
Barra de corte alternativa de una cuchilla	1,65-1,80	7	0,90-1,10	70	8-11
Barra de corte alternativa de doble cuchilla	1,50-2,25	9	1-1,70	75	8-11

Segadora rotativa de discos	1,55-2,27	15	2-2,70	80	10-16
Segadora de mállales	1,50-2,10	12	1,35-1,90	75	20-25
Segadora acondicionadora de barra de corte alternativa (arrastre)	2-2,20	10	1,4-1,6	70	10-15
Segadora acondicionadora de corte rotativo (arrastre)	2,10-2,40	13	2,40-2,70	75	15-25
Segadora acondicionadora autopropulsada	2,20-3,60	13	2,65-4,30	80	20-35
Motosegadoras	1,10-1,70	8	0,70-1,10	80	10-18

## **2.13. MOTODESVARADORA.**

Munguía J. (1997) Especifica su diseño de la motodesvaradora.

Cuenta con un motor de 3 HP de eje vertical, con 3600 r.p.m., dispone de un sistema de seguridad de trabajo en el rotor y el sistema de arranque es por medio de una cuerda manual enrollada de una polea.

Peso total de la maquina 45 kg.

Permite ubicar 3 anchos de surcos; 85, 92 y 120 cm.

Cuchilla de doble filo y con un peso de 600 gr.

### **2.13.1. MECANISMO DE CORTE DEL FOLLAJE**

La maquina esta dotada en la parte inferior una cuchilla de doble filo, accionada por medio de un rotor vertical, el rotor cuenta con un fusible, permite romperse cuando encuentre un obstáculo duro, así para evitar que se dañe el motor.

Este implemento es el principal componente ya que realiza el corte de los tallos, en las pruebas realizadas se observo que después del paso de la maquina dejaba restos de tallos con alturas de 5 cm., esto indica que realiza un buen funcionamiento.

### **CUCHILLA**

La cuchilla cuenta con las siguientes medidas; 19 pulgadas de longitud, un ancho de 2 pulgadas, un grosor de 1/8 de pulgada y un peso de 600 gramos. Esta parte realiza el corte de los tallos de papa, el accionamiento lo recibe por medio del rotor ubicado en forma vertical directamente del motor.

## **2.14. MOTOGUADAÑADORA O MOTOCULTOR.**

Laguna A. (1999) MOTOCULTORES; Son tractores de un eje con potencia reducida, ya que no suelen pasar los 15 Kw. (20 c.v.) de potencia.

Son maquinas que utilizando el sistema de corte alternativo (cuchillas de vaivén) van dotadas de un motor que proporciona movimiento simultáneamente a los elementos de corte y a la propia maquina.

Los modelos de pequeña anchura de trabajo suelen llevar motores de gasolina, mientras que los de mayor anchura son de gas-oil (motores diesel).

En todas ellas el sistema de corte es muy parecido y lo que verdaderamente las diferencias entre si es el sistema de tracción. Existen modelos con dos ruedas motrices en las que el operario, tanto en trabajo como en transporte, debe caminar detrás de la maquina dirigiéndola con ayuda de las dos manceras donde van situados los mandos de embrague, acelerado y freno.

Apta para cualquier terreno, la motosegadora es una conexión entre el ambiente y el hombre, esencial en el equilibrio de la naturaleza para quienes viven en el campo y trabajan con la agricultura.

Por consiguiente, su campo de aplicación esta en primer lugar en aquellas explotaciones que tienen parcelas con gran pendiente y en las pequeñas explotaciones de pastos y prados. Consiste en una pequeña segadora automotriz de dos ruedas conducida por el hombre que camina detrás y que la maneja por las manceras. Como los demás aparatos de tractor de dos ruedas, las mulas mecánicas, los motocultores o tractores de un eje y similares, estas motoguadañadoras autopropulsadas también pueden emplearse como aparatos de usos múltiples para otras faenas.



Figura 2.28 Motosegadora.

Suelen disponer de una caja de cambios con marchas adelante y atrás y de una palanca para la conexión de mecanismos de corte. Mas adelante explicaremos los elementos y el funcionamiento de corte.

Existen modelos equipados con una tercera rueda directriz accionable mediante pedales. En este caso el operario va sentado y las manceras disponen igualmente de acelerador, embrague y freno, pero sirven al mismo tiempo para elevar o bajar el corte según la presión que ejerza el operario sobre ellas.

La guadañadora recibe el movimiento alternativo mediante un dispositivo de nudo oscilante y barra lateral que convierte el movimiento continuo del motor.

Son maquinas de gran maniobrabilidad ya que pueden girar en redondo frenando la rueda motriz interior a la curva y colocando la directriz perpendicular a la dirección de marcha. Sin embargo, se requiere experiencia por parte del operario para controlar la maquina en todo momento y guardar el equilibrio sobre ella ya que los mandos de la dirección se accionan con los pies. Estas maquinas también van equipadas con caja de cambios y embrague de accionamiento de corte. Se les suele dotar de una chapa protectora delantera para evitar cualquier percance o choque de las cuchillas con obstáculos. Adicionalmente pueden ir dotadas de un dispositivo de bloqueo del diferencial que evite el deslizamiento de una rueda en caso de atasco.

Otras motosegadoras poseen cuatro ruedas, dos traseras que son motrices y dos delanteras directrices.

En conjunto son muy parecidas a las descritas de tres ruedas, si bien en este caso poseen un volante de dirección lo cual hace que la conducción sea más segura, aunque pierdan cierta maniobrabilidad. Con las características siguientes:

- Poseen barra de corte centrado, que permite itinerarios de trabajos paralelos y adyacentes.
- Motor de gasolina.
- Peso total de la maquina, 175 kilos; anchura de corte, 1.50 metros; potencia del motor, 4 caballos; consumo de combustible por hora, 1litro; rendimiento, una hectárea cada dos horas.

Por ultimo, existen también moto segadoras de una sola rueda, sobre la que se monta un pequeño motor de dos tiempos, y manejable mediante una sola manera donde van los mandos. Como puede comprenderse es una maquina que tiene poca capacidad de trabajo debido a su reducido de tamaño, pero que posee la gran ventaja de poder trabajar en terrenos muy inclinados, en los cuales es imposible utilizar cualquiera de las descritas anteriormente. Estas maquinas suelen disponer de un sistema de corte de doble cuchilla que le da un gran desahogo y que reduce el numero de averías que ocasionan frecuentemente las piedras.

### **III. CONCLUSIONES.**

Al término de todas las actividades correspondientes en el presente trabajo se logro el cumplimiento de los objetivos. Se alcanzo a obtener información suficiente sobre las desvaradoras.

En base a esta información se obtuvo también las formas de acoplamiento, y las formas en que se trabaja cada desvaradora, y a que se encontró muchos tipos para su clasificación.

Pero se encontró que varios autores que llaman a la desvaradora con nombres de (desbrozadora, desvaradora rotativa y chapoleadora), pero fue por la región y el país en donde se encontraba, por lo tanto, se llevo a la misma información recavada.

Finalmente concluyo que la desvaradora tiene muchas aplicaciones en el campo por lo que se encuentran muchos tipos para adaptarse a la forma del terreno, tractor y cultivos.

En general saber las precauciones sobre estas para lograr un buen funcionamiento y no existan lesiones severas al momento de operar las desvaradoras en campo, así como la ropa adecuada para laborar en este trabajo.

#### IV. LITERATURA CITADA

Bermejo Z., Antonio, 1972, Manual practica del mecánico agrícola. Madrid, España.

Cullen C. y Wilson R. 1971, Producción comercial de patatas y su almacenamiento. Editorial acribia, Zaragoza, España.

Delorit J. y Ahlgren L. 1983. Producción agrícola. Editorial continental. México. D.F.

Dencker C. 1976. Manual de técnica agrícola. Editorial omega, Barcelona.

Donell H. 1983. Maquinaria agrícola, rendimiento económico, costos, operaciones, potencia y selección de equipo. Editorial limusa.

Donnell H. 1986, "Manual de Maquinaria agrícola", editorial limusa S.A. de C.V. 1ra. Edición.

Ezra B. 1960. Fuerza para producir en la agricultura. F.M.O., 1976. Fundamentos de funcionamiento de maquinaria agrícola, cosecha de heno y forraje, Deere y Company, Moline, Illinois.

García J. García R. "Maquinas agrícolas", editorial marcombo buixareu Barcelona España, segunda edición corregida y aumentada.

Gil-Albert F., 1995. Tratado de arboricultura frutal. Vol. IV. Técnicas de mantenimiento del suelo en plantaciones frutales. Ediciones mundi-prensa, Madrid, Barcelona, México. 2da.

Gracia C., Palau E. 1983 "Mecanización de los cultivos hortícola", editorial mundi-prensa Madrid España.

Harris S., A. E., 1965. "Farm Machinery and Equipment". Book Company. New York, San Fco, Toronto, Lodón. 5ta. Edición.

Laguna A. 1999., "Maquinaria agrícola constitución, funcionamiento, regulaciones y cuidados", Madrid 1999, tercera edición 1999.

Mc.Graw H. 1965. "Farm Machinery and Equipment". Book Company Inc. New York, Toronto, Lodón. 4ta. Edición.

Martínez P. 1992, "Diseño de una desvaradora integral de eje vertical con unidad de corte doble para condiciones de cultivos en hilera", Tesis, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Munguía J. 1997", "Diseño y Construcción de una Motodesvaradora de Manejo Manual para Uso en el Cultivo de Papa". Tesis, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Núñez F. 1996 "Estudio sobre un diseño de un desmalezados con placa y escarificadores", Tesis, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Ortiz J. 1995. "Las maquinas agrícolas y su aplicación", editorial mundi-prensa, Madrid, España. 5ta. Edición.

Ortiz J. y Hernanz J. 1989 "Técnica de la mecanización agraria", editorial mundi-prensa, Madrid España, tercera edición.

Pearson S., A. E., 1979, "Maquinaria y equipo agrícola", editorial omega, S.A –Casanova, 220-Barcelona-36, nueva edición.

Ripoll V. 1975. Equipos para movimiento de tierras. Labranza-cultivación. Dilagro ediciones. Impreso en España.

Rodríguez A. 1995, "Evaluación del Trabajo de Maquinaria Agrícola y de Zafra, para la Producción de la caña de Azúcar en la zona Occidente de México", Memoria, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Rosenberg S. 1979. Rural America a century Ago, American society of Agriculture Engineers.

Soto S. 1983, "Introducción al estudio de maquinaria agrícola", editorial Trillas, S. A. de C.V., México, DF. Primera edición 1983, reimpressiones 1988, 1991, 1994, cuarta reimpresión mayo de 1998.

Soto S. 1994, Introducción al estudio de maquinaria agrícola. Editorial trillas. México, D.F.

Stone A. y Gulvin E. 1957, .Machines for Power Farming. John Wiley & Sons, Inc. New York, London, Sydney. 2da. Edición.

Stone A., y Gulvin E., 1961. Maquinaria agrícola equipo para la producción de fuerza motriz. Editorial continental. México, D.F.

Ximénez J., y González A., 1963. Diez temas sobre los árboles. Editorial ministerio de agricultura. Madrid España.

