



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "CUAUTITLAN"

"DISEÑO DE UNA RASTRA DE DIENTES"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A N

LUIS MANUEL FIGUEROA GUTIERREZ

GERARDO SALGADO PADILLA

CARLOS ALFONSO SANDOVAL MIRANDA

DIRECTOR DE TESIS: LIC. MA. TERESA SVERDRUP C.

Cuautitlán Izcalli, Estado de México

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FE DE ERRATAS

NO.	PAG.	PARRAFO	REGLON	DICE	DEBE DECIR
1	2	3	3	Maquinaria Agricola	Maquinaria Agrícola
2	2	2	3	Comparar	comprar
3	5	2	1	Fotisanitario	Fitosanitario
4	7	1	4	Sólo	solo
5	28	1	3		tiene exceso de espacio
6	31	1	3	Infromatico	informativo
7	38	4	3	Este tenga	estos tengan
8	41	1	1	Desfasado	desfasados
9	43	7	3	Atornillandolos	atornillándolos
10	60	2	1	Terrenos	terrones
11	61	2	4	Ataque que va a	ataque va a
12	67	1	4	Es obtener una	es primordial obtener una
13	68	2	6	Sumentaran	aumentarán
14	80	3	2	Dele	debe
15	88	6	2	Johs Deere	John Deere

INDICE

	PÁGINA
LISTA DE CUADROS.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II.- <u>OBJETIVOS</u>	
2.1 GENERALES.....	5
2.2 ESPECÍFICOS.....	5
CAPÍTULO III.- <u>DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</u>	
3.1 CRONOLOGÍA DE LA FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.....	7
3.2 NECESIDADES.....	15
3.3 LIMITACIONES.....	28
CAPÍTULO IV.- <u>ESTUDIO DE MERCADO</u>	
4.1 INTRODUCCIÓN.....	29
4.2 METODOLOGÍA.....	31
4.3 MERCADO POTENCIAL.....	35
CAPÍTULO V.- <u>INGENIERÍA DEL PROYECTO</u>	
5.1 PROTOTIPO Y MODELO.....	38
5.2 RESISTENCIA DEL SUELO.....	54
5.3 FUNCIONALIDAD.....	66
CAPÍTULO VI.- <u>ESTUDIO FINANCIERO</u>	
6.1 DESARROLLO.....	67
6.2 CONCLUSIONES.....	77

	PÁGINA
CAPÍTULO VII	
PRESENTACIÓN DEL DISEÑO.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	87

LISTA DE CUADROS

<u>CUADRO No</u>	<u>CONTENIDO</u>
1	COMPARACIÓN DE LOS DIFERENTES IMPLEMENTOS DE LABRANZA SECUNDARIA
2	EJEMPLO DEL CUESTIONARIO PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN EN EL ESTUDIO DE MERCADO.
3	VALORES TÍPICOS DE RESISTENCIA - AL CORTE EN DIFERENTES SUELOS.
4	DESGLOSE EN PESO DE LA RASTRA
5	TABLA DE OBTENCIÓN DE COSTOS DIRECTOS.
6	OBTENCIÓN DE COSTOS DIRECTOS, - OPERACIONES DE FABRICACIÓN Y - - TIEMPO
7	COMPARACIÓN DE PRECIOS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RASTRA DISPONIBLES EN EL MERCADO.
8	LISTADO DE CLAVES POR PIEZA

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA No</u>	<u>CONTENIDO</u>
1	EJEMPLO DE GRÁFICA PARA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE ESTUDIO - DE MERCADO.
2	ANÁLISIS DE SIMETRÍA
3	BASTIDOR CON BARRAS PORTADIENTES
4	ACOPLE DE UN DIENTE FLEXIBLE
5	ACOPLE DE LAS BARRAS PORTADIENTES FLEXIBLES AL BASTIDOR
6	ACOPLE DE UN DIENTE RÍGIDO
7	ACOPLE DE LA BARRA PORTADIENTES RÍGIDOS EN EL BASTIDOR.
8	POSICIÓN DE LOS DIENTES SOBRE - EL BASTIDOR.
9	SISTEMA DE BARRAS PARALELAS
10	SISTEMA DE CAMBIO DE ANGULACIÓN DE DIENTES FLEXIBLES
11	CURVAS DE ESFUERZO/DEFORMACIÓN PARA DISTINTOS TIPOS DE SUELO

- 12 RESISTENCIA EN CIZALLA PARA LA -
MASA DEL SUELO Y LOS TERRONES IN-
DIVIDUALES DE ACUERDO CON LA HU-
MEDAD DEL SUELO.
- 13 EFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
SOBRE EL ESFUERZO DE DESLIZAMIENT
TO SUELO/METAL.
- 14 RESISTENCIA EN CIZALLA DE LOS TE
RRONES COMO FUNCIÓN DE LA HUME--
DAD Y ESFUERZO DE DESLIZAMIENTO
SUELO/METAL.
- 15 MODELOS DE FALLA AL FRENTE DE UN
DIENTE ANGOSTO PARA DISTINTOS AN-
GULOS DE ATAQUE.
- 16 RELACIÓN DEL ÁNGULO DE ATAQUE DE
UN DIENTE ANGOSTO CON LA FUERZA
DE ARRASTRE F_x .
- 17 PERFIL DE ZONA ALTERADA EN DIS--
TINTAS PROFUNDIDADES DE TRABAJO
DEL DIENTE.
- 18 DIAGRAMA DE FLUJO DE FABRICACIÓN

CAPITULO I

INTRODUCCION

A LO LARGO DE NUESTRA HISTORIA, LA AGRICULTURA - HA VENIDO JUGANDO UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN LA ECONOMÍA DE MÉXICO. ES NECESARIO SABER EL POTENCIAL AGRÍCOLA CON EL QUE SE CUENTA, YA QUE GRACIAS A ESTE FACTOR SE HA PERMITIDO EL DESARROLLO DE OTROS SECTORES ECONÓMICOS COMO - LA INDUSTRIA, ENTRE OTROS.

SIN EMBARGO EN NUESTRO PAÍS, NO EXISTEN LAS TÉCNICAS NI LAS TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS NECESARIAS PARA SU - AVANCE, LO CUAL HA FRENADO HASTA CIERTO PUNTO SU PROCESO TECNOLÓGICO, YA QUE AL NO SER AUTOSUFICIENTE ALIMENTARIA MENTE HABLANDO, NO SE PUEDE DAR EL DESARROLLO ECONÓMICO DEL PAÍS, PORQUE NO CONTAMOS CON LA INDUSTRIA SUFICIENTE MENTE FUERTE, QUE PUEDA AMORTIZAR EL DÉFICIT AGRÍCOLA, - COMO ES EL CASO DE PAISES COMO JAPÓN POR EJEMPLO, Y VICE VERSA ES DECIR, NO CONTAMOS CON UNA AGRICULTURA LO BAS-- TANTE FUERTE, QUE PUEDA EN UN MOMENTO DADO AMORTIZAR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA.

COMO YA SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, MÉXICO NO PRODUCE EN MUCHOS CASOS SU TECNOLOGÍA, POR LO CUAL TIENE - QUE IMPORTARLA, TENIENDO ASÍ, ÚNICAMENTE FÁBRICAS ARMADORAS, QUE PRODUCEN MÁQUINAS E IMPLEMENTOS BAJO FIRMAS EXTRANJERAS, Y EN EL CAMPO NO ES LA EXCEPCIÓN. ÉSTO ES UN GRAN PROBLEMA; YA QUE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS LAS NECESIDADES DEL CAMPO MEXICANO, TIENEN QUE ADECUARSE A MÁQUINAS QUE FUERON DISEÑADAS A LAS NECESIDADES DE OTRO - PAÍS, BAJO CRITERIOS ESPECÍFICOS, CON OTRAS MENTALIDADES Y EN DISTINTAS CIRCUNSTANCIAS, TRAYENDO COMO CONSECUEN--

CIA UN ELEVADO COSTO DE PRODUCCIÓN DEBIDO A QUE EL PRECIO DE ESTA MAQUINARIA ES MUY ALTO.

ASÍ PUES, AÚN EN LAS ESCUELAS DE AGRICULTURA EN LAS QUE SE TIENE LA ESPECIALIDAD DE MAQUINARIA AGRÍCOLA (FES-C), SE VEN EN LA NECESIDAD DE COMPARAR MAQUINARIA E IMPLEMENTOS, QUE MUCHAS VECES SUPERAN EL USO REAL, O BIEN NO CUMPLEN LOS OBJETIVOS DE LABOR REQUERIDOS, DE AQUÍ EL INTERÉS POR DISEÑAR DENTRO DE LAS INSTALACIONES ACADÉMICAS IMPLEMENTOS QUE PUEDAN SER USADOS POR Y PARA LA ESCUELA, YA SEA COMO MATERIAL DIDÁCTICO O PRÁCTICO.

EN BASE A ESTO, ES IMPORTANTE QUE LA FES-C, EN LA CARRERA DE INGENIERO AGRÍCOLA, MEDIANTE SU ESPECIALIDAD EN MAQUINARIA AGRÍCOLA, SE AVOQUE A LA INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE SU EQUIPO, ASÍ COMO LA MODIFICACIÓN DEL YA EXISTENTE, PARA ASÍ TENER UNA TECNOLOGÍA ADECUADA A SUS NECESIDADES AGRÍCOLAS.

EN LA FES-C SE REALIZAN CULTIVOS EN COMBINACIÓN, TANTO DE HORTALIZAS COMO FORRAJES, Y AMBOS NECESITAN DE UNA LABRANZA SECUNDARIA QUE SEA CAPAZ DE PROVEER EN LA CAPA SUPERIOR DEL SUELO, UNA ZONA CON UNA ESTRUCTURA TAL QUE PERMITA LA GERMINACIÓN RÁPIDA Y UNIFORME DE LAS SEMILLAS, ADEMÁS FAVORECE EL CRECIMIENTO NORMAL DE LA PLANTA.

ESTO SE LOGRA CON LA PREPARACIÓN DE UNA BUENA CAMA DE SIEMBRA, QUE TENGA LAS CARACTERÍSTICAS ADECUADAS; ES DECIR, UNA CAPA FINA Y BIEN DESMENUZADA DE TIERRA, YA QUE COMO REGLA GENERAL, SE HA ESTABLECIDO QUE ESTA DEBE SER MÁS PROFUNDA Y MENOS FINA MIENTRAS MÁS GRANDE SEAN LAS SEMILLAS; Y PARA SEMILLAS PEQUEÑAS COMO LO SON LAS HORTALIZAS Y ALGUNOS FORRAJES DE IMPORTANCIA, SE PREPARA UNA CAMA MENOS PROFUNDA PERO MÁS FINA.

PARA LOGRAR ESTO, EN LA LABOR SECUNDARIA SE CUENTA EN LAS HORTALIZAS CON ALMÁCIGOS, PERO PARA CULTIVOS FORRAJEROS NO ES POSIBLE APLICAR ESTA TÉCNICA, DEBIDO A LA RENTABILIDAD Y A QUE EXIGEN CAPAS DE DIFERENTES ESTRUCTURAS, UNA CAPA FINA PARA LA GERMINACIÓN, Y BAJO DE ESTA, UNA MÁS GRUESA PARA EL POSTERIOR CRECIMIENTO HASTA QUE LA PLANTA HAYA DESARROLLADO RAÍCES PROFUNDAS. (SE TIENEN DATOS; POR EJEMPLO: DE QUE LA ALFALFA LLEGA A TENER RAÍCES HASTA DE 6 MTS. DE PROFUNDIDAD, GRACIAS A ESTO ES POSIBLE REALIZAR CORTES PERIÓDICOS DURANTE VARIOS AÑOS SIN HACER EL MENOR DAÑO A LA PLANTA). - (6)

ACTUALMENTE EN LA FES-C LA LABRANZA SECUNDARIA SE REALIZA CON RASTRA DE DISCOS, CON LAS CUALES PARA LOGRAR UNA CAMA DE SIEMBRA CON LAS CARACTERÍSTICAS DESEADAS SE REQUIEREN DE VARIAS PASADAS POR EL TERRENO, LO CUAL NOS TRAE OTRO TIPO DE PROBLEMAS COMO LO SON LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO, PÉRDIDA DE TIEMPO, ETC.

UN IMPLEMENTO QUE NOS DA LAS CONDICIONES DESEADAS Y NOS ELIMINA UNA BUENA PARTE DE LOS PROBLEMAS, ES UNA RASTRA DE DIENTES.

POR LO EXPUESTO ANTERIORMENTE, Y A QUE CASI EN MÉXICO NINGUNA EMPRESA 100% MEXICANA SE DEDICA A LA CONSTRUCCIÓN Y/O DISEÑO DE RASTRAS DE DIENTES, YA QUE LAS POCAS RASTRAS EXISTENTES (LA MAYORIA IMPORTADAS) NO SE MANEJAN PARA UN FIN ADECUADO, ES NECESARIO DAR UNA VISIÓN MÁS AMPLIA DE LAS VENTAJAS QUE IMPLICA UN BUEN MANEJO DE ESTAS EN EL RENDIMIENTO DE UNA BUENA CAMA DE SIEMBRA.

EN EL TRABAJO QUE A CONTINUACIÓN PRESENTAMOS, TRATAMOS, MEDIANTE LOS CONOCIMIENTOS QUE HEMOS ADQUIRIDO DURANTE NUESTRA PREPARACIÓN PROFESIONAL, EL DISEÑAR UNA RAS TRA DE DIENTES QUE CUBRA LAS NECESIDADES PROPIAS DE NUESTRO PAÍS PARA CULTIVOS Y CONDICIONES ESPECÍFICAS.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.1 GENERALES

- 1) DESARROLLAR UN IMPLEMENTO AGRÍCOLA QUE REALICE LAS LABORES ESPECÍFICAS DE LABRANZA SECUNDARIA.
- 2) DESARROLLAR UN IMPLEMENTO DE BAJO COSTO
- 3) DESPERTAR EL INTERÉS DE INVESTIGACIÓN SOBRE DISEÑO - EN FUTURAS GENERACIONES,

2.2 ESPECIFICOS

- 1) MANTENER UN CONTROL FOTISANITARIO.
- 2) RENOVACIÓN DE CULTIVOS FORRAJEROS, COMO LA ALFALFA.
- 3) MANTENER UNA BUENA AEREAÇÃO EN EL SUELO.
- 4) CONSERVAR LA ESTRUCTURA DEL SUELO.
- 5) QUE SEA LIGERA Y DE FÁCIL MANEJO.
- 6) OBTENER LAS CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA Y FUNCIONABILIDAD REQUERIDAS.
- 7) QUE EL DISEÑO COMBINE DIENTES FLEXIBLES Y DIENTES -

RÍGIDOS PARA AUMENTAR LA VERSATILIDAD EN EL MANEJO.

CAPITULO III
DEFINICION DEL PROBLEMA

3.1 CRONOLOGIA DE LA FABRICACION DE INSTRUMENTOS DE PRO--
DUCCION AGRICOLA.

EL DESARROLLO AGRÍCOLA HA TOMADO UN CURSO PARALELO A LA CIVILIZACIÓN DEL HOMBRE DESDE LA ÉPOCA EN QUE -- APRENDIÓ A PRODUCIR Y ALMACENAR PARA LOS TIEMPOS DE ESCASEZ. COMENZÓ A ESTABLECERSE EN UN SÓLO LUGAR, EN VEZ DE -- SER NÓMADA.

DESARROLLÓ ALDEAS Y LOS ALIMENTOS PRODUCIDOS POR UN AGRICULTOR ALIMENTARON A MÁS GENTE, ASÍ EL HOMBRE DIS-- PUSO DE MÁS TIEMPO PARA CREAR HERRAMIENTAS Y SUPERAR SU -- NORMA DE VIDA PARA FACILITAR SU TRABAJO.

ASÍ MEJORÓ GRADUALMENTE LOS PALOS EN FORMA DE -- HORQUETA Y PIEDRAS AGUDAS ENCONTRADAS EN LA NATURALEZA, -- CONVIRTIÉNDOLOS EN HERRAMIENTAS PARA ROMPER Y REMOVER LA TIERRA Y MEJORAR LOS RENDIMIENTOS DE COSECHAS.

IMPLEMENTOS RÚSTICOS DE CULTIVO DATAN DE MILES -- DE AÑOS ATRÁS Y MUCHOS HAN DADO POR RESULTADO LAS MAQUI-- NARIAS MODERNAS USADAS EN LA ACTUALIDAD, DANDO ASÍ UN RE-- FLEJO EN LA ECONOMÍA AGRÍCOLA DEL PAÍS.

CABE MENCIONAR QUE EN EL PRESENTE UN AGRICULTOR DEBE PRODUCIR MÁS ALIMENTOS PARA ALIMENTAR A MÁS GENTE, -- POR LO CUAL ES NECESARIO INTENSIFICAR LA INVESTIGACIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE LOS IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS, YA QUE EN UN FUTURO ESE MISMO AGRICULTOR DEBERÁ PRODUCIR UN PORCEN-- TAJE MAYOR.

DESDE EL HOMBRE PRIMITIVO, APRENDIÓ QUE LAS SEMILLAS QUE SE PLANTABAN CRECÍAN MEJOR Y ESTABAN MÁS PROTEGIDAS DE LOS PÁJAROS Y OTROS ANIMALES SI LAS CUBRÍAN CON TIERRA. POR ESO UTILIZÓ LA HERRAMIENTA MÁS LÓGICA DISPONIBLE; ES DECIR, UNA RAMA DE ÁRBOL ARRASTRADA SOBRE LAS SEMILLAS RECIÉN ESPARCIDAS. ALGUNAS RAMAS CUBRÍAN MEJOR LAS SEMILLAS QUE OTRAS.

AGREGANDO ALGUNAS PUNTAS DE MADERA HACÍA QUE ESE ARRASTRE FUERA MÁS EFECTIVO Y ASÍ DESPUÉS DE MUCHOS CAMBIOS SE LLEGÓ A LA RASTRA DE DIENTES DE PÚA ACTUAL.

FUÉ UNA DE LAS PRIMERAS HERRAMIENTAS AGRICOLAS DEL HOMBRE Y ES TAN ANTIGUA HISTÓRICAMENTE COMO EL ARADO.

ALGUNOS DE LOS EVENTOS HISTÓRICOS DEL MEJORAMIENTO DE HERRAMIENTAS DE CULTIVO INCLUYEN:

6000 AC - DIBUJOS EGIPCIOS MUESTRAN PALAS EN FORMA DE HORQUETA CON PUNTAS DE PIEDRAS, USADAS COMO AZADONES. MÁS TARDE DEJARON UNA DE LAS HORQUETAS MÁS LARGA PARA PODER TIRAR CON ESCLAVOS O ANIMALES.

900 AC - SE HALLÓ ELISHA QUE ARABA CON DOCE YUNTAS DELANTE DE SI. REYES (19:19)

EL ARADO TUVO POCOS CAMBIOS EN LOS PRÓXIMOS 26 SIGLOS HASTA EL SIGLO XVIII DC. EN 1721 EL ARADO DE RUEDA NORFOLK TENÍA UNA RUEDA DE HIERRO FUNDIDO Y VERTEDERA REDONDEADA DE HIERRO.

1730 - EL ARADO FUÉ LLEVADO AL NORTE EUROPEO.

1750 - EL ARADO ESSEX TENÍA UNA VERTEDERA DE HIERRO.

1760 - LA VERTEDERA CURVA APARECIÓ EN EL ARADO OSCILANTE SUFFOLK.

1797 - CHARLES NEWBOLD OBTUVO LA PRIMERA PATENTE PARA UN ARADO EN LOS ESTADOS UNIDOS. SE RECHAZÓ LA IDEA DE HACER DE UNA SOLA PIEZA LA REJA, VERTEDERA Y RESGUARDADOR DEBIDO AL ALTO COSTO DE REEMPLAZO. LOS AGRICULTORES PENSABAN QUE LOS ARADOS DE HIERRO ENVENENABAN LA TIERRA Y CAUSABAN EL CRECIMIENTO DE MALEZAS.

1798 - THOMAS JEFFERSON MEDIANTE CÁLCULOS MATEMÁTICOS DISEÑÓ UN ARADO DE VERTEDERA. ESPERABA DISEÑAR EN FORMA ESPECIAL PARA ARAR TODOS LOS SUELOS.

1813 - R.B. CHENOWRTH DE BALTIMORE PATENTÓ UN ARADO DE HIERRO FUNDIDO CON REJA VERTEDERA Y RESGUARDADOR - SEPARADOS.

1813, 1819 - JETHRO WOOD RECIBIÓ PATENTES PARA ARADOS DE HIERRO FUNDIDO. DESARROLLÓ UNA VERTEDERA CURVA PARA REVOLVER EL SUELO EN SURCOS PAREJOS.

1820 - SE DESARROLLÓ EL AZADÓN TIRADO POR CABALLOS CON UNA PALA LARGA, PARA EL CULTIVO DE COSECHAS EN HILERAS. AL REDEDOR DE 1850 SE AGREGÓ UNA SEGUNDA PALA AL DISEÑO.

1837 - JOHN DEER USÓ UNA HOJA VIEJA DE ASERRADERO PARA FORMAR UNA REJA DE ARADO Y VERTEDERA DE UNA PIEZA, DE ACERO SOBRE UN DISEÑO DE TRONCO. ESTE ARADO DE ACERO BIEN PULIDO REVOLVÍA EL SUELO DE PRADERAS PEGAJOSO EN - LOS QUE LOS ARADOS DE HIERRO FUNDIDOS HABÍAN FALLADO.

1846 - SE USÓ LA PRIMERA CULTIVADORA SOBRE RUEDAS TIRADA POR UN CABALLO.

1847 - SE PATENTÓ EL ARADO DE DISCO.

1856 - M. FARLEY PATENTÓ UN ARADO TIPO CALECÍN - CON RUEDAS, DE FONDO SIMPLE.

1856 - SE PATENTÓ UN CULTIVADOR DE MANSERA DE HILERAS, TIRADO POR DOS CABALLOS, CULTIVABA AMBOS LADOS - DE LA HILERA SIMULTÁNEAMENTE.

1860 - LA GUERRA CIVIL CON ESCASEZ DE TRABAJO Y - ABUNDANTE DEMANDA DE COMIDA Y FIBRA ESTIMULÓ LOS MEJORAMIENTOS DE TODOS LOS TIPOS DE EQUIPO AGRÍCOLAS.

1860 - SE COMENZÓ A USAR LA CULTIVADORA DE CINCEL.

1863 - LA CULTIVADORA DE ASIENTO FUE UN SUCESO CO - MERCIAL.

1864 - F.S. DAVENPORT PATENTÓ UN ARADO POLISURCO DE 2 CUERPOS JALADO POR DOS CABALLOS.

1868 - JOHN LANE, QUE HABÍA HECHO EL ARADO DE ACE - RO DE LAS SECCIONES DE UNA SIERRA MANUAL, PATENTÓ UNA -

VERTEDERA DE ACERO DE CENTRO SUAVE (USADA EN LA ACTUALIDAD EN LA MAYORÍA DE LAS VERTEDERAS DE ARADO),

1869 - "SE PATENTÓ LA RASTRA DE DIENTES FLEXIBLES"

1877 - SE PATENTÓ LA RASTRA DE DISCO CON HOJAS -
CÓNCAVAS.

1880 - KEYSTONE MANUFACTURING Co. COMENZÓ LA PRODUCCIÓN DE RASTRAS DE DISCO EN STERLONG III.

1884 - SE USÓ EL PRIMER ARADO DE ASIENTO DE 3 RUEDAS.

1890 - SE DESARROLLÓ EL ARADO DE DISCOS PARA USO PRÁCTICO.

1900 - SE COMENZÓ A USAR LA CULTIVADORA DE 2 HILERAS TIRADA POR CABALLOS.

1912 - SE PRODUJO COMERCIALMENTE EL AZADÓN ROTATORIO.

1914-1918 - LA ESCASEZ Y LA DEMANDA DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS DURANTE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL ACELERÓ LA MECANIZACIÓN AGRÍCOLA.

1918 - B.F. AVERY Co. CONSTRUYÓ UNA CULTIVADORA DE HILERAS MONTADA EN UN TRACTOR.

1920 - SE DESARROLLARON ELEVADORES MECÁNICOS DE POTENCIA PARA LOS ARADOS DE VERTEDERAS.

1924 - SE DESARROLLÓ LA RASTRA DE DISCO EXÉNTRICA.

1927 - EL ARADO CULTIVADOR DE DISCOS O EL ARADO - RASTROJERO DE DISCOS UNIDIRECCIONAL, COMENZÓ A VENDERSE EN GRANDES CANTIDADES.

1930 - SE INTRODUJO EN LOS ESTADOS UNIDOS LOS ARADOS CULTIVADORES ROTATORIOS HECHOS EN SUIZA.

1930 - SE DESARROLLARON ELEVADORES MECÁNICOS CULTIVADORES. HARRY FERGUSON DESARROLLÓ EL ARADO INTEGRAL Y ENGANCHE DE TRES PUNTOS DEL TRACTOR (EN INGLATERRA). ESTOS FUERON TRAÍDOS A ESTADOS UNIDOS EN 1939.

1935 - EL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE ESTADOS UNIDOS EN AUBURN, ALABAMA, ESTABLECIÓ EL LABORATORIO DE MÁQUINAS DE CULTIVO NACIONAL.

1914 - SE INTRODUJO EL CONTROL REMOTO HIDRÁULICO DE IMPLEMENTOS DE TRACCIÓN.

1941-1945 - LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL INTENSIFICÓ LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA MECANIZADA DE MAYOR COSECHA CON MENOS MANO DE OBRA.

1949 - SE INTRODUJO LA RASTRA DE DISCOS CON RUEDAS.

1953 - ENTRAN EN USO LOS ARADOS CON VIGAS DE DISPARO DE SEGURIDAD.

1960 - SE INTRODUJO LAS ROTOCULTIVADORAS Y EL RA-

LEADOR SELECTIVO DE COSECHA.

EL DESARROLLO PARALELO DE OTROS EQUIPOS Y PRÁCTICAS O PROCESOS HAN AUMENTADO LA URGENCIA DE DESARROLLO Y ACEPTACIÓN DE MUCHAS MÁQUINAS Y MÉTODOS DE CULTIVO NUEVOS.

PARA ENUMERAR ALGUNOS (NO EN ORDEN CRONOLÓGICO):

- 1) INVENCION DEL MOTOR A VAPOR QUE AYUDÓ AL INICIO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.
- 2) DESARROLLO DE TRACTORES A VAPOR, GASOLINA Y DIESEL.
- 3) INVENCION DE LA DESCASCARADORA DE CÁPSULAS DEL ALGODÓN.
- 4) INVENCION DE LA SEGADORA ARRANCADORA-DESHOJADORA DE MAZORCAS Y COSECHADORA DE GRANOS.
- 5) ADAPTACION DE LOS NEUMÁTICOS DE CAUCHO A LOS TRACTORES AGRÍCOLAS.
- 6) INVENCION DE SEMBRADORAS Y TALADROS MECÁNICOS.
- 7) DESARROLLO DE ENFARDADORAS, COSECHADORAS DE FORRAJE Y OTRAS HERRAMIENTAS PARA PAJA.

EN REALIDAD HA HABIDO POCO DESARROLLO REVOLUCIONARIO EN LOS EQUIPOS DE CULTIVO.

LA MAYORÍA DE LOS CAMBIOS HAN RESULTADO DE LA MO-

DIFICACIÓN, MEJORAMIENTO Y EVOLUCIONES DE DISEÑO E IDEAS DE EQUIPOS ANTIGUOS.

ALGUNOS CAMBIOS HAN SIDO ACEPTADOS RÁPIDAMENTE PERO OTROS NO PROGRESARON. SIN EMBARGO LOS CONTINUOS CAMBIOS Y CRECIMIENTO DE EQUIPOS PRÁCTICOS HA AYUDADO AL AGRICULTOR A TRANSFORMARSE EN EL PRODUCTOR DE ALIMENTOS MÁS EFICIENTE DE LA HISTORIA.

(13) JOHN DEERE, F.M.O.- CULTIVO. EDIT. JOHN DEERE. E.U.A., 1976, PÁG. 8-10.

3.2 NECESIDADES

SI PARA NOSOTROS LOS FORRAJES Y HORTALIZAS SON DE SUMA IMPORTANCIA PARA LOGRAR NUESTRO DESARROLLO AGRÍCOLA Y PECUARIO, HAY QUE TOMAR EN CUENTA LAS NECESIDADES DE LABOR QUE REQUIEREN ESTOS CULTIVOS. EN PRIMER LUGAR HAY QUE TOMAR EN CUENTA QUE EL TAMAÑO DE LAS SEMILLAS TANTO DE LAS HORTALIZAS COMO DE LOS FORRAJES SON PEQUEÑAS EN SU MAYORÍA, LO CUAL IMPLICA EN PRIMER INSTANCIA UNA ADECUADA CAMA DE SIEMBRA PARA SU GERMINACIÓN Y POSTERIOR DESARROLLO DE LA PLANTA, LA CUAL SE LOGRA DE UNA MANERA EFICAZ CON UNA RASTRA DE DIENTES, PERO PARA DAR UNA IDEA MÁS EN GENERAL DE ESTO, HAY QUE HABLAR DE PREPARACIÓN DEL TERRENO, SUS OBJETIVOS Y LA MAQUINARIA UTILIZADA.

A) LABRANZA PRIMARIA.- ES LA OPERACIÓN DE MEJORAR MECÁNICAMENTE LA ESTRUCTURA DEL SUELO MEDIANTE LA ARADA. DEPOSITA EL MATERIAL ORGÁNICO DESCOMPUESTO EN LA CAPA SUPERIOR Y AFLOJA LA TIERRA PARA QUE CONTenga SUFICIENTE AIRE Y CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA. ESTA LABOR SE REALIZA APROXIMADAMENTE A 30 CM. DE PROFUNDIDAD. LA MAQUINARIA UTILIZADA SON LOS ARADOS DE REJAS Y LOS ARADOS DE DISCOS. (3, 8, 9, 11, 13, 16)

B) LABRANZA SECUNDARIA.- ES LA CREACIÓN DE UNA CAMA SUPERFICIAL CON UNA ESTRUCTURA ADECUADA PARA LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS; LAS CUALES REQUIEREN DE UNA CAMA CON UNA RELACION DE AIRE/AGUA MÁS ESTRECHA Y PARTÍCULAS MÁS FINAS PARA OBTENER UN CONTACTO ADECUADO ENTRE ELLAS Y LA TIERRA. (3, 8, 9, 11, 13, 16)

ESTA LABOR SE REALIZA ENTRE 10 Y 15 CM. DE PROFUNDIDAD Y SE HACE CON LA SIGUIENTE MAQUINARIA: RASTRAS DE DISCOS, RASTRAS NIVELADORAS, RASTRAS DE DIENTES, CULTIVADORAS DE CAMPO, FRESADORAS, RODILLOS DE CAMPO. (13)

c) OPERACIÓN CULTIVO.- SON LAS OPERACIONES REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO, ES EL MANTENER LA CAPA SUPERFICIAL ADECUADA PARA LA CAPACIDAD DE AERACIÓN DEL SUELO Y DE ABSORCIÓN DEL AGUA, CONSISTE EN AFLORAR LA TIERRA ENTRE LAS PLANTAS, DESTRUIR MALAS HIERBAS, HACER CAMELONES, ROMPER COSTRAS, ENTRE OTRAS. (13, 18)

COMO NUESTRA PRINCIPAL PREOCUPACIÓN ES EL CONDICIONAR UNA BUENA CAMA DE SIEMBRA, AQUÍ MENCIONAMOS DIVERSOS TIPOS DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS PARA SU REALIZACIÓN - ENTRE LOS CUALES EXISTE UNA GRAN DIFERENCIA YA QUE LA MANERA DE GRANULACIÓN DEPENDE DEL TIPO DE LA MÁQUINA QUE SE EMPLEA EN DICHA LABOR. ES DECIR, EXISTEN IMPLEMENTOS QUE CORTAN LOS TERRENOS Y AGREGADOS DE TIERRA MEDIANTE DISCOS Y CUCHILLAS, OTROS LOS ROMPEN SEGÚN SUS RANURAS NATURALES, LO QUE ES UNA ACCIÓN QUE MENOS AFECTA A LA ESTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA DE LA CAMA, LO CUAL REPRESENTA UNA VENTAJA EN UTILIZAR LAS RASTRAS DE DIENTES ENTRE OTRAS. (7)

EN EL CUADRO NÚMERO 1 SE HACE UNA COMPARACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES IMPLEMENTOS DE LABRANZA SECUNDARIA. - (7)

CUADRO No 1 COMPARACION DE LOS DIFERENTES IMPLEMENTOS DE LABRANZA SECUNDARIA

	RASIRA DE DISCOS ERESADORA	RASIRA DE DIENTES LARGOS, CULTIVADORAS	RASIRAS/NIVELADORA RASIRAS DE DIENTES CORTOS	RODILLOS LISOS RODILLOS DENTADOS.
EMPAJEAMIENTO DE LA SUPERFICIE	POCO	REGULAR	SI	NO
PROFUNDIDAD DE -- TRABAJO ESPESOR -- DE LA CAMA,	PROFUNDO	PROFUNDO	SUPERFICIAL	SUPERFICIAL
ROMPER TERRENOS Y AGREGADOS	NO	SI	SI	SI
CORTAR TERRENOS Y AGREGADOS	SI	NO	NO	NO
COMPACTACION DE - LA CAMA SUPERIOR	NO	NO	NO	SI
COMPACTACION DE - LA CAMA INFERIOR	SI	NO	NO	NO
SACAR RAICES/RESIDUOS	NO	SI	CASI NO	NO
MEZCLAR RESIDUOS Y MATERIAL ORGANICO	SI	POCO	NO	NO
ESTRUCTURA DE LA CAMA SUPERIOR	FINA SUELTA	GRUESA SUELTA	FINA ASENTADA	COMPACTADO
RESISTENCIA DE LA CAMA SUPERIOR CONTRA EROSION	POCA	MUY BUENA	BUENA	REGULAR

EN BASE AL CUADRO ANTERIOR Y DE ACUERDO A LOS OBJETIVOS BUSCADOS, SE OBSERVA CLARAMENTE UNA GRAN VENTAJA QUE EXISTE AL UTILIZAR UNA RASTRA DE DIENTES, SIN EMBARGO EXISTE UNA MALA DIFUSIÓN SOBRE ESTE TIPO DE MAQUINARIA EN LA LABRANZA SECUNDARIA Y ESPECÍFICAMENTE EN EL USO DE RASTRAS DE DIENTES.

LA UTILIZACIÓN DE LAS RASTRAS DE DISCOS ES NECESARIA SOLO CUANDO LA LABRANZA PRIMARIA NO HA SIDO EFICAZ O BIEN EL QUE ESTA LABOR NO SE HAYA REALIZADO ADECUADAMENTE. (R, 11, 13)

SI COMO ANTERIORMENTE MENCIONAMOS LAS VENTAJAS QUE EXISTEN AL UTILIZAR UNA RASTRA DE DIENTES EN LUGAR DE UNA RASTRA DE DISCOS, NO SOLAMENTE ES NECESARIO QUE EXISTA UNA BUENA DIFUSIÓN DE ESTE TIPO DE IMPLEMENTO, SI NO QUE ES NECESARIO TENER UN IMPLEMENTO QUE SE ADAPTE A LAS NECESIDADES REALES DE CULTIVO, QUE SEA EFICAZ, DE FÁCIL MANEJO Y A UN COSTO ACCESIBLE, HE AQUÍ LA NECESIDAD DE HACER UN DISEÑO DE UNA RASTRA DE DIENTES.

LOS IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS PARA EL CULTIVO SECUNDARIO DIFIEREN SEGÚN LA COSECHA Y LAS ZONAS -- GEOGRÁFICAS PERO EN GENERAL INCLUYEN UN TIPO DE IMPLEMENTOS DE DIENTES DE CINCEL, DE RESORTE O DE HORQUILLA. (3,9, 11)

ESTAS MÁQUINAS REALIZAN UNA O MÁS DE LAS SIGUIENTES FUNCIONES: ROMPEN LA COSTRA DEL SUELO, SACUDEN LOS TERRONES, SUAVIZAN Y AFIRMAN LA SUPERFICIE DEL SUELO, CIERRAN LOS BOLSONES DE AIRE EN EL SUELO, MATAN LA MALEZA, AFLOJAN Y AIREAN EL SUELO, CONSERVAN LA HUMEDAD, CULTIVAN PEQUEÑAS PLANTAS Y RENUEVAN PASTURAS. (13)

LOS TERRONES SE ROMPEN MÁS FÁCILMENTE Y SE AHORRA UN MÁXIMO DE HUMEDAD CUANDO EL CULTIVO SECUNDARIO SE HACE INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL ARADO. ÉSTO AFIRMA LA SUPERFICIE DEL SUELO Y CIERRA LOS ESPACIOS DE AIRE POR LOS QUE LA HUMEDAD SE EVAPORARÍA. CASI TODAS LAS LABORES SOBRE UNA SUPERFICIE SECA EXPONEN EL SUELO HÚMEDO Y AUMENTAN LA EVAPORACIÓN. (2)

EL OBJETIVO FINAL DE LA MAYORÍA DE LOS CULTIVOS SECUNDARIOS ES LA PREPARACIÓN DE UNA CAMA DE SIEMBRA ADECUADA PARA UN CULTIVO PARTICULAR DE TAL FORMA QUE LAS SEMILLAS ESTÉN RODEADAS ESTRECHAMENTE POR TIERRA, PARA PODER ABSORBER UN MÁXIMO DE HUMEDAD. LAS SEMILLAS PEQUEÑAS GENERALMENTE SON SEMBRADAS MUY CERCANAS A LA SUPERFICIE PARA FACILITAR SU EMERGENCIA, PERO LAS SEMILLAS GRANDES GENERALMENTE TOLERAN UN SUELO CON PARTÍCULAS MÁS GRUESAS Y UNA SIEMBRA MÁS PROFUNDA, EN CUALQUIER CASO EL CRECIMIENTO DE LAS SEMILLAS DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE RÁPIDO PARA QUE LAS RAICES ALCANCEN UNA PROFUNDIDAD ADECUADA PARA EL SUMINISTRO DE HUMEDAD ANTES QUE EL SUELO O TERRE.

NO POR ENCIMA DE LAS SEMILLAS SE SEQUE Y LLEGUE A MATAR LAS PLANTAS NUEVAS.

EL TIEMPO DE CULTIVO Y DE SIEMBRA DEBE DE COINCIDIR PRECISAMENTE CON LA DISPONIBILIDAD DE LA HUMEDAD ADECUADA DEL SUELO Y ADECUADAS CONDICIONES DE TEMPERATURA - PARA UNA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTOS RÁPIDOS DE LA PLANTA.

EL USO DE RASTRAS DE DIENTES DEPENDE MUCHO DEL DISEÑO DE LA MÁQUINA Y DE LOS RESULTADOS DEL CULTIVO DESEADO. EL RENDIMIENTO Y LA CAPACIDAD DE CADA UNIDAD ES VARIABLE DE ACUERDO AL DIFERENTE DISEÑO DE CADA RASTRA. (13,18)

LA SELECCIÓN DE UN EQUIPO DE CULTIVO SECUNDARIO - DEPENDE EN GRAN PARTE EN EL CULTIVO PRIMARIO YA REALIZADO Y EN EL GRADO DE CULTIVO QUE SE DESEA AGREGAR. CADA RASTRA DE DIENTES TIENE UNA UTILIZACIÓN DIFERENTE Y SU SELECCIÓN DEBE HACERSE DE ACUERDO A ELLO. (3)

POR ESTA RAZÓN LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS SE CLASIFICAN EN TRES TIPOS:

- 1.- RASTRA DE DIENTES DE PÚAS RÍGIDOS
- 2.- RASTRA DE DIENTES DE PÚAS FLEXIBLES
- 3.- RASTRA DE DIENTES TIPO CADENA

1.- RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS RÍGIDOS. - SE LLAMAN TAMBIÉN DE DIENTES RECTOS, DE ARRASTRE, DE SECCIÓN O RASTRA NIVELADORA. SE UTILIZA PARA ALISAR LAS SEMENTERAS, ROMPER TERRONES FLOJOS Y MATAR PEQUEÑAS MALEZAS CUANDO EMERGEN DEL SUELO. LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS TAMBIÉN SE UTILIZAN PARA ROMPER LA COSTRA FORMADA EN EL SUE

LO POR LA LLUVIA Y AYUDAR A UNA MÁS RÁPIDA EMERGENCIA - DEL SEMBRADO. (13)

SIN EMBARGO SI EL RASTREADO SE HACE EN UN MOMENTO INADECUADO, DESPUÉS DE LA GERMINACIÓN PERO ANTES DE QUE SE ESTABLESCAN LAS RAÍCES, LA SIEMBRA PUEDE SER MUY SE-- RIAMENTE DAÑADA. (13)

LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS SON IMPLEMENTOS DE TIRO BAJO Y PUEDEN SER COLOCADOS DETRÁS DE OTRAS HERRA-- MIENTAS (ARADOS DE VERTEDERA, RASTRAS DE DISCOS Y CULTI-- VADORES DE CAMPO) PARA ALISAR LA SUPERFICIE Y TERMINAR - LA PREPARACIÓN DE LA CAMA DE SIEMBRA, TAMBIÉN SE UTILI-- ZAN PARA CUBRIR LA SEMILLA ESPARCIDA TAL COMO LA DE FO-- RRAJE. (3, 13, 16, 18)

LA PROFUNDIDAD Y FUERZA DE TRABAJO DE LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚA SE CONTROLA CAMBIANDO EL ÁNGULO DE - LOS DIENTES. LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚA PUEDEN TENER DE TRES A NUEVE POSICIONES DE LOS DIENTES CONTROLADAS A PALANCA (DESDE VERTICAL HASTA CASI HORIZONTAL), LOS DIEN-- TES VERTICALES DAN UN MOVIMIENTO MÁXIMO AL SUELO Y UNA - MEJOR ROTURA DE LOS TERRONES, PERO EXIGEN MAYOR TRACCIÓN. (13)

AL INCLINAR LOS DIENTES SE FACILITA SU MEJOR DES-- LIZAMIENTO SOBRE LOS RESTOS VEGETALES Y OTROS OBSTÁCULOS. LA PALANCA DE INCLINACIÓN DE LOS DIENTES EN LA MAYORÍA - DE LAS RASTRAS SE PUEDE DOBLAR COMPLETAMENTE PLANA PARA FACILITAR EL TRANSPORTE Y ALMACENAJE DE LAS SECCIONES DE LAS RASTRAS. (3, 9, 11, 13)

EN LA MAYORÍA DE LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS, LOS ARMAZONES ESTÁN HECHOS EN SECCIONES DE 1.19 A 1.83 M. CON DIENTES EN FORMA DE DIAMANTE, ATORNILLADOS O SOLDADOS EN UNA BARRA TUBULAR O ACANALADA. LOS DIENTES EN FORMA DE DIAMANTE SON MEJORES QUE LOS DIENTES RECTANGULARES O REDONDOS PORQUE LOS BORDES DELANTEROS AFILADOS DAN UNA MEJOR PENETRACIÓN EN EL SUELO Y UN MENOR ARRASTRE, SI - LOS BORDES DELANTEROS DE LOS DIENTES ATORNILLADOS SE GASTAN, EL DIENTE PUEDE SER INVERTIDO PARA MAYOR DURACIÓN. LOS DIENTES SOLDADOS NO SE SUELTAN NI PIERDEN, PERO A LA VEZ NO PUEDEN SER CAMBIADOS EN CASO DE QUE ESTOS LLEGUEN A ROMPERSE. (13, 18)

CADA SECCIÓN DE LA RASTRA TIENE GENERALMENTE CINCO BARRAS DE DIENTES LATERALES, CON LOS DIENTES ESCALONADOS EN CADA BARRA PARA UN CULTIVO MÁS A FONDO Y UN MEJOR ESPACIO PARA LOS RESTOS VEGETALES. CON 25 A 45 DIENTES - POR SECCIÓN PROPORCIONA UN INTERVALO DE TRABAJO APROXIMADAMENTE DE 4 A 5 CM, DEPENDIENDO DE LA SEPARACIÓN DE LOS DIENTES Y EL ANCHO DE LA SECCIÓN. (13, 16)

EXISTEN TRES TIPOS DE ARMAZONES PRINCIPALES. CON EXTREMOS SEPARADOS PARA EVITAR QUE LAS RASTRAS DE DIENTES SE MEZCLEN EN LAS SECCIONES CERCANAS O CHOQUEN CON ÁRBOLES O POSTES DE CERCAS. LOS EXTREMOS CERRADOS PUEDEN SER DERECHOS O CURVADOS; CON LOS EXTREMOS CURVADOS, LAS SECCIONES SE COLOCAN JUNTAS PARA MANTENER UN INTERVALO DE DIENTES ENTRE SECCIÓN Y SECCIÓN. SECCIONES DE EXTREMO ABIERTO SEPARAN LOS RESTOS VEGETALES DE LOS EXTREMOS; TIENEN ABRAZADERAS TRANSVERSALES PARA MAYOR RESISTENCIA. LA MAYORÍA DE LAS SECCIONES DE EXTREMO ABIERTO Y EXTREMO CERRADO TIENEN SUFICIENTE FLEXIBILIDAD PARA PERMITIR SU

FÁCIL ADAPTACIÓN AL CONTORNO DEL TERRENO. (13)

EN LO QUE SE REFIERE A SU ENGANCHE, LAS SECCIONES DE UNA RASTRA SIMPLE PUEDEN SER ARRASTRADAS DETRÁS DE - LOS ARADOS DE VERTEDERA Y DOS O MÁS SECCIONES CON NIVELADORES DE ACERO SE ENGANCHAN GENERALMENTE DETRÁS DE LAS - RASTRAS DE DISCOS, ARADOS DE CINCEL O CULTIVADORES DE - CAMPO PARA REDUCIR PASADAS EN EL CAMPO. (13, 16, 18)

CUANDO EL TRABAJO DE LA RASTRA ES UNA OPERACIÓN - SEPARADA, LAS SECCIONES PUEDEN SER ENGANCHADAS Y REMOLCADAS DE TRES MANERAS DEPENDIENDO DEL NÚMERO DE SECCIONES UTILIZADAS, POTENCIA DEL TRACTOR DISPONIBLE, NECESIDAD - DE TRANSPORTE Y PREFERENCIA DEL OPERADOR.

PARA MAYOR SIMPLICIDAD Y ECONOMÍA, SI LA RASTRA - ES RARAMENTE TRANSPORTADA MUY LEJOS, UN NIVELADOR DE ACERO TIPO TIRO PUEDE MANEJAR DE DOS A SEIS SECCIONES DE - RASTRA, DEPENDIENDO DE LAS MEDIDAS DE LA SECCIÓN. LOS - DIENTES SE AJUSTAN A UN ÁNGULO MÍNIMO Y LAS SECCIONES DE LOS EXTREMOS SON DOBLADAS A MANO SOBRE LAS SECCIONES CENTRALES PARA REDUCIR EL ANCHO CUANDO SE MUEVEN EN DISTANCIAS CORTAS. (18)

LAS BARRAS DE TIRO DE RASTRAS INTEGRALES PUEDEN - MANEJAR DE DOS A CINCO SECCIONES DE RASTRA DE DIENTES DE PÚAS, CON UNA MÁXIMA MANIOBRABILIDAD Y FÁCIL TRANSPORTE. (13)

2.- RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS FLEXIBLES. - LAS - RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS FLEXIBLES SON MUY SIMILARES A LAS RASTRAS DE DIENTES DE PÚAS RÍGIDOS, PERO CON LA DIFERENCIA DE QUE LOS DIENTES SON EN FORMA DE HORQUILLA - -

TENIENDO FORMA DE "s" Ó "c", UTILIZANDO PUNTAS INTERCAMBIABLES LO QUE HACE MÁS LARGA LA VIDA ÚTIL DE LA HORQUILLA. LA "s" O LAZO DE DOBLE CURVA EN LOS DIENTES DE RESORTE DE ACERO FORJADO TIENEN UNA ACCIÓN VIBRATORIA MUY FUERTE QUE QUIEBRA EL SUELO, ROMPE LOS TERRONES Y DESARRAIGA LAS MALEZAS. LOS DIENTES NO PUEDEN HACER MÁS QUE RASPAR LA SUPERFICIE DEL SUELO EN VELOCIDADES LENTAS DE OPERACIÓN. (9, 13, 16)

CUANDO LA VELOCIDAD SE AUMENTA DE 10 A 11 KM/HR. LOS DIENTES SE INTRODUCEN EN EL SUELO Y HACEN MUY BUEN TRABAJO. AÚN UN SUELO DURO CON RASTROJOS SECOS DE ALFALFA PUEDE SER ROTO EN TODA SU PROFUNDIDAD SIN ROMPER ÚNICAMENTE LIGEROS MONTÍCULOS CURVOS ENTRE LAS PÚAS DE HORQUILLAS. (13)

OPERANDO A VELOCIDADES MÁS ALTAS SE COMBINA UNA ACCIÓN MÁS FUERTE DE LOS DIENTES PARA HACER DE LAS RASTRAS DE DIENTE DE HORQUILLA FLEXIBLES UNA HERRAMIENTA EXCELENTE PARA DESGARRAR Y DESTRUIR LAS MALEZAS QUE PRODUCEN PROBLEMAS. (13)

EN LOS SUELOS PREVIAMENTE LABRADOS LAS RASTRAS DE DIENTES DE HORQUILLA FLEXIBLES ROMPEN LA COSTRA Y LOS TERRENOS, MATAN LA MALEZA, CIERRAN LOS BOLSONES DE AIRE Y DEJAN EL TERRENO LISTO PARA LA SIEMBRA. LA PROFUNDIDAD DE TRABAJO SE CONTROLA MEDIANTE UN SISTEMA DE CAMBIO DE ANGULACIÓN. (13)

NORMALMENTE LOS MODELOS INTEGRALES DE RASTRA DE DIENTES DE HORQUILLA FLEXIBLES DE 1.37 A 7.31m. PUEDEN ESTAR EQUIPADOS CON ALETAS DE EXTENSIÓN QUE PUEDEN DO---

BLARSE PARA EL TRANSPORTE. (3, 9, 11, 13, 16)

ESTAS ALETAS PUEDEN DOBLARSE EN FORMA MANUAL, MECÁNICA O HIDRÁULICA DEPENDIENDO DEL TAMAÑO Y DISEÑO.

LOS ARMAZONES ESTÁN SOLDADOS GENERALMENTE PARA RESISTIR LAS OPERACIONES EN ALTA VELOCIDAD Y LA VIBRACIÓN DE LOS DIENTES.

LA UBICACIÓN DE LOS DIENTES DE HORQUILLA EN LA MAYORÍA DE LAS RASTRAS ESTÁ MARCADA EN LAS VARAS DE DIENTES DE HORQUILLA PARA INDICAR LOS ESPACIOS DE 10 A 15 CM. Y EL ESCALONAMIENTO ADECUADO PARA ESPACIAR MEJOR LA HOJA RASCA Y TENER UN ARRASTRE DE CARGA IGUAL A CADA LADO.

3.- RASTRA DE DIENTES TIPO CADENA. - UNA VARIACIÓN EN LA RASTRA DE DIENTES DE PÚA SE LLAMA RASTRA FLEXIBLE O DE CADENA, SE UTILIZA TAMBIÉN EN LA PREPARACIÓN DE LA CAMA DE SIEMBRA Y OTRAS FUNCIONES DE LA RASTRA DE DIENTES DE PÚA ARRANCANDO LA HIERBA YA MUERTA Y AFLOJANDO LA SUPERFICIE DE SUELO PARA LA SIEMBRA DE PASTURA O PRADERA, ESPARCIENDO EL ESTIERCOL DEL GANADO EN LAS PASTURAS Y SECANDO Y ALISANDO LA TIERRA DE LOS LOTES DE LOS CORRALES DEL GANADO. (9, 13, 16)

DEBIDO A SU DISEÑO DE ESLABÓN DE CADENA TIENE UNA GRÁN FLEXIBILIDAD Y UNA GRÁN PENETRACIÓN AL RASCAR LA TIERRA. (16)

LAS MEDIDAS VAN DESDE 1.22 A 7.3 M., EN SECCIONES DE 1.22 A 1.68 M. REMOLCADAS DETRAS DE UN NIVELADOR DE ACERO RÍGIDO. (13)

LAS SECCIONES SE PUEDEN ENROLLAR FÁCILMENTE Y SER CARGADAS O SOBREPUESTAS PARA SU TRANSPORTE O ALMACENAMIENTO. (16)

LA RASTRA DE CADENA PUEDE SER INVERTIDA O PARTIDA, PARA DAR LA AGRESIVIDAD DESEADA A LOS DIENTES. SE DA UNA MAYOR PENETRACIÓN TIRANDO DE LA RASTRA CON LOS DIENTES - APUNTANDO HACIA ADELANTE Y HACIA ABAJO. INVIRTIENDO LA SECCIÓN E INCLINANDO LOS DIENTES HACIA ATRÁS REALIZARÁ UNA MEJOR SEPARACIÓN DE LOS RESTOS VEGETALES Y UNA MEJOR NIVELACIÓN. PARA UNA MEJOR NIVELACIÓN O UNA PREPARACIÓN MÁS CUIDADOSA DE LA CAMA DE SIEMBRA LA RASTRA SE PUEDE - INVERTIR Y SER ARRASTRADA CON LOS DIENTES HACIA ARRIBA. PARA COMBINAR LA AGRESIVIDAD DE EXCAVACIÓN O NIVELACIÓN, LAS SECCIONES SE PUEDEN PARTIR POR LA MITAD; LA PARTE DE LANTERA ES ARRASTRADA CON LOS DIENTES APUNTANDO HACIA - ADELANTE Y LA SECCIÓN TRASERA CON LOS DIENTES APUNTANDO HACIA ATRÁS O VOLCADA, CON LOS DIENTES HACIA ARRIBA, PARA UNA NIVELACIÓN MÁS PAREJA. (9, 11, 13, 16)

EN LAS SECCIONES DE LAS RASTRAS DE CADENA EXISTEN DOS ÁNGULOS DE DIENTES PARA INVERTIRLOS MÁS FÁCILMENTE. AL TIRAR EN UNA DIRECCIÓN LOS DIENTES SE SOSTIENEN VERTICALES PARA UNA PENETRACIÓN MÁXIMA Y UNA MEJOR PULVERIZACIÓN DEL SUELO. INVIRTIENDO LA SECCIÓN LOS DIENTES SE INCLINAN EN UN ÁNGULO DE ARRASTRE DE 25° PARA UN MEJOR MARGEN DE RESIDUOS Y NIVELACIÓN DEL SUELO. (13, 16)

EL ENGANCHE DE ESTE TIPO DE RASTRAS PUEDE SER POR MEDIO DE UNA BARRA PORTA-HERRAMIENTAS SUJETA A UN ENGANCHE DE TRES PUNTOS DEL TRACTOR, O DE LO CONTRARIO POR MEDIO DE CADENAS Y UNA CONEXIÓN SER ENGANCHADA A LA CONEXIÓN DE LA BARRA DE TIRO DEL TRACTOR.

3.3 LIMITACIONES

ENTIÉNDASE POR LIMITACIONES TODAS AQUELLAS CIRCUNSTANCIAS QUE VAN A FIJAR UNA CARACTERÍSTICA ESPECÍFICA AL DISEÑO. A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN LAS SIGUIENTES:

A) DIMENSIONES. - EN SI ES EL TAMAÑO EN QUE SE PUEDE FLUCTUAR LA RASTRA Y ESTÁ EN PROPORCIÓN AL TIPO DE ENGANCHE AL TRACTOR, YA SEA DE TRES PUNTOS O DE JALÓN.

B) PESO. - SE REFIERE AL PESO EN KILOGRAMOS EN QUE PUEDE FLUCTUAR LA RASTRA Y ESTÁ DE ACUERDO AL TIPO DE ENGANCHE, YA SEA DE JALÓN O DE TRES PUNTOS.

C) ECONÓMICA. - ES DECIR, QUE SU ELABORACIÓN SEA BARATA.

D) FUNCIONAL. - QUE CUBRA TODOS LOS OBJETIVOS REQUERIDOS EN LA PREPARACIÓN DE UNA CAMA DE SIEMBRA Y EN LA RENOVACIÓN DE PRADERAS.

E) RESISTENTE. - QUE EL MATERIAL UTILIZADO SOPORTE EL TRATO DADO SIN SUFRIR DEFORMACIONES CONSIDERABLES.
(2, 7, 13)

CAPITULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

4.1 INTRODUCCION

ANTES DE ESTUDIAR A DETALLE CUALQUIER PROYECTO ES NECESARIO, TENER POR LO MENOS, UNA IDEA APROXIMADA DEL -- MERCADO EN CUESTIÓN.

SÓLO CABE ESPERAR QUE EL VOLÚMEN ANTICIPADO DE LA DEMANDA INTERNA Y QUIZÁS DE LA EXPORTACIÓN, SUPERE CIERTO NIVEL, ES POSIBLE COMENZAR EL EXÁMEN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO. LA EXPERIENCIA MUESTRA QUE MUCHOS PROYECTOS TUVIERON QUE ABANDONARSE AÚN EN LOS PAÍSES INDUS-- TRIALIZADOS, PORQUE EL MERCADO NO CORRESPONDIÓ A LO PRE-- VISTO, O SIMPLEMENTE, PORQUE NO SE HIZO PREDICCIÓN ALGUNA.

CONVIENE ENTENDER LA NOCIÓN DE MERCADO EN UN SEN-- TIDO MUY AMPLIO.

HAY QUE INCLUIR EN ELLA TODO EL AMBIENTE EN QUE -- LA EMPRESA HA DE VIVIR Y AL QUE DEBE ADAPTARSE: CLIENTES, PROVEEDORES, COMPETIDORES Y TODA UNA SERIE DE RESTRICCIQ -- NES TÉCNICAS, ADMINISTRATIVAS, ETC.

UNA EMPRESA NO PUEDE FUNCIONAR A MENOS QUE HAYA SIDO CREADA PARA UN MERCADO ESPECÍFICO; UNA VEZ ESTABLE-- CIDA NO PUEDE CONTINUAR SU ACTIVIDAD SI NO SE ADAPTA -- -- CONSTANTEMENTE A LOS CAMBIOS DEL MERCADO.

EN SÍ PODEMOS DEFINIR AL ESTUDIO DE MERCADO, COMO UN CONJUNTO DE TÉCNICAS ÚTILES PARA OBTENER INFORMACIÓN - ACERCA DEL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA Y PRONOSTICAR LAS TENDENCIAS FUTURAS, DE MANERA QUE ESTA PUEDA REACCIONAR - ANTE LOS CAMBIOS EN LA FORMA MÁS EFICIENTE.

SIN EMBARGO, PARA NOSOTROS COMO LO MENCIONAMOS EN EL CAPÍTULO I (INTRODUCCIÓN) Y FUNDAMENTÁNDONOS EN NUESTROS OBJETIVOS, NO BUSCAMOS CON NUESTRO DISEÑO INICIAR - UNA LIBRE EMPRESA QUE PUEDA AVOCARSE A ATENDER LAS NECESIDADES SECTORIALES Y MUCHO MENOS NACIONALES; SINO QUE PRETENDEMOS HACER UN DISEÑO DE UNA RASTRA DE DIENTES QUE PUEDA SER UTILIZADA POR LA ESCUELA PARA MEJORAR CAMAS DE - SIEMBRA, ENTRE OTRAS COSAS.

DICHO DISEÑO NECESARIAMENTE REQUIERE DE UN ESTUDIO DE MERCADO, NO CON EL PROPÓSITO DE PODER ESTABLECER - VÍAS DE COMERCIALIZACIÓN, YA QUE PARA ELLO SE NECESITARÍA DE GENTE ESPECIALIZADA, SINO CON EL FIN DE OBTENER INFORMACIÓN QUE SEA ÚTIL AL DISEÑO, POR EJEMPLO PODRÍAMOS MENCIONAR QUE SI NOSOTROS CON NUESTRO DISEÑO PRETENDEMOS EN CIERTA FORMA HACER EXTENSIONISMO, ES DE SUMO INTERÉS SABER SI LA GENTE DEL LUGAR CONOCE SIQUIERA UNA RASTRA DE DIENTES. (4)

4.2 METODOLOGIA

LA METODOLOGÍA A SEGUIR EN NUESTRO ESTUDIO DE MERCADO ES MUY SENCILLA, YA QUE AL MERCADO, REALMENTE EL FIN QUE SE PERSIGUE ES NETAMENTE INFORMATIVO.

LA FORMA DE CONOCER ESTA INFORMACIÓN ES POR MEDIO DE CUESTIONARIOS PPLICADOS A LA GENTE DE LAS ZONAS ALEDA--ÑAS A LA ESCUELA.

UNA MUESTRA REPRESENTATIVA TOMADA PARA NUESTRO ESTUDIO PODRÍA SER DE 50 GENTES AL AZAR, ENTRE LAS CUALES - SE PUEDE CONTEMPLAR EJIDATARIOS Y PEQUEÑOS PROPIETARIOS, YA QUE REALMENTE ESTAS PERSONAS SERÍAN LAS MÁS INDICADAS PARA LAS PREGUNTAS EN CUESTIÓN, SIN EMBARGO ES POSIBLE - SI ASÍ SE REQUIERE HACER ALGUNOS CUESTIONARIOS A INVESTIGADORES Y PROFESORES DEL PLANTEL.

LA INFORMACIÓN OBTENIDA SE MOSTRARÍA EN FORMA GRÁFICA, PARA UN FÁCIL MANEJO Y ENTENDIMIENTO.

EL CUESTIONARIO CONSTA DE 6 PREGUNTAS, LAS CUALES LLEVAN UN OBJETIVO ESPECÍFICO BIEN DEFINIDO, POR EL CUAL PRETENDEMOS HACER UN BALANCE DE PERSONAS QUE CONOCEN TANTO RASTRAS DE DIENTES COMO DE DISCOS Y LA EFICIENCIA DE CADA UNA DE ELLAS.

LA PREGUNTA NÚMERO 4 LLEVA POR FONDO CONOCER EL IMPACTO QUE TENDRÍA EL DISEÑO AL SER REALIZADO Y POR CONSIGUIENTE SERÍA LA PREGUNTA QUE DARÍA LA PAUTA A SEGUIR EN LA FABRICACIÓN EN SERIE DE LA RASTRA.

DICHO CUESTIONARIO SE MUESTRA EN EL CUADRO NÚMERO
2.

LA GRÁFICA QUE SE MUESTRA EN LA FIGURA 1 DA LA IN-
FORMACIÓN OBTENIDA POR PREGUNTA EN % DE PERSONAS QUE CON-
TESTARON FAVORABLE O DESFAVORABLEMENTE LA PREGUNTA, LO -
CUAL FACILITA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN.

CUADRO No 2 EJEMPLO DE CUESTIONARIO PARA LA OBTENCION DE INFORMACION EN EL ESTUDIO DE MERCADO.

No	PREGUNTA	OBJETIVOS ESTUDIADOS	FAVORABLES		DESFAVORABLES		TOTALES	
			No	%	No	%	No	%
1)	CONOCE USTED LA RASTRA DE DIENTES	PROPORCION DE PERSONAS QUE LA CONOCEN						
2)	LA HA UTILIZADO	PROPORCION DE PERSONAS QUE LA HAN UTILIZADO						
3)	ES EFICAZ EN LA PREPARACION DE LA CAMA DE SIEMBRA	COMPROBAR SU EFICIENCIA						
4)	LE GUSTARIA ADQUIRIR UNA	CONOCER EL INTERES						
5)	TIENE RASTRA DE DISCOS	PROPORCION DE PERSONAS QUE LA TIENEN						
6)	ES EFICAZ EN LA PREPARACION DE LA CAMA DE SIEMBRA	CONOCER SU EFICIENCIA						

ANALISIS GRAFICO MATEMATICO

PREGUNTA N°

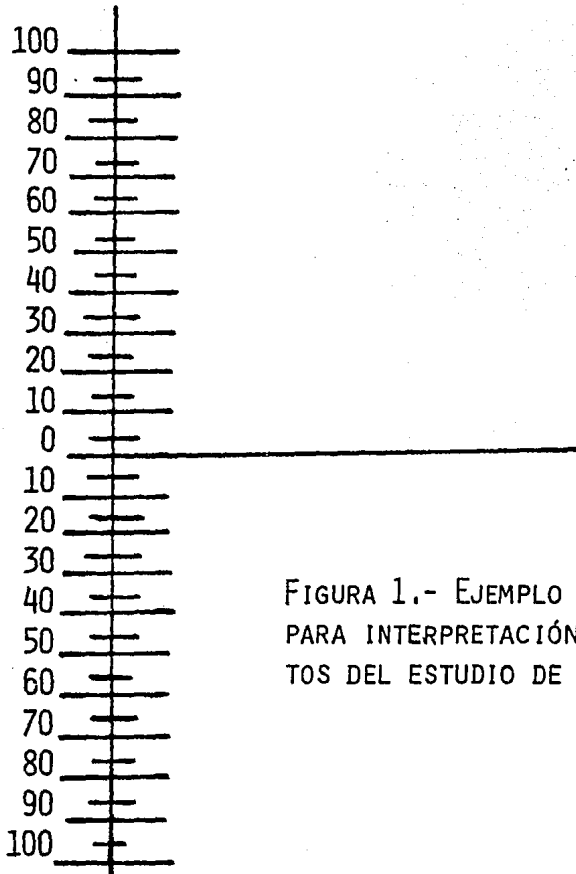


FIGURA 1.- EJEMPLO DE GRÁFICA PARA INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DEL ESTUDIO DE MERCADO.

FAVORABLE :

DESFAVORABLE :

4.3 MERCADO POTENCIAL

COMO YA SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE LA RASTRA DE DIENTES DEBE SER UN INSTRUMENTO NECESARIO EN LAS LABORES DE PREPARACIÓN DE UN TERRENO AGRÍCOLA, EN EL CUAL SE PUEN SAN IMPLANTAR CULTIVOS HORTÍCOLAS, FORRAJEROS O ALGÚN - - OTRO QUE REQUIERA DE UNA BUENA CAMA DE SIEMBRA DEBIDO AL TAMAÑO DE SUS SEMILLAS (MIENTRAS MÁS PEQUEÑAS SON LAS SEMILLAS MEJOR HECHAS DEBEN ESTAR LAS CAMAS DE SIEMBRA, PARA QUE EL CONTACTO DE LAS SEMILLAS CON EL SUELO SEA MAYOR Y MEJOR EN TODA LA SUPERFICIE),

COMO CULTIVOS IMPORTANTES DENTRO DE LOS CUALES - ES CONSIDERADA LA UTILIZACIÓN DE UNA RASTRA DE DIENTES - PODEMOS CLASIFICARLOS EN TRES GRUPOS:

BASICOS

SORGO
TRIGO
AVENA
CEBADA

HORTALIZAS

CASI TODAS

FORRAJES

ALGUNOS ZACATES
ALFALFA

ESTOS SON UNOS DE LOS MÁS IMPORTANTES CULTIVOS - QUE SE SIEMBRAN EN NUESTRO TERRITORIO, ADEMÁS QUE LAS FECHAS DE SIEMBRA ABARCAN TODO EL AÑO POR LO QUE NUESTRO - IMPLEMENTO ES FACTIBLE DE UTILIZARSE EN CUALQUIER ÉPOCA DEL AÑO.

SI SE TOMA EN CUENTA LO ANTERIOR, RESULTA SUMAMENTE DIFÍCIL DAR UNA ZONA ESPECÍFICA DE INFLUENCIA, YA QUE

ÉSTA TENDRÍA QUE ABARCAR CASI TODO EL TERRITORIO NACIONAL, AÚN ASÍ PODEMOS DIVIDIRLO EN 7 ZONAS DE INFLUENCIA Y ÉSTAS SON LAS SIGUIENTES:

- 1) NE (QUE ABARCA LOS ESTADOS DE NUEVO LEÓN, TAMAULIPAS, NORTE DE VERACRUZ Y SURESTE DE SAN LUIS POTOSÍ),
- 2) NW (COMPRENDE SINALOA, SONORA, BAJA CALIFORNIA SUR, - BAJA CALIFORNIA NORTE Y NAYARIT),
- 3) N CENTRO (SE LOCALIZA CON LOS ESTADOS DE CHIHUAHUA, - COAHUILA, DURANGO, NORTE DE ZACATECAS Y NORTE DE SAN LUIS POTOSÍ),
- 4) BAJÍO (REPRESENTA LOS ESTADOS DE JALISCO, COLIMA, - - AGUASCALIENTES, GUANAJUATO, MICHOACÁN Y QUERÉTARO),
- 5) MESA CENTRAL (SON LOS ESTADOS DE HIDALGO, ESTADO DE - MÉXICO, PUEBLA, TLAXCALA, VALLE DE MÉXICO, GUERRERO, MORELOS Y PARTE DE VERACRUZ),
- 6) SE (AQUÍ SE ENCUENTRAN LOS ESTADOS DE OAXACA, GRAN - PARTE DE VERACRUZ, TABASCO Y CHIAPAS),
- 7) PENÍNSULA DE YUCATÁN (COMPRENDE LOS ESTADOS DE YUCA-- TÁN, QUINTANA ROO Y CAMPECHE),

LA FORMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS CULTIVOS EN LAS - ZONAS MENCIONADAS ES A GRANDES RASGOS LA SIGUIENTE:

ZONACULTIVO

NW	BÁSICOS, HORTALIZAS Y FORRAJES
NE	BÁSICOS Y HORTALIZAS (PERO HORTALIZAS SOLO EN VERACRUZ)
N CENTRO	BÁSICOS, HORTALIZAS Y FORRAJES
BAJÍO	BÁSICOS, HORTALIZAS Y FORRAJES
MESA CENTRAL	BÁSICOS, HORTALIZAS Y FORRAJES
SE	BÁSICOS
PENÍNSULA DE YUCATÁN	BÁSICOS Y HORTALIZAS.

ES NECESARIO ACLARAR QUE POR FALTA DE TIEMPO Y DE FONDOS, NO FUÉ POSIBLE REALIZAR UN ESTUDIO DE MERCADO - QUE RESALTARA LAS POSIBILIDADES QUE TIENE ESTE IMPLEMENTO DE SER COMERCIALIZADO Y EN UN MOMENTO DADO, MEJORAR - LOS TRABAJOS HECHOS POR OTROS IMPLEMENTOS QUE NO FUERON DISEÑADOS EN MÉXICO, Y QUE SIN EMBARGO SE UTILIZAN SIENDO QUE LAS CONDICIONES DE LOS PAÍSES DONDE FUERON CONSTRU-- TRUIDOS POR VEZ PRIMERA NO SE ASEMEJAN A LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL NUESTRO.

CABE MENCIONAR QUE NUESTRO DISEÑO NO PRETENDE REVOLUCIONAR LAS TÉCNICAS NI LOS IMPLEMENTOS YA EXISTENTES, SINO SIMPLEMENTE ES UNA PAUTA A SEGUIR Y QUE PUEDE EN UN MOMENTO DADO AYUDAR A MEJORAR LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA LA PREPARACIÓN DE LAS CAMAS DE SIEMBRA, CON UN INSTRUMENTO DE FABRICACIÓN NACIONAL Y DE COSTO INFERIOR QUE - OTRO QUE NECESITE DE SER IMPORTADO.

CAPITULO V

INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 PROTOTIPO Y MODELO

EL DISEÑO DE LA RASTRA CONSISTE EN LA COMBINACIÓN DE DIENTES RÍGIDOS CON DIENTES FLEXIBLES, SUJETOS A UN MISMO BASTIDOR.

SE REQUIERE QUE LOS DIENTES, TANTO FLEXIBLES COMO RÍGIDOS SE PUEDAN CAMBIAR DE ANGULACIÓN A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE BARRAS PARALELAS.

LA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN DE LOS DIENTES DEPENDERÁ DEL ÁNGULO DE ATAQUE A QUE SE COLOQUE.

LA RASTRA ES DEL TIPO DE ARRASTRE. TODO EL PESO DE LA RASTRA DEBE ACTUAR SOBRE LOS DIENTES PARA QUE ESTE TENGA UNIFORMIDAD EN SU PENETRACIÓN.

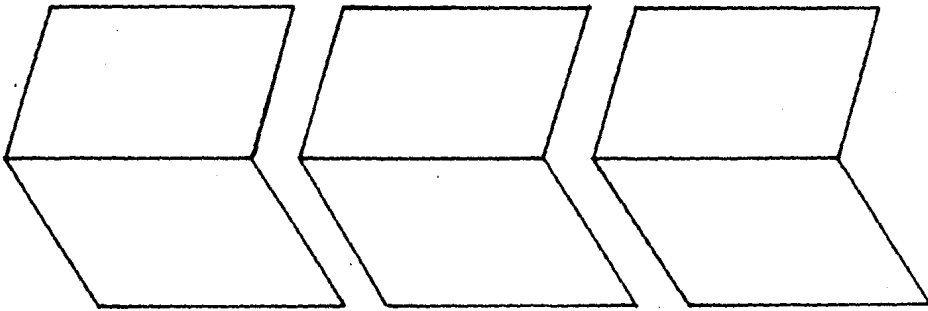
EL CUERPO TOTAL DE LA RASTRA SE DIVIDE EN SECCIONES. UNA SECCIÓN CONSTA DE UN BASTIDOR, 9 DIENTES FLEXIBLES EN TRES BARRAS PORTADIENTES (3 DIENTES POR BARRA) Y 36 DIENTES RÍGIDOS EN 4 BARRAS PORTADIENTES (9 DIENTES POR BARRA); EL CONJUNTO DE DIENTES FLEXIBLES Y RÍGIDOS TIENE RESPECTIVAMENTE UN SISTEMA DE CAMBIO DE ANGULACIÓN.

EL NÚMERO DE SECCIONES QUE INTEGRAN EL CUERPO DE LA RASTRA DEPENDERÁ DE LA POTENCIA DEL TRACTOR QUE LAS VAYA A JALAR Y DE LA BARRA PORTAHERRAMIENTAS A UTILIZAR.

PARA QUE EL ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA RASTRA SEA ADECUADO, ES DECIR SIN DEJAR ESPACIO O CAMELONES ENTRE SECCIONES, SE PUEDE ANALIZAR SU SIMETRÍA EN LA FIGURA 2.

FIGURA No 2 ANALISIS DE SIMETRIA

FORMA EN QUE SE ACOPLAN LAS SECCIONES CUANDO SE USAN SIMULTÁNEAMENTE.



DIENTES FLEXIBLES



DIENTES RIGIDOS

LA SIMETRÍA DE LA SECCIÓN CONSISTE EN COLOCAR DES-FASADO LOS CENTROS DE LAS BARRAS PORTADIENTES, DE TAL FORMA QUE LOS DIENTES TERMINALES DE CADA BARRA PORTADIENTES ALINEADAS TENGAN FORMA DE ZIG-ZAG.

ESTE ALINEAMIENTO MOSTRADO EN LA FIGURA 2 DA UNA IDEA MÁS CLARA DE CÓMO AL PONERSE JUNTAS 2 SECCIONES EL DIENTE MARGINAL DE UNA SE SOBREPONE AL DIENTE MARGINAL DE LA OTRA SECCIÓN, JUNTANDO ASÍ LAS ÁREAS DE TRABAJO EVITANDO ASÍ, ÁREAS SIN TRABAJAR.

PASANDO A LA DESCRIPCIÓN DE LAS SECCIONES ESTAS -- CUENTAN CON UN ÁREA DE TRABAJO DE DIENTES FLEXIBLES Y -- DIENTES RÍGIDOS.

LOS DIENTES FLEXIBLES VAN COLOCADOS EN PRIMER TÉRMINO, YA QUE SU ACCIÓN ES MÁS AGRESIVA POR TENER LOS DIENTES EN FORMA DE HORQUILLA SIMULANDO ASÍ UN MUELLEO.

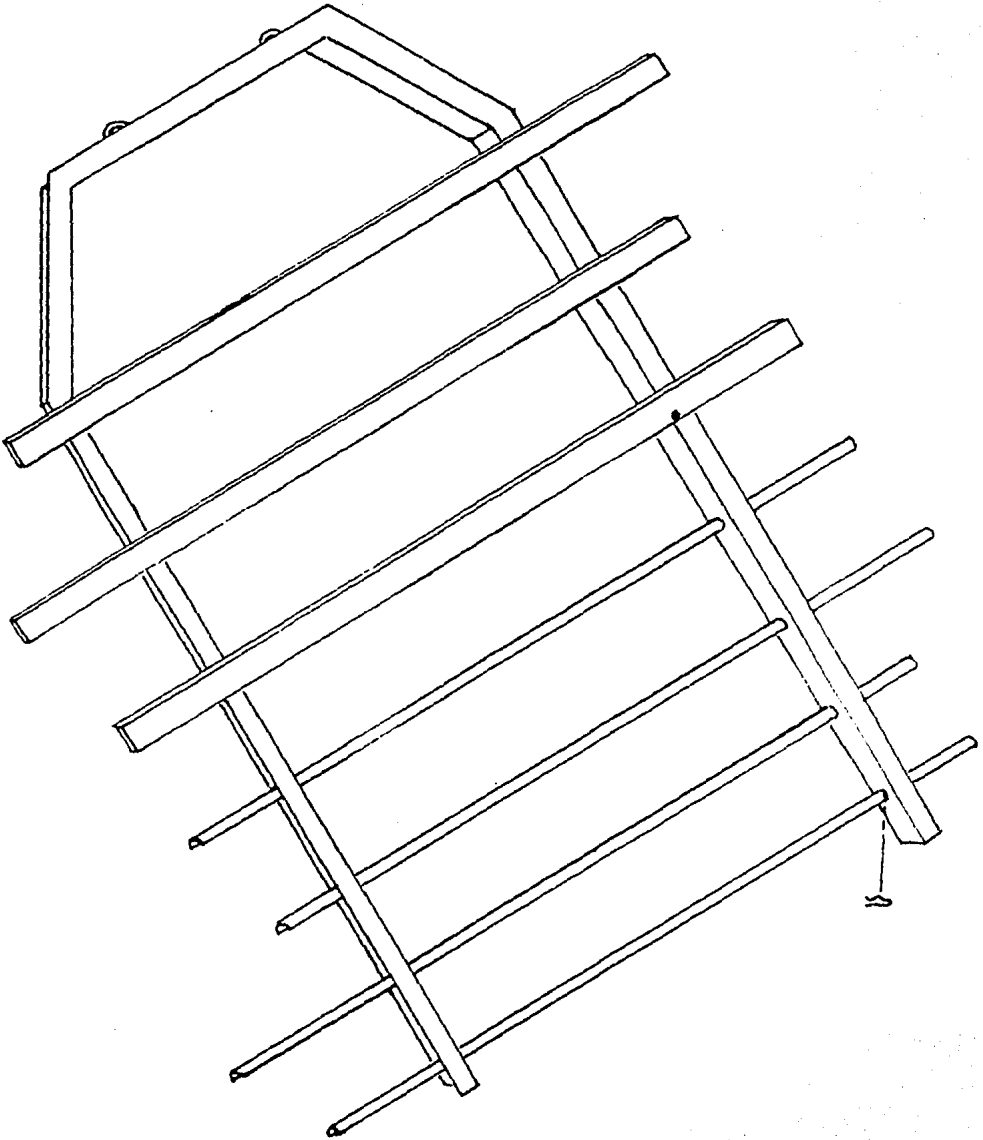
EL DIENTE ILUSTRADO EN LA FIGURA 4 TIENE FORMA DE HORQUILLA UTILIZANDO PUNTAS INTERCAMBIABLES, QUE AUMENTAN SU VIDA ÚTIL AL PROTEGER EL DIENTE DEL DESGASTE (13, 16, 18).

PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE DIENTES FLEXIBLES NECESARIOS, SE DEBE OBTENER UN ANCHO DEL TRABAJO REAL (1.20 M.) Y SEGUNDO SE REQUIERE UN ESPACIO DE TRABAJO REAL ENTRE DIENTES (15 CM.) (13).

POR LO TANTO:

$$\frac{\text{ANCHO DE TRABAJO}}{\text{ESPACIO } \dagger \text{ DIENTES}} = \frac{1.20 \text{ M.}}{.15 \text{ M.}} = 8 \text{ ESPACIOS.}$$

FIGURA No 3 BASTIDOR CON BARRAS PORTADIENTES.



LOS 8 ESPACIOS OBTENIDOS SIGNIFICA QUE SE NECESITAN 9 DIENTES FLEXIBLES PARA CUBRIR ESE ANCHO DE TRABAJO.

PARA EVITAR AMONTONAR LOS DIENTES FLEXIBLES SE COLOCARON EN 3 BARRAS PORTADIENTES, HABIENDO 3 DIENTES POR BARRA.

NOTA.- EL ESPACIO REAL ENTRE DIENTES FLEXIBLES ES DE 15 CM. YA QUE SE CONSIDERÓ QUE EL GOLPETEO DE LOS DIENTES ABARCA UNA ÁREA APROXIMADA DE 15 CM.

EL ESPACIO DE TRABAJO REAL SE ESPECIFICA QUE ESTOMANDO EN CUENTA LAS MEDIDAS A PARTIR DE LOS EJES CENTRO DE LOS DIENTES.

LA POSICIÓN DE LOS DIENTES FLEXIBLES EN LAS BARRAS PORTADIENTES DEBE SER COMO SE INDICA EN LA FIGURA 8.

LA POSICIÓN EXACTA DE CADA UNO DE LOS DIENTES FLEXIBLES SE PUEDE VER EN EL PLANO NÚMERO 2 (RDBPD).

EL ACOPLA DE LOS DIENTES FLEXIBLES A LA BARRA PORTADIENTES SE ILUSTRAN EN LA FIGURA 4 Y SE REALIZA ATORNILLANDOLOS.

LAS BARRAS PORTADIENTES FLEXIBLES SE ACOPLAN AL BASTIDOR POR MEDIO DE UNAS VISAGRAS (FIGURA 5).

EN LA FIGURA 8 A SU VEZ SE PUEDE OBSERVAR QUE LOS DIENTES FLEXIBLES VAN COLOCADOS ALTERNADAMENTE, ESTO TIENE VARIAS VENTAJAS, YA QUE ESA POSICIÓN AYUDA A QUE NO SE ATASQUEN LOS DIENTES DE MALEZA, TERRONES O PIEDRAS PEQUEÑAS.

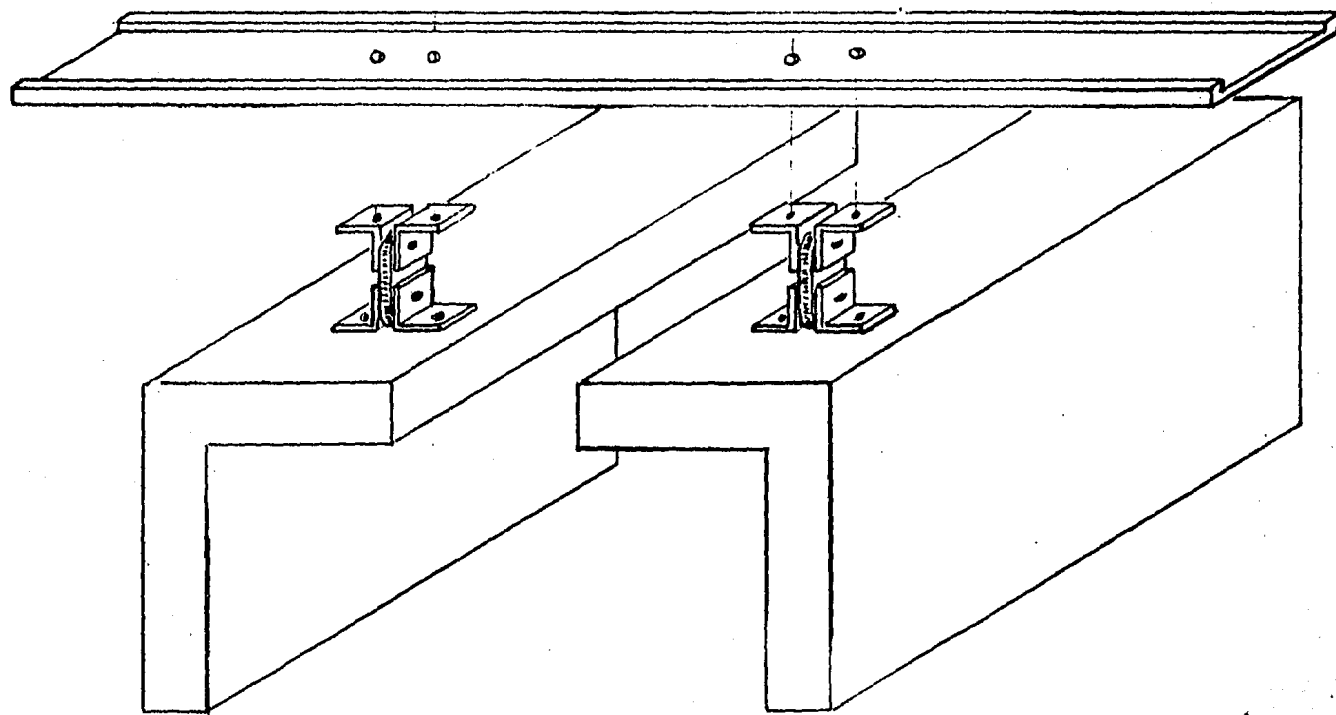


FIGURA No 5 ACOPLE DE LAS BARRAS PORTADIENTES FLEXIBLES AL BASTIDOR

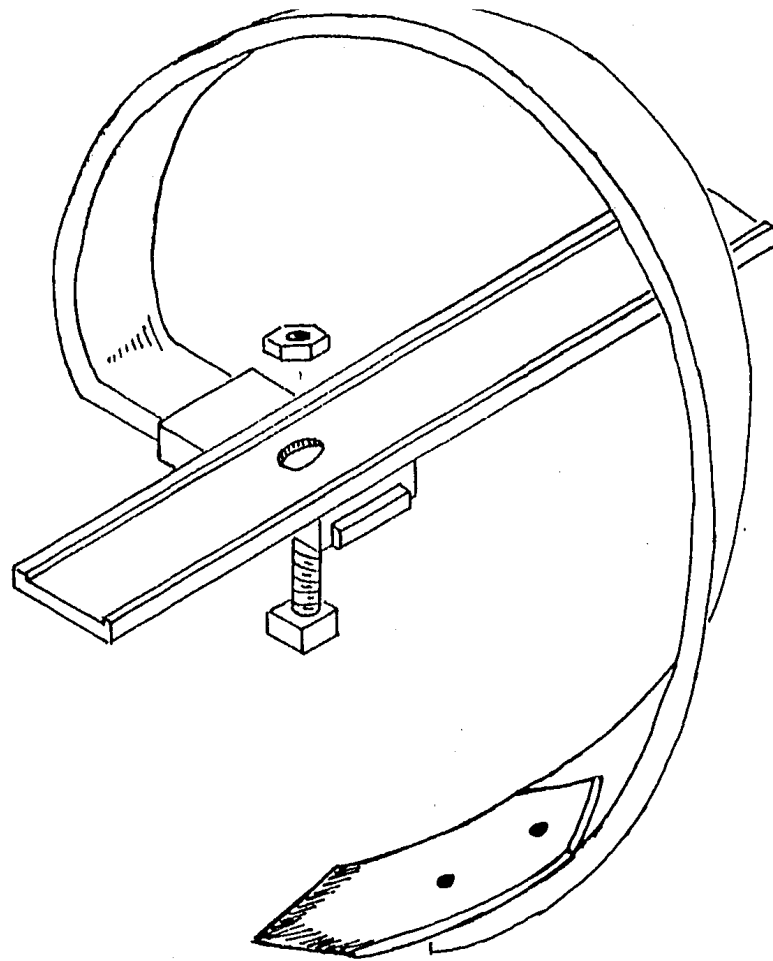


FIGURA No 4 ACOPLE DE UN DIENTE FELXIBLE. SE OBSERVA LA PUNTA INTERCAMBIABLE

POR OTRO LADO EL ÁREA DE TRABAJO DE LOS DIENTES RÍGIDOS VA COLOCADA DESPUÉS DEL ÁREA DE LOS DIENTES FLEXIBLES, DEBIDO A QUE ESTOS NO ROMPEN EL SUELO CON AGRESIVIDAD SINO QUE, SON LOS QUE SE ENCARGAN DE LA DESINTEGRACIÓN DE LOS TARRONES PARA DEJAR EL TERRENO PERFECTAMENTE MULLIDO (13,16).

EL DIENTE RÍGIDO ILUSTRADO EN LA FIGURA 6 CONSTA DE UNA BARRA DE ACERO CUADRADA QUE POSEE UNA PUNTA, ESTE VA ACOPLADO A LA BARRA PORTADIENTES RÍGIDOS QUE ES UN CANAL A TRAVÉS DE UNA ABRASADERA QUE SE ATORNILLA. ÉSTO SE PUEDE OBSERVAR A DETALLE EN EL PLANO 2 (RDBPD).

PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE DIENTES RÍGIDOS ES NECESARIO OBTENER EL ANCHO DE TRABAJO REAL ' DE 1.20 M. - Y UN ESPACIO ENTRE DIENTES " 3.5 CM. (13).

POR LO TANTO:

$$\frac{\text{ANCHO DE TRABAJO}}{\text{ESPACIO + DIENTES}} = \frac{120 \text{ CM.}}{3.5 \text{ CM.}} = 34 \text{ ESPACIOS}$$

- ' DISTANCIA ENTRE EL CENTRO DEL PRIMER Y ÚLTIMO DIENTE
- " DISTANCIA ENTRE DIENTES SUFICIENTE PARA NO DEJAR ESPACIOS LIBRES.

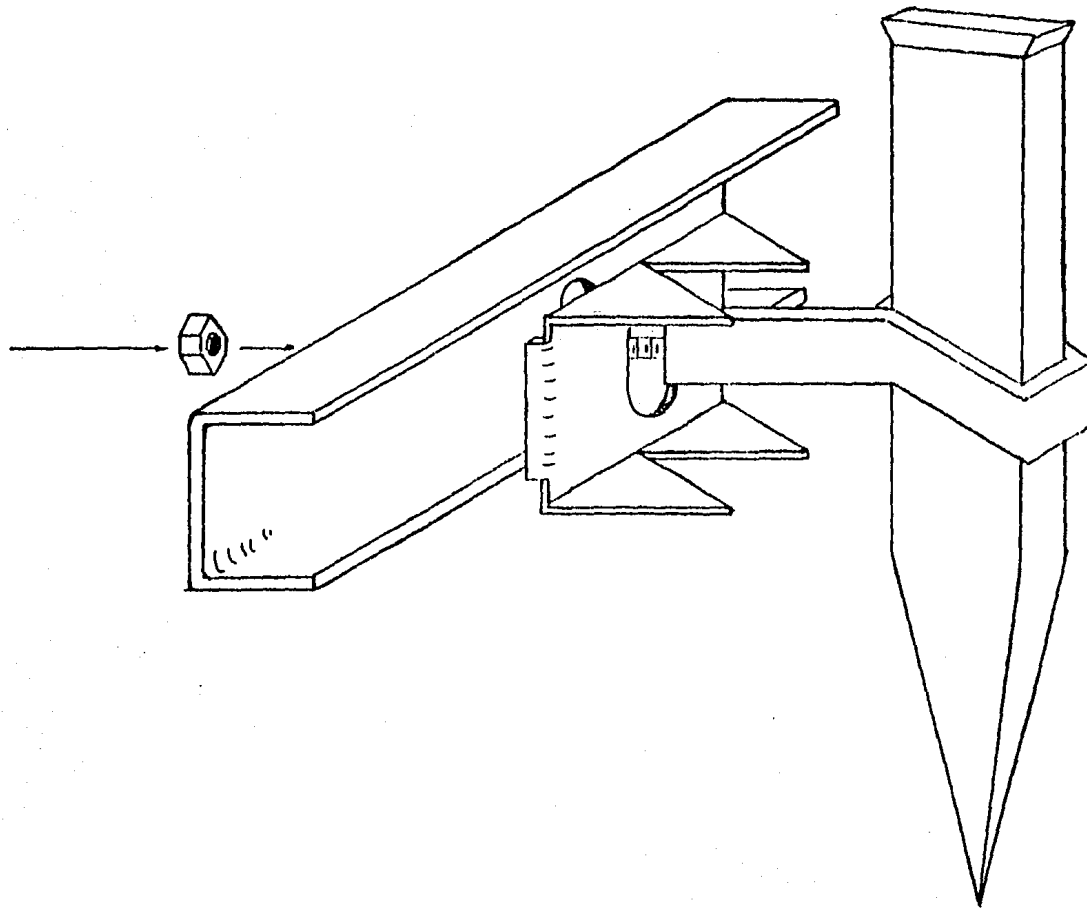


FIGURA № 6 ACOPLE DE UN DIENTE RIGIDO

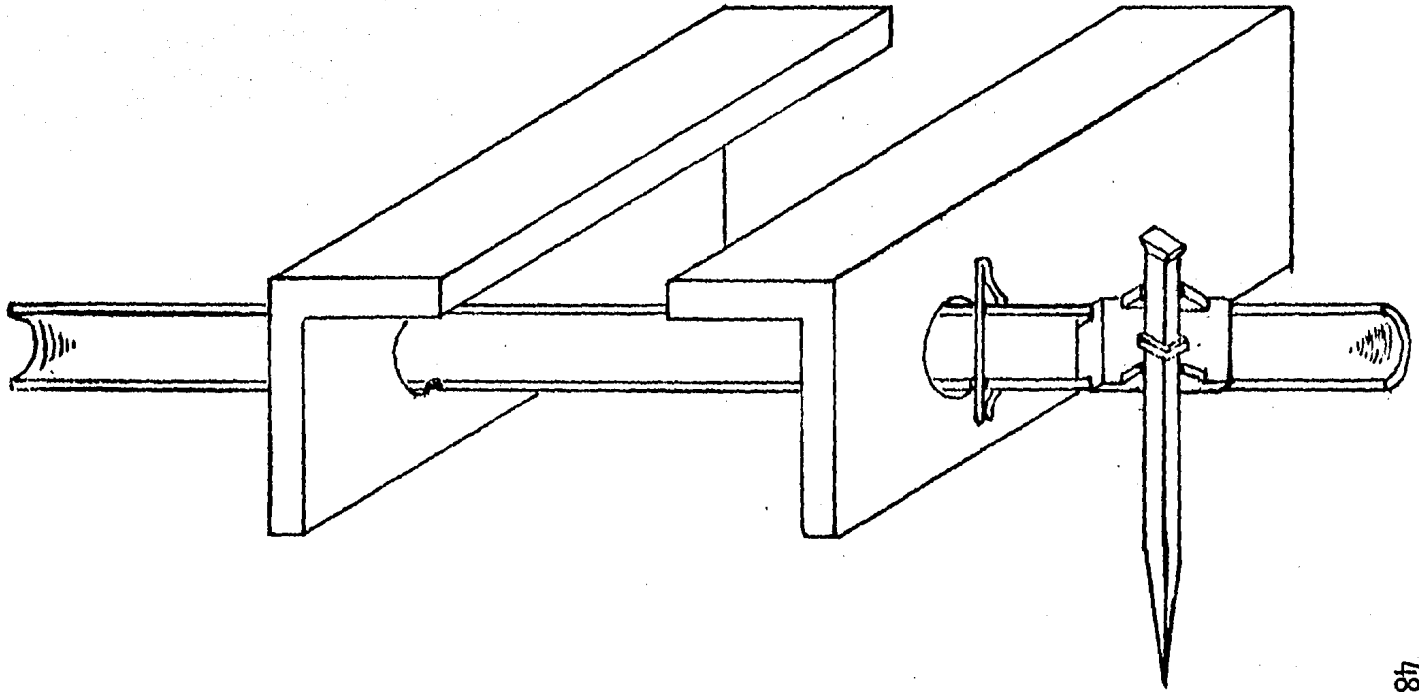
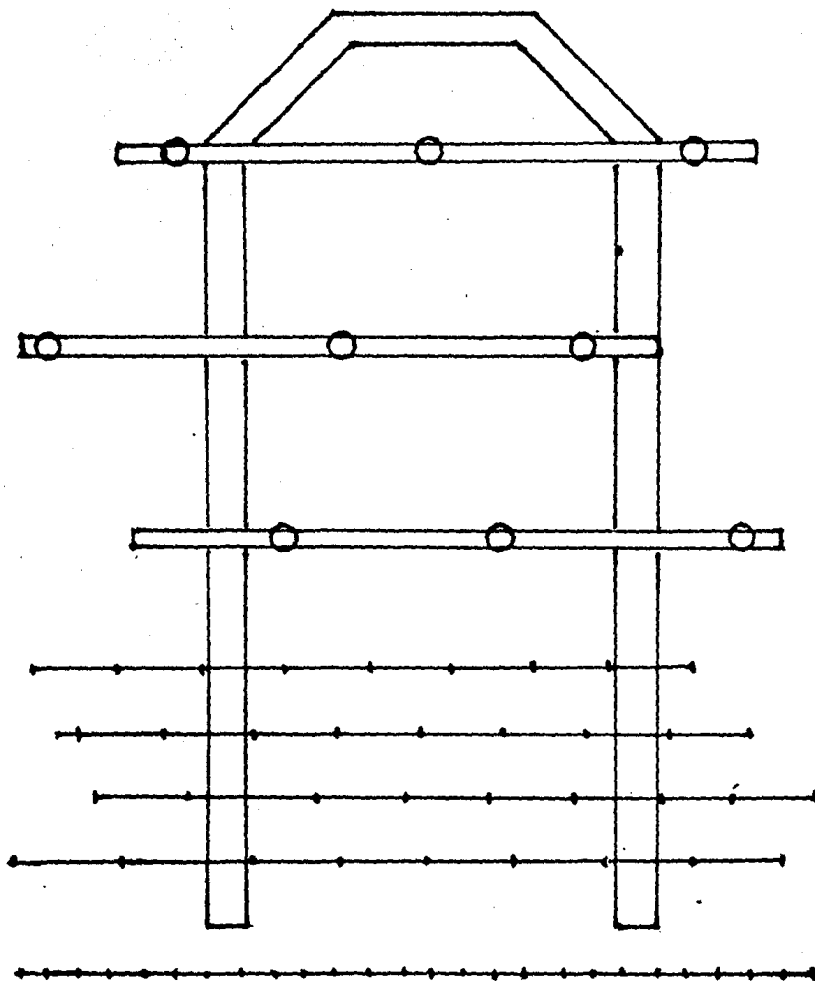


FIGURA No 7 ACOPLE DE LA BARRA PORTADIENTES RIGIDO EN EL BASTIDOR

FIGURA No 8
POSICION DE LOS DIENTES SOBRE EL BASTIDOR



Los 34 ESPACIOS RESULTANTES SIGNIFICAN QUE SE NECESITAN 36 DIENTES PARA CUBRIR ESE ESPACIO DE TRABAJO.

Los 36 DIENTES RÍGIDOS VAN COLOCADOS EN 4 BARRAS PORTADIENTES QUEDANDO 9 DIENTES POR BARRA.

LA POSICIÓN DE LOS 36 DIENTES RÍGIDOS EN EL BASTIDOR DEBE SER EN FORMA DE ZIG-ZAG COMO SE VE EN LA FIGURA 8; Y LA POSICIÓN EXACTA DE CADA DIENTE Y SUS DIMENSIONES SE VEN EN EL PLANO No 2 (RDBPD).

EL ACOPLE DE LAS BARRAS PORTADIENTES RÍGIDOS AL BASTIDOR SE HACE COMO SE ILUSTRAN EN LA FIGURA 7; EL CANAL QUE CONSTITUYE LA BARRA SE ENSAMBLA AL BASTIDOR A TRAVÉS DE UNOS BARRENOS EN EL MISMO, ESTO LE PERMITE GIRAR LIBREMENTE PARA CONSEGUIR LOS CAMBIOS DE ANGULACIÓN. PARA EVITAR QUE SE CORRAN LAS BARRAS LLEVAN UN PAR DE SEGUROS EN CADA EXTREMO QUE SON CHAVETAS COLOCADAS A PRESIÓN SOBRE UNAS MUESCAS EN LA CANALETA, ESTO EVITA QUE LAS BARRAS SE MUEVAN DE SU POSICIÓN DE ENSAMBLE. EN EL PLANO 2 (RDBPD) SE PUEDEN OBSERVAR LAS COTAS DE LOS PUNTOS DE ENSAMBLE.

ADELANTANDO UN POCO, EN EL CAPÍTULO DE RESISTENCIA DEL SUELO, SE EXPLICA CÓMO SE REGULA LA AGRESIVIDAD DE TRABAJO, CONTROLANDO, LOS ÁNGULOS DE ATAQUE.

POR LO QUE SE REFIERE AL BASTIDOR ESTE CONSISTE EN UN ÁNGULO ESTRUCTURAL DE 2" POR 2.5" POR .25". ESTE ÁNGULO POSEE 4 CORTES DE 45 GRADOS DANDO ASÍ LOS DOBLECES NECESARIOS PARA FORMAR EL BASTIDOR DE UNA SOLA PIEZA. PLANO No 1 (RDBBP).

EN LA FIGURA 3 SE EJEMPLIFICA EL BASTIDOR CON LAS BARRAS PORTADIENTES RÍGIDAS Y FLEXIBLES.

EN LA PARTE DELANTERA DEL BASTIDOR VAN SOLDADAS - 2 CADENAS DE 60 CM. DE LONGITUD, LAS CUALES SE ENGANCHAN A LAS BARRAS PORTAHERRAMIENTAS.

EN LO QUE SE REFIERE A LOS CAMBIOS DE ANGULACIÓN ESTOS FUNCIONAN CON UN SISTEMA DE BARRAS PARALELAS, LOGRANDO ASÍ LA INCLINACIÓN DESEADA (FIGURA 9).

ESTO PERMITE REGULAR LA AGRESIVIDAD DE ATAQUE TENIENDO ASÍ UN USO VARIADO AL CAMBIAR LA ANGULACIÓN DE LOS DIENTES RÍGIDOS Y FLEXIBLES. SE PUEDEN NULIFICAR EL TRABAJO DE LOS DIENTES RÍGIDOS, ACOSTÁNDOLOS Y TRABAJAR SÓLO - CON LOS DIENTES FLEXIBLES Ó VICEVERSA.

EN LA FIGURA 10 SE OBSERVA EL CAMBIO DE ANGULACIÓN Y EN EL PLANO 3 (RDSCA) SE VEN A DETALLE LA ANGULACIÓN Y SUS PIEZAS.

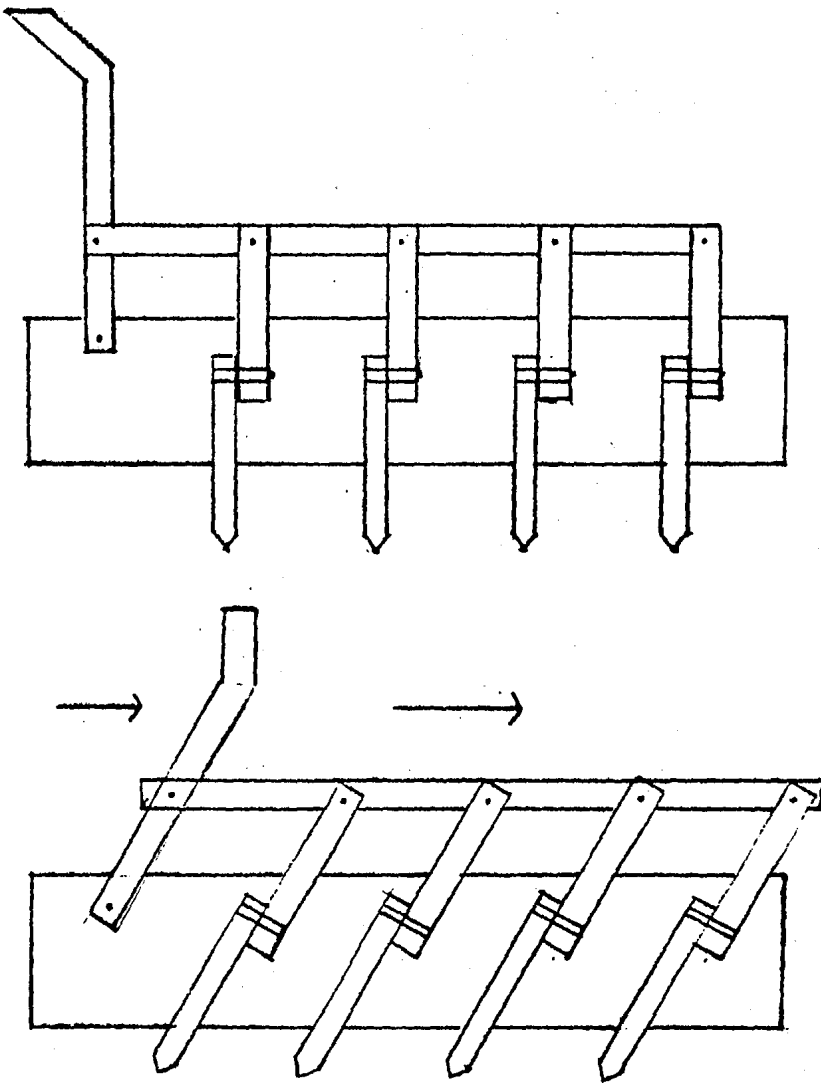


FIGURA 9 SISTEMAS DE BARRAS PARALELAS

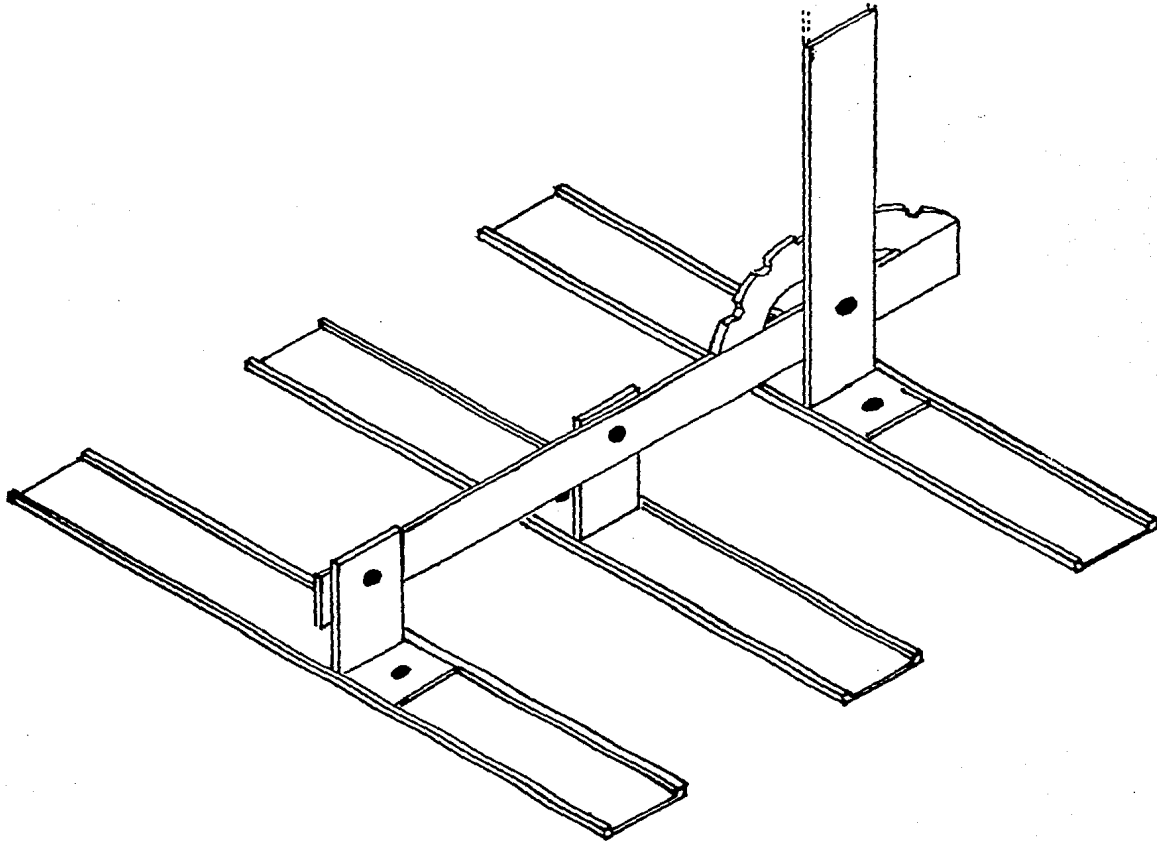
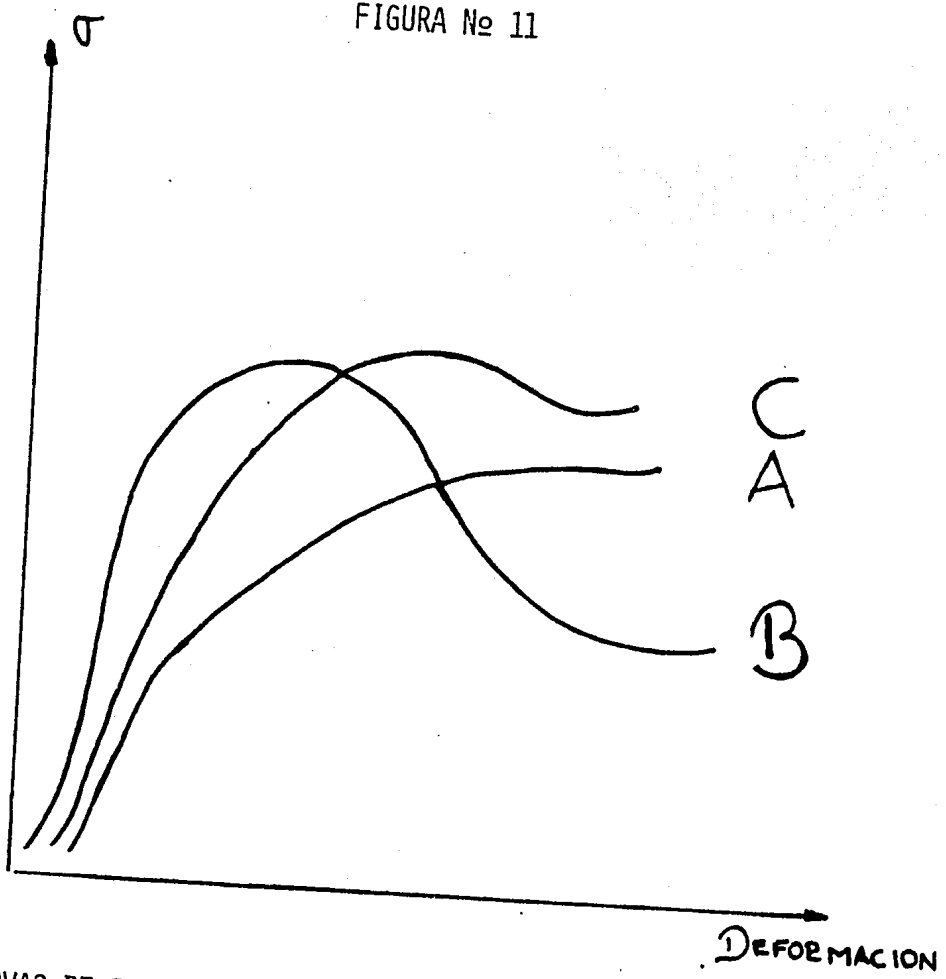


FIGURA No 10 CAMBIO DE ANGULACION

5.2 RESISTENCIA DEL SUELO

LA RESISTENCIA A LA FALLA DE UN SUELO VA A DEPENDER DEL ESFUERZO DE CORTE MÁXIMO QUE ÉSTE PUEDA RESISTIR, LO QUE SIGNIFICA UNA FUNCIÓN DE LA MAGNITUD DE LA DEFORMACIÓN Y DEL ESFUERZO NORMAL SOBRE LA SUPERFICIE DE FALLA.

FIGURA No 11



CURVAS DE ESFUERZO CORTE/DEFORMACION PARA DISTINTOS TIPOS DE SUELO.

LA CURVA A SE REFIERE A UN SUELO SUELTO CON PROPIEDADES FRICCIONALES; POR EJEMPLO UN SUELO ARENOSO SUELTO. LA CURVA B ES TÍPICA DE UN SUELO CEMENTADO Y COHERENTE ESTO ES UN SUELO ARCILLOSO, SECO Y NO LABRADO. LA CURVA C ES REPRESENTATIVA DE UN SUELO AGRÍCOLA PROMEDIO, DE TEXTURA FRANCA. CABE MENCIONAR QUE LA MAYORÍA DE LOS CASOS (SUELOS) AGRÍCOLAS, LA CURVA DEL ESFUERZO DE CORTE/DEFORMACIÓN ES COMO LA C; ES DECIR, SE ELEVA HASTA UN VALOR MÁXIMO QUE REPRESENTA LA MÁXIMA RESISTENCIA QUE PUEDE PRESENTAR ANTES DE FALLAR, PARA LUEGO DESCENDER Y ESTABILIZARSE EN UN VALOR INTERMEDIO QUE ES EQUIVALENTE A LA RESISTENCIA RESIDUAL. LA ECUACIÓN CON LA CUAL PODEMOS DESARROLLAR ESTA RELACIÓN ENTRE LOS VALORES DEL ESFUERZO Y LOS DE LA DEFORMACIÓN ES LA SIGUIENTE:

$$\frac{\text{MAXIMO ESFUERZO DE CORTE}}{\text{AREA DE SUPERFICIE}} = \frac{\text{FUERZA DE CORTE}}{\text{AREA DE SUPERFICIE}} = \text{COHESIÓN} + \text{FRICCIÓN}$$

ES MUY IMPORTANTE MENCIONAR TAMBIÉN QUE EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO JUEGA UN PAPEL FUNDAMENTAL EN LAS CARACTERÍSTICAS DE RESISTENCIA AL CIZALLAR.

ALGUNOS VALORES TÍPICOS DE RESISTENCIA AL CORTE SE PRESENTAN EN EL CUADRO Nº 3

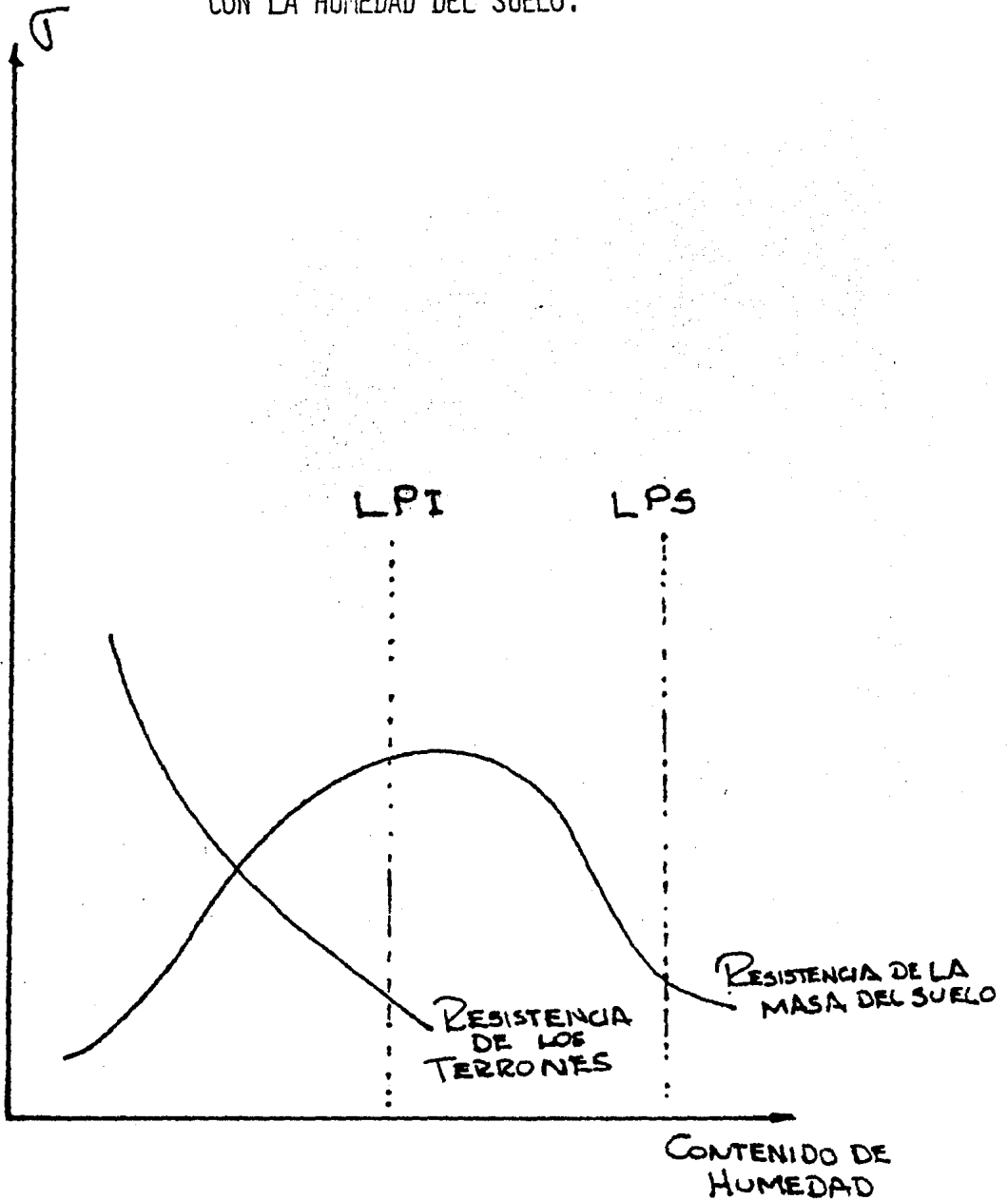
CUADRO No. 3

VALORES TÍPICOS DE RESISTENCIA AL CORTE DE DIFERENTES SUELOS.

<u>TEXTURA DEL SUELO</u>	<u>RESISTENCIA AL CORTE</u> (KG/M)
ARENOSO	0.2109
LIMOSO/ARENOSO	0.2109-0.2812
LIMOSO/ARENOSO SECO	0.2812-0.4218
ARCILLOSO SECO	0.4218-0.4921
ARCILLOSO/LIMOSO	0.4921-0.5624
ARCILLOSO/LIMOSO SECO	0.5624-0.6327
ARCILLA PESADA SECA	0.6327-0.7030
ARCILLA PESADA COMPACTA	0.7030-0.7733
PRADERA VIRGEN ARCILLOSA	0.8436-0.9139
PRADERA VIRGEN SECA	0.9842-1.0545
TIERRA NEGRA HÚMEDA	1.1248-1.2654
TIERRA NEGRA SECA	1.1248-1.4060
ADOBE SECO	1.4060-1.7575

PARA EXPLICAR MÁS CLARAMENTE CÓMO AFECTA LA HUMEDAD DEL SUELO EN LA RESISTENCIA DEL MISMO AL SER CORTADO OBSERVESE LA SIGUIENTE GRÁFICA, DONDE LA RESISTENCIA EN CIZALLA PARA LA MASA DEL SUELO Y LOS TERRONES INDIVIDUALES REACCIONAN DIFERENTEMENTE DEBIDO AL GRADO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (12).

FIGURA No 12 RESISTENCIA EN CIZALLA PARA LA MASA DEL SUELO Y LOS TERRONES INDIVIDUALES DE ACUERDO - CON LA HUMEDAD DEL SUELO.



EN LAS DOS GRÁFICAS SIGUIENTES MOSTRAMOS EL EFECTO QUE SE PRODUCE CUANDO LA SUPERFICIE DEL IMPLEMENTO PRESENTA CONDICIONES NO ÓPTIMAS Y EL CONTENIDO DE HUMEDAD SOBRE EL ESFUERZO DE DESLIZAMIENTO TOMANDO EN CUENTA EL METAL CON EL QUE ESTÁ CONSTRUIDO NUESTRO IMPLEMENTO,

(2)

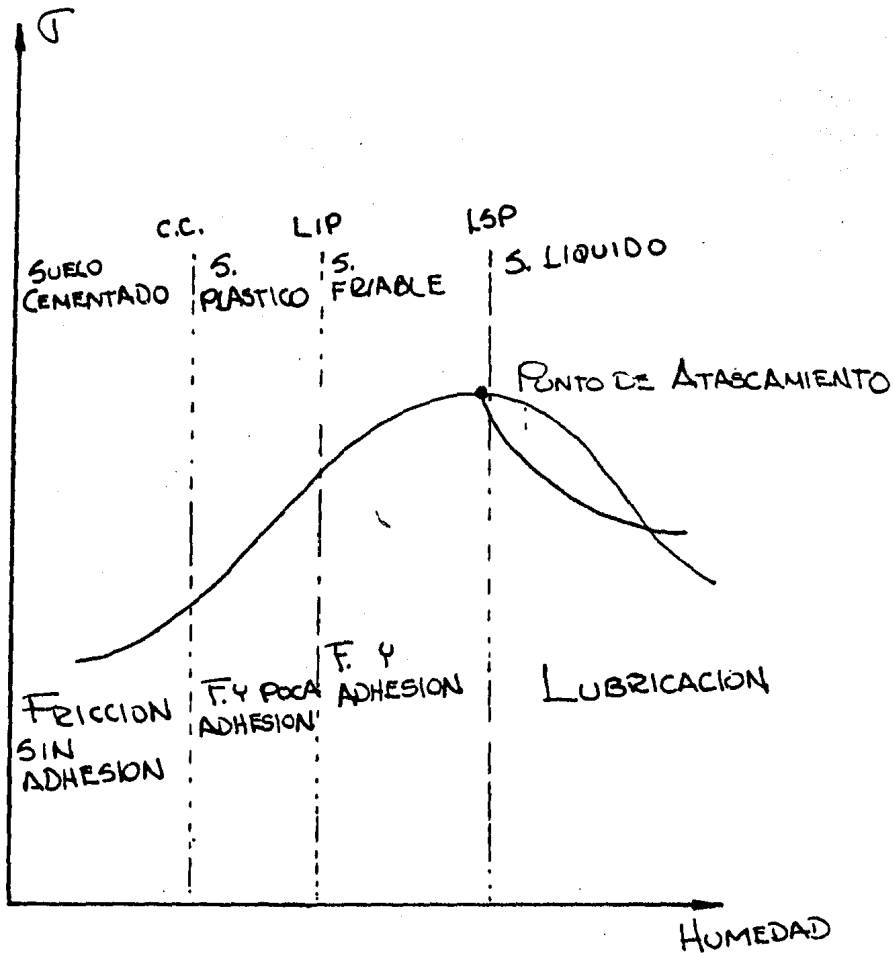


FIGURA No 13 EFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD SOBRE EL ESFUERZO DE DESLIZAMIENTO SUELO/METAL.

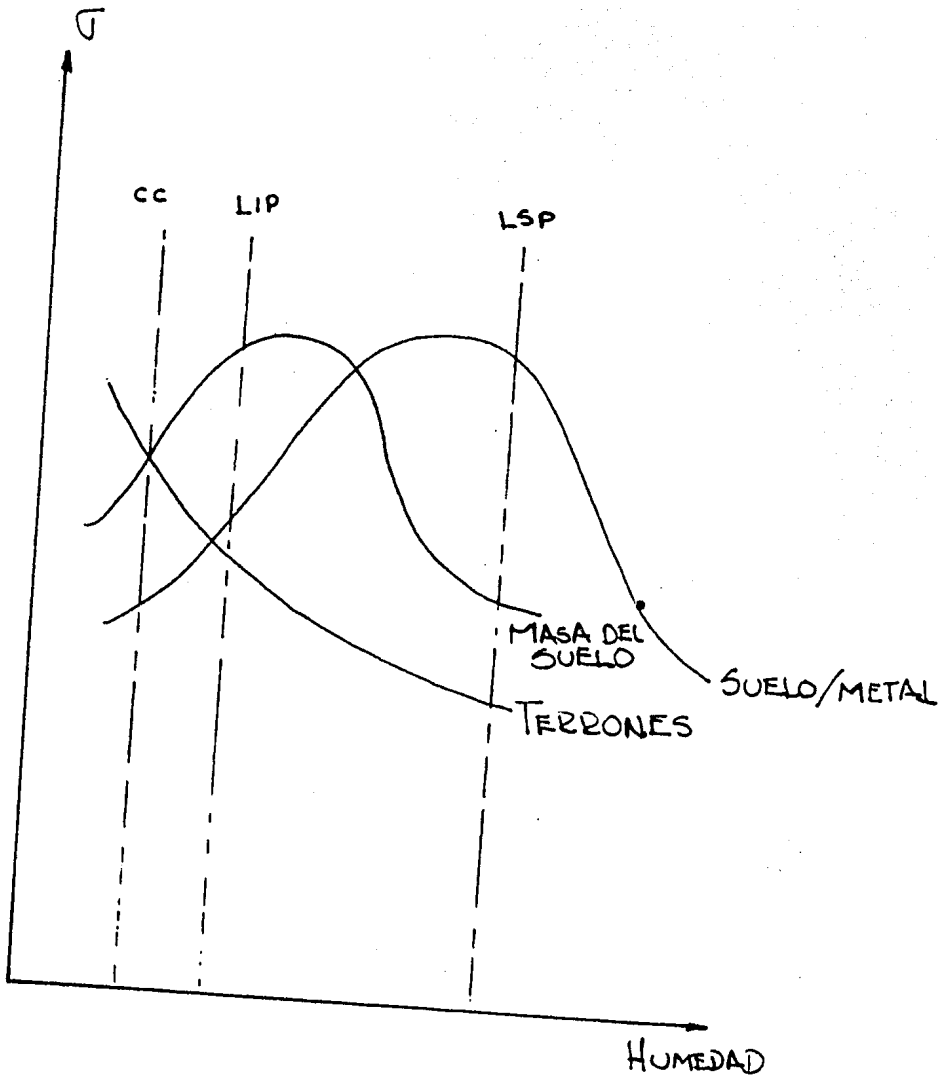


FIGURA No 14 RESISTENCIA A CIZALLA DE LOS TERRONES Y MASA DEL SUELO COMO FUNCION DE LA HUMEDAD Y EL ES FUERZO DE DESLIZAMIENTO SUELO/METAL.

EN LA PRÁCTICA EXISTEN DOS COMPONENTES DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL SUELO:

- 1) RESISTENCIA EN CORTE DE LOS TERRENOS,
- 2) RESISTENCIA EN EL CORTE DE LA MASA DEL SUELO

LA PRIMERA DEPENDE DE LAS FUERZAS QUE AMARRAN LAS PARTÍCULAS Y LOS AGREGADOS LO QUE ESTÁ DETERMINADO BÁSICAMENTE POR LA COHESIÓN MOLECULAR. LA SEGUNDA EN CAMBIO, DEPENDE DE LA FUERZA DE LA CIZALLA DE LOS AGLOMERADOS O TERRONES CON UNA FUERZA DEBIDA PRINCIPALMENTE A LA TENSIÓN SUPERFICIAL Y A LA FRICCIÓN ENTRE ELLOS.

EN EL ESTADO FRIABLE, CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD ENTRE LOS LÍMITES LC (LA CAPACIDAD DE CAMPO) Y LIP (LÍMITE PLÁSTICO INFERIOR), LA MASA DEL SUELO TIENE MAYOR RESISTENCIA QUE LOS TERRONES, LO QUE SIGNIFICA QUE LAS HERRAMIENTAS DE LABRANZA PUEDAN ROMPER LOS TERRONES CON Poca FUERZA AL MISMO TIEMPO QUE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO ES BASTANTE BAJA, FACILITANDO ASÍ EL LABOREO.

EN EL ESTADO PLÁSTICO, ENTRE LOS LÍMITES LIP (LÍMITE PLÁSTICO INFERIOR) Y LSP (LÍMITE PLÁSTICO SUPERIOR) AUNQUE LA RESISTENCIA DE LOS TERRONES SIGUE BAJANDO, EL DESLIZAMIENTO REQUIERE MAYOR FUERZA, PROBABLEMENTE LAS HERRAMIENTAS NO ALCANCEN UN RESTREGAMIENTO Y EXISTE EL PELIGRO DE COMPACTAR Y ASÍ DAÑAR LA ESTRUCTURA DEL SUELO, CLARO QUE RESULTA MUY DIFÍCIL TRABAJAR LOS SUELOS EN ESTE ESTADO.

BÁSICAMENTE CUANDO HABLAMOS DE LA FALLA DEL SUE-

LO DEBIDO A LOS DIENTES, SE FORMA UN PRISMA FRENTE AL DIENTE Y ESTE SE ALTERA EN FORMA CRECIENTE.

PARA QUE QUEDE MÁS CLARO LO ANTERIOR MENCIONADO, PODEMOS OBSERVAR LOS ESQUEMAS DE UN DIENTE A DIFERENTES ANGULACIONES DONDE CLARAMENTE PODEMOS OBSERVAR QUE EL ÁNGULO DE ATAQUE QUE VA A PRESENTAR MAYOR RESISTENCIA AL CORTE DEBIDO AL ÁREA DE TRABAJO ES EL DE 90°

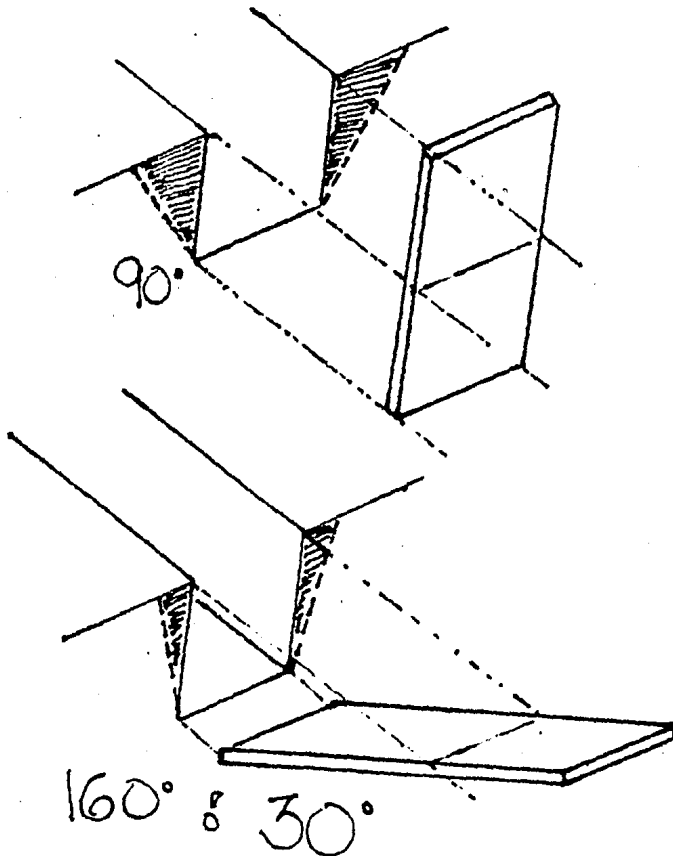


FIGURA No 15 MODELOS DE FALLA AL FRENTE DE UN DIENTE AN GOSTO PARA DISTINTOS ANGULOS DE ATAQUE.

EN LA SIGUIENTE GRÁFICA PODEMOS OBSERVAR LA RELACION QUE GUARDA EL ÁNGULO DE ATAQUE DE UN DIENTE CON LA FUERZA DE ARRASTRE EN TRES TIPOS DE SUELO:

- A) SUELO ARENOSO CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD DEL 3,8%
- B) SUELO FRANCO/ARENOSO CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD DEL 9,4%
- C) SUELO ARCILLOSO CON UN CONTENIDO DE HUMEDAD DEL 18,2%

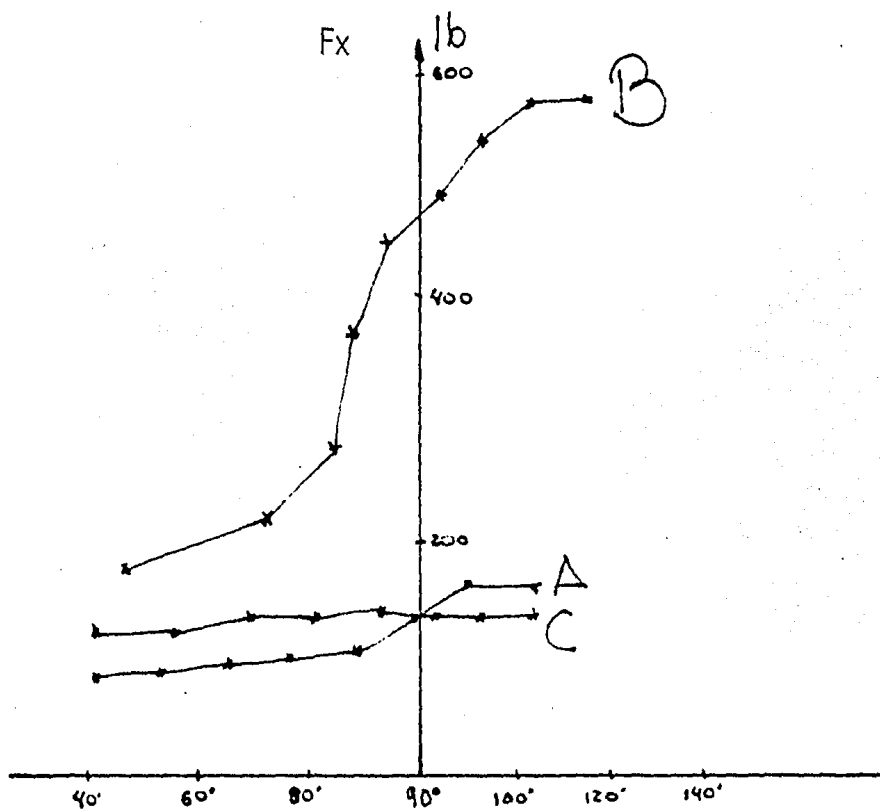


FIGURA Nº 16 RELACION DEL ÁNGULO DE ATAQUE DE UN DIENTE - ANGOSTO CON LA FUERZA DE ARRANQUE F_x .

A MAYOR PROFUNDIDAD EL DIENTE OCASIONA UN DIFERENTE MODELO DE FALLA, COMO SE MUESTRA EN LA SIGUIENTE FIGURA:

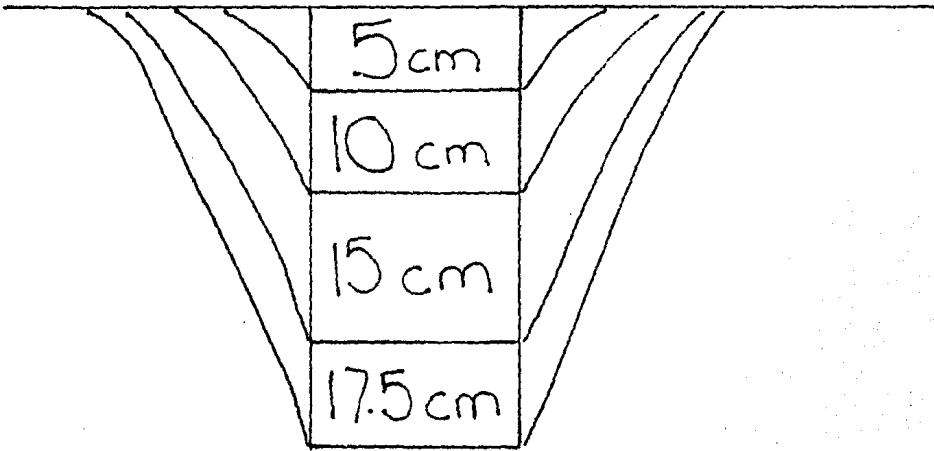


FIGURA No 17 PERFIL DE ZONA ALTERADA CON DISTINTAS PROFUNDIDADES DE TRABAJO DE DIENTE.

UNA MAYOR VELOCIDAD DE AVANCE DE LA HERRAMIENTA - OCASIONA UN INCREMENTO EN LA ACELERACIÓN DE LAS PARTÍCULAS Y AGREGADOS DEL SUELO.

POR ESTA RAZÓN LA FUERZA DE ARRASTRE TIENDE A SER PROPORCIONAL A LA VELOCIDAD AL CUADRADO, PERO CON LA VELOCIDAD, TAMBIÉN AUMENTA EL ESFUERZO, ELEVÁNDOSE ASÍ LA RESISTENCIA DEL SUELO Y, ASÍ LA FUERZA DE ARRASTRE.

LA POSIBILIDAD QUE DESEAMOS DAR A NUESTRO DISEÑO ES LA DE REDUCIR LA FUERZA DE ARRASTRE POR MEDIO DE LOS DIENTES VIBRADORES.

NO ESTÁ CLARO EL MECANISMO POR EL CUAL LA FUERZA - SE REDUCE, PERO SE SUGIEREN DOS POSIBILIDADES:

1.- EN SUELOS ARENOSOS LA VIBRACIÓN DISMINUYE LA RELACIÓN SUELO/METAL Y TAL VEZ POR ESO LA REACCIÓN ENTRE LAS PARTÍCULAS Y LOS AGREGADOS DEL SUELO, REDUCIENDO TAMBIÉN EL COMPONENTE DE RESISTENCIA DEBIDO A LA FRICCIÓN.

2.- EN SUELOS ARCILLOSOS SE DICE QUE LA VIBRACIÓN PRODUCE UNA MIGRACIÓN DEL AGUA DEL SUELO HACIA LA PUNTA DEL DIENTE.

SE DICE QUE ES PROBABLE QUE UNA SITUACIÓN ÓPTIMA OCURRA AL PROVOCAR UNA VIBRACIÓN INICIADA A 30° EN LA DIRECCIÓN DE AVANCE. LA FRECUENCIA DE LA VIBRACIÓN DEBE ESTAR RELACIONADA CON LA VELOCIDAD DE AVANCE PARA ASEGURAR CON ESTO QUE EL DIENTE TAMBIÉN SE MUEVA HACIA ATRÁS CON RESPECTO AL SUELO.

AUNQUE LA VIBRACIÓN REALIZA UNA MEJOR PULVERIZA---
CIÓN DEL SUELO Y PUEDE, A SU VEZ, REDUCIR LA FUERZA DE -
ARRASTRE, SON NECESARIAS TAMBIÉN LAS HERRAMIENTAS SIMPLES
POR LO QUE EN NUESTRO MODELO PRESENTA LOS DOS TIPOS DE -
DIENTES PARA REALIZAR UN TRABAJO MÁS COMPLETO. (2,5,7)

5.3 FUNCIONALIDAD

5.3.1 PESO

<u>P I E Z A</u>	<u>CANTIDAD Y MEDIDAS (MT)</u>	<u>KG/MT.</u>	<u>KG TOTALES</u>
DIENTES RÍGIDOS	36 PZAS. .25	1.265	11.385
DIENTES FLEXI-- BLES	9 PZAS. .70	1.661	10.464
BARRA PORTA -- DIENTES RÍGIDOS	4 BARRAS 1.20	1.73	6.920
BARRA PORTA -- DIENTES FLEXI-- BLES	3 BARRAS 1.00	1.265	3.795
BASTIDOR	1 PZA. 3.06	4.75	14.535
CAMBIOS DE ANGU LACIÓN			4.000 APROX.
TORNILLERÍA EN GENERAL	(TORNILLOS, CHABETAS, TUERCAS, ESCUADRAS, - CADENAS, SUJETADORES, ETC)		5.000 APROX.

PESO TOTAL APROXIMADO DE LA RASTRA: 56 Kg.

CUADRO No 4

CAPITULO VI
ESTUDIO FINANCIERO

6.1 DESARROLLO

SIENDO UN OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO LA DISMINUCIÓN DEL COSTO DE FABRICACIÓN DEL IMPLEMENTO Y EL PODER OFRECER UN PRODUCTO ACCESIBLE A PRECIO COMPETITIVO SIN BAJAR LA CALIDAD, ES OBTENER UNA EFICIENCIA EN NUESTRO PROCESO DE FABRICACIÓN DESDE LA ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS HASTA EL PROCESO DE MANUFACTURA.

PRIMERO QUE NADA PARA LOGRAR OBTENER DATOS, LO MÁS REALES POSIBLE TENEMOS QUE SUPONER QUE SE CUENTA CON LA DISPONIBILIDAD DEL USO DE UNA PLANTA INDUSTRIAL PARA LA MANUFACTURA.

ESTO ES MUY SIGNIFICATIVO EN EL ESTUDIO, YA QUE POR EJEMPLO: SI SE TIENE QUE CORTAR SOLERA Y SE PONE A UN OBRERO A CORTARLA CON SEGUETA SUPONGAMOS QUE SE TARDE 10 MIN. SI EL MISMO OBRERO CORTA LA SOLERA CON UN DISCO CORTADOR DE ALTA VELOCIDAD TARDA 3 SEG.

EL COSTO DEL CORTE HACIÉNDOLO CON SEGUETA SERÁ DE UNA SEXTA DE HORA HOMBRE, YA QUE TARDÓ 10 MIN., MAS EL VALOR DE LA SEGUETA, SI EL SALARIO MÍNIMO DEL OBRERO ES DE \$400.00 L A HORA SERÁ DE \$40.00 + \$ 10.00 APROX. EL COSTO DE LA SEGUETA. EL TOTAL ES DE \$50.00 POR UN SOLO CORTE.

CON EL DISCO CORTADOR TARDA 3 SEG., EL VALOR DEL CORTE SERÍA, LA MANO DE OBRA + LA AMORTIZACIÓN DEL COSTO DE LA MÁQUINA + ENERGÍA ELÉCTRICA ALREDEDOR DE \$15.00 POR CORTE.

SI SE CONSIDERAN TODOS LOS CORTES QUE SE TIENEN -

QUE EFECTUAR, LA DIFERENCIA DE HACERLO DE UNA U OTRA FORMA ES MUY SIGNIFICATIVA.

CON ESTE EJEMPLO SE QUIERE DAR A ENTENDER QUE PARA PODER CUMPLIR CON EL OBJETIVO DE TENER UN PRODUCTO A BAJO COSTO SE DEBEN DE CONTAR CON LOS MEDIOS DE PRODUCCIÓN ADECUADOS, COMO SON LAS MÁQUINAS, HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA EL PROCESO, DE LO CONTRARIO NUESTROS COSTOS SUMENTARÁN CONSIDERABLEMENTE.

DE ESTO PARTIREMOS PARA DECIDIR EL NÚMERO DE OPERACIONES QUE SE TENDRÁN QUE HACER AL MATERIAL EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN, ASÍ COMO EL NÚMERO DE HORAS HOMBRE EN QUE SE LLEVARÁN A CABO.

LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN LOS VAMOS A DIVIDIR EN:

- A) COSTOS DIRECTOS
- B) COSTOS INDIRECTOS

A) DENTRO DE LOS COSTOS DIRECTOS TENEMOS:

- 1.- COSTO DE MATERIALES.- AQUÍ ES MUY IMPORTANTE MENCIONAR QUE DE TODOS LOS MATERIALES, SU PRESENTACIÓN COMERCIAL ES EN FORMA DE PERFIL ESTRUCTURAL; YA SE HABLE DE ÁNGULO, SOLERA, CUADRADOS, REDONDOS, ETC. Y VIENEN EN TRAMOS DE 6 M. DE LONGITUD Y SE VENDEN POR KILOGRAMO (ES DECIR, QUE NO SE VENDEN CANTIDADES MENORES A 6 M.)

POR LO TANTO HAY QUE CONSIDERAR LOS TRAMOS DE DESPERDICIO Y LAS MERMAS PROVATEADAS (DE DESPERDICIO).

2.- OPERACIONES DE FABRICACIÓN.-

SOLDAR	{ ELECTRODOS ENERGÍA ELÉCTRICA MANO DE OBRA (HRS. HOMBRE)
CORTAR BARRENAR DOBLAR ROSCAR	{ ENERGÍA ELÉCTRICA REFRIGERANTE MANO DE OBRA (HORAS HOMBRE)
FORJADO DE PUNTAS DE DIENTES RÍGIDOS ó TRATAMIENTO TÉRMICO	{ ENERGÍA ELÉCTRICA MANO DE OBRA (HORAS HOMBRE)

EL VALOR DE LAS OPERACIONES DE FABRICACIÓN ES PROPORCIONAL AL TIEMPO UTILIZADO PARA SU MANUFACTURA.

TENEMOS QUE HACER MENCIÓN QUE PARA CONSIDERAR LA HORA HOMBRE, YA VIENEN INCLUIDOS, POR EJEMPLO LOS DÍAS FESTIVOS, LAS VACACIONES, EL AGUINALDO, ETC. Y TODAS LAS PRESTACIONES DE LAS QUE GOZA EL TRABAJADOR.

CON EL FIN DE SIMPLIFICAR TRABAJO, EL GOBIERNO AL AJUSTAR LOS SALARIOS VIGENTES, SACAN TABLAS YA CALCULADAS PARA SABER EL VALOR DE LA HORA HOMBRE, SEGÚN LA CAPACITACIÓN DEL OBRERO.

DEBIDO A LO ANTERIOR, REFERENTE AL VALOR DE LA HORA HOMBRE, SE DEBEN EVITAR AL MÁXIMO LOS TIEMPOS - -

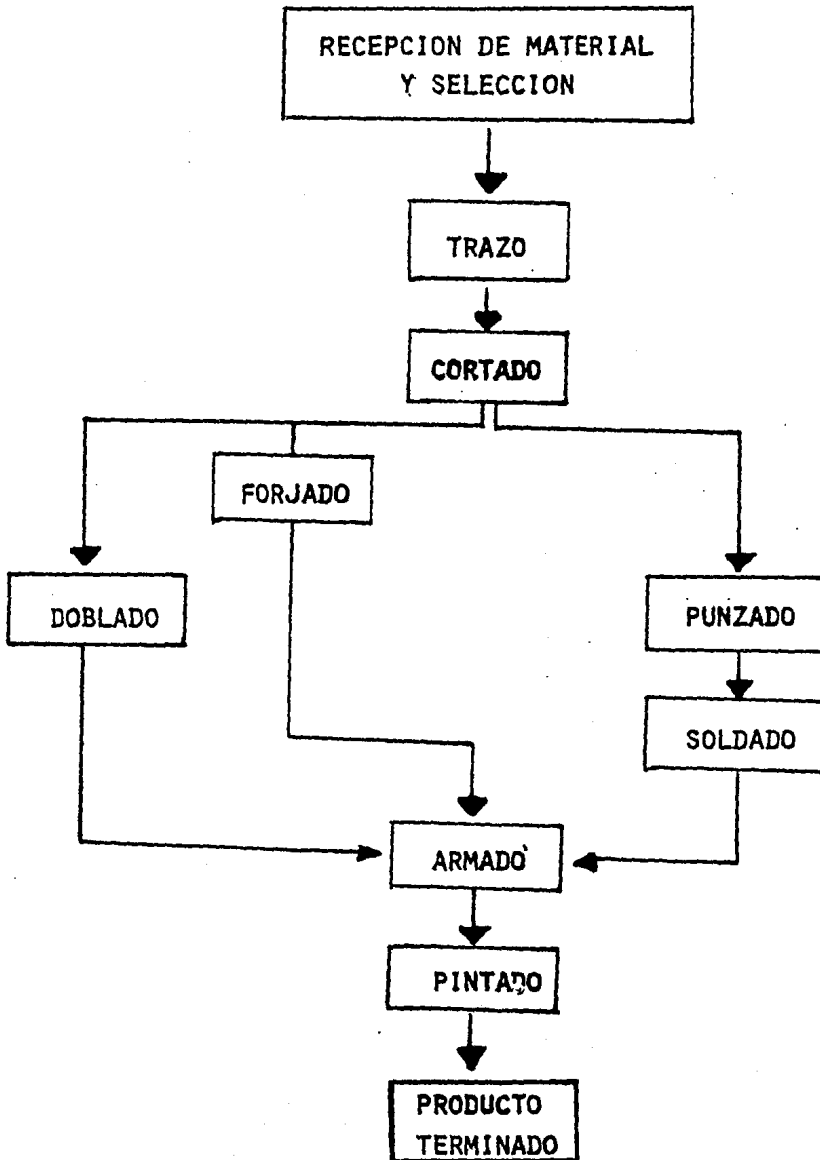
DIAGRAMA DE FLUJO DE FABRICACION

FIGURA Nº 18 DIAGRAMA DE FLUJO DE FABRICACION DONDE SE MUESTRA LA CONTINUIDAD DEL PROCESO DE FABRICACION.

OPERACIONES DE FABRICACION TOTALES Y TIEMPOS
OCUPADOS

<u>OPERACION</u>	<u>Nº DE VECES</u> <u>QUE LA</u> <u>REALIZAN</u>	<u>TIEMPO</u>	<u>TOTAL</u>
CORTE CON SEGUETA	85	5 MINUTOS POR CORTE	425 MIN.
BARRENOS CON PUN- ZONADORA			
BARRENOS 1/4	24		53.5 MIN.
BARRENOS 1"	8		.20 MIN.
BARRENOS 1/2	18		DE CAMBIO DE GROSOR DEL - PUNZON DE UN CALIBRE A - OTRO, HAY - QUE CAMBIAR 7 VECES =
BARRENOS 7/16	144		
BARRENOS 3/16	18		
BARRENOS 1/18	25		
BARRENOS 3/16	84	10 SEG. - POR PUNZO NADA	193.5 MIN.
DOBLECES	16	5 MINUTOS X DOBLES	80 MIN.
SOLDADURA	16	5 MINUTOS X SOLDADO	55 MIN.
CORTE CON SOPLETE	1	10 MIN.	240 MIN.
FORJADO	36		1004.7 MIN.
		SUB TOTAL	16.75 HRS.
CON UNA EFICIENCIA DEL 50% TENEMOS UN TOTAL			25.12 HRS.

CUADRO Nº 6 OBTENCION DE COSTOS DIRECTOS

CUADRO 5.1

TABLA DE OBTENCION DE COSTOS DIRECTOS

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>PIEZA</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>MEDIDAS</u>	<u>P E S O K G</u>	<u>PRECIO MATERIAL</u>	<u>PRECIO TOTAL MATERIAL + DESPERDICIO</u>	<u>OPERACIONES DE FABRICACION</u>	<u>MAQUINAS HERRAMIENTAS</u>
RDB	BASTIDOR	1	ANGULO ESTRUCTURAL	2" x 2" 1/2 x 1/4 L=3.06 m.	14,53	\$ 95,3/Kg.	\$ 1,385.20	10 CORTES DE 45° 4 CORDONES DE SOLDADURA 12 BARRENOS 1/4 8 BARRENOS 1" 2 UNIONES SOL- DADAS PARA - CADENAS	SOLDADURA ELECTRICA SEGUETA MECÁ NICA PUNZONADORA DE 1/4 Y 1"
RDBF	BARRA PORTADIENTES FLEXIBLES	3	SOLERA	1" x 1/4" L= 1.00 m.	3.8	\$ 105.2/Kg.	\$ 400.40	3 CORTES 12 BARRONES 1/4 9 BARRONES 1/2	SEGUETA MECÁ NICA PUNZONADORA DE 1/4 Y 1/2
RDBR	BARRA PORTADIENTES RIGIDOS	4	CANAL U	7/8 L = 1.20 m.	8.3	\$ 124/Kg.	\$ 992.00	4 CORTES 144 BARRENOS 7/16 INCISIONES PA- RA LAS CHABE- TAS.	SEGUETA MECÁ NICA PUNZONADORA 7/16
RDDR	DIENTE RIGIDO	36	ACERO RO- LADO EN - FRIO	CUADRADO DE 1/2" L = 25 cm.	11.385	\$ 372/Kg.	\$ 4.235.20	FORJADO DE 5 CM. DE PUNTA EN CALI- ENTE	FORJADORA ME CANICA Ó FOR JADORA A MANO
RDDF	DIENTE FLEXIBLE	9	ACERO PA- RA MUELLES	1 3/4 x 3/16 L = 70 cm.	10,46	\$ 504.80/Kg.	\$ 5.275.05	9 DOBLADO Y 9 BARRONES 1/2 18 BARRONES 3/16	DOBLADORA ROLADORA PUNZONADORA 3/16 1/2

CUADRO 5.2

TABLA DE OBTENCION DE COSTOS DIRECTOS

ESPECIFICACION	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	MEDIDAS	P E S O K G	PRECIO MATERIAL	PRECIO TOTAL MATERIAL + DESPERDICIO	OPERACIONES DE FABRICACION	MAQUINAS HERRAMIENTAS
RDC	CADENA	2	CADENA ACERO	7/16 L = 60 CM.	.		\$ 286.40	2 CORTES	CORTADORA O SEGUETA
RUBCA	BARRAS DEL CAMBIO DE ANGULACION	2	SOLERA	1/2 x 1/8	.	\$ 105.20/Kg	\$ 79.20	4 CORTES 8 BARRENOS 1/8	SEGUETA MECÁ NICA PUNZONADORA 1/8
RDCO	CORONA	2	PLACA ACERO	L = 14 CM. G = 0.4 CM. A = 1.2 CM. R = 6 CM.	.	\$ 135.20/Kg	\$ 90.15	TRAZO CORTE CON 80-- PLETE 4 BARRENOS 1/8	CORTADOR DE - ACETILENO PUNZONADORA 1/8
RDBCA-1A RDBCA-1B	UNION PARA BARRAS DEL CAMBIO DE ANGU- LACION	7	SOLERA	RDBCA-1A L=7cm, G=0.3 A=0.6 CM. RDBCA-1B L=9cm, G=0.3 A=0.6 CM.	.	\$ 105.20/Kg	\$ 58.23	6 CORTES 4 SOLDADURAS 7 BARRENTOS 1/8 3 DOBLECES	SEGUETA MECÁ- NICA PUNZONADORA 1/8 DOBLADORA
RDBT-1A	BASTÓN PARA CAMBIO DE ANGULACIÓN	2	SOLERA	L = 39 CM. A = 1.4 CM. G = 0.4 CM.	.	\$ 105.20/Kg	\$ 84.00	2 CORTES 3 SOLDADURAS 6 BARRENOS 1/8 3 DOBLECES	SEGUETA MECÁ- NICA PUNZONADORA 1/8 DOBLADORA
RDRé-1A RDRé-1B	RESORTE	2	ACERO TEMPLADO	L = 3 Ø = 5/16	.	\$ 504.00/Kg	\$ 15.90		

CUADRO 5.3

TABLA DE OBTENCION DE COSTOS DIRECTOS

ESPECIFICACION	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	MEDIDAS	P E S O K G	PRECIO MATERIAL	PRECIO TOTAL MATERIAL + DESPERDICIO	OPERACIONES DE FABRICACION	MAQUINAS HERRAMIENTAS
RDAL-1A RDAL-1B	ALAMBRO	2	FIERRO FUNDIDO	L = 35 Ø = 1/8	*	\$ 40.00/Kg.	\$ 4.00	4 CORTES 1 DOBLES	CORTADORA
RDPA	PUNTA DE CAMBIO	2	PLACA	L = 0.6 A = 0.4 G = 0.4	*	\$135.00/Kg.	\$ 3.50	3 CORTES	CORTADORA
	TORNILLO DEL SISTEMA DE CAMBIO DE ANGULA- CIÓN RONDANA TUERCA	18 18 18	ACERO GRADO Nº 3	L = 1/3 Ø = 1/8 Ø = 1/8	*	\$ 10.00/Pz. \$ 10.00/Pz.	\$ 180.00 \$ 180.00	SE COMPRAN YA FABRICADOS	—
RDEV	EMPAQUE DE LA VISAGRA	6	SOLERA	L=3/4 (3/4" x 1/8") A=5/8 L TOT=9.525	*	\$105.20/Kg.	\$ 10.20	24 CORTES 12 BARRENOS 3/16	SEGUETA MECÁ- NICA PUNZONADORA 3/16
RDEsV	ESCUADRA DE LA VISA- GRA	24	ANGULO	1/2" x 1/2 x 1/16 L = 1/2 L TOT=30.5	*	\$100.20/Kg.	\$ 30.06	23 CORTES 72 BARRONES 3/16	SEGUETA MECÁ- NICA PUNZONADORA 3/16
	TORNILLO, TUERCA, RONDANA	36	ACERO GRADO Nº 5	3/16 x 5/8	*	\$ 13.56/Pz.	\$ 488.16	SE COMPRAN YA FABRICADOS	

CUADRO 5.4

TABLA DE OBTENCION DE COSTOS DIRECTOS

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>PIEZA</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>MATERIAL</u>	<u>MEDIDAS</u>	<u>P E S O</u> <u>K G</u>	<u>PRECIO</u> <u>MATERIAL</u>	<u>PRECIO TOTAL</u> <u>MATERIAL +</u> <u>DESPERDICIO</u>	<u>OPERACIONES DE</u> <u>FABRICACION</u>	<u>MAQUINAS</u> <u>HERRAMIENTAS</u>
RDCH	CHAVEZA	8	ACERO GRADO N ^o 5 - 8	1 1/2"	*	\$ 30.00/Pz	\$ 240.00	SE COMPRAN YA FABRICADOS	—
RDPDF	PUNTA DE DIENTES FLEXIBLES	9	ACERO TEMPLADO	STANDARD	*	\$ 230.00/Kg	\$ 2.070.00	SE COMPRAN YA FABRICADOS	—

TOTAL

\$ 15.925.65

* ESTOS PESOS FUERON MENCIONADOS EN LA TABLA CORRESPONDIENTE.

6.2 CONCLUSIONES

EL COSTO DEL MATERIAL FUÉ DE : \$ 15,925.65

EL NÚMERO DE HORAS HOMBRE NECESARIAS PARA EL PROCEDIMIENTO SON: 25.12 HRS.

SI EL SALARIO PROMEDIO DE UN TRABAJADOR CALIFICADO ES DE \$50,000 MENSUALES, LA HORA HOMBRE ES DE : \$ 312.50

EL VALOR TOTAL DE LA MANO DE OBRA ES DE : \$ 7,850.00

LOS COSTOS DIRECTOS MANO DE OBRA+ MATERIAL
\$ 7,850.00 + \$ 15,925.65 - \$ 23,775.65

COSTO INDIRECTO, 12% DEL COSTO DIRECTO: \$ 2,853.08

COSTOS INDIRECTOS	+	COSTOS DIRECTOS	=	COSTO TOTAL
\$ 2,853.08		\$ 23,775.65		\$ 26,628.73

COSTO TOTAL	+	20% DE UTILIDAD	=	PRECIO PRODUCTO
\$ 26,628.73		\$ 5,325.75		\$ 31,954.48

EN EL CUADRO NÚMERO 7 SE HACE UNA COMPARACIÓN DE -
LOS TIPOS DE RASTRA QUE EXISTEN EN EL MERCADO (LOS MODE--
LOS MÁS COMUNES); LOS ÚNICOS TIPOS QUE CONOCEMOS DE RAS--
TRAS DE PICOS QUE EXISTEN EN EL MERCADO, Y "NUESTRO MODELO"
EN CUANTO A PRECIO Y ALGUNAS OBSERVACIONES QUE CONSIDERA
MOS DE IMPORTANCIA.

COMO SE PODRÁ OBSERVAR NUESTRA RASTRA NO ES LA MÁS
BARATA, PERO SI CONSIDERAMOS ASPECTOS DE FUNCIONABILIDAD,
RESISTENCIA, PESO, MEDIDAS, ETC. PODREMOS DECIR QUE NUES-
TRO MODELO PUEDE ENTRAR AL MERCADO YA QUE EL PRECIO ES AC-
CESIBLE Y COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, TIENE DIVERSAS
UTILIDADES DENTRO DEL CAMPO MEXICANO.

LA FINALIDAD DE LA COMPARACIÓN ES HACER VER LO MÁS
REAL POSIBLE, LOS COSTOS DE DIFERENTES RASTRAS Y SUS USOS.
Y BÁSICAMENTE HACER VER A LA RASTRA DE DIENTES COMO ALGO
PALPABLE Y REAL Y QUE NO SE CONSIDERE COMO UNA IDEA DISPA-
RADA DE LA REALIDAD, SINO QUE ESTÁ DISEÑADA APEGADA A LAS
CONDICIONES ACTUALES DE LA FABRICACIÓN DE IMPLEMENTOS - -
AGRÍCOLAS.

NOTA: ESTOS PRECIOS FUERON OBTENIDOS LA 3A. SEMANA DEL -
MES DE JUNIO DE 1985.

CUADRO No 7 COMPARACION DE PRECIOS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RASTRAS

<u>TIPO DE INSTRUMENTO</u>	<u>PRECIO/UNIDAD</u>	<u>Nº DE UNIDADES/ TRACTOR</u>	<u>TOTAL</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
RASTRA DE PICOS MEMONITA	\$ 7.500,00	5	\$ 37.500,00	MUY SIMPLE, SIN CAMBIO DE ANGULACIÓN MUY LIGERA, EL MATERIAL ES MUY CORRIENTE.
RASTRA DE PICOS IND. VÁZQUEZ	\$ 115.000,00	1	\$ 115.000,00	MUY PESADA, NO TIENE CAMBIO DE ANGULACIÓN, SE COLOCA AL SISTEMA ENGANCHE DE 3 PUNTOS DEL TRACTOR
RASTRA DE PICOS "PROYECTO DE TERIB"	\$ 31.954,48	3	\$ 95.863,43	PESO ADECUADO, CON CAMBIO DE ANGULACIÓN Y MATERIAL ADECUADO PARA UNA BUENA RESISTENCIA.
RASTRA DE DISCOS F.T.A.	\$ 350.000,00	1	\$ 350.000,00	MODELO FTA 423-18/20 A ENGANCHE A LOS 3 PUNTOS CON UN PESO MÁS O MENOS DE 600 Kgs.
RASTRA DE DISCOS M.F.	\$ 351.157,00	1	\$ 351.157,00	MODELO MF 35 DE 18 DISCOS DE ENGANCHE A LOS 3 PUNTOS CON UN PESO DE 640 Kgs.
RASTRA DE DISCOS M.F.	\$ 809.743,00	1	\$ 809.743,00	MODELO M.F.40-L 40-M RASTRAS DE TIRO DE 18 DISCOS CON CONTROL HIDRÁULICO Y UN PESO DE 1.600 Kgs.
RASTRA DE DISCOS JOHN DEERE	\$ 404.000,00	1	\$ 404.000,00	MODELO MX-221 INTEGRAL CON ANGULO FIJO Y ENGANCHE DE 3 PUNTOS, DE TIRO DE 18 DISCOS, PESO DE 570 Kgs.
RASTRA DE DISCOS JOHN DEERE	\$1'114.000,00	1	\$1'114.000,00	MODELO MX-425 RASTRA DE TIRO CON LEVANTE HIDRÁULICO DE 26 DISCOS CON UN PESO DE 1.600 Kgs.

CAPITULO VII

PRESENTACION DEL DISEÑO

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA RASTRA DE DIENTES Y EL LISTADO DE CLAVES PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LAS PIEZAS (CUADRO 8).

EL LISTADO DE CLAVES PRETENDE, EN EL MOMENTO DE VER LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN, IDENTIFICAR DE UNA MANERA CLARA LA PIEZA DE QUE SE TRATA.

SI SE REQUIERE SABER LAS DIMENSIONES EXACTAS DE CADA PIEZA, Y EL MATERIAL QUE LOS FORMA SE DELE RECURRIR AL CUADRO 5.

CUADRO No 8 LISTADO DE CLAVES POR PIEZA

<u>ESPECIFICACION</u>	<u>P I E Z A</u>
RDBBP	(PLANO No 1) BASTIDOR CON SUS BARRAS PORTADIENTES.
RDBPD	(PLANO No 2) BARRAS PORTADIENTES, CON LOS DIENTES.
RDSCA	(PLANO No 3) SISTEMA DE CAMBIO DE ANGULACIÓN.
RDBBP-1	VISTA SUPERIOR DEL BASTIDOR Y SUS BARRAS PORTADIENTES.
RDBBP-2	VISTA FRONTAL DEL BASTIDOR Y SUS BARRAS.
RDBBP-3	VISTA LATERAL DEL BASTIDOR Y SUS BARRAS.
RDB	BASTIDOR
RDC	CADENA
RDBF (1,2,3)	BARRA PORTADIENTES FLEXIBLE.
RDBR (1,2,3,4)	BARRA PORTADIENTES RÍGIDOS.
RDDR	DIENTE RÍGIDO

ESPECIFICACIONP I E Z A

RDDF	DIENTE FLEXIBLE
RDSCA-1	VISTA LATERAL DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN DE LOS DIENTES - RÍGIDOS.
RDSCA-1.1	VISTA FRONTAL DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN DE LOS DIENTES - RÍGIDOS.
RDSCA-2	VISTA LATERAL DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN DE LOS DIENTES - FLEXIBLES.
RDSCA-2.1	VISTA FRONTAL DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN DE LOS DIENTES - FLEXIBLES.
RDBCA	BARRAS DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN.
RDCo	CORONA
RDBCA-1A	UNIÓN PARA BARRAS DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN.
RDBCA-1B	UNIÓN PARA BARRAS DEL CAMBIO DE ANGULACIÓN.
RDBT-1A	BASTÓN PARA EL CAMBIO DE ANGULACIÓN.

ESPECIFICACIONP I E Z ARDRE-1A
RDRE-1B

RESORTE DEL BASTÓN

RDAL-1A
RDAL-1B

ALAMBRÓN

RDEV

EMPAQUE DE LA VISAGRA

RDEsV

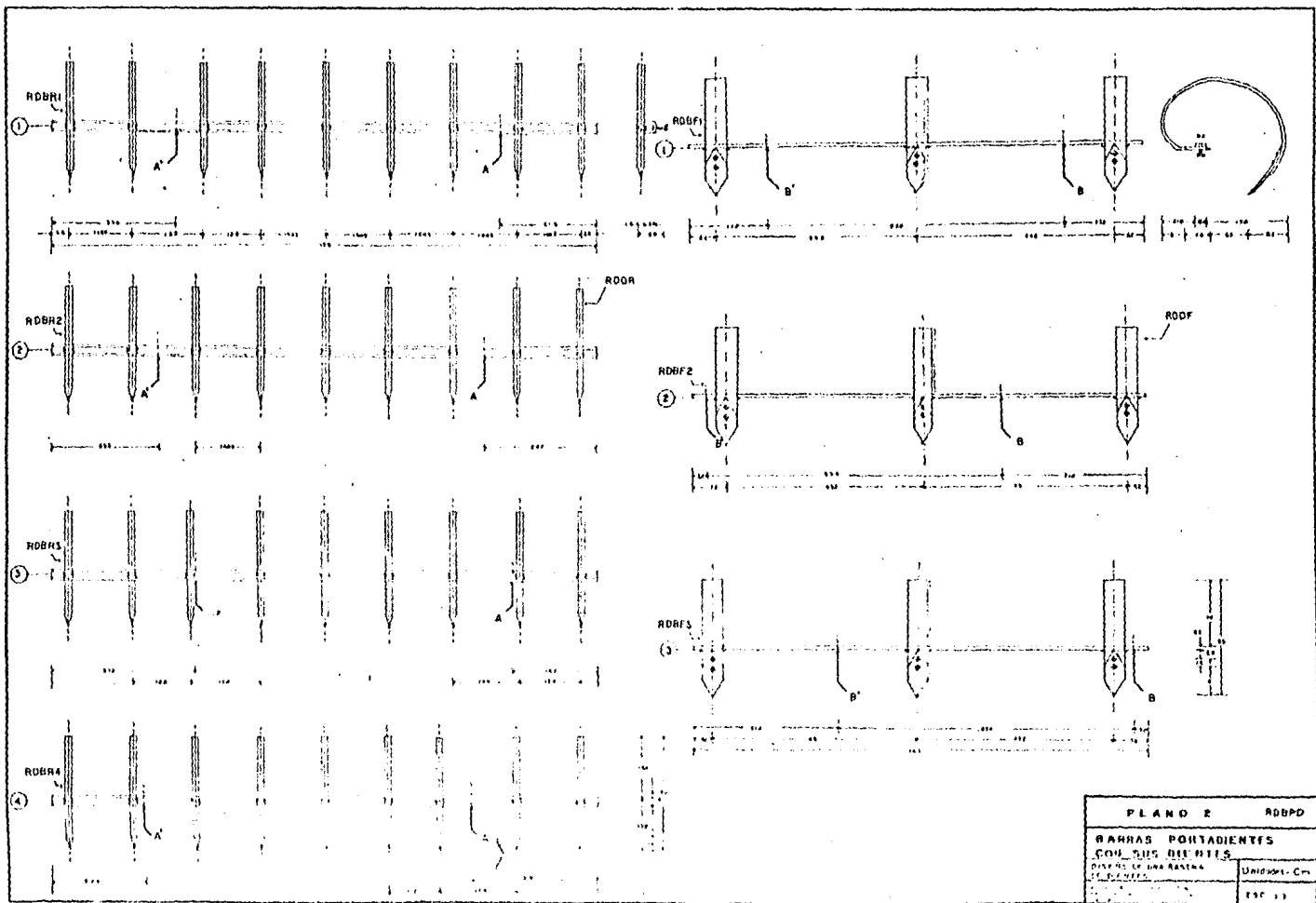
ESCUADRA DE LA VISAGRA

RDCH

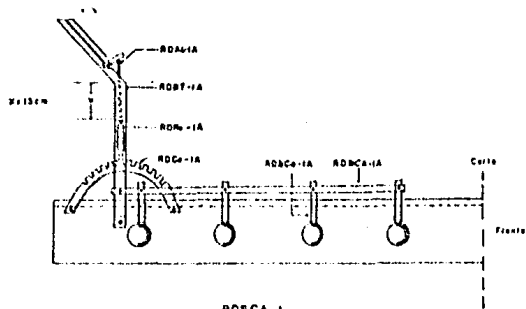
CHABETA

RDPDF

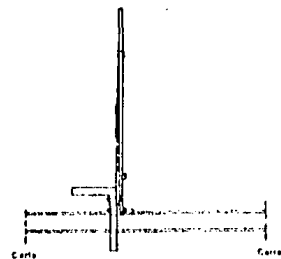
PUNTA DE LOS DIENTES FLEXI-
BLES.



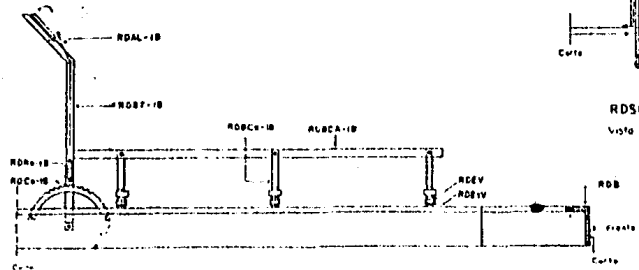
PLANO 2		RDBPD
BARRAS PORTADIENTES		
CON SUS DIÉPTILES		
DISEÑO DE UNA BARRA		Unidad: Cm
DE DIENTES		ESC 13



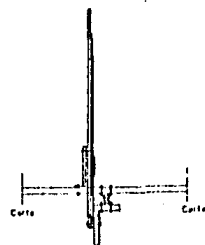
RDSCA-1
VISTA LATERAL



RDSCA-1
Vista Frontal



RDSCA-2
VISTA LATERAL



RDSCA-2
Vista Frontal

RDSCA-1- Segmento de basidor mostrando el sistema de cambio de angulación de los dientes rígidos.

RDSCA-2- Segmento de basidor mostrando el sistema de cambio de angulación de los dientes flexibles.

PLANO 3 RDSCA

SISTEMAS DE CAMBIO DE ANGULACIÓN

SEVIS "DISTIENE UNA RAJADA DE DIENTES"

1970-1971

1972-1973

1974-1975

FSC

BIBLIOGRAFIA

- 1) BADILLO JUÁREZ. "MECÁNICA DE SUELOS". TOMO 2. - -
EDIT. LIMUSA. 2A. EDICIÓN. MÉXICO 1980.
- 2) BRIABG SLIM - JOHN E. ASHBURNER. "ELEMENTOS DE DISEÑO DEL TRACTOR Y HERRAMIENTAS DE LABRANZA". EDIT. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. -
SAN JOSÉ COSTA RICA. 1984.
- 3) CANDELON P. "LAS MÁQUINAS AGRÍCOLAS". EDIT. MUNDI
PRENSA. 11A. EDICIÓN. MADRID, ESPAÑA 1971.
- 4) EARLE JAMES. "DISEÑO GRÁFICO EN INGENIERÍA". EDIT.
FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO. 2A. EDICIÓN U.S.A. 1976.
- 5) FLAMAND RODRÍGUEZ CARLOS L. "INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE SUELOS". EDIT. U.A.CH. DEPTO. DE IRRIGACIÓN. 1A
EDICIÓN. CHAPINGO, MÉXICO 1976.
- 6) FLORES MENDEZ JORGE A. "BROMATOLOGÍA ANIMAL". - -
EDIT. LIMUSA. 2A. EDICIÓN. MÉXICO 1981.
- 7) FRUTOS PUGA LUIS BASILIO. "APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE SUELOS AL DISEÑO DE HERRAMIENTAS DE LABRANZA, PARTICULARMENTE CINCELES". TESIS U.A.CH.
- 8) GARCÍA FERNÁNDEZ JOSÉ. "MAQUINAS AGRÍCOLAS". EDIT.
MARCOMBO. 1A. EDICIÓN. BARCELONA, ESPAÑA 1976.
- 9) GARCÍA LOZANO. "MAQUINARIA AGRÍCOLA". EDIT. DO--
SSAT. 1A. EDICIÓN. MADRID, ESPAÑA 1956.

10) GERLING HEINRICH. "ALREDEDOR DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS". EDIT. REVERTE, 2A. EDICIÓN, BARCELONA, ESPAÑA 1981.

11) HARRIS PEARSON SMITH. "MAQUINARIA Y EQUIPO AGRÍCOLA". EDIT. OMEGA, 2A. EDICIÓN, BARCELONA, ESPAÑA 1975.

12) HUNT DONNELL. "MAQUINARIA AGRÍCOLA". EDIT. LIMUSA, 7A. EDICIÓN, MÉXICO 1983.

13) JOHN DEERE. "F.M.O. DE CULTIVOS". EDIT. JOHN - - DEERE. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA 1976.

14) JOHN DEERE. "FUNDAMENTOS DE SERVICIO-SUJETADORES". EDIT. JOHN DEERE, E.U.A. 1980.

15) JOHN DEERE. "FUNDAMENTOS DE SERVICIO-SOLDADURA". EDIT. JOHN DEERE, E.U.A. 1980.

16) MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA (FAO). "LA BRANZA SECUNDARIA; MAQUINARIA PARA MANEJO DE CULTIVOS; - PREPARACIÓN DE TIERRAS AGRÍCOLAS". EDIT. SEP/TRILLAS. 1A. EDICIÓN. MÉXICO 1982.

17) PERAK-HINTZE-SVERDRUP. "METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA". EDIT. UNAM, MÉXICO 1983.

18) RAMSOWER HARRY C. "EQUIPMENT FOR THE FARM AND THE FARMSTEAD". EDIT. GINN AND COMPANY, BOSTON, U.S.A. 1971.

19) SHANLEY F.R. "MECÁNICA DE MATERIALES". EDIT. MC GRAW-HILL. 1A. EDICIÓN. MÉXICO 1976.

20) WILLIAM A. NASH. "RESISTENCIA DE MATERIALES". -
EDIT. MC. GRAW-HILL. 1A. EDICIÓN. MÉXICO 1982.

21) W.J. ELLIS. "INGENIERÍA DE MATERIALES". EDIT.
REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERÍA. 2A. EDICIÓN.
MÉXICO 1974.