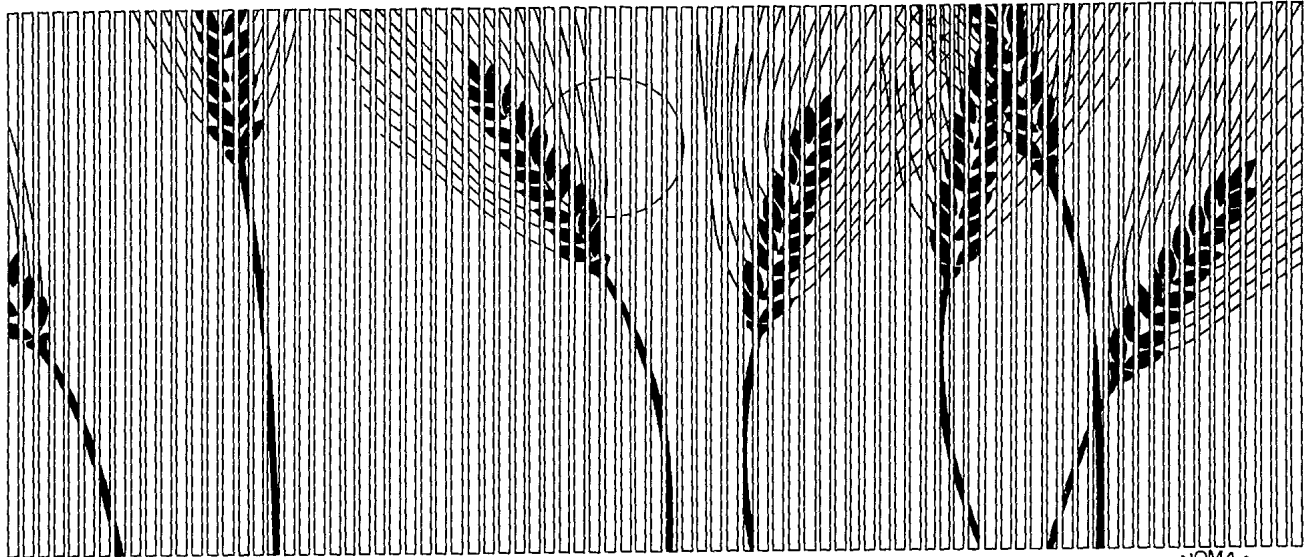
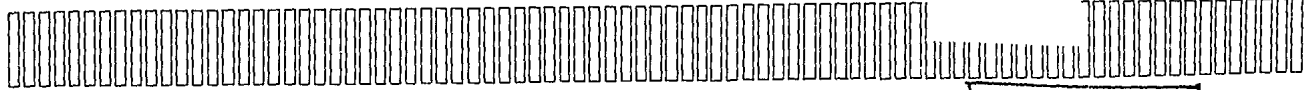


870110
1.
2ej



tesis profesional para obtener el título
de: licenciado en diseño industrial
alfredo bravo othón
guadalajara, jalisco. junio

1991 ;



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

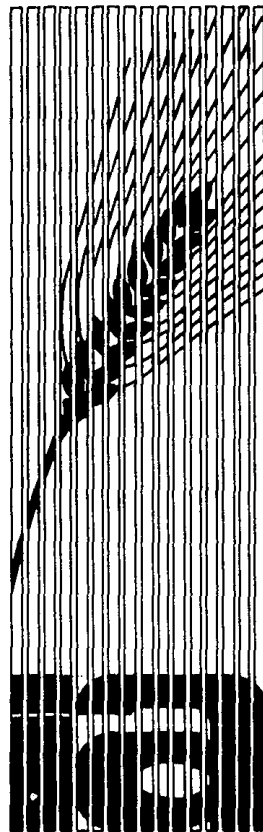
Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

I N D I C E

INTRODUCCION	7
INVESTIGACION.	13
PRODUCTOS EXISTENTES	67
ANTROPOMETRIA.	76
ANALISIS	80
CONCLUSION	83
OBJETIVOS.	85
BOCETOS.	88
PLANOS	102
CURSOGRAMAS.	117
MEMORIA DESCRIPTIVA.	126
COSTOS	132
BIBLIOGRAFIA	140

introducción



UN POCO DE HISTORIA...

Herramienta, según la gente alguna vez entendió la palabra, era un implemento, el cual era usado directamente entre el trabajador y el material a ser procesado. Diremos que las herramientas -- primitivas eran una clase de extensión del cuerpo humano, por ejemplo un cuchillo le daba al hombre la capacidad de cortar, lo cual él no podía hacer con las uñas; una pala, de cavar, etc.

Esas eran herramientas manejadas directamente por el trabajador, hoy tenemos implementos que -- son simplemente una evolución de aquellos muy primitivos.

El hombre, con herramientas en sus manos y con su trabajo creciendo al mismo tiempo que su imaginación, empezó a necesitar de nuevas cosas, como lo son implementos que lo guiaran más eficientemente en su trabajo, como lo fueron las medidas de longitud, presión, etc. de aquí fué de donde nacieron los instrumentos para medicina, ingeniería y otras ciencias.

Después aparecieron las herramientas compuestas, es decir, las que están formadas por dos o -- más elementos, como lo es la palanca, que ya fué llamada máquina, aunque en la mayoría de los casos dichos elementos tan simples reciben su propio nombre y no el de "máquina".

Es maravilloso pensar que el hombre haya hecho tantas cosas, desde lo más primitivo, como lo -- fué el hacha de piedra, hasta hoy en día las naves espaciales, con lo que ha logrado que su vida -- tenga más practicidad, confort y por lo tanto mayor educación y conocimientos.

La historia de las herramientas fabricadas por el hombre, es también la historia de la civilización.

En 1838, un trabajador del gobierno Francés, Monsieur Boucher de Perthes, reportó que había -- descubierto unas piedras cerca de un río, al norte de Francia, y decía estar seguro de que seres hu -- manos las habían convertido en herramientas de trabajo.

Los científicos de ese tiempo, afirmaban que no era posible, que el hombre, la máxima creatura -- en la tierra hubiera sido capaz de cometer semejante tontería.

¿ Fabricar herramientas de piedra ?

Después de este acontecimiento se encontraron piedras similares en diferentes lugares, y por medio de estudios se confirmó que efectivamente, eran obra de seres humanos.

¿ Qué tan antiguos eran los instrumentos ?

Con métodos modernos se ha logrado comprobar que dichas piedras cuentan con una edad aproximada de 400 000 años y que el método de fabricación era por golpeo de una piedra contra otra, hasta lograr la forma deseada.

El primer método que se usó para determinar la edad, fué el método del Carbono 14, el cual se usa solo para materias orgánicas.

Para determinar la edad de las rocas se hace por medio del método del Uranio, del cual sus átomos se separan (fisionándose) dejando huellas, las cuales son observadas y contadas, para tener información más precisa.

No hace mucho tiempo, el Dr. L.S.B. Leakey encontró herramientas de piedra y huesos humanos, y demostró que tenían 2 000 000 de años de edad (Tanganyika, Africa).

Las primeras herramientas de la Edad de Hielo (Plioceno) no son muy diferentes de las piezas que pudieron ser encontradas en la naturaleza. En la Edad de Piedra Antigua (Paleolítico) la primera herramienta fué el hacha de mano y para su uso se utilizaba la combinación de la fuerza del hombre y el peso de la piedra.

Fué hasta la Nueva Edad de Piedra (Neolítico) que el hombre empezó a cultivar plantas, es aquí cuando descubrió que podría usar mangos para sus herramientas agrícolas. No todas las herramientas eran de piedra ya que aprovechó también otros materiales, como madera para lanzas, delgados huesos para agujas y hasta pintura roja y amarilla producida por el hierro, para pinturas rupestres, etc.

Tiempo después se encontró o descubrió el cobre, y con este acontecimiento llegó un gran avance en lo que a herramientas se refiere y en general a la vida del hombre de aquellos tiempos, en segundo término apareció el fierro. Podemos decir que la Edad de Hierro empezó prácticamente ayer, 1500 años a.c. en Asia menor.

ELASTICIDAD

Esta es una de las muchas propiedades que el hombre empezó a observar en la naturaleza, probablemente lo hizo primero en su cuerpo, después en madera y en pieles de animales. Estos fueron elementos valiosísimos de que se valió para fabricar nuevas herramientas, al igual que armas de guerra como lo fueron el arco y la flecha.

Hoy nosotros tenemos gran cantidad de materiales elásticos con los que se ha mejorado, muebles, maquinaria, ropa, así como autos, sus interiores, sus llantas de caucho y resortes de fierro.

CORTADO

El cuchillo seguramente fué y es el instrumento para cortado, más importante que haya fabricado el hombre, fabricado por sí mismo. Lo necesitó para preparar comida, ropa y construir sus casas, así como para hacer objetos preciosos de madera (estatuas) y para defensa propia.

En la Edad de Piedra el hombre hizo puntas y objetos filosos, utilizando pedernal, pero las herramientas de cortado fueron realmente mejoradas con el descubrimiento del metal.

¿Cómo sucedió esto? Seguramente debe haber sido un mero accidente, el hombre debe haber observado que al quemar piedras verdes, le dejaba otra sustancia que era el bronce, etc. al igual que al descubrirse el temple igualmente por accidente, el hierro se convirtió en el metal preferido para la fabricación de utensilios cortantes, debido a su dureza.

Los principales instrumentos en fabricarse, lo fueron las espadas, las hachas, etc. aunque no tan maravillosos como las armas de guerra pero indispensables lo son los cuchillos, y sería difícil imaginar una cocina moderna sin ellos.

A medida que el hombre fué conociendo más materiales, tuvo necesidad de buscar nuevos lugares en donde habitar y encontrar dichos materiales, apareció entonces la necesidad de tener caminos -- (talvez solo anchas veredas), con esto se fabricaron nuevas herramientas y empezó un ir y venir de ideas de un lugar a otro, aunque al principio esto fué muy lento debido a que todos los viajes se hacían a pié.

A RODAR

La rueda fué y es una de las invenciones más importantes; es verdad que muchas civilizaciones alcanzaron un gran desarrollo sin ella, pero la rueda es la base de la civilización actual.

Es seguro, que la primera rueda que existió, no era capaz de llevar a ninguna persona de un lugar a otro, probablemente solo fué una rueda plana de piedra. Nadie sabe quién la inventó acertadamente o quién fué la primera persona en usarla para transportar objetos, pero se sabe que las primeras ruedas fueron encontradas en Irak acerca de 3500 a.c. y fueron fabricadas de tres piezas de madera unidas con partes de cobre.

Una vez inventado el primer vehículo, la civilización dió un gran salto en cuanto a tecnología. Por el año 1500 a.c. gente de Syria, Egipto y China empezó a usar ruedas, que al unir las por medio de un eje ayudaban a transportar grandes cargas. En Egipto se fabricaban ruedas de madera, de una sola pieza, doblándola hasta formar un círculo.

Fué en Europa donde se empezó a fabricar ruedas de muchas piezas de madera, que eran sujetadas por un anillo exterior de hierro. Este tipo de rueda fué la misma con la que Conquistadores Europeos llegaron desde la costa Atlántica de América hasta la costa oeste o Pacífico.

De aquí en adelante, la rueda fué teniendo grandes evoluciones y aplicaciones, hasta llegar a lo que son hoy las llantas de autos, engranes, poleas, etc.

MEDIDAS

"El hombre es la medida de todas las cosas" como los Griegos dijeran, lo cual es una gran verdad, la punta del dedo pulgar, sirvió para determinar una pulgada, la longitud del pié, un pié de distancia, etc.

No fué sino en 1789 en Francia donde se estableció un nuevo sistema de medida el cual proponía el metro como unidad del sistema decimal, y era la representación de una diezmillonésima parte de la distancia del Ecuador al Polo Norte: de la centésima parte, el centímetro (cm); de la milésima parte el milímetro (mm) y para medidas de superficie se propusieron las mismas unidades pero cuadra

das, metro cuadrado (m^2), centímetro cuadrado (cm^2), etc. todo en múltiplos de diez en diez.

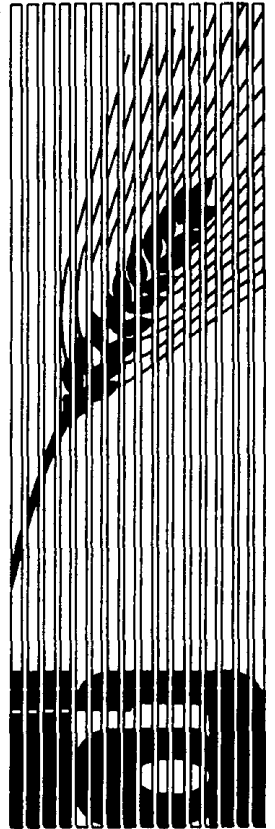
Hoy en día es el sistema mayormente usado en todo en el mundo, excepto en Inglaterra y Estados Unidos, aún después de más de 190 años de servicio.

Así mismo se empezó a medir el tiempo, primeramente con relojes que funcionaban a base de agua, luego por la sombra que el sol producía al iluminar un objeto, y más tarde por la combinación de --ruedas y resortes, hasta llegar a los sofisticados relojes pulsera de hoy en día.

El compás fué otro de los grandes inventos de la humanidad, pero fué en 1800 que comenzó la era de los grandes inventos, poco antes de esto, la máquina de vapor que cambió el curso de la historia y a partir de esto, el dinámo para producir electricidad, motor eléctrico, etc.

Es debido a todas estas razones o sucesos históricos y la observación de la poca evolución de los implementos agrícolas básicos, a través de cientos de años, que yo he decidido abordar este tema en esta mi tesis, siendo otro de mis principales motivos, el hecho de que nuestro país sea una región inminentemente agrícola pero con pocos recursos.

investigación



FUENTES DE FUERZA MOTRIZ PARA APEROS PEQUEÑOS.

El hombre como fuerza motriz.

La principal fuente de fuerza para el manejo de las herramientas y aperos chicos que se estudian, es el hombre. El régimen normal de trabajo de un hombre es de 7 a 10 kilográmetros por segundo (7-10 kgm/s), variando desde 5 kilogramos a 1.1 metros por segundo (5.5 kgm/s) con una palanca de mano, hasta 64 kilogramos (peso liviano de un hombre) a 0.15 metros por segundo (9.60 kgm/s) en una noria de pedales. Trabajando de modo continuo desarrolla unos 8 kilográmetros por segundo, equivalentes aproximadamente a 0.1 de caballo de fuerza. La potencia media desarrollada por un hombre es más o menos la décima parte de su propio peso. Si varios hombres trabajan en fila, la potencia media de cada individuo disminuye ligeramente, porque la producción de fuerza total está determinada por el rendimiento del operario más lento.

La fuerza física de un hombre actúa directamente, como por ejemplo, al caminar, cargar, jalar, plantar o sembrar a mano, ordeñar, etc.; o indirectamente por medio de las herramientas y palancas que desvían el esfuerzo, o cabrestantes que transforman la fuerza de empuje o de tiro del hombre.

El accionamiento manual de un cabrestante requiere una manivela con brazo de 0.30 a 0.40 metros de longitud y velocidad en el manubrio de 1.0 a 1.5 metros por segundo, lo cual equivale a un número de revoluciones entre 20 y 35 por minuto. El árbol de la manivela debe estar a unos 0.80 a 0.90 m. del suelo, si la altura del hombre es alrededor de 1.70 m.

Con mucha frecuencia se utilizan palancas de mano y pedales para la transmisión de la fuerza corporal a una máquina, pero tienen bajo rendimiento. Un dispositivo para la transmisión de la fuerza humana que se adapta a la anatomía del hombre mejor que cualquier palanca de mano o de pié por separado, fué la invención de Mario Mandelli; consistente en un sistema de palancas que se accionan con las manos y los pies, y con el cual se obtiene un rendimiento continuo de trabajo de unos 15 kgm/s ó 0.2 de caballo. Dicho dispositivo es muy eficaz cuando se trata de accionar máquinas fijas, como las bombas para elevar agua.

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LAS HERRAMIENTAS DE MANO Y HERRAMIENTAS DE FABRICACION.

Una herramienta de mano, consta de la hoja, pieza viva o de trabajo; el mango, con empuñadura o sin ella; y el órgano de unión entre la pieza viva y el mango. Las herramientas de mano se ponen en acción con la fuerza muscular del hombre mediante movimientos de empuje, tiro o borneo (giro). Puede considerárseles como una prolongación de la mano humana.

Las modernas herramientas agrícolas se adaptan cada vez más a la anatomía del hombre y a las peculiaridades del crecimiento de las plantas, según métodos de cultivo y recolección.

Es necesario que la pieza viva de una herramienta manual tenga la mayor perfección posible para que se pueda hacer con eficacia el trabajo deseado; igual importancia entraña el mango, ya que éste determina la posición del operario y el método de trabajo que haya de adoptarse.

PIEZAS VIVAS DE LAS HERRAMIENTAS.

La pieza de trabajo de una herramienta manual se fabrica de hierro o acero. Al utilizarla, esta parte queda sometida a diversos esfuerzos mecánicos. El rozamiento, en particular, hace que se emboten los filos y las puntas. Para conseguir la resistencia necesaria contra el desgaste y de terioro rápido, los materiales utilizados deben tener la composición correcta, y sobre todo, la debida resistencia.

Generalmente el acero es el mejor material para los órganos de trabajo, dependiendo su resistencia del tratamiento térmico a que se someta en su elaboración. Este determina la dureza que resiste al desgaste por rozamiento y la tenacidad que evita la fractura. El endurecimiento de los aceros de herramientas, llamado temple, se realiza calentándolos a altas temperaturas y enfriándolos después bruscamente o apagándolos en un baño de agua o aceite.

Un buen temple puede corregir las propiedades físicas de un acero cuya composición no sea óptima. Por el contrario, de bien poco puede servir una materia prima de primera calidad si no se le -

da el temple correcto o si llega a perderlo. Una herramienta que haya sido bien templada puede destemplarse cuando al afilarla o hacerle reparaciones, los filos se calienten demasiado. El temple - correcto tiene suma importancia por la durabilidad de una herramienta. Las que se forjan en fragua, por lo común bien formadas, carecen en su mayor parte de suficiente dureza porque muy rara vez se - les temple como es debido. Por el contrario, el temple exagerado hace quebradizo el metal. El temple de una pieza de trabajo puede conocerse más o menos bien, tratando de limarla, mientras más templada está menos entra la lima.

MANGOS DE HERRAMIENTAS, EMPUÑADURAS Y SUS MATERIALES DE FABRICACION.

Mangos de Herramientas.

El mango, astil o cabo de una herramienta determina la posición de trabajo del operario. La evolución de los mangos ha sido de cortos a largos, lo cual ha permitido al operario trabajar en posición cada vez más erguida. Lo acertado de esta tendencia se ha puesto en claro por ciertos ensa-
yos fisiológicos que demuestran que cuando el obrero trabaja derecho, en pié, su desgaste de ener-
gía es en un 30% menor que cuando tiene que encorvarse o agacharse.

En general, los mangos de las herramientas se hacen de madera. Conviene que la madera emplea-
da sea liviana y elástica, a la vez que resistente. Son muchas las que se utilizan en la fabrica-
ción de mangos, pero el fresno se halla entre las mejores. El Sauce también es bueno. El Alamo se
astilla con mucha facilidad. El Roble y el Haya se utilizan, aunque no son muy elásticos. En los
países en que escasea el fresno se ha extendido el uso del Pino y el Abeto. Con los retoños de Ave
llano se fabrican buenos mangos para herramientas de tiro y empuja, pero no sirven en trabajos de
excavación y elevación. Las formas redondas o ligeramente ovaladas son las mejores, siendo más fá-
cil agarrarlas que las cuadradas o anguladas.

Generalmente, la mejor madera se obtiene de brinzales crecidos en suelos pobres, siendo la par
te más resistente la cercana a las raíces. Al construir el mango, el extremo del brinzal próximo a

la raíz debe unirse a la pieza viva de la herramienta porque en ese punto se ejercen los mayores es fuerzos. Cuando hay escasez de brinzales se recurre a otra clase de madera. La mejor para mangos es la de albura y no del corazón, porque la primera es más elástica y tiene mayor tenacidad.

A veces hay necesidad de curvar mangos a fin de conseguir un buen equilibrio de la herramienta para el trabajo. A este efecto, es requisito guardar suspendidos por espacio de unos dos años los mangos de madera verde, conformados en bruto, de manera que estén totalmente secos antes de darles la forma definitiva. Los mangos sin pintar son más cómodos que los pintados, pues es molesto para el operario poner las manos en una superficie cubierta de pintura. Sin embargo, barnizados o encerrados se conservan mejor y la calidad resulta beneficiada.

EMPUÑADURAS

Las partes en que de hecho pone la mano el operario para asir el mango tienen una forma pecu-- liar con que se procura que la sujección sea cómoda. Las empuñaduras especiales se encuentran ya - sea en la parte superior del mango cuando éste es relativamente corto, como el de algunas palas; ha cia la mitad del cabo para trabajos que requieren de mucha fuerza de tiro o de empuje, como sucede con las cultivadoras manuales; o en distintas partes del astil para asirlo mejor con ambas manos, como ocurre con casi todas las guadañas.

Se han inventado muchas formas de empuñaduras, siendo las más comunes las de bola, de perilla, de muleta o en forma de T y de Y o de D (fijo o con anillo metálico), mientras que en algunos casos la empuñadura se forma doblando simplemente la parte superior del mango hacia atrás, con aspecto de manquera de arado. La empuñadura en Y es más fácil de fabricar y mejor que la totalmente de madera en D. Esta última es buena, se fabrica como pieza separada de hierro y madera que se puede reponer en caso de romperse. Las puntas ligeramente encorvadas como manquera son muy útiles en los trabajos pesados de tiro y empuje, se hacen empuñaduras auxiliares sueltas, fáciles de quitar o poner en cualquier mango por medio de un tornillo de mariposa. (ver fig. 1)

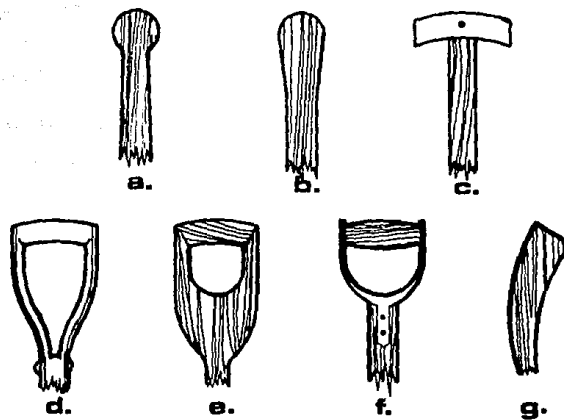


Fig. 1

Puntas de mangos; Empuñaduras.

PIEZAS DE UNION ENTRE LAS PIEZAS VIVAS Y EL MANGO

El cuerpo de la herramienta y el mango deben estar firmemente unidos entre sí. Nada hay peor para el rendimiento ni más engorroso para el operario que un astil flojo. Las dos partes pueden unirse entre sí insertando el mango en un ojo o cubo de la hoja o cuerpo; o bien encajando la espiga o cola del útil en el extremo del mango, abrazando éste con un zuncho de figura angular (abrazadera) y también usando una virola suelta y tornillos.

OJOS DE SUJECCION

Para herramientas de trabajo pesado, como las azadas para labores de cava, es preferible el acoplamiento por medio de un ojo. Estos tienen diversas formas, siendo la redonda y ligeramente ovalada la mejor, como se verá más adelante.

Cubos.

Los mangos pueden también sujetarse espigándoles la punta para encajarla en un cubo o enchufe del útil. Los cubos de cuellos de cisne gozan de preferencia para herramientas de tiro, como las azadas, puesto que permiten que el esfuerzo de tensión se aplique en línea recta, desde el hombre que empuña el mango hasta el centro de resistencia de la pieza viva, quedando así asegurado el equilibrio más perfecto de la herramienta durante el trabajo. Para la mayor parte de palas y layas, y para algunas horcas, se utilizan cubos rectos o ligeramente encorvados. Los mejores dispositivos de este tipo tienen una lengüeta (sencilla al mango de madera) u oreja en el extremo abierto del cubo. Remachando el extremo de una lengüeta sencilla al mango de madera se refuerza la unión y se consigue mayor elasticidad que si el mango se sujeta al cubo por medio de un roblón que coge los dos lengüetas opuestas en que remata el enchufe doble oreja. (ver fig. 2)

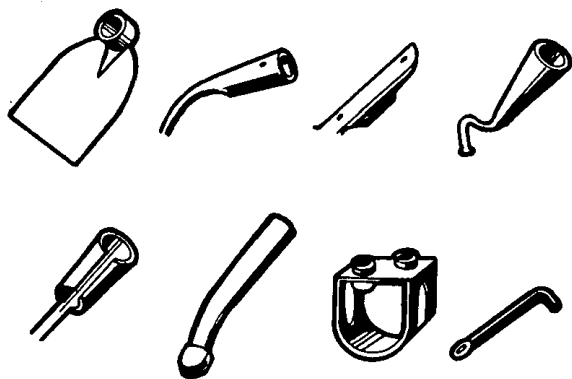


Fig. 2

Los Regatones.

Son casquillos abiertos especiales en la punta del mango donde se inserta la cola o espiga de la herramienta, constituyen un medio de acoplamiento ligero y liso muy apropiado para horquillas, ya que éstas sirven para elevar materiales, y por consiguiente deben ser tan ligeras como sea posible. Sin embargo, los mangos rotos con regatones, difícilmente pueden repararse, por lo que se prefieren los cubos simples, pero algo más gruesos, sobre todo cuando los agricultores fabrican sus propios mangos.

Los Zunchos de acoplamiento.

Con uno o dos tornillos, se facilitan la rápida conexión y desconexión, así como los ajustes que se hagan necesarios. Se utilizan para guadañas, en que la posición de la hoja con relación al mango tiene que modificarse con frecuencia de acuerdo a las diferentes condiciones de trabajo. Hasta el momento actual, este tipo de unión no se ha extendido a otras herramientas, pero quizá adquiere cierta importancia en aquellos países en que la madera para mangos es escasa y resulta conveniente servirse de un solo mango para varias herramientas. (ver Fig. 2)

INCLINACION, CENTRO DE RESISTENCIA Y EQUILIBRIO DE LAS HERRAMIENTAS.

La inclinación de las herramientas se entiende de distintos modos en regiones diferentes. En el caso presente significa el ángulo que forman dos líneas imaginarias, una que pasa en dirección de la parte recta de la pieza viva de la herramienta, desde su filo o punta de ataque hacia el cuello, y la otra que sigue por la parte superior del mango desde el centro de la empuñadura en el extremo libre hasta el centro de asimiento con la otra mano.

El centro de resistencia de una herramienta es el punto de intersección de las dos líneas imaginarias antes descritas; en la mayoría de los casos, debe quedar próximo al filo o punta del órgano de trabajo de la herramienta. (ver Fig. 3)

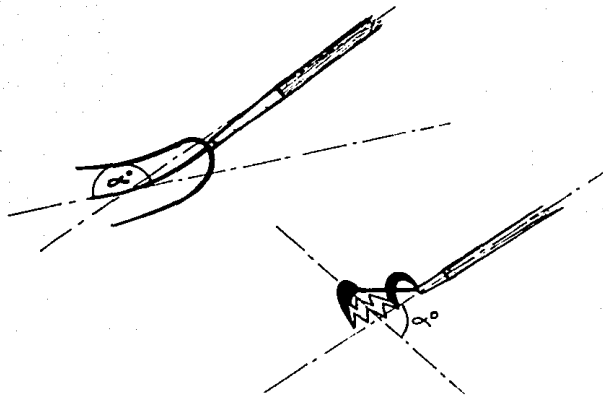


Fig. 3

Angulo que mide la inclinación de una herramienta en dirección al filo o punta de ataque.

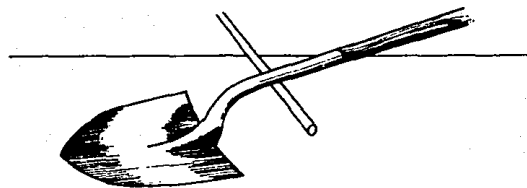


Fig. 4 Pala en equilibrio

El equilibrio de una herramienta se interpreta como la posición que ésta toma si se le sostiene floja en la mano en posición normal de trabajo. Es difícil sentar una regla general de equilibrio correcto de las herramientas, porque cada tipo tiene el suyo propio.

Las herramientas desequilibradas o desniveladas exigen un esfuerzo muscular adicional para mantenerlas en posición de trabajo correcta. Podría economizarse mucho esfuerzo si se pusiese mayor atención al equilibrio conveniente de las herramientas. (ver Fig. 4)

TRABAJO A DERECHAS Y A IZQUIERDAS.

Toda clase de herramientas de mano, excepto las hoces y las guadañas, pueden manejarse a derechas y a izquierdas. En trabajos a derechas la mano derecha empuña la parte superior del mango y guía la operación, mientras que la mano izquierda transmite principalmente la fuerza a la herramienta agarrando la parte inferior del mango. En operaciones ejecutadas a derechas el movimiento y el balanceo se dirigen sobre todo a la izquierda, invirtiéndose la acción en trabajos a izquierdas. Los trabajos alternados a derechas y a izquierdas mitigan el esfuerzo muscular del operario, pero exigen destreza.

HERRAMIENTAS PARA LA PREPARACION DEL SUELO.

Las herramientas para labrar la tierra tienen por objeto ayudar a los agentes naturales a modificar las condiciones del suelo hasta conseguir las más favorables, para la germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas; en esos términos: efectuar un buen laboreo. Esta clase de herramientas se emplea para roturar y voltear el suelo, para regular la humedad, temperatura y aireación, combatir las plagas y las malas hierbas y enterrar plantas y otras materias que aumenten la fertilidad del suelo.

La evolución natural de los suelos en las regiones cálidas es muy diferente de las que ocurre en las zonas templadas, y en consecuencia, los métodos de cultivo necesariamente tendrán que ser diferentes, en los trópicos, de los empleados en otras regiones más frías del mundo. Hablando en términos muy generales, mientras más cercano a los trópicos se halle un suelo y más cálido sea el clima, menor necesidad habrá de usar herramientas fuertes para labrar y voltear la tierra, o sea que los instrumentos roturadores y cultivadores bastan de ordinario, por si solos, para completar la labor en terrenos naturalmente feraces.

LAYAS

Las layas se utilizan para cavar, levantar y voltear la tierra en la preparación de terrenos labrantíos, practicar agujeros y abrir o limpiar canales, y otras labores de cava. Se manejan sirviéndose de las dos manos y de un pie que ayuda a encajar la hoja en la tierra, o bien solo con las manos, y en este último caso el peso del operario refuerza la presión ejercida por las manos. En el primer caso se usan layas de mango largo, y en el segundo, de mango corto (ver fig. 5). Las layas son comunes en Europa y también en la América del Norte, pero no en el Cercano ni el Lejano Oriente, Africa o la América del Sur. Como regla general, no tienen mucha aceptación en aquellas regiones en donde los labradores están acostumbrados a trabajar descalzos, o cuando las layas no tie-

nen un apoyo para el pié que facilite las labores duras.

El trabajo con laya es en extremo fatigoso. La profundidad a que se cava con laya de mango -- corto es por lo común de unos 20 cms. Si las layas son de mango largo y tienen un apoyo para el -- pié, la profundidad que se puede alcanzar varía entre 25 y 35 cms., excediendo ésta a veces la longitud de la hoja, ya que la laya puede clavarse en el suelo hasta que éste choca con el apoyo del pié. En labores de una profundidad normal de unos 22 cms. un hombre puede trabajar unos 20 m². de tierra labrantía semicompacta, por hora removiendo en consecuencia cerca de 4.4 m³. de tierra, equivalentes a unos 80 quintales por hora. Esto da una idea aproximada de la rudeza de la tarea a pico de laya.

Las partes esenciales de la laya son la hoja, el cubo y el mango con la empuñadura.

La hoja es de acero y siempre tiene una forma ligeramente cóncava, para evitar que se caiga la tierra. Si la hoja de acero está bien templada, puede soportar severas pruebas de resistencia. (ver fig. 6)

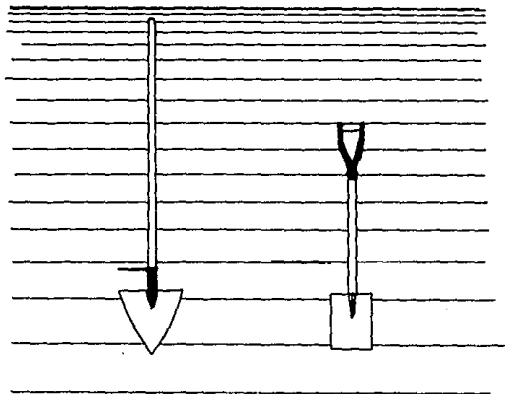


Fig. 5 Layas de astil largo y corto, hoja de acero forjado. Ancho 19 cm; Largo 31cm.

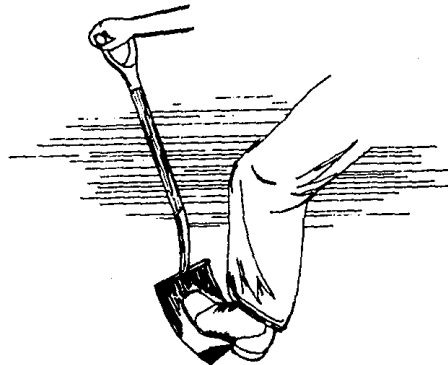


Fig. 6 Rigurosa prueba de una laya de mango corto.

El mango se une a la hoja por medio del cubo de esta última. Existen diversas formas de hojas en las más diferentes partes del mundo, debiéndose en su mayoría las diferencias, a la costumbre y la tradición. Para adaptarse esta herramienta a toda la variedad de condiciones del suelo y de otra índole, dichos tipos de hojas probablemente podrían reducirse a lo sumo en una docena.

La longitud de la hoja desde el borde superior hasta la boca o punta varía entre 26 y 30 cms. para una profundidad útil de trabajo de unos 22 cms. La anchura de las hojas rectangulares, es por término medio de 18 cms. Sin embargo, no todas las hojas son rectangulares, ya que algunas tienen mayor anchura en los hombros que en el filo, otras presentan forma de corazón, siendo también muy comunes las triangulares. Los filos curvados o ligeramente puntiagudos son preferibles a los rectos. De ordinario se utilizan las hojas rectangulares con boca un poco curvada en suelos de dureza mediana, las acorazonadas con punta en terrenos duros, y las triangulares en suelos muy compactos o pedregosos. En este último caso las layas de cuatro dientes, llamadas por lo general horquillas, son mejores que las de hoja triangular, pues los dientes penetran en la tierra con más facilidad que cualquier otro tipo de hoja. (ver Fig. 7)

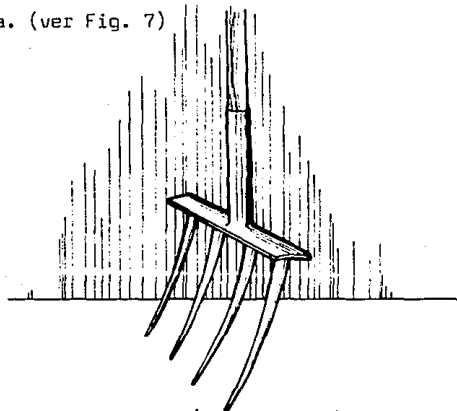


Fig. 7 Horquilla cavadora con apoyo de pié para trabajar descalzo (India)

LOS ASTILES DE LAYA.

Se hacen de madera resistente, y su longiyud depende del método de trabajo. Los mangos largos se usan en general con hojas puntiagudas o provistas de apoyo para el pié cuando la profundidad de la labor ha de ser de 25 a 35 cm. en suelos duros. Si la hoja es rectangular y carece de apoyo espe--cial para el pié, fuera de los rebordes con que a veces se refuerzan los hombros de ambas caras, de hecho se emplean de mango corto. La longitud de un astil largo es de 1.30 a 1.50 m., lo cual da a la laya una longitud total de 1.70 m. más o menos. Los mangos cortos varían de 0.70 a 0.90 m. re--sultando alrededor de 1.10 m. la longitud total de la laya.

Las layas de mango largo, usadas sobre todo en los países mediterráneos, casi siempre tienen un apoyo de hierro para el pié, dotado de un anillo o aro que puede recorrer por el mango hasta descansar sobre el cubo, siendo posible fijarlo en cualquier posición durante el trabajo. Si tales apoyos tuvieran la anchura suficiente, servirían también para labriegos que cavasen descalzos; a este fin, los cubos lisos deberían hacerse con alguna clase de refuerzo angular que impidiera a la a--nilla del apoyo para que el pié pudiera correrse sobre el mango más abajo de la distancia, como de 10 cm. arriba del borde superior de la hoja. Recientemente se introdujo en la India una inovación de apoyo para el pié, el cual se suelda a los hombros de las hojas de layas u horquillas. Parece ser que el apoyo postizo de aro o anillo resulta preferible al apoyo soldado, pues facilita más la operación, sin limitar la profundidad de penetración de la herramienta hasta el borde superior de la hoja.

LAS EMPUÑADURAS DE LOS MANGOS.

Se usan solo en astiles cortos, y se usan para asir éstos más firmemente con la mano que ejer--ce el mayor esfuerzo, ayudándole al operario a transmitir una parte de su propio peso a la hoja, a

través del mango. Las empuñaduras en D con anillas de acero estampado y puño de 12 cm. de madera - dura, dejando un espacio libre de unos 11 cm. para la mano, son las mejores para mango corto. Las empuñaduras en D labradas en la misma pieza del mango son las peores, por la facilidad con que se rompen. Las empuñaduras en T, llamadas de muleta, las más corrientes para layas en Europa Central, se prestan para operaciones que requieren movimientos de torsión, pero adolecen del defecto de que los dedos tienen que separarse mucho, circunstancia que se agrava si el diámetro de la empuñadura es superior a 3 cm., como se hace necesario para darle suficiente resistencia.

CUBOS

El órgano de unión común entre la hoja de la laya y el mango es un cubo forjado en una sola pieza con la hoja. Los cubos cónicos de acero, forjados enterizos y rematando en forma de lengüeta por su extremo libre, absorben el esfuerzo de flexión que de otro modo tendría que soportar el mango. La punta de la lengüeta u oreja debe remacharse al mango de madera, como ya se indicó anteriormente al tratar los órganos de unión o enlace. Los cubos abiertos son menos satisfactorios, y sin embargo este tipo es el más generalizado.

LAYAS CON PALANCA PARA LEVANTAR LA TIERRA.

El trabajo en sí de encajar la laya en el suelo no es pesado, pero resulta verdaderamente fatigoso tener que levantar el enorme peso de la tierra cavada. Con frecuencia se han hecho intentos inventar dispositivos que mitiguen el esfuerzo del operario hasta donde sea posible. No obstante en su mayoría estas invenciones son muy complicadas y no resuelven el problema.

La única forma encontrada hasta hoy, para facilitar la elevación y volteo es la que ofrece una laya con palanca de resorte que automáticamente efectúa estas operaciones. Consiste en una hoja normal rectangular unida a un fuerte resorte de acero que encaja en un cubillo redondo también de

acero. El astil lleva en su extremo superior un manillar con dos manubrios. Un segundo par de muelles se fija a la unión entre el resorte principal y el cubillo del mango, mientras que los extremos libres descansan sobre el apoyo para el pié, situado detrás del mango y al mismo nivel que el borde superior de la hoja. La laya se introduce en el suelo con ambas manos, y si es necesario, -- también con la presión del pié; después, mediante un ligero empuje, seguido inmediatamente por un leve movimiento regresivo y descendente de los brazos, el suelo cortado se desprende, levanta y voltea con movimiento automático por la reacción elástica del resorte principal. La superficie que -- puede labrarse con esta herramienta, a una profundidad de 22 cm. en terrenos semicompactos, es de más o menos 60 m². por hora. Sin embargo, el uso de esta laya de palanca muelle se circunscribe a operaciones de labranza. No conviene cavar hoyos o zanjas con ésta, trabajos que normalmente se hacen con laya ordinaria. El precio del instrumento es casi tres veces superior al de una laya de buena calidad. (ver Fig. 8)

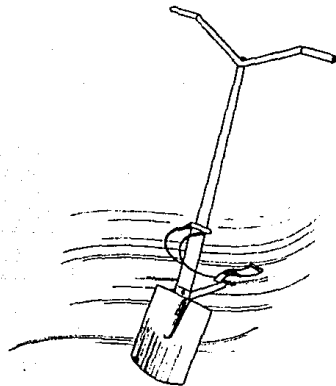


Fig. 8 Laya con palanca de resorte.

LAYAS DE HORQUILLA.

La laya de horquilla se utiliza para casi las mismas operaciones que la de hoja, con la única diferencia de que se adapta de sobremanera a las labores en suelos duros y pedregosos. Este útil - no sirve para operaciones en suelos ligeros, arenosos o mixtos, con materias orgánicas sueltas. Se distingue de la laya ordinaria únicamente en que la pieza de trabajo consta por lo general de 4 --- dientes fuertes. (ver Fig. 7)

PALAS

El objeto principal de las palas es transportar materiales a corta distancia o esparcir en el suelo tierra suelta u otros materiales de consistencia parecida. Las partes principales de una pala, son la hoja, el cubo, y el mango con su empuñadura.

Se puede hacer una distinción entre las palas de cabo largo y las de cuchara que se manejan -- con ambas manos; y las de mango corto, manejadas con una sola mano, para trasvasar materiales situados a cierta altura de un recipiente a otro. En las palas de mango largo la hoja tiene nada más una inclinación pequeña con respecto al cabo. En las de mango muy corto la inclinación entre la hoja y el mango es a veces igual a la de las azadas. A decir verdad, este tipo de pala, que se usa mucho en diversas partes de Africa y del Lejano Oriente se clasifica a veces entre las azadas. Los cucharones para una sola mano, si están bien proyectados, presentan el mango con angularidad muy suave respecto a la cuchara.

Se han elaborado diversos tipos de hojas para palas de mango largo, según peculiaridades del trabajo, pero en este caso solo se mencionan las de uso múltiple. Una buena hoja para pala de uso múltiple es la forma cóncava y ligeramente puntiaguda. Las palas con boca recta y hombros redondeados y levantados tienen una ventaja de que se pueden recoger cualquier material de un suelo parejo, mientras que la pala ligeramente puntiaguda es preferible para terrenos desiguales. (ver fig. 9) El cabo y el órgano de unión entre éste y la hoja son muy parecidos a los utilizados en las layas.

Como regla general, las palas de punta redonda en cubo, cuando son de buena calidad, soportan las mismas pruebas rigurosas ya mencionadas a que se someten las layas.

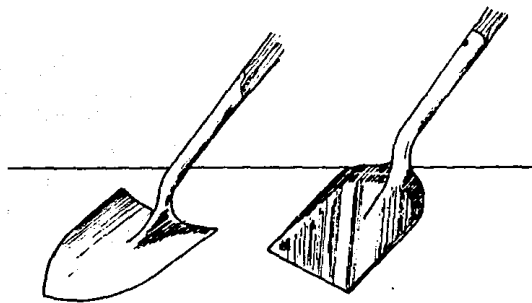


Fig. 9

Palas de punta y de cuchara

Punta: 22 cms X 30 cms.

Longitud : 1.22 m.

Peso: 1.9 kg.

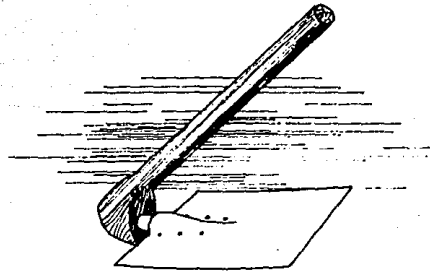


Fig. 10

Pala azadón usada en Etiopía para aporcar
y hacer movimientos de tierra

Medida: 22 cm. X 32 cm.

Longitud mango: 50 cm. ; Peso: 2.4 kg.

CULTIVADORES DE MANO.

En muchas partes del mundo se usan cultivadores de mano con una o dos ruedas por delante y una armazón con varios dientes, hojas de azada, pequeñas rejas de arado, etc., según sea necesario. El operario empuja el apero por medio de dos manceras. Esta herramienta es más útil para cultivar las tierras ya sueltas y bien preparadas de los huertos comerciales que para trabajos ordinarios de una granja.

El cultivador de mano para trabajar a mayor profundidad se maneja tirando de él y no por empuje; no tiene ruedas, sino un mango. Los dientes, en número de 3 a 5, son más estrechos, con filo en el lado interno de la curvatura y en general están dotados de rejas en forma de pié de pato, permitiendo así un tiro más liviano cuando se profundiza algo la labor como es su objeto. Para labrar suelos muy compactos se usan dientes terminados en punta, sin ningún aditamento. Los dientes del cultivador pueden ir remachados a la armazón o ser desmontables, cada uno o por pares, para avenir la herramienta al trabajo entre las hileras plantadas o a ambos lados de una sola línea. El apero es una innovación bastante reciente y ha resultado muy útil, sobre todo para aflojar la tierra. No tiene por objeto escardar, operación que se ejecuta mejor con tipos adecuados de azadas. (ver Fig. 11)

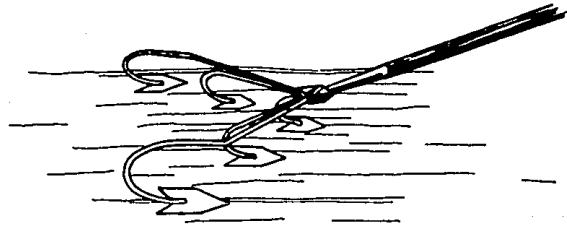


Fig. 11 Tipo moderno de cultivador de mano ajustable. Anchura de la labor: de 5 a 34 cm.

Profundidad de trabajo: de 3 a 6 cm.. Peso: 2.1 kg.

AZADAS, HORQUILLAS Y EXTIRPADORAS DE HIERBAS.

Fundamentalmente, la azada tiene por objeto cavar y labrar el suelo, aporcar, cultivar en la superficie y escardar. La constituye una hoja de hierro con un ojo en que se encaja el mango de madera a un ángulo de entre 85° y 90° . Millares de azadas de este tipo básico se emplean aún en todo el mundo, aunque el trabajo que realizan es deficiente y los resultados no guardan proporción con el esfuerzo gastado. El uso tan difundido de las azadas se debe probablemente al hecho de que las operaciones de cultivo y escardado que se efectúan con esta herramienta tienen suma importancia para el buen desarrollo de las plantas.

Las azadas se diferencian entre sí ante todo por el tamaño, forma y peso de las hojas; y en segundo lugar, por los distintos dispositivos de enlace entre la hoja y el mango, así como por el ángulo que forman estos elementos. En cierto modo, la explicación de los diferentes tipos de azadas se halla en la diversidad de condiciones de trabajo. En efecto, para cavar un suelo compacto se necesitan hojas estrechas, relativamente largas y pesadas, a la vez que un mango grueso y corto; por el contrario, para labrar suelos arios, para escardar y cultivar, se adaptan más las hojas de mayor anchura, con el mango puesto a un ángulo algo pronunciado. La gran variedad de formas de las azadas se debe también a las preferencias locales, que tienen muy poco o nada que ver con las adaptaciones útiles a las condiciones peculiares de la localidad.

Las azadas pueden agruparse según el trabajo a que se destinan y su forma. A continuación se describirán brevemente las siguientes:

- Azadas para cavar;
- Horquillas cavadoras;
- Azadas de escarda, legones, raederas;
- Escardillos descujadores de remolacha.

Azadas para cavar y azadillas para roturar la tierra.

Todavía se utilizan estas herramientas para la preparación del suelo en ciertas ocasiones especiales, y muy a menudo para desmenuzar terrones grandes. Varían considerablemente en el tamaño y forma de sus hojas, siendo unas del tipo rectangular, otras relativamente pequeñas y gruesas, y en fin, algunas trapezoidales o acorazonadas.

Las hojas deben ser de acero, con el extremo de acción templado. Varían en peso desde 0.5 hasta 5 kg. la anchura es de 5 a 30 cm. y la longitud de 10 a 40 cm. El peso de las hojas en gramos por cada milímetro de boca determina su poder de penetración en la tierra. El espesor de las hojas debe estar en relación con la compactación del suelo. La longitud de los mangos varía entre 50 y 130 cm. y a veces tienen forma ligeramente curvada.

Las hojas se unen a los mangos de diversas maneras; por medio de un ojo redondo, ovalado, rectangular, en forma de D u otra forma cualquiera, o mediante una espiga o cola de la hoja que se inserta en un agujero del mango. Los ojos de las hojas redondas o ligeramente ovalados son preferibles a los demás, puesto que los cabos redondos pueden conseguirse dondequiera. El inconveniente de muchos agujeros en forma de D, es que las cuñas de madera necesarias para mantener sujeta la hoja al mango se aflojan a cada momento durante el trabajo. Las espigas debilitan los mangos en el punto preciso en que deben tener mayor resistencia.

La superficie labrada con una azada roturadora depende, naturalmente, de las condiciones del suelo y de la destreza del operario, y varía entre 6 y 14 m². por hora, si la profundidad es de unos 22 cm.

Uno de los principales inconvenientes de la azada para cavar, aparte de su bajo rendimiento, es que el agricultor tiene que andar sobre el suelo recién labrado, pisoteando y destruyendo así parte de la labor ya hecha. (ver fig. 12)

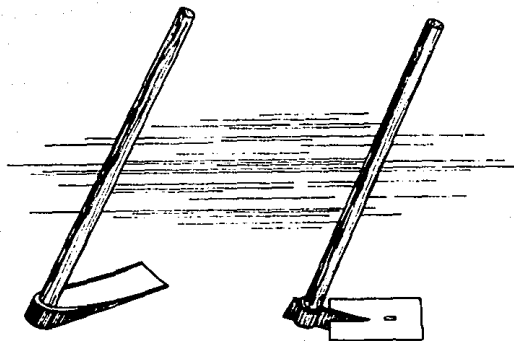


Fig. 12

Azada para cavar, azadón de descepar o azadilla

Con ojo en D (China)

Azada con un agujero, solamente usado por tradición (Europa Central)

Horquillas excavadoras para abrir terrenos.

Esta herramienta presenta dos o más dientes fuertes en lugar de una hoja. Se utiliza principalmente en terrenos muy duros o pedregosos y a veces para recolectar tubérculos, tales como papas. La parte metálica está formada por dos, tres o más dientes cuya longitud forma y grosor varían según la tradición local de cada lugar. La clase de trabajo que realizan es muy parecida a la de la azada de cavar, con la diferencia de que los dientes penetran en el suelo con más facilidad (ver fig 13 y 14)

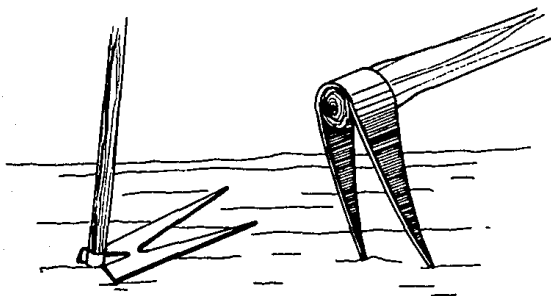


Fig. 13

- Horquilla excavadora de dos dientes, llamada binachón (Portugal)
- Bidente para cavar (China)

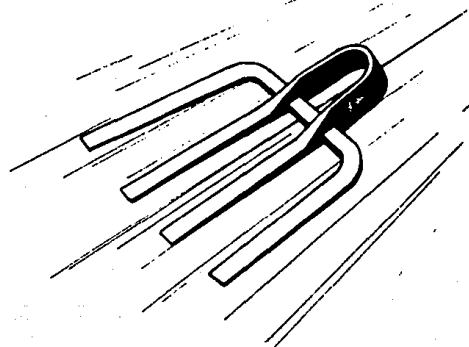


Fig. 14

Horquilla excavadora de 4 dientes (China)

Azadas de escarda para cultivar el suelo.

Estas herramientas tienen una hoja más corta, de mayor anchura y de menos peso que la azada de cavar; dicha hoja se fija al mango, de ordinario más largo, a menor inclinación. La unión entre la hoja y el mango se consigue por medio de un ojo o de un cubo en el cuello de la hoja. Las azadas de escarda se utilizan principalmente para cultivar y deshierbar. El labrador efectúa estas operaciones sin tener que levantar la herramienta a tanta altura como la azada de cavar. Pueden cultivarse unos 80 m². por hora, pero esto depende de la densidad de las malas hierbas, de las condiciones del suelo y otros factores.

Legones para binar y deshierbar.

Muchas operaciones manuales campestres pueden facilitarse grandemente con las modernas herramientas que aprovechan la fuerza de tiro humana. Si bien los aperos de fuerza animal se han proyectado para su arrastre como norma, solo en época reciente las ventajas de este principio ha comenzado a influir y modificar la construcción de las herramientas manuales.

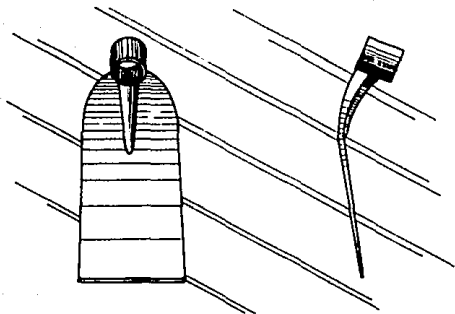


Fig. 15 Tipo moderno de azada para cavar, de hoja estrecha para suelos de mediana consistencia. Medidas: 23 X 12 cm. Peso: 1.4 kg.

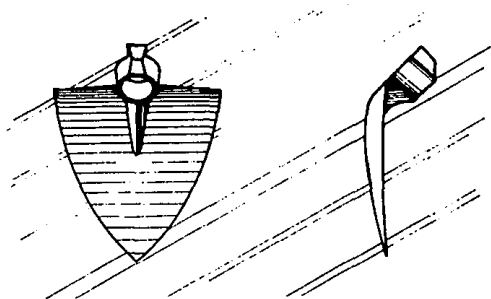


Fig. 16 Tipo moderno de hoja acorazonada de azadón de cavar y aporcar. Long: de 21.5 a 34.5 cm. Ancho hombros: 18 a 28 cm. Peso: 1 a 2.3 kg.

RAEDERAS

En multitud de aspectos son superiores las raederas o raspadores a las azadas de escarda para binar y escardar los sembrados en hileras. Las hojas son láminas cortantes delgadas con anchura de corte entre 10 y 30 cm.; en su mayor parte tienen cuello de cisne que termina en un cubillo para unirse al mango. El astil debe ser, por lo menos, de 1.50 m. de largo, para que teniendo la herramienta en posición vertical llegue a la altura de las sienas del operario puesto en pié. El régimen de labranza con una raedera moderna varía de 200 a 300 m². por hora. Si la herramienta está proyectada debidamente y dotada con mango de la longitud correcta, el trabajo puede realizarse en posición erecta; se maneja sin levantarla, y arrastrándose sobre la capa superficial de tierra.

El método para trabajar con esta herramienta en la Europa Central es diferente del que se observa en China. En Europa, el operario la jala, caminando de espaldas, o la arrastra detrás de sí; en ambos casos trabaja en posición erguida. En el norte de China el agricultor se para en un punto y desde allí escarda tres o cinco hileras sucesivamente, jalando la raedera hacia sí; después de terminada la operación avanza unos pasos y la repite. El inconveniente del método Chino es que el trabajador pisa en la hilera central que acaba de labrar, anulando en parte el trabajo, cosa que no sucede con el método Europeo.

Las raederas de arrastre Chinas se fabrican pesadas deliberadamente para que penetren en el suelo sin ejercer presión sobre el mango, al paso que en Europa las hojas son afiladas y delgadas, de modo que puedan hincarse con facilidad en terrenos compactos tan solo oprimiendo ligeramente el mango. Si bien estas herramientas se han utilizado en Europa durante un periodo no mayor de 30 años, en algunas regiones del norte de China son muy antiguas.

Raederas de empuje para cultivar y deshierbar

Son herramientas de mango largo con un cubo recto que termina en una hoja cortante. Por haberse utilizado en una época para cultivos intercalados de escarda en algunas partes de los Países Ba-

jos, este tipo de herramienta se denomina a menudo azada Holandesa. Las modernas raederas de arrastre, siendo menos fatigosas para el labrador, están ganando terreno gradualmente a las de empuje. Una ventaja de ésta última es la posibilidad de desarraigar malas hierbas inmediatas a las plantas.

Raederas de tira y empuja.

Estas herramientas tienen la pieza oscilante, con una hoja horizontal de acero que automáticamente se coloca en posición conveniente para el cultivo superficial, conforme al movimiento del operario, ya sea de tiro o empuje. No ofrecen, sin embargo, ninguna ventaja particular con respecto a la raedera de arrastre, y en cambio su construcción es más complicada. En consecuencia, se les utiliza menos hoy en día para binar y escardar. No obstante, la combinación de la hoja oscilante, con las estrellas de una grada rotatoria, ha demostrado ser en extremo eficaz para la buena preparación de las sementeras.

Raederas de hojas intercambiables.

Desde hace tiempo se han usado raederas con hojas intercambiables en muchas partes de Europa y el Lejano Oriente, sobre todo en Japón. Actualmente, habiéndose introducido medios rápidos de acoplamiento, han recobrado importancia, dada la preferencia que se ha estado concediendo al cultivo en hileras de distinta separación, que requiere el empleo de hojas de diferente tamaño para la escarda de líneas. (ver fig. 17)

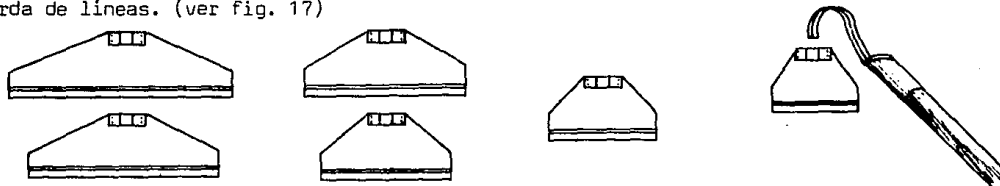


Fig. 17 Raedera de hojas intercambiables. La anchura de labor varía de 6.5 cm. a 66 cm. todas ellas de 6.5 de ancho.

ESCARDILLOS DESCUAJADORES DE REMOLACHA.

En Europa, el aclareo de los sembrados de remolacha azucarera se efectúa generalmente en dos operaciones: raleo de las hileras por medio de una azada liviana de escarda, y descuaje con una cuchilla pequeña curvada.

Frecuentemente, estas dos operaciones se hacen ahora al mismo tiempo sirviéndose del escardillo del descuajador, provisto de una hoja afilada de acero colocada en dirección transversal al mango, cuya longitud es corta o mediana. Con tres golpes el escardillo corta las plantas superfluas, haciéndolas caer en los espacios libres entre las hileras. Estos descuajadores permiten un ahorro de tiempo del 20% en comparación con el método que se acaba de indicar, y por consiguiente están ganando estima en la Europa Central y Septentrional. (ver fig. 18)

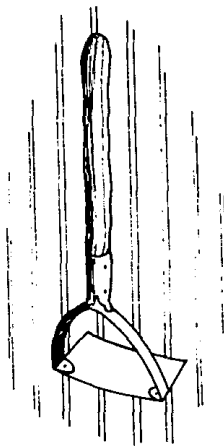


Fig. 18 Descuajador de Remolacha. Ancho: de 14 a 16 cm.
Longitud del mango: de 22 a 80 cm.

Dignos de mencionarse son los escardillos rotatorios de fresa, muy eficaces para la escarda de arrozales inundados con una capa de agua de 3 a 5 cm. de profundidad.

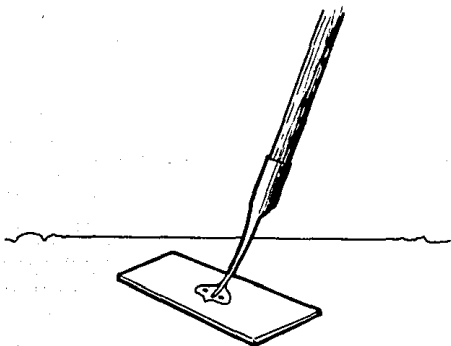


Fig. 19

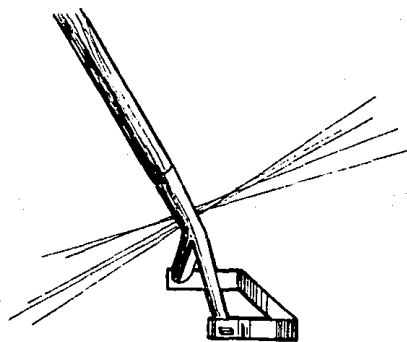
Raedera o raspador de empuje para deshierbar
Anchura de corte: 13, 15.5, 18 y 22 cm.;
Longitud del mango: 150 cm.

Fig. 20

Raedera de tira y empuja

Anchura de la labor: 9, 15 y 12 cm.

Longitud del mango: 160 cm.



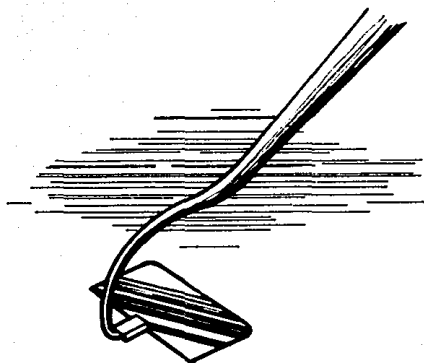


Fig. 22

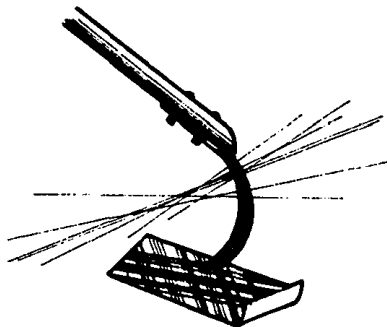
Raedera Norteamericana (USA)

Ancho: 20,5 cm. Amplitud de la labor: 18,5 cm.

Longitud del mango: 134 cm.

Fig. 21

Legón provisto de un cubo largo y pesado
en forma de cuello de cisne (China)



APEROS PARA SEMBRAR, PLANTAR Y ABONAR.

Después de la preparación del suelo, la siembra es una de las operaciones agrícolas más importantes. Puede efectuarse al voleo, o depositando las semillas a chorro en líneas, con sembradoras de besana. El primer sistema da como resultado una desigual distribución a profundidades irregulares y ocasiona el despilfarro de semillas, mientras que la siembra en hileras economiza de un 20 a 25% de granos. La siembra al voleo se hace en su mayor parte a mano, y la besana a máquina. Esta última ofrece las siguientes ventajas:

a. La germinación ocurre en condiciones más favorables, porque las semillas se depositan a -- profundidad uniforme y quedan cubiertas debidamente;

b. Las operaciones de cultivo y escarda entre las líneas pueden efectuarse con herramientas e conómicas modernas durante el crecimiento de las plantas;

c. La intercalación de cultivos es posible salteando cada una o más líneas; a veces así con-viene hacerlo, no solo en beneficio del cultivo intercalar o intermedio, o de los cultivos de cober-tera, sino también de los cultivos mixtos, que se complementan entre sí en cuanto a necesidades de elementos nutritivos del suelo. La intercalación de diferentes cultivos por líneas en el mismo cam-po solo es posible sirviéndose de pequeñas herramientas, y tal práctica tiene un efecto muy parecido al de la rotación o alteración de cultivos, con la única diferencia de que mediante el cultivo simultáneo o asociado de distintas especies que se benefician mutuamente es más fácil contrarres--tar el agotamiento de las plantas y el peligro de ataque de las enfermedades y plagas, que cuando se les cultiva sucesivamente en rotación.

SEMBRADORAS DE GRANOS.

La finalidad de una sembradora es colocar las semillas a profundidades y distancias variables. Los países del Lejano Oriente, sobre todo China, están entre los primeros países que comprendieron la importancia de sembrar en líneas y construyeron máquinas apropiadas para tal efecto.

Una sembradora eficaz debe poderse ajustar a:

- a. Semillas diferentes; esto es, granos de forma, tamaños diversos, etc.
- b. Densidad determinada, o cantidad distribuída por unidad de superficie.
- c. Exacta profundidad de colocación de semilla.
- d. Anchura variable entre líneas.

Para desempeñar a satisfacción estas funciones, las sembradoras modernas han llegado al punto de ser bastante complicadas, pesadas y caras, bien que estén hechas para tiro animal o para mover-- las a mano. Esto dificulta su adquisición a los pequeños agricultores, a pesar de su importancia capital. Por consiguiente, hay mucha necesidad de construir sembradoras más simples y ligeras, sin desmerecimiento de la eficacia que tienen las actuales.

Una sembradora moderna está formada por una caja o tolva para las semillas, los distribuidores y los surcadores. Los distribuidores determinan el régimen y uniformidad de la siembra, y los surcadores la profundidad a que se coloca la semilla. Las semillas llegan a los surcos por medio de los conductores. Los distribuidores difieren considerablemente en su estructura pero todos tienen la finalidad de regular y expulsar cantidades predeterminadas de semillas, y la mayor parte de ellos están accionados por medio de engranajes desde una de las ruedas de sostén de la máquina. Las cantidades de semilla sembrada se regulan variando la velocidad de rotación del dispositivo de expulsión o regulador; modificando el tamaño de un orificio o ventanilla de salida, mediante reductores; efectuando ambas operaciones a la vez, o en fin, por cualquier otro método.

Una sembradora de seis líneas, con anchura de trabajo aproximada de 1 m. es un tamaño útil y muy común para tiro animal. Las máquinas arrastradas a mano tienen hasta cuatro surcadores y pueden sembrar una faja de 0.60 m. de anchura. La sembradora manual que consta de una doble caja de

Semillas, en forma de disco, con dos rodetes o casquetes superpuestos es de las más utilizadas actualmente. Ambos poseen agujeros cuya abertura puede ajustarse a los distintos tamaños de las semillas, moviendo el casquete exterior en dirección opuesta al interior. El centro de la sembradora está libremente unido al cubo, de forma que pueda girar, y el cubo está unido a un mango de que tira el operario. Al cubo va sujeto un surcador. Haciendo rodar la caja por el surco que va abriendo el pequeño surcador, la semilla cae directamente en el surco y queda enterrada. No obstante, la caja de esta simple sembradora solo tiene capacidad para una pequeña cantidad de semillas, y por consiguiente, hay que estarla llenando con frecuencia.

PLANTADORES.

Los únicos plantadores que tienen importancia para el pequeño agricultor son los de mano simples, de sección redonda, para hacer agujeros y apretar el suelo alrededor de las plantitas, y los bastones sembradores para colocar semillas de grandes dimensiones en agujeros del suelo sin tener que agacharse. En el empleo de los plantadores de mano es muy importante que las raíces no se doblen o se tuerzan hacia arriba al colocar las plantas en los hoyos o al rellenar éstos de tierra.

El plantador de tres líneas que se usa para sembrar, (italiano) consiste en lo siguiente: El operario camina de espaldas, y oprimiendo hacia abajo los manubrios a intervalos regulares, hace agujeros en el suelo, en los que al mismo tiempo deja caer unas cuantas semillas.

APEROS PARA FERTILIZAR LA TIERRA.

Para distribuir el estiércol en las pequeñas granjas se usan principalmente vehículos de acarreo y bieldos que por servir también para otros muchos fines, también pertenecen a otras categorías y no solo a ésta.

En general, no se utiliza maquinaria especial en predios pequeños para esparcir abonos minerales, pues no son de uso común. En los casos en que se emplean, la distribución se hace en su mayor parte a mano, pero con este método no se consigue una aplicación uniforme, aparte de que muchos abo

nos contienen sustancias corrosivas que desuellan las manos.

Para contrarrestar estos inconvenientes, se han hecho recientemente espátulas o cucharas simples de forma especial, con las que el operario toma el abono de un cesto colgado al cuello y lo lanza a los lados y adelante. Con la espátula se obtiene, además mejor distribución que a mano. Consiste la herramienta simplemente en una hoja metálica de fondo plano con los hombros enroscados a modo de cubillo para encajar un mango corto de madera. Su tamaño varía según la cantidad de abono que haya de distribuirse.

APEROS PARA COSECHAR.

Para segar las plantas que crecen por encima del nivel del suelo, desenterrar las que vegetan debajo de la superficie y recogerlas antes de su acarreo, se hace uso de aperos cosechadores. Los cereales y plantas forrajeras se recolectan con cuchillas de forma especial; las papas, otros tubérculos y raíces que es preciso arrancar del suelo y quitarles la tierra, se cosechan con horquillas u hojas cavadoras; y para levantar estos productos se utilizan dientes o garfios de diversas formas.

HOCES.

La hoz es formada por una hoja curva de acero que termina en punta, que se fija por medio de una espiga al mango corto. La corta longitud del mango hace que el segador trabaje agachado o en cuclillas, al mismo tiempo que va cortando plantas cerca del suelo con un movimiento semicircular repetido o a tirones breves. La forma de la hoja y la medida del mango corresponden al método de la roza. La hoja de media luna con empuñadura corta acodada es propia para un corte semicircular. El corte se lleva a cabo quizá con una hoja más derecha, única casi en ángulo recto a un mango más largo, a veces ligeramente curvado en la punta para facilitar el tiro.

La labor con este instrumento es muy lenta, a pesar de esto, su uso se ha extendido por todo el mundo, sobre todo en regiones del oriente, principalmente arrozceras. Esto se debe a que hay -- plantas tan delicadas como el arroz, del cual los granos caen fácilmente al suelo, en las que no conviene realizar el trabajo a máquina. Por ejemplo, en el norte de Italia donde la siembra y el cultivo del arroz se hace con maquinaria más moderna, la cosecha se hace con hoces. (ver fig. 23)

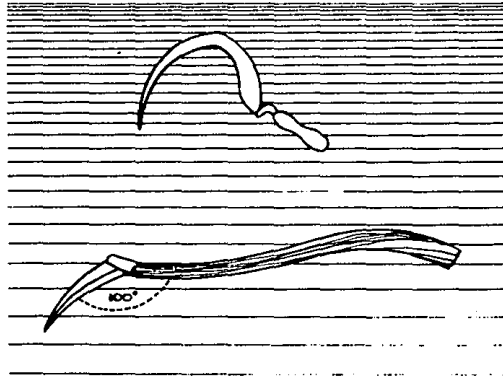


Fig. 23

Hoz para segar.

Hoz de tirón (China)

El mejor metal para la fabricación de hoces es acero más bien suave, pues algunas veces es necesario golpear el filo para conformarlo de vuelta a su posición normal, antes de afilarlo de nuevo. Algunas hoces se fabrican con el filo dentado, lo cual, sin embargo, entraña una dificultad al afilarlas. Esto se puede hacer, afilando los dientecillos uno por uno, lo cual es muy tardado.

Las ventajas de la hoz, son el esmero con el que se puede cortar, su sencillez, tamaño pequeño y bajo precio. Su desventaja consiste en la lentitud del trabajo.

GUADAÑAS COMUNES Y DE RASTRO.

Las guadañas son instrumentos que nos sirven para segar hierbas verdes, tallos secos de las mieses y cañas de otras diversas plantas de un grosor hasta del de un lápiz o un dedo, siempre y cuando no estén secas o tengan fibras demasiado resistentes.

Hojas de Guadañas.

Las hay en dos tipos principales: la ligera, delgada, y de acero suave y la mucho más pesada, de acero moldeado. La primera se pica con yunque y martillo especiales y se afila con piedra; la segunda se afila solo con piedra. La conservación de la hoja ligera es más complicada que la pesada, no obstante, es más fácil de manejar, el trabajo se lleva a cabo con mayor rapidez y eficacia, y las roturas son menos posibles.

Las hojas livianas de acero dulce se utilizan en la Europa Occidental, Central y Septentrional en Rusia, América Latina y muchas otras partes del mundo, mientras que las guadañas de acero moldeado se encuentran principalmente en los Estados Unidos, Inglaterra y los países Escandinavos. Como el uso de este implemento de peso ligero es menos cansado y se ha generalizado más que el de las segundas se explicará el primer tipo.

La longitud total de la hoja de una guadaña varía entre 60 y 110 cm. según el trabajo a que se destine. Las hojas especiales para desmontes tienen una longitud de solo 40 cm. Un buen tamaño de hoja para uso múltiple es el de 80 cm. Las hojas más grandes requieren de mayor destreza en su manejo, y además, un suelo limpio de piedras. Las hojas estrechas se prefieren por lo regular a las anchas porque son más fáciles de manejar y también debido a que el filo se conserva plano sin dificultad, en tanto que las grandes se alabean un poco a veces en el canto cortante al picarlas. La anchura de la hoja en el talón no debe exceder de 10.5 cm. cuando se corta principalmente hierba o trigo; sin embargo, tiene que ser más grande para segar plantas de tallo fuerte o brusca en matorrales. (ver fig. 24)

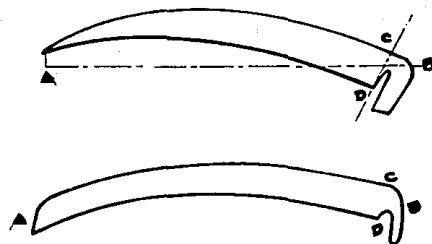


Fig. 24

Hoja de guadaña de acero blando.

El largo AB varía entre 60 y 110 cm.

El ancho CD es de 10 a 12 cm.

La espiga o cola sirve para variar el ángulo de la hoja con respecto al mango y para unir ambos por medio de un anillo. El ángulo entre la espiga y la hoja es de unos 25° ; hay ocasiones en que se hace más abierto para acoplar la hoja a un mango recto con empuñadura corta intermedia, a fin de trabajar en posición erguida, aunque a expensas de la anchura del corte.

Debido a que la fabricación de hojas de guadañas de acero dulce requiere mucha experiencia y habilidad, generalmente es obra de fábricas o familias artesanas que cuentan con pericia de muchos años, a veces hasta siglos. Esto se ha comprobado principalmente en Austria.

Mangos para guadañas.

Los mangos para guadañas se hacen por lo regular, de madera. Se emplean así mismo mangos tubulares de acero liviano, por ser estos los medios de que disponen los agricultores para construirlos o repararlos por sí mismos. La madera de fresno es muy buena para este fin y también se ha empleado el arce.

El mango de una guadaña está formado por el cabo y dos empuñaduras. En gran parte la forma del cabo está determinada por el ángulo de la espiga con la hoja y por la agarradera intermedia para la mano derecha. La angularidad escasa de la espiga exige una vara curvada cerca de su extremo inferior, para levantar la hoja hacia el operario, o que la manija intermedia se alargue. Para conseguir el mejor equilibrio de la guadaña la dicha manija debería ser, en general, más bien corta que larga, y su parte encorvada ha de quedar en posición paralela y en la misma dirección que la hoja de la guadaña. En todo caso, las empuñaduras intermedias vueltas a la izquierda aseguran un equilibrio mejor de la guadaña que las dispuestas a la derecha. El segundo asidero forma con frecuencia la parte superior del mango, pero algunos tipos de cabo no tienen en absoluto ninguna empuñadura superior especial.

La longitud del astil y la posición del manubrio intermedio dependen del tamaño del operario. Una guadaña se adecúa a un hombre si la parte posterior del mango le llega a la nariz cuando está de pie, y si el asidero medio queda a nivel de la cintura cuando el mango con la hoja puesta se sitúa en posición vertical sobre el suelo. La posición del manubrio intermedio puede también servir para comprobar la inclinación correcta de la punta de la hoja. Si el astil se coloca sobre los hombros del operario, con la hoja al lado derecho ligeramente caída, y con la empuñadura intermedia descansando sobre el lado derecho del cuello, apenas debería alcanzar a tocar la punta del talón de la hoja con los dedos de la mano extendiendo todo el brazo derecho.

Anillos para guadañas.

El acoplamiento entre la hoja de la guadaña y el mango debe permitir la rápida conexión y desunión de la hoja y la variación del ángulo que ésta forma con el mango; es preciso que permanezca bien firme una vez ajustado, y que la parte superior sea lisa, para evitar que se atoren las plan--tas cortadas. Para este fin, se utiliza cada vez con más frecuencia un anillo cuya sección trans--versal tiene forma de D, provisto de uno o dos tornillos en su cara plana inferior del mango, para afianzar la unión.

Accesorio de rastro.

Con la guadaña se pueden cortar plantas verdes cuya altura sea hasta de unos 30 cm. pero cuando son más altas es preciso añadir algún tipo de dispositivo auxiliar de contención en la parte inferior del mango, un agavillador de carrizo o bardaguera, que a menudo afecta la forma de arco. Para segar mieses, este arco se fabrica con una conformación especial y se le da el nombre de rastro. Un rastro simple y eficaz consta de una armazón de madera cubierta con una redcilla de alambre y se sujeta en posición vertical a la parte inferior del mango de la guadaña por medio de uno o dos tornillos. El rastro empuja a la izquierda los tallos que se van cortando, y los deja acostados en el suelo sin pérdida del grano.

Picado de guadañas.

Como ya se ha dicho anteriormente, las hojas de acero suave deben picarse a intervalos para aguzar el filo, después de lo cual se necesita asentarlas en una piedra de amolar. La operación se hace después de 5 o 10 horas de trabajo, con un martillo que tiene punta en forma de cuña y un yunque plano pero algunos obreros prefieren el martillo plano y el yunque en forma de cuña.

El picado de las guadañas es un trabajo difícil que requiere pericia. El yunque se fija a un potro y otro objeto, en tal forma que su superficie quede horizontal a la altura del muslo del operario, que una vez sentado cómodamente, lo coloca a una mano de distancia de sus rodillas. La hoja de la guadaña desconectada del mango, se pone con la cara inferior sobre el yunque plano y se le va

picando el filo a golpes desde una altura de 5 cm. de la orilla y avanzando hacia la punta, que se alcanza más o menos con una de 5 a 10 golpes. Se pasa de una serie de percusiones a la siguiente moviendo la hoja como 0.1 cm. a la derecha hasta que se ha rayado todo el filo.

Las guadañas de acero duro son frágiles y por consiguiente deben picarse a golpes más seguidos y ligeros, levantando el martillo a 2 o 3 cm. a lo sumo y no los 5 cm. normales para el acero dulce pues de no hacer así la hoja se resquebraja. Los aceros más maleables no son tan duros ni se quiebran con tanta facilidad al golpearlos, pero en cambio el filo les dura menos que a los otros. Las guadañas muy desafiladas necesitan un segundo picado. Los filos mellados deben igualarse a lima antes de picar la hoja.

El picado de guadañas exige mucho tiempo, siendo fácil que lleve media hora o más pero es el mejor modo de conseguir un filo aguzado como conviene al trabajo que se debe hacer.

Afiladoras.

El juego consiste en la esmoladera y su correspondiente estuche. La hoja se afila por ambos lados del borde, comenzando en el talón. Las hojas de acero fundido se afilan en su cara interior sobre una muela giratoria que se mantiene bañada de agua, comenzando en el talón y avanzando hacia la punta.

Método de trabajo.

Antes de comenzar a cortar, el segador debe decidir en que dirección avanzará durante el -- trabajo. Esto depende principalmente del estado vegetativo de las plantas y de los agentes metereológicos. La condición ideal para cosechar se presenta cuando las plantas están ligeramente inclinadas hacia adelante y un poco hacia la izquierda. Para trabajar, el guadañero vuelve la guadaña y la parte superior de su cuerpo a la derecha tanto como le es posible, de modo que la punta de la hoja y la de los pies queden en la misma línea del frente. En seguida hondea la guadaña hacia la izquierda, describiendo un semicírculo con la hoja, tras de lo cual la barre radialmente en sentido

inverso al tiempo que adelanta el pié derecho un paso. Al terminar este movimiento avanza el pié izquierdo junto al otro. Después de unas 120 guadañadas es preciso afilar de nuevo la hoja, lo que procura al trabajador un breve descanso.

Las plantas segadas se recuestan en ringleras o andanas a la izquierda. Los forrajes se cortan con amplios movimientos de brazo, teniendo el guadañador a su derecha el herbaje en pié. Los cereales se siegan en su mayor parte avanzando de frente contra las mieses en pié, lo cual hace necesario que otra persona vaya atrás del segador recogiendo las espigas en gavillas, a fin de dejar el campo libre para la siguiente línea de corte. A veces los cereales se cortan por franjas recostando al lado las espigas en andanas, y no caminando de frente contra el sembrado. El segado de los cereales se ejecuta con menos vuelo que el de los forrajes y a menor profundidad que el corte.

Cuando no se usa la guadaña debe cubrirse la hoja para evitar accidentes.

La anchura de trabajo de cada golpe de una guadaña normal, con hoja de 80 cm. de longitud, alcanza unos 2 m.; esto es, 2.5 veces el largo de la hoja. Contando los descansos para el afilado, tal herramienta puede efectuar la siega de 500 m². por hora, siempre que sea plano el campo, uniforme la espesura de las plantas en pié y el rendimiento por hectárea más o menos 100 quintales de hierba o 20 quintales de cereales. La relación aproximada entre el trabajo efectuado con la guadaña y el que se hace con la hoz es de 5:1 para forrajes y de 3:1 para cereales.

CORTAMALEZAS.

Los cortamalezas sirven para rozar malas hierbas duras, maleza, etc. Consisten generalmente en una hoja fuerte y un mango. En el apartado de guadañas se mencionaron ya las hojas cortas para guadaña de desmonte. En muchos países se emplea para este fin, con muchos buenos resultados, una hoja de acero de longitud desigual, y que se maneja descargando golpes de modo que pase en el plano rozando el suelo.

SEGADORAS.

Las segadoras mecánicas pertenecen a un campo a que no alcanza el propósito de esta monografía, pero es digna de mención la segadora de una rueda para un solo animal de tiro creada recientemente en Austria para pequeñas fincas montañosas. El rodaje de esta máquina consta únicamente de una rueda de llanta ancha con aletas. El operario va montando en la máquina y su peso contribuye a que la rueda tenga mayor adherencia al suelo para facilitar la transmisión de energía al mecanismo de corte, situado a la derecha. El mecanismo de corte es análogo al de una segadora ordinaria, con barra de púas y una cuchilla dentada de movimiento alternativo. Adaptándole un dispositivo de cosechadora, puede utilizarse esta segadora para recolectar cereales.

RASTRILLOS DE MANO.

Los rastrillos de mano se utilizan para juntar las espigas segadas, verdes o secas, en rimeros o andanas. Hay también tipos especiales para voltear andanas y abrir el heno.

El rastrillo está formado por una cabeza con dientes de mano:

- a. El rastrillo ordinario, con cabeza ancha y dientes paralelos inclinados que forman ángulo agudo con el mango;
- b. El rastrillo de escoba, con cabeza angosta y una serie de dientes largos dispuestos en la misma dirección que el mango, pero abriéndose en abanico.

Los rastrillos ordinarios.

Varían en su construcción, siendo algunos totalmente de madera. Otros con dientes de acero en castrados en cabezas de madera o con cabeza y dientes de acero, usándose mangos de madera en todos los casos. Los rastrillos de mano con ruedas son integros de acero.

El rastrillo de escoba o de henear.

Que siempre lleva mango de madera, tiene dientes en forma de fleje, de acero, de bambú o dientes de alambre de acero, prefiriéndose este último tipo para usos agrícolas.

Un rastrillo simple de madera.

No presenta dificultades de construcción y pueden hacerlo los propios agricultores. Los mangos de los rastrillos que se usan para recoger materiales algo alejados del operador deben tener una longitud de 185 a 240 cm. y una anchura de trabajo de 75 a 80 cm., en que caben de 22 a 24 dientes. Así pues, la distancia entre dientes es de 3 a 3.5 cm. pero mientras más corto sea el material que se haya de recoger, más juntos deberán estar los dientes.

Para formar hileras, ringleras o andanas, existe un tipo especial de rastrillo de madera con solo seis dientes que se fijan en la cabeza a escuadra por ambos lados; a su vez la cabeza se sujeta al mango en posición oblicua de tal manera que cuando el rastrillo se arrastra por el suelo, acomoda el heno en ringleras. (ver fig. 25)

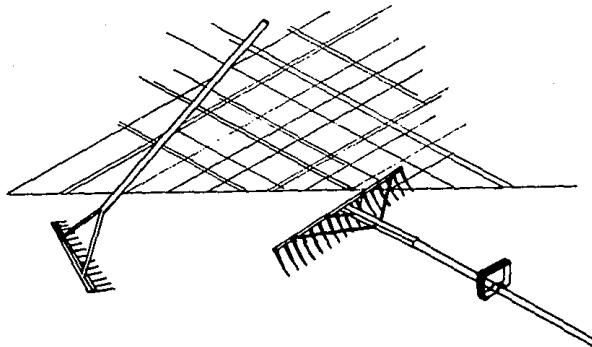


Fig. 25

rastrillo de mano hecho de madera.

Rastrillo de arrastre con agarradera auxiliar.

Los Rastrillos de arrastre para Heno.

Con dientes grandes de acero, se construyen hasta de 140 cm. de anchura. Los mangos para jalarlos son cortos, de unos 150 cm. de longitud, dotados de una agarradera auxiliar más o menos en el medio.

Los Rastrillos con ruedas.

Se emplean para trabajar en fajas cuya anchura exceda de 140 cms. Llevan 26 o 36 dientes ar--
queados de varilla de acero templado, sujetos a una barra de 150 cms. de longitud a distancia de 6
a 4 cms. entre sí. La barra se monta sobre el eje de las ruedas en posición paralela a éste. Por
medio de un mecanismo de elevación accionado por una palanca de mano que se apoya en el mango, el
operario puede descargar el heno a voluntad. Los rastrillos con ruedas pueden proveerse de disposii
tivos para trabajos de otra naturaleza, tales como siembra de tréboles o combate de plagas. (ver
Fig. 26)

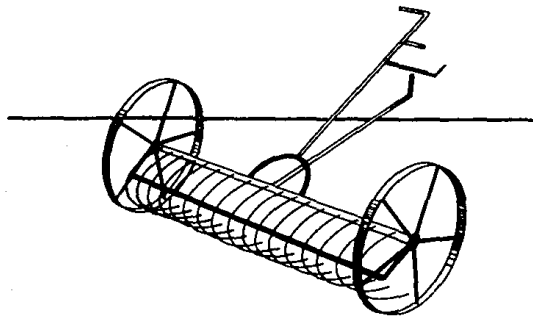


Fig. 26

Rastrillo de mano con ruedas.

BIELDOS.

Los bieldos, bieldas, bielgos, bielgas, bildos, bildas a veces también llamados horcas, horquillas y tenedores, se utilizan para muchos fines, levantar materiales voluminosos, transportándolos a cortas distancias; amontonar y voltear heno; cargar o descargar heno, paja, forraje verde y estiércol; recoger mieses, ya estén diseminadas o en rimeros; poner el heno en andanas o apilarlo. Se usan además para desenterrar o arrancar tubérculos, como papas y remolachas.

La variedad de nombres de esta herramienta es tan grande como la adaptación que de ella se ha hecho a distintos trabajos, diferenciándose entre sí por el material, forma de la parte de trabajo, número de dientes, longitud y forma del mango.

Pieza de trabajo de los bieldos.

La cabeza se hace de madera o de acero. La cabeza y los dientes de madera son muy ligeros y cómodos para voltear y apilar heno, aventar y amontonar paja y heno, pero no para encajar el instrumento en materiales pesados y levantarlos.

Las cabezas de acero pueden tener un número cualquiera de dientes, desde 2 hasta 10, y la forma y espesor varían según el uso a que se destina la herramienta. La costumbre ha impuesto las siguientes prácticas:

- a. 2 dientes para heno suelto, espigas de cereales y paja.
- b. 4 dientes para paja suelta, forrajes verdes y estiércol.
- c. 5 dientes para camas bastas del ganado con paja corta.
- d. 6 dientes de punta esférica para remolacha azucarera y forrajera.
- e. 10 dientes de punta esférica para papas y pequeñas hortalizas de raíces.

Los bieldos de 3 dientes para heno y paja y los de 4 dientes para forrajes y estiércol son quzás los más comunes. Los dientes de estas horquillas están algo encurvados y son de sección redonda, o mejor aún, ovalada. Los dientes de acero deben ser elásticos y volver a su posición primiti-

va al soltarlos. Algunos herreros locales fabrican bieldos simples de acero de dos a cuatro dientes.

Mangos de bieldo.

Para éstos, se prefiere la madera de fresno o abedul, por ser ligera, correosa y no muy elástica, a la vez que fácil de asirse. A veces se emplea también el sauce. La longitud total normal de un bieldo para carga media de unos 5 kilos, es de alrededor de 1.65 m.; en otras palabras, cuando se pone en posición vertical debe llegar a la altura de las sienes del operario, permitiéndole entonces trabajar en posición erguida. Para cargar cosas más pesadas, como papas, raíces y abonos, son mejores los mangos cortos provistos de empuñadura en D o T (de muleta). En algunas regiones, los bieldos para cargar heno o gavillas tienen mangos muy largos, pudiendo pasar 2 m. la longitud total.

Enlace de la horquilla y el mango.

La unión entre el mango de un bieldo y su pieza de trabajo debe quedar tan lisa como sea posible, para evitar que se atore el material que se maneja. Un enchufe tubular es práctico, porque además de ser liso, tiene poco peso, pero por desgracia cuando se ofrece repararlo los propios agricultores no pueden hacerlo y muchos prefieren comprar solo la pieza de trabajo con el correspondiente cubo para encajarle el mango de su elección. Los cubos de algunos bieldos para forrajes están contruídos con un cuello largo y curvado para que pueda acoplárseles un mango recto. Con cubo recto sería necesario usar mangos curvos que el agricultor no puede facilmente construir. (ver fig. 27)

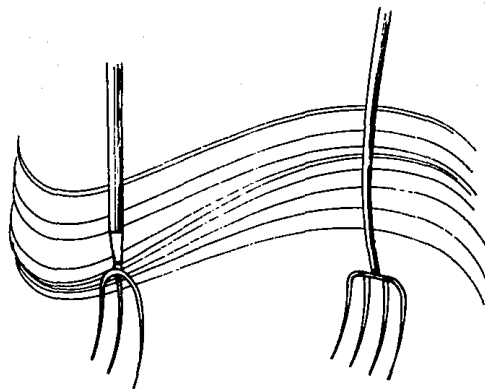


Fig. 27

Bieldo Heneador.

Bieldo para hierba y abonos verdes.

MACHETES.

El machete es una herramienta que sirve para cortar cualquier cosa y su uso está muy extendido en las regiones tropicales y subtropicales, donde la cosecha de plantas robustas, como la caña de azúcar, el sisal, el cáñamo, la piña, etc. requiere instrumentos cortantes largos y fuertes. Si bien se utiliza principalmente para la recolección de esas plantas, el machete se emplea así mismo en algunas zonas tropicales para escarbar el suelo, cavar hoyos, cortar y desbastar maderos. La hoja del machete es larga, con un mango formado de manera que sea cómodo al asirlo. Se fabrica en formas muy diversas, con cuchilla de acero cuya longitud varía por lo regular entre 50 y 60 cms.

ARRANCADORAS DE PATATAS.

Las patatas o papas y otros tubérculos parecidos pueden arrancarse con herramientas de mano ordinarias para la preparación del suelo. Con la laya, el operario trabaja caminando hacia atrás, de una planta a la otra que le queda a espaldas, pero con una horca o almocafre el trabajo se avanza de frente. En ambos casos se hacen necesarias frecuentes interrupciones para recoger los tubérculos arrancados. Por consiguiente, cuando la extracción se realiza con layas o almocafres, dos personas ejecutan mejor el trabajo, pues mientras una va excavando, la otra recoge y deposita en un recipiente los tubérculos extraídos.

En algunas partes de la Europa Central se ha introducido una horca patatera con tres dientes en forma de lanza, el cuello doblado y un mango corto cuya longitud no excede de 80 cms.

Esta herramienta es muy eficaz en suelos sin piedras y más bien secos, pudiendo trabajar de rodillas el operario, quien de un golpe la clava en el suelo detrás de la mata y después, mediante un brusco tirón acompañado de un leve movimiento ascendente, desentierra y se arrima los tubérculos, los recoge y en seguida pasa a repetir la operación con la planta siguiente.

Cuando un solo hombre recoge la cosecha, esta horca de mango corto, es mejor que la laya o la horquilla normal. Una persona puede desenterrar y recoger papas en una superficie aproximada de 500 m². en una hora, suponiendo que el rendimiento sea de unos 200 quintales por hectárea, que las patatas se cultiven en hileras y sean de tamaño ordinario. (ver fig. 28)

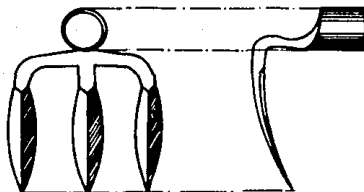


Fig. 28

Pieza activa de una horca para desenterrar papas.

Anchura entre púas extremas: 13.5.

Ancho de púa: 3.5 cms.

Largo de cuello a punta : 19 cms.

ARRANCADORES DE REMOLACHA

Las horcas normales para arrancar remolacha se componen de dos dientes y un mango corto y grueso. La pieza de trabajo tiene forma de lira, con cabillas a ambos lados de los hombros para poner el pié. La forma de Lira y las cabillas ayudan a obtener un punto de apoyo más firme para el palanqueo del mango al desenterrar las remolachas. En la práctica, los dientes se clavan verticalmente en el suelo junto a la remolacha y luego, imprimiéndole al mango un movimiento regresivo y descendente, se desprende y se levanta el bulbo.

Los suelos blandos no ofrecen suficiente superficie de apoyo para el palanqueo, por lo cual se ha procurado mejor las horquillas remolacheras, que también acortan el empujón descendente del mango, acción necesaria para arrancar la remolacha. Esta mejora se consigue acodando la pieza de trabajo de la horquilla o ensanchando los brazos para el pié, en forma de tener una plancha de apoyo.

Superior todavía a estos tipos mejorados es la laya patentada con palanca y resorte ya descrita anteriormente, siempre que esté provista de un dispositivo apropiado para arrancar remolacha.

La longitud total de una arrancadora de remolacha ordinaria debe corresponder a la distancia que media entre el suelo y la costilla inferior del operario.

El régimen de trabajo es de unos 500 m². por hora cuando el cultivo es en hileras y el rendimiento de 300 quintales de remolacha de tamaño medio por hectárea.

Los cultivos de raíces cuya parte principal o macolla crece por encima del suelo se recolectan mejor con almocafres o a mano. Cuando las hojas de la remolacha se utilizan como forraje, deben cortarse con simples tijeras antes de arrancar el tubérculo, a fin de que las hojas estén limpias. (ver fig. 29)

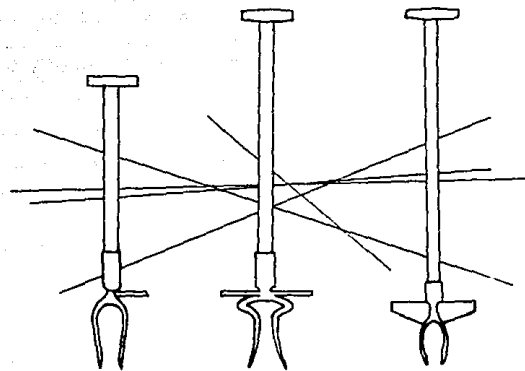


Fig. 29

Arrancadores de Remolacha.

PRODUCTOS EXISTENTES

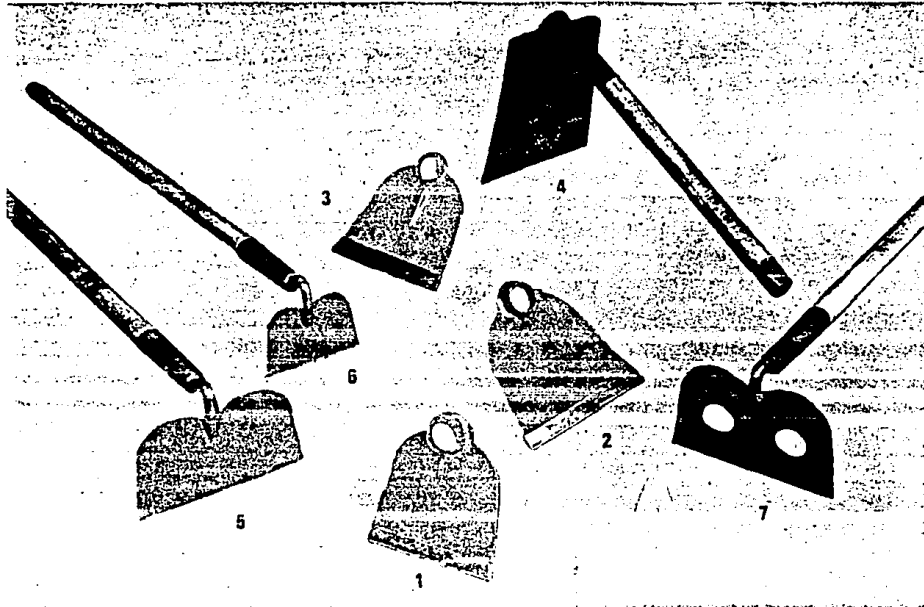


Fig. 30

- | | | |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1. Azadón Lane A | 4. Azadón Arenero | 7. Azadón Mezclero |
| 2. Azadón Lane B | 5. Azadón Algodonero | |
| 3. Azadón Lane con nervio | 6. Azadón Jardinero o desahije | |

PRODUCTOS EXISTENTES.

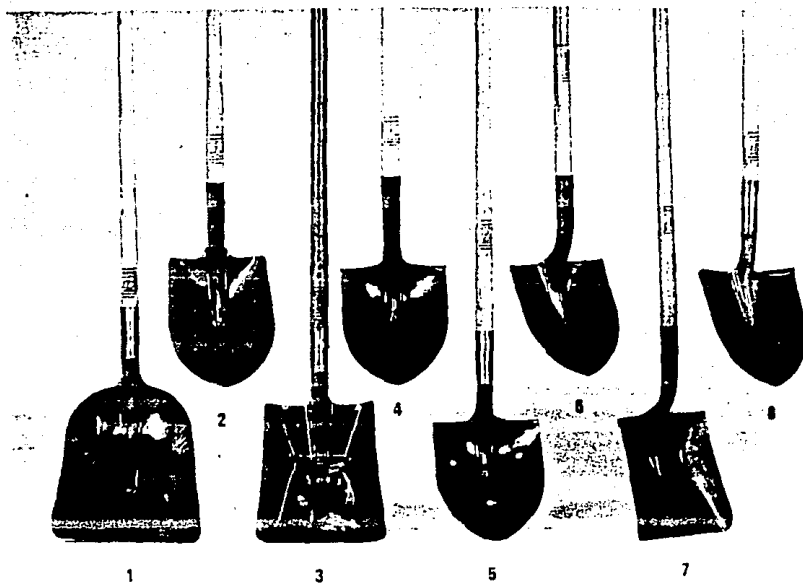


Fig. 31

- | | | |
|----------------------------|--|-------------------------------|
| 1. Pala Carbonera | 4. Pala irrigación | 7. Pala irrigación dob. 3 |
| 2. Pala irrigación 2 punta | 5. Pala irrigación H. dob. 3 | 8. Pala irrigación tipo amer. |
| 3. Pala irrigación 3 cuad. | 6. Pala irrigación H. dob.
curva 3 punta. | |

PRODUCTOS EXISTENTES

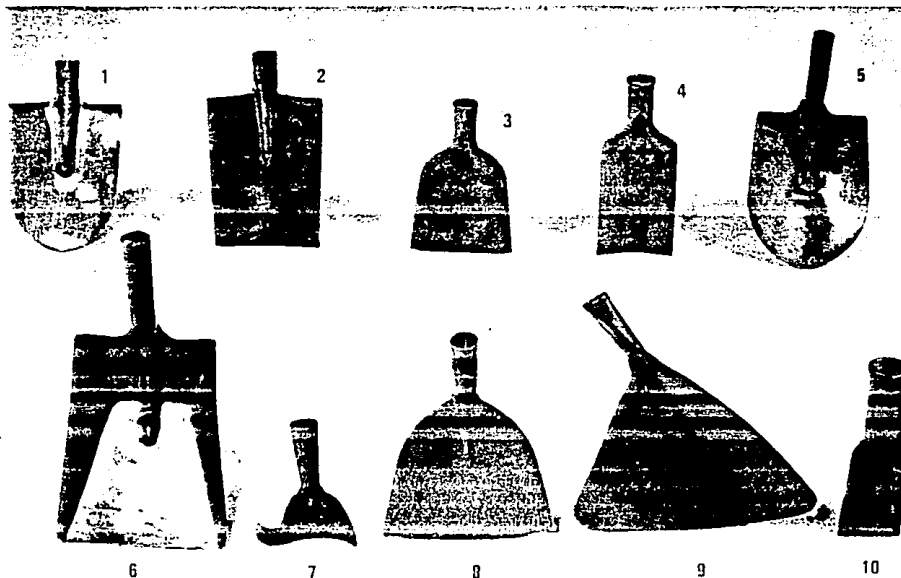


Fig. 32

- | | | |
|-------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1. Pala azada (p y c) | 4. Pala Coa Gurvia | 7. Pala luco o Podadera |
| 2. Pala azada 2 (p y c) | 5. Pala Concha (punta) | 8. Pala Tarpala (rec. y cur.) |
| 3. Pala Coa | 6. Pala Concha (cuad.) | 9. Pala Tarecua (curva y rec.) |
| 10. Punzón Cafetalero | | |

PRODUCTOS EXISTENTES

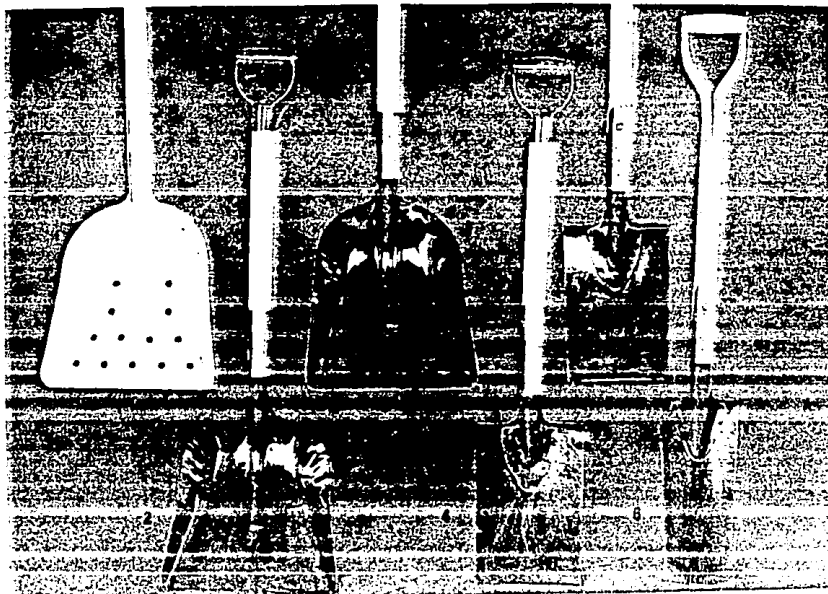


Fig. 33

1. Pala Camaronera
2. Pala Carbonera

3. Pala Carbonera (Y)
4. Pala Escarraman (D)

5. Pala Escarraman (Y)
6. Pala Espadón (D y Y)

PRODUCTOS EXISTENTES

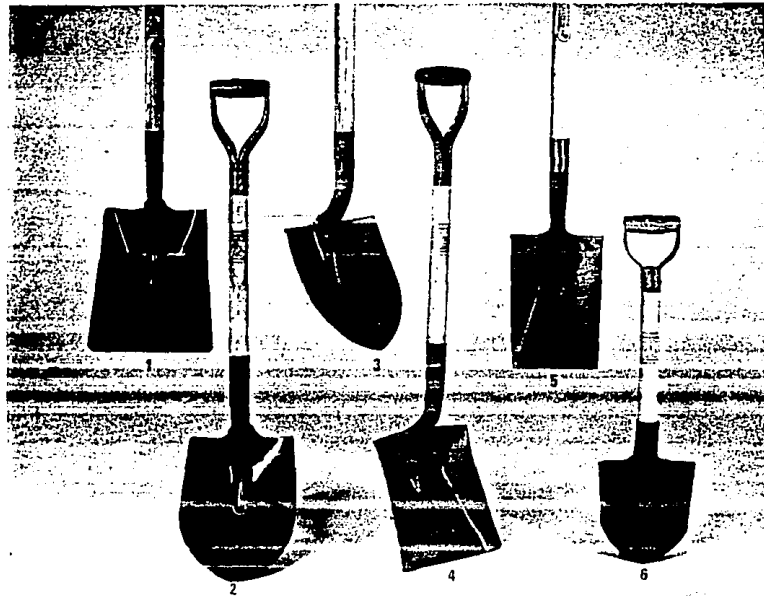


Fig. 34

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1. Pala Estandar (D y Y) | 3. Pala Estandar curva (D) | 5. Pala de Corte (D) |
| 2. Pala Estandar (D y Y) | 4. Pala Estandar curva (Y) | 6. Pala Camping |

PRODUCTOS EXISTENTES

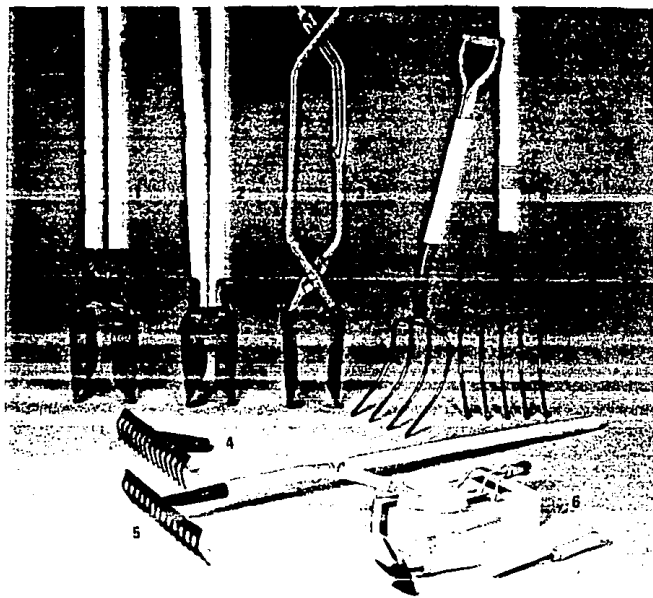


Fig. 35

- | | | |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1. Cavahoyos tipo ligero | 4. Rastrillo (sin mango) | 7. Bieldo 4 puntas |
| 2. Cavahoyos tipo pesado | 5. Rastrillo (mango mediano) | 8. Bieldo 5 puntas |
| 3. Cavahoyos tipo tijera | 6. Juego para Jardinería | |

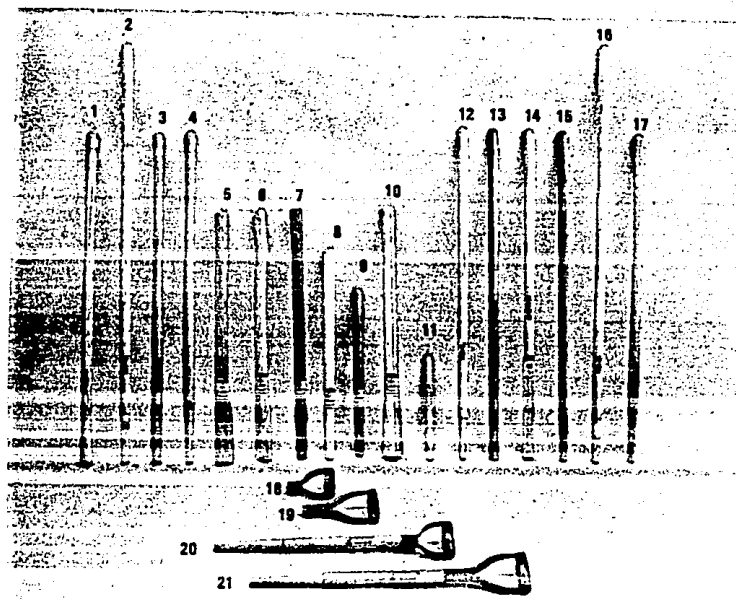


Fig. 36

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Mango Azadón Lane | 8. Mango para marro 30" | 15. Mango para rastrillo (1.22 m) |
| 2. Mango Azadón mezclero | 9. Mango para marro 24" | 16. Mango para rastrillo (1.50 m) |
| 3. Mango para pala azada | 10. Mango para zapapico | 17. Mango para biello |
| 4. Mango pala irrigación | 11. Mango azadón desahije | 18. Puño para pala D |
| 5. Mango para hacha recta | 12. Mango azadón desahije | 19. Puño para pala Y |
| 6. Mango para hacha curva | 13. Mango cavahoyos liviano | 20. Mango pala estandar D |
| 7. Mango para marro 36" | 14. Mango cavahoyos pesado | 21. Mango pala estandar Y |

PRODUCTOS EXISTENTES

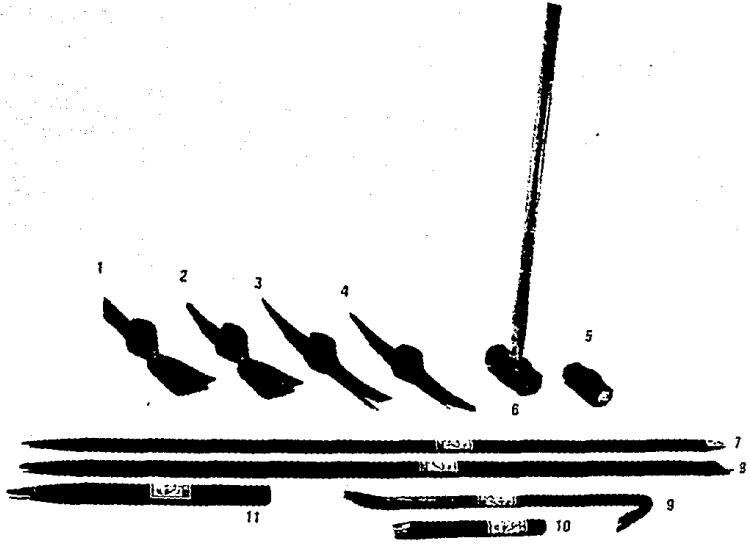


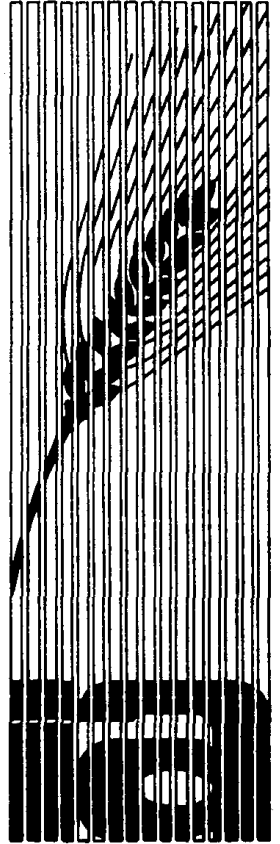
Fig. 37

- 1. Talacho Hacha
- 2. Talacho Pico
- 3. Zapapico
- 4. Pico

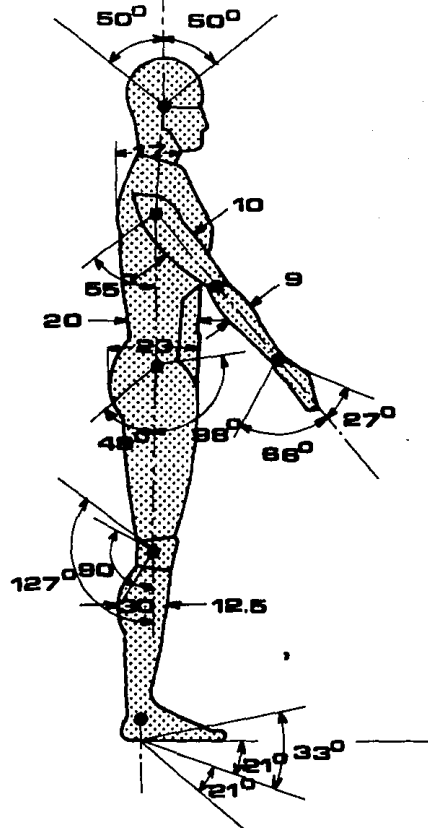
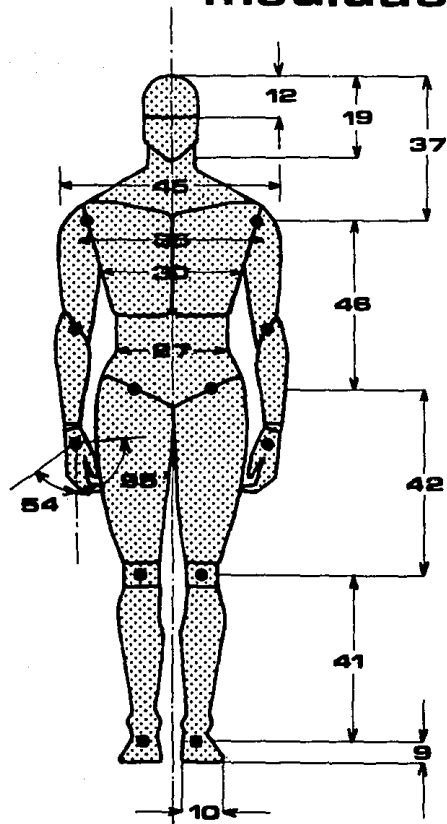
- 5. Marro (difs. pesos)
- 6. Marro con cabo
- 7. Barra recta

- 8. Barra recta
- 9. Barra Sacaclavos de uña
- 10. Cincel recto (difs. medidas)
- 11. Cuña para concreto

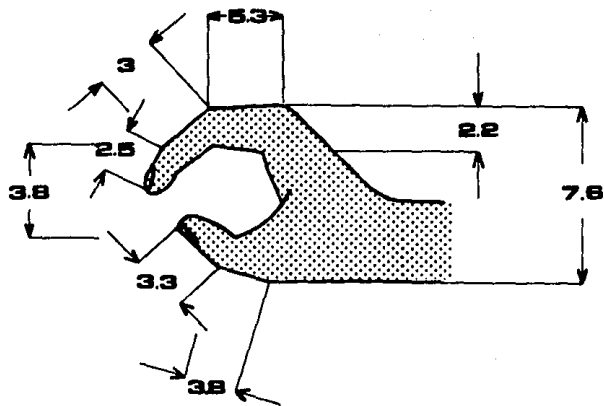
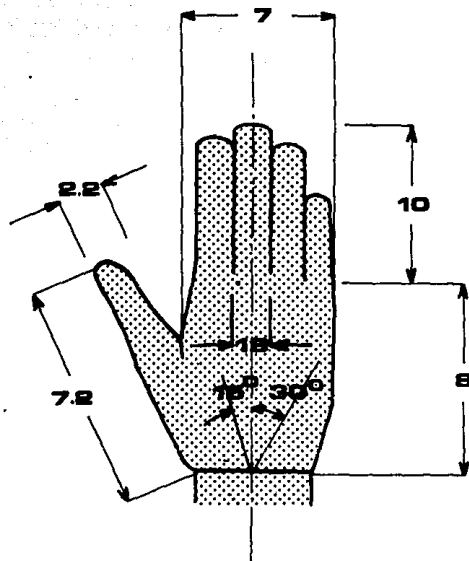
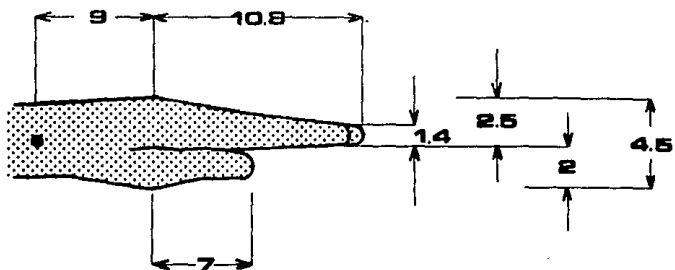
antropometría



medidas generales

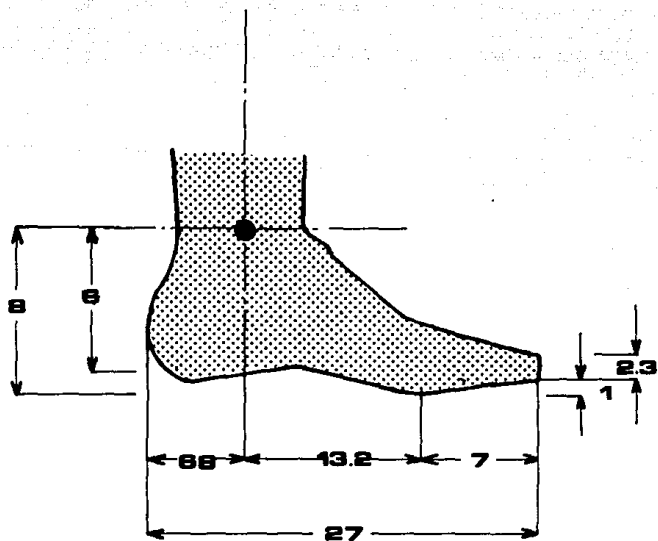


adulto



mano de adulto

cotas cm

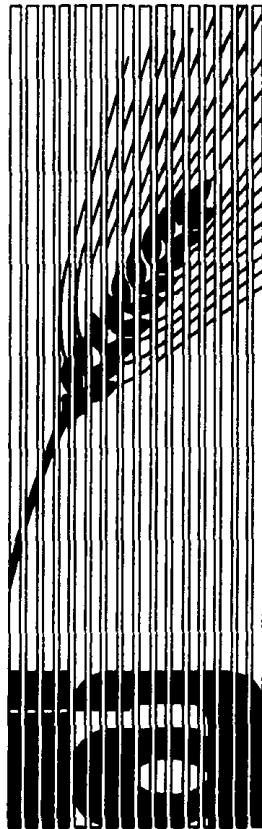


pie de adulto

cotas cm

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

análisis



ANALISIS

Después de haber realizado una investigación sobre los implementos manuales existentes en el mundo, y tratando de abarcar todos ellos, ya que son demasiados y algunos de los mismos tan primitivos que no es necesario tomarlos en cuenta, se hace imprescindible enfocar el tema o mejor dicho -- llevarlo de un punto general a uno específico como lo es, el determinar cuales de los instrumentos son de mayor importancia y utilidad en nuestro país, los cuales merecen mayor atención ya que el objetivo que yo me he planteado es precisamente resolver esta necesidad nacional.

Necesidad Real

En México como en muchos otros países llamados subdesarrollados, en los cuales no ha llegado - avance tecnológico ya existente en los países más poderosos de nuestro planeta, la agricultura desde hace cientos de años, ha sido la fuente de trabajo u ocupación de gran cantidad de personas que dependen 100% de la misma, existe también una parte minoritaria de personas que poseen los medios económicos para explotar grandes extensiones de tierra, haciendo uso de los métodos y máquinas más avanzadas que hoy existen, así mismo existe la mayoría de la gente que por ser propietarios de pequeñas parcelas y no poseer los medios necesarios se ven obligados a trabajar sus pequeños pedazos de tierra ayudados, ya sea solo por el trabajo físico y las herramientas manuales, así como por implementos de tiro animal, se hace necesario obtener el mayor aprovechamiento de sus fuerzas por medio de dichos instrumentos, lo cual se logra con el diseño exacto de dichos instrumentos, tomando en cuenta los materiales, peso, uso específico o especializado, fuerza humana, así como un gran estudio de las medidas antropométricas y movimientos del hombre, siendo este mi principal objetivo.

A continuación aparece la lista de las herramientas, en general, más usadas:

HERRAMIENTAS PARA LA PREPARACIÓN DEL SUELO.

1. Layas de mango largo y corto (no aceptadas en México)
2. Horquilla Excavadora (solo usada en el Medio Oriente)
3. Palas de Punta (muy variados diseños)
4. Palas Cuadradas (muy variados diseños)

CULTIVADORES

5. Cultivadores manuales

AZADAS O AZADONES

6. Azadas para cavar, azadillas
7. Azadas de Escarda, legones, raederas

APEROS PARA COSECHAR

8. Hoz para segar
9. Hoz de Tirón
10. Guadañas (no usadas en México)
11. Rastrillo de mano
12. Rastrillo de arrastre
13. Rastrillo de mano con ruedas

A N A L I S I S

PIEZA VIVA						MANGO					
No.	Nombre	Ref.	Medida	Material	Peso	Proceso	Observaciones	Material	Med.	Proceso	Observaciones
1	Reda verde y guita	fig. 34A	23 x 30	cm	1910	carido, estomado	la más usada para su decoración	Madera	122 cm	Tornado	Empuñadura de perla
2	Pico de ave	fig. 34B	1x30 y 2x30	"	1790	"	más punta que la anterior	"	70,72	"	" " y
3	Pico de ave	fig. 31A	23 x 30	"	1500	"	mejor cavada, hembra dob.	"	122	"	" " perilla
4	" " " " cert.	fig. 1B	23 x 29	"	"	"	perforaciones para cañique	"	122	"	" " " "
5	Pico de ave	fig. 31A	23 x 30	"	1830	"	no se usa para cavar	"	78	"	" " D
6	escaraban	fig. 3	8,10,20 x 30	"	250 2400	"	solo para cavar (sem presuros)	"	78	"	" " D
7	" escaraban curvo "	fig. 3	23 x 30	"	1800	"	para mover tierra blanda	"	72	"	" " Y
8	" escaraban "	fig. 31	25 x 30	"	2090	"	mejor cavada	"	122	"	" " perilla
9	" escaraban "	fig. 33	15 x 36	"	1790	"	solo jardineria	"	78	"	" " Y
10	" escaraban a cuña "	fig. 32	20 x 25	"	0 690	"	usada para cavar	"	72	"	" " " " Y
11	" " " " " "	fig. 32	19 x 22	"	0 790	"	usada en Mexico	"	72,78	"	" " " " Y D
12	" " " " " "	fig. 32	11 x 23	"	1370	"	" " " " " "	"	78	"	" " " " D
13	" " " " " "	fig. 32	15,25 x 30	"	1315	"	igual que para est., más redonda	"	78	"	" " " " D
14	" " " " " "	fig. 32	14 x 20	"	0 230	"	usada en plantones, selvas etc.	"	122	"	" " perilla
15	" " " " " "	fig. 32	24 x 23	"	0 750	"	" " " " " "	"	122	"	" " " " "
16	" " " " " "	fig. 32	5 x 27,24	"	0 810	"	" " " " " "	"	122	"	" " " " "
17	" " " " " "	fig. 32	29 x 13	"	0 900	"	para y cañique	"	80	"	" " " " Bala
18	" " " " " "	fig. 12	16 x 29	"	1560	forjado	el en D (China)	"	80	"	" " cilíndrico escapo est. inf en D
19	" " " " " "	fig. 12	21 x 31	"	1700	forjado	escapo, hoy por tradic. (E.C.)	"	90	"	" " completamente cilíndrico
20	" " " " " "	fig. 1B	12 x 23	"	1 400	"	cavar, tipo sandiila	"	"	"	" " " " "
21	" " " " " "	fig. 1B	18 x 24	"	1 230	"	y aporcar	"	"	"	" " " " "
22	" " " " " "	fig. 30	19 x 19,22 x 23	"	055,09	"	escarar y aporcar	"	122	"	" " Emp. de perilla
23	" " " " " "	fig. 30	19 x 21,22 x 23	"	07,095	"	" " " " " "	"	"	"	" " " " "
24	" " " " " "	fig. 30	23 x 15	"	1730	"	trabajos delicados	"	"	"	" " " " "
25	" " " " " "	fig. 30	15 x 11	"	0 700	"	" " " " " "	"	30	"	" " " " "
26	" " " " " "	fig. 21	25 x 12	"	1200	laminado, estomado	deshabar, tubo cuello de alfiler	"	150	"	" " " " forma natural
27	" " " " " "	fig. 22	20 x 12	"	1300	"	" " " " " "	"	134	"	" " " " forjado Emp. de perilla
28	" " " " " "	fig. 1B	13, 15, 16 y 72	"	0 750	" ensamblado	se mueve por debajo de la tierra	"	150	"	" " " " "
29	" " " " " "	fig. 20	9, 12, 15	"	0 830	"	deshabar, a filo y empuja	"	160	"	" " " " "
30	" " " " " "	fig. 17	6,5-6,8	"	"	carra, ensamble	se intercambian las hojas	"	150	"	" " " " "
31	" " " " " "	fig. 23	11 x 12 aprox.	"	0 500	estampado, corte	para cortar, filo dentado	"	12	"	" " " " "
32	" " " " " "	fig. 23	3,5 x 6	"	0 800	"	" " " " " "	"	120	"	" " " " manchar
33	" " " " " "	fig. 23	3,5 x 9,10x9	"	1730	forjado	r. hendedor, con agujeros aus.	"	150	"	" " perilla, agujeros aus.
34	" " " " " "	fig. 23	3,5 x 9	"	1500	"	para batir y nivelar terrenos	"	122,90	"	" " " " "
35	" " " " " "	fig. 27	2 x 30	"	1850	"	el más sandiila	"	78	"	" " " " y
36	" " " " " "	fig. 27	22 x 30	"	1600	"	hierba y abonos verdes	"	122	"	" " " " perilla
37	" " " " " "	fig. 36	22 x 30	"	1600	"	" " " " " "	"	122,78	"	" " " " perilla, y
38	" " " " " "	fig. 25	15 x 25	"	3,515	estampado	traspunta, curvo	"	122	"	" " " " "
39	" " " " " "	fig. 32	15 x 25	"	4 620	"	" " " " " "	"	"	"	" " " " "
40	" " " " " "	fig. 26	9 x 25	"	1700	forjado	deshantar papas	"	80	"	" " " " forjado cilíndrico recto
41	" " " " " "	fig. 37	41	"	2340	"	cortar terrenos duros y raíces	"	91	"	" " " " ovalado
42	" " " " " "	fig. 37	42	"	2220	"	" " " " " " cavar	"	"	"	" " " " "
43	" " " " " "	fig. 37	52	"	2330	"	" " " " " " " "	"	"	"	" " " " "
44	" " " " " "	fig. 32	57	"	2500	"	" " " " " " " "	"	"	"	" " " " "

CARACTERÍSTICAS GENERALES

PALAS: Todas las picas y azadas presentan una cavilla central cuya función es dar estructura a la pieza viva así como continuación del cubo de ensamblaje entre esta y el mango. Igualmente pueden a quebrarse de esta parte.

Aquellas picas presentan el hombro doblado como apoyo para el pie cuando se usan para cavar.

MANGOS: Todos los que presentados son de madera, y no presenta alguna adaptación específica para la mano (Excepto herrido de arrastre).

La madera recomendada es Fresno aunque se sustituya por Omo, quila o puka.

14. Bieldo de dos dientes para el manejo de manojos de cereales (muy poco usados en Méx.)
15. Bieldo de 4 dientes para paja suelta (el más usado en México)
16. Bieldo de 3 dientes para heno suelto
17. Bieldo de 5 dientes para camas bastas del ganado con paja corta
18. Arrancadores de Remolacha.

A continuación aparece la lista de todos los productos existentes tomados para este análisis - exponiendo sus características para escoger los principales o más importantes a diseñar.

CONCLUSION

Después de haber llevado a cabo mi investigación y análisis de los implementos agrícolas más usados en el mundo, pero con un enfoque a México, ya que este es mi objetivo, ahora se hace necesari--o enlistar las observaciones hechas, así como las deficiencias, para tener un marco de trabajo a seguir de aquí en adelante, en cuanto al proceso de diseño.

Debido a lo amplio del tema es necesario enlistar las herramientas más importantes o de uso --frecuente en México:

- Pala de Punta
- Pala Cuadrada
- Azadones
- Rastrillos
- Bieldos y
- Pico.

Aunque ya hay muchos tipos de piezas vivas, de todas las herramientas mencionadas arriba ya --que se requiere una pieza diferente para cada trabajo específico dentro de la agricultura, muchas -de ellas muestran deficiencias ya sea de diseños o de procesos de fabricación pero en lo que yo he notado más falta de diseño es en los mangos, ya que todos ellos están estandarizados en cuanto a --las medidas de longitud y grosores, pero sin embargo ninguno de ellos presenta adaptaciones especí--ficas para la mano, excepto en las palas de mango corto que tienen empuñadura en Y o D (esta varia--ción es solo por presentación) y en el rastrillo de arrastre, todos los demás requieren de ellas.

También se encuentran estandarizadas en cuanto al proceso de fabricación que es estampado y --forjado (en la mayoría de ellas) por ser el más adaptable para el material usado que es acero al alto carbón, el cual goza de gran preferencia aquí en México por ser el más barato, aunque puede ser

reemplazado por otras aleaciones de diferentes metales, para los mangos también es posible usar --- plásticos, para reemplazar la madera o los metales.

Algunas herramientas como las palas y azadas que presentan una costilla central para dar es--- tructura a la pieza viva, requieren ser reforzadas ya que tienden a quebrarse precisamente de esta parte.

En algunos casos de azadones y raederas, la angulación de la pieza viva respecto al mango puede ser variada para que el usuario trabaje en una posición más erguida.

OBJETIVOS

Para el logro total de un diseño, hay que fijarse primero una meta u objetivos a cumplir para que podamos seguir con una sola tendencia en el proceso de diseño.

Mis principales objetivos son:

Diseñar los mangos y piezas vivas de las herramientas o implementos manuales más usados en --- nuestro país, que son:

- Pala de Punta
- pala Cuadrada
- Azadón para escardar
- Azadón para desahije
- bieldos y
- Pico

Para lo cual tomaré en cuenta los siguientes factores:

Antropometría y Ergonomía.

Este es mi objetivo principal en este diseño, es decir, el logro del perfecto acoplamiento de las herramientas al hombre y su trabajo, y no sea a la inversa como algunas ocasiones sucede con los productos existentes.

Funcionalidad.

Cada uno de los implementos diseñados deberá cumplir con una función específica o varias pero con la mayor eficacia posible.

Materiales.

El seleccionado de los materiales es un punto muy importante en este caso, ya que se pretende innovar y mejorar en este campo de la industria. Se tomarán en cuenta: madera, plásticos, poliureta no expandido, polipropileno, etc. así como los procesos más avanzados y apropiados de que hoy se --

dispone, como lo es la inyección de plásticos y el torneado por medio de tornos copiadores.

Estética.

Este es un factor que jamás se debe olvidar en ninguno de nuestros proyectos, pues es primordial del diseño, por lo que en este caso deberá tomarse en cuenta la apariencia del producto, para proporcionar al cliente algo agradable a la y vista, y que éste no se sienta completamente extraño a ellas. Sin sacrificar por supuesto la funcionalidad.

Resistencia.

La resistencia es de primordial importancia en las herramientas, y es considerada principalmente en la selección de los materiales adecuados, ya que de ella dependen otros factores importantes como lo es la economía y la durabilidad.

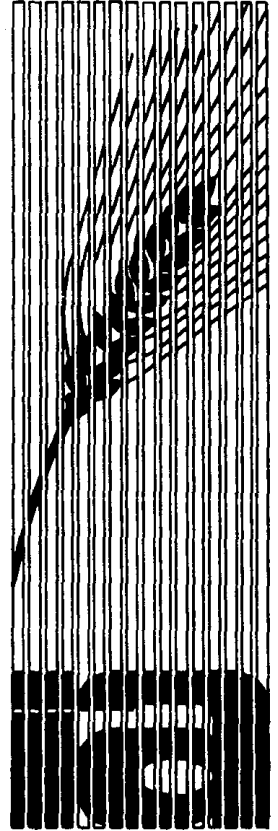
Procesos de Fabricación.

Es indispensable tomar en consideración los procesos de fabricación tanto existentes en el --- país, como los posibles a adquirir para la producción del mismo ya que debe ser una situación real y a nuestro alcance, la que se plantee.

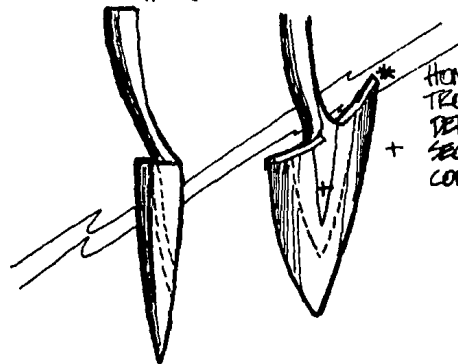
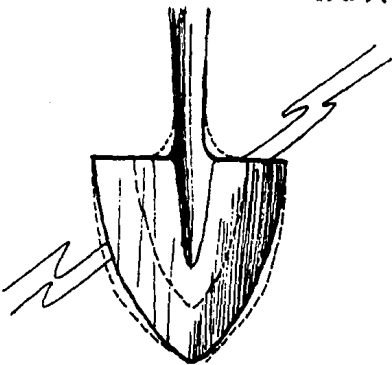
Tomando en cuenta las medidas antropométricas se llevarán a cabo adaptaciones específicas a la mano humana, como lo son agarraderas, rebajes, etc.

Todo esto se verá más gráficamente en bocetos.

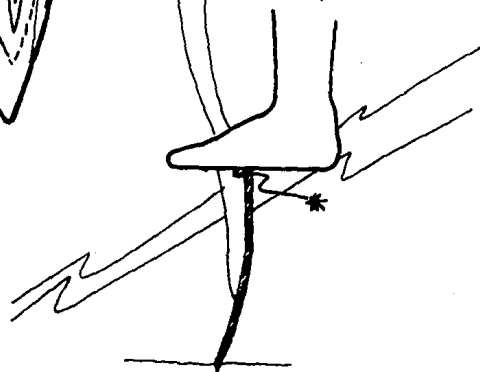
bocetos



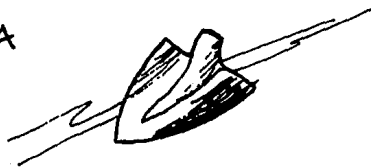
PALA DE PUNTA PARA CAVAR



HOMBRO DOBLADO HACIA ADE-
TRON PARA FACILITAR EL APOYO
DEL PIE
+ SECCION CENTRAL REFORZADA
CON DOBLE PLACA

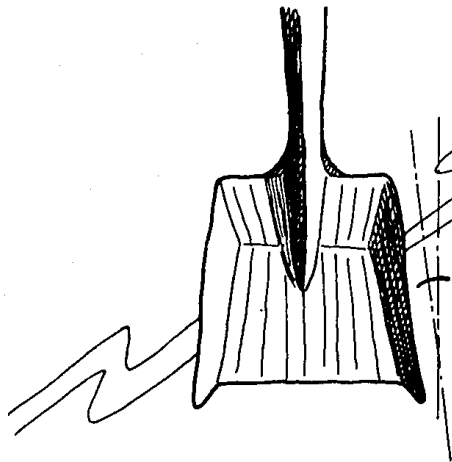


SE PROPONE DE CORAZÓN MAS
AFILADO PARA FACILITAR LA
ACCION DE CLAVAR LA PIEZA
VIVA EN LA TIERRA



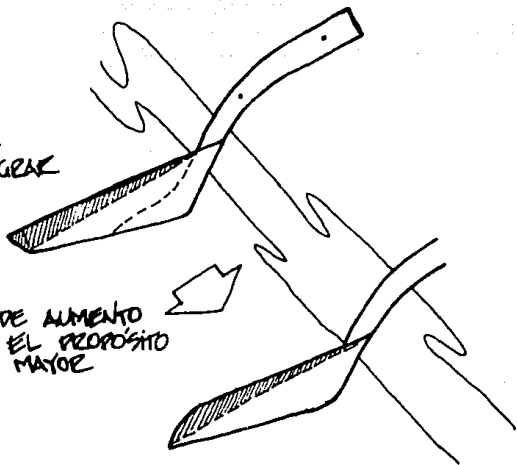
PIEZA DE REFUERZO PARA
LA COSTILLA CENTRAL (PARA
EVITAR RUPTURA) ADHERIDA EN
LA PARTE POSTERIOR.

PALA CUADRADA

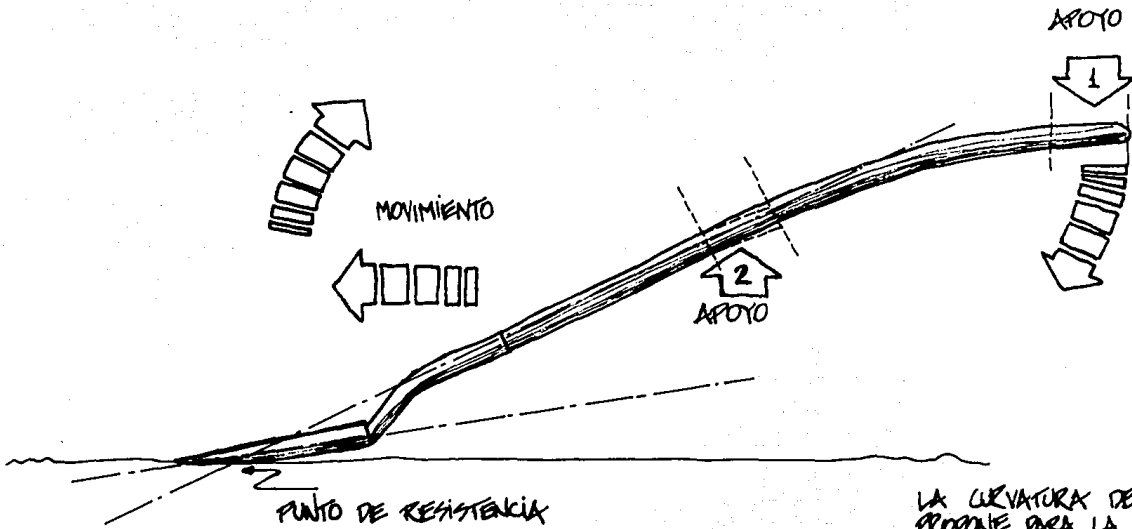


MAJOR ANCHURA DE LA BASE DEL CUDO DE ENSAMBLE, PARA MAYOR RESISTENCIA

ANGULACIÓN DEL ALA DE LA PIEZA VIVA, PARA LOGRAR MAYOR CAPACIDAD



DOS OPCIONES DE AUMENTO DEL ALA, CON EL PROPOSITO DE ALCANZAR MAYOR CAPACIDAD.



LA CURVATURA DEL MANGO SE PROPONE PARA LA MEJOR ADAPTACIÓN DE LAS MANOS DEL USUARIO, AL MISMO

NOTA:
 EL MISMO MANGO SE PROPONE TANTO PARA PALA COMO PARA BIELLO, DEBIDO A QUE LOS MOVIMIENTOS DE USO, SON EXACTAMENTE IGUALES

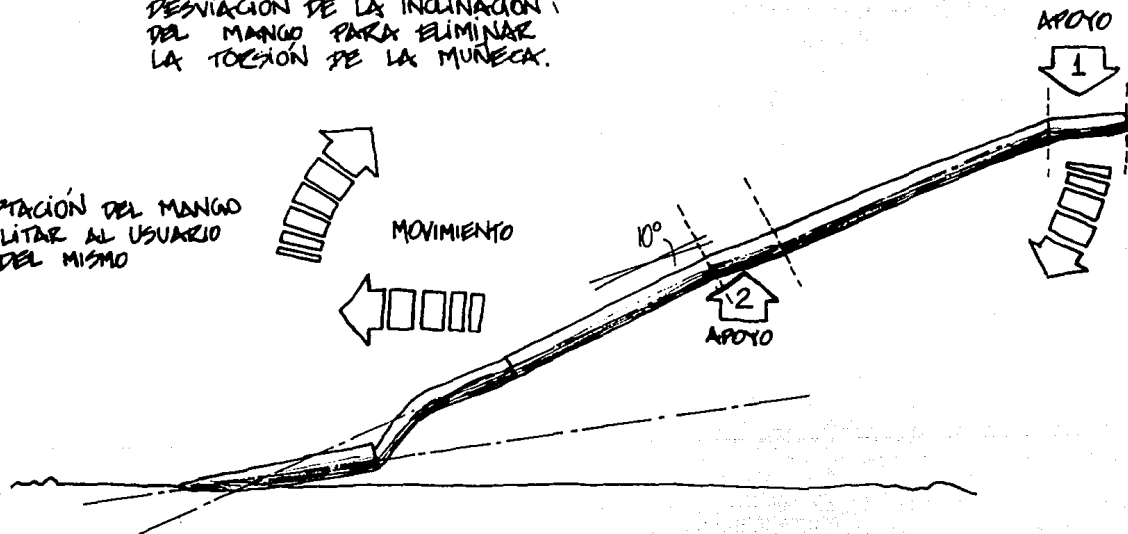


APOYOS 1 Y 2:
DESVIACION DE LA INCLINACION
DEL MANGO PARA ELIMINAR
LA TORSION DE LA MUÑECA.

OTRA ADAPTACION DEL MANGO
PARA FACILITAR AL USUARIO
EL ASIR DEL MISMO

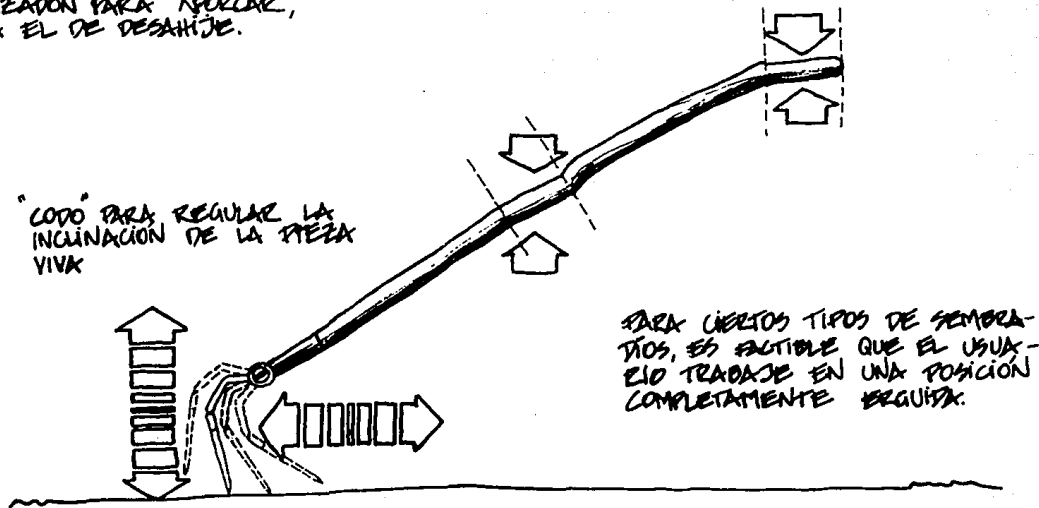


MOVIMIENTO

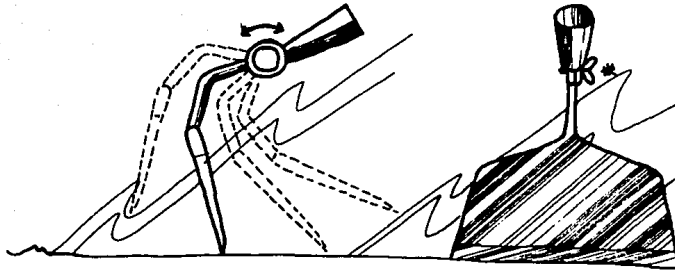


AZADÓN (AFORLAR)

LOS MOVIMIENTOS AQUÍ MOSTRADOS SON EXACTAMENTE IGUALES, TANTO PARA EL AZADÓN PARA AFORLAR, COMO PARA EL DE DESAHIJE.



ASADÓN DE APORCAR Y DESAHÍJE (PIEZAS VIVAS)

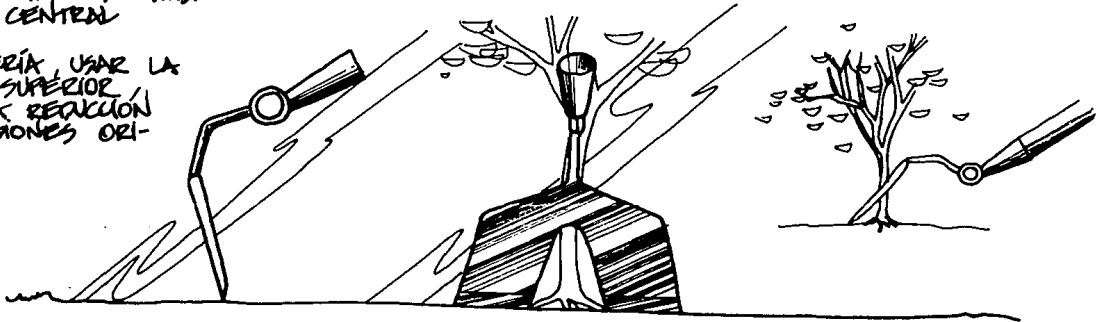


PIEZA COMO GIRATORIA, PARA
FIJAR LA PIEZA DE COETE A
LA ANGULACION DESEADA

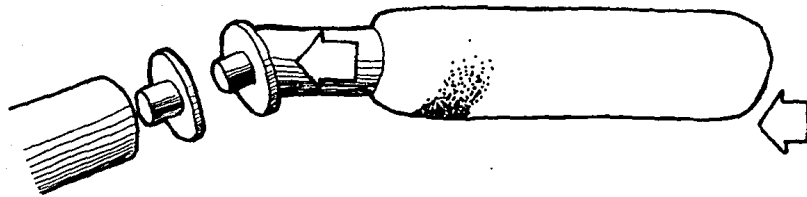
* MARIPOSA, PARA AJUSTE DE
ANGULACION

- SE PROPONE ADAPTACION DE
PIEZA SUPERIOR PARA DESAHÍJE
CON RESAQUE CENTRAL

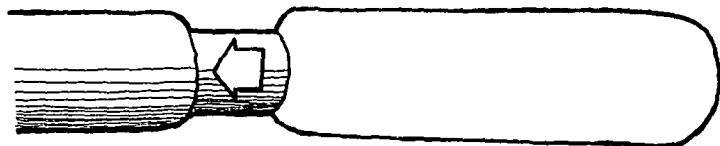
- OTRA OPCION SERIA USAR LA
MISMA PIEZA SUPERIOR
PERO CON UNA REDUCCION
DE SUS DIMENSIONES ORI-
GINALES.



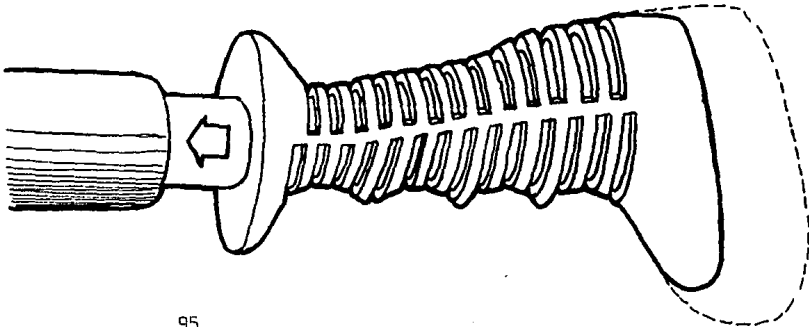
OPCIONES PARA LAS AGARRADERAS
DE RASTRILLO, PALAS Y PICO

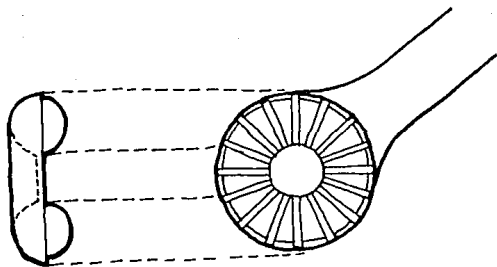


MATERIAL:
POLIURETANO EXPANDIDO
SIN FIGURA DE MANO, YA QUE
CON LA SOLA PRESION EJER-
CIDA SOBRE ELLA, ES SUFI-
CIENTE



AGARRADERA DE POLIPROPILENO
(POR SER UN PLASTICO RIGIDO
ES NECESARIO DARLE LA
FIGURA EXACTA DE LA MANO)
LAS RANURAS SE PROPONEN
PARA FACILITAR LA VENTILACION
DE LA MANO DEL USUARIO





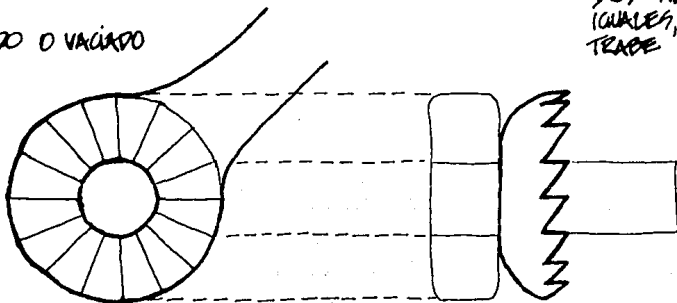
COJO PARA ANGULAR, LA POSICIÓN DE LA PIEZA VIVA DEL AZADÓN LAS TRES SE PROPONE, SE FIJEN CON EL SISTEMA DE MARIPOSA

NOTA:

AL ADAPTAR ESTE SISTEMA DE ANGULACIÓN, SE LOGRA, QUE EL AZADÓN CUMPLA CON LA DOBLE FUNCIÓN, DE: RAEDERA.



MATERIAL: HIERRO FORJADO O VACIADO

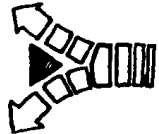
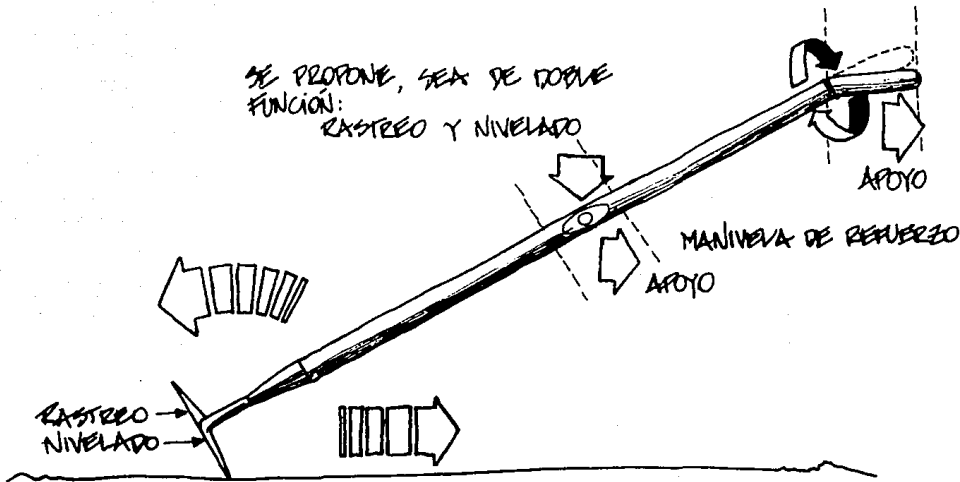


DOS PIEZAS EXACTAMENTE IGUALES, QUE AL JUNTARSE, SE TRABE UNA CON OTRA

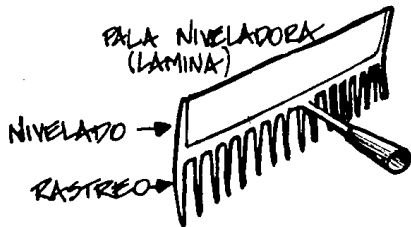
RASTRILLO
(MANGO Y PIEZA VIVA)

SE PROPONE, SEA DE DOBLE
FUNCIÓN:
RASTREO Y NIVELADO

APOYO GIRATORIO PARA
FACILITAR EL USO DE
LOS DOS LADOS, (RASTREO
Y NIVELADO)

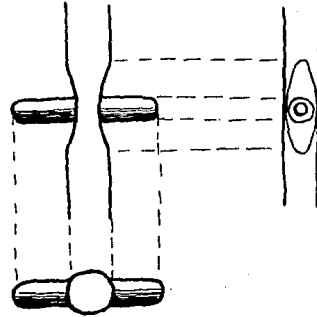
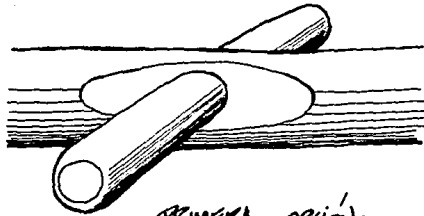


SE PROPONE DIENTE DE
SECCIÓN SINGULAR PARA
FACILITAR EL MOVIMIENTO
CORTANTE DEL RASTRILLO
EN LA TIERRA.

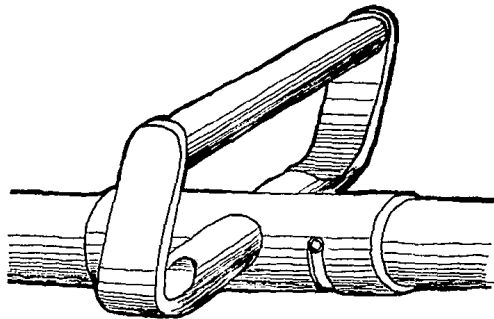
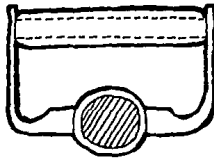


ENSAMBLE DE LA LAMINA
(SECCIÓN NIVELADORA)
A LA ESTRUCTURA (FORJADA)
DEL RASTRILLO

MANIVELA AUXILIAR (RASTREILLO)

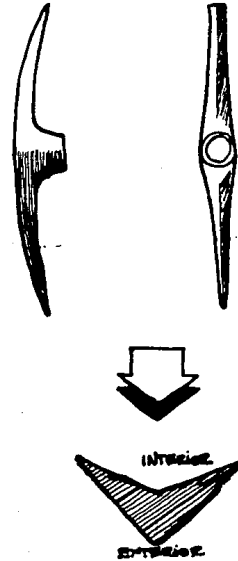
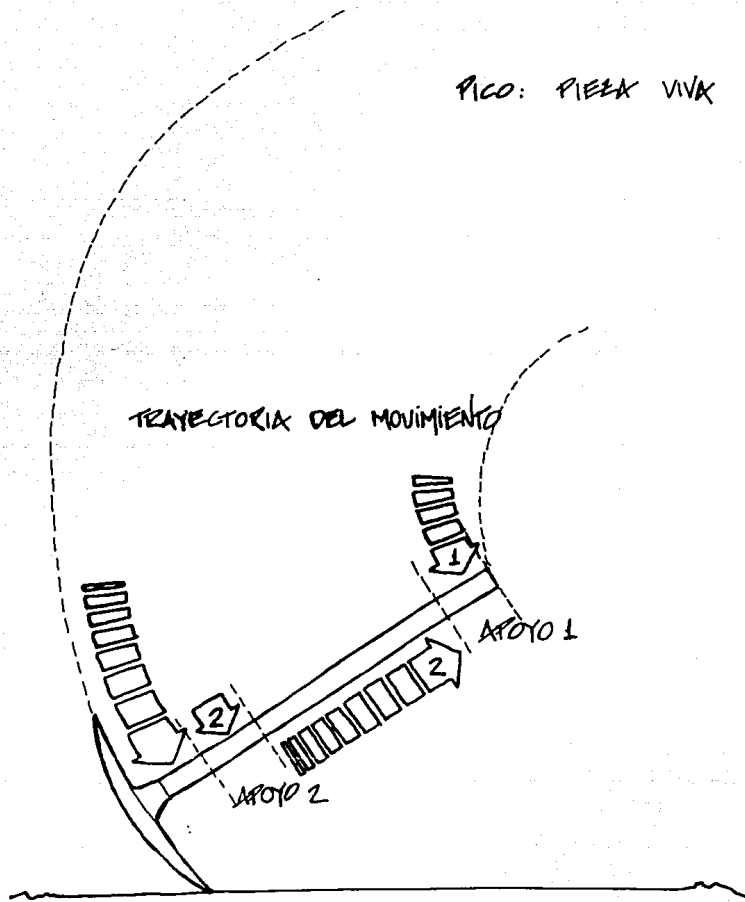


PRIMERA OPCION:
CON AGARRADERA DE LOS DOS
LADOS, AL GIRARSE EL MANUJO
SE LE TIENE DE LOS 2 LADOS



SEGUNDA OPCION:
AGARRADERA GIRATORIA
PARA QUE AL GIRAR EL
MANUJO, SE LE TENGA
SIEMPRE ARRIBA

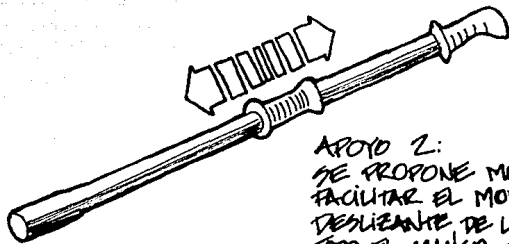
PICO: PLEEK VIVA



SE PROPONE DIENTE EN SECCION "V" PARA MAYOR AGARRE, TANTO EN PICO COMO EN PALETA.

MANGO PARA EL PICO.

MATERIAL: TUBO AL ALTO CARBONO



APOYO 2:
SE PROPONE MOVIL, PARA
FACILITAR EL MOVIMIENTO
DESLEZANTE DE LA MANO POR
TODO EL MANGO, EVITANDO LA
FRICCIÓN DE ESTA CON EL
MISMO.

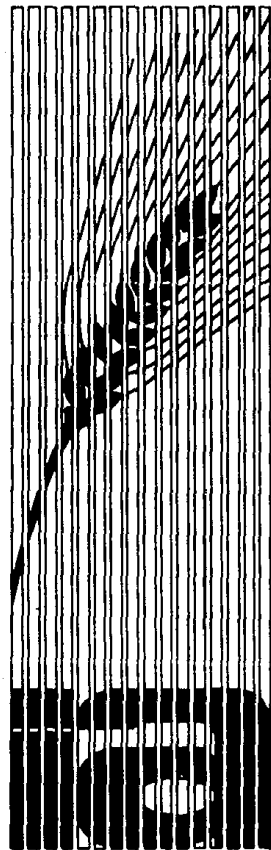
APOYO 1:

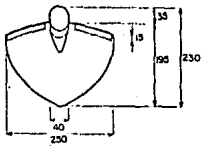
SE PROPONE DE POLIPROPILENO,
Y COMO YA SE VIÓ ANTERIORMEN-
TE CON LA PARTE POSTERIOR DE
VOLUMEN EXAGERADO PARA EVITAR
QUE ESTE RESBALA DE LA MANO
DEL USUARIO DEBIDO A LA GRAN
FUERZA CENTRIFUGA DESARROLLA-
DA POR EL MOV. CIRCULAR

PROPOSICIÓN DEL APOYO 2
DE TUBO METÁLICO CON
RECUBRIMIENTO DE POLI-
ESTIRENO EXPANDIDO.

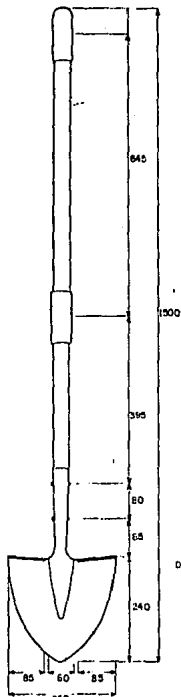


planos

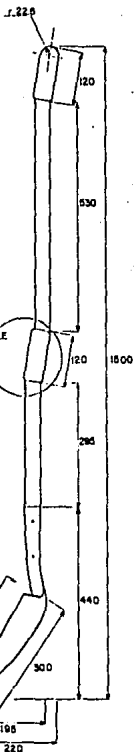




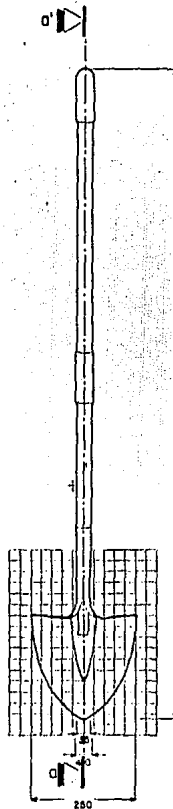
V. SUPERIOR



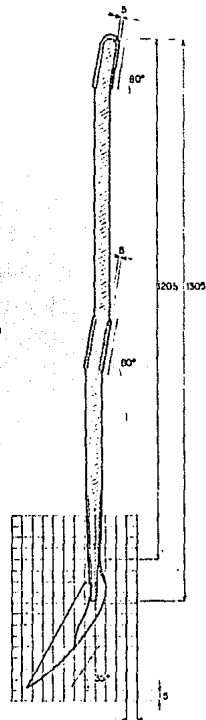
V. SUPERIOR



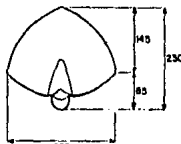
V. LATERAL



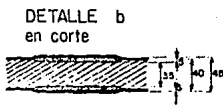
V. POSTERIOR



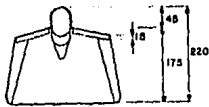
CORTE a-a'



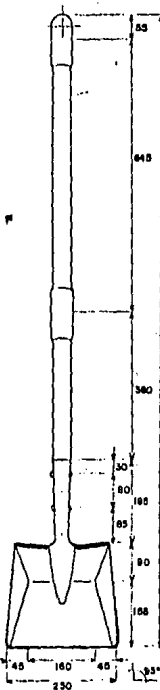
V. INFERIOR



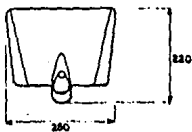
	IMPLEMENTOS AGRICOLAS			
	ALCIBADO	ALZADO		
	ALFREDO BRAVO	Pala estándar (punta y ml)		CONECTOR: ALFREDO MORENO
	Diseño Industrial III	U. A. G.	Esc. 1-5	catas mm



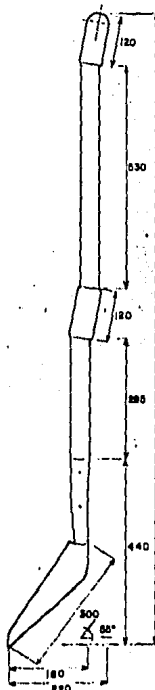
V. SUPERIOR



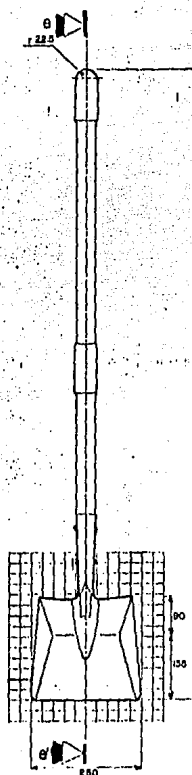
V. FRONTAL



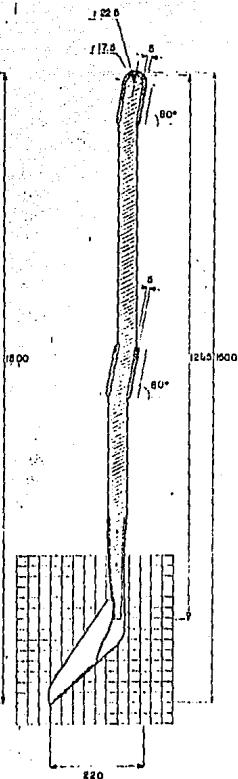
V. INFERIOR



V. LATERAL



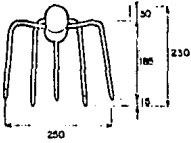
V. POSTERIOR



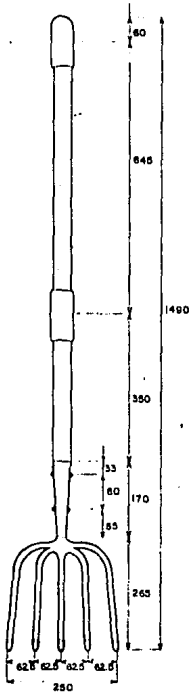
CORTE 6-6'

IMPLEMENTOS AGRICOLAS

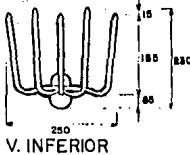
ALUMNO:	PIEZA:	CORRECTOR:
ALFREDO BRAVO	Pala cuadrada (m1)	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G. Esc. 115 cated. nvn	VGCD 2/14 13 dic 1985



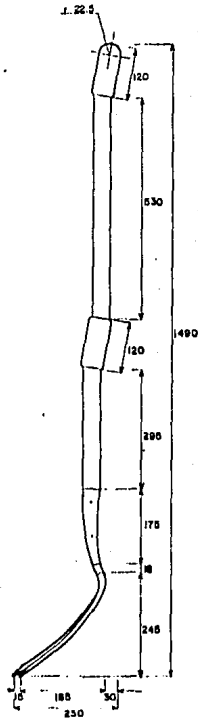
V. SUPERIOR



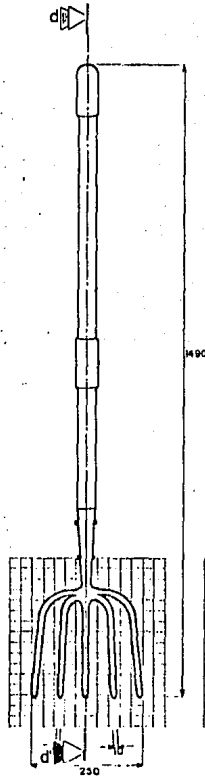
V. FRONTAL



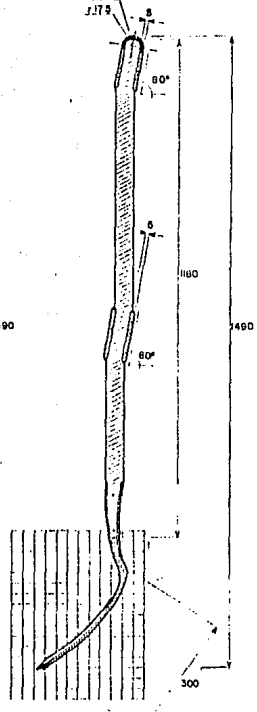
V. INFERIOR



V. LATERAL



V. POSTERIOR



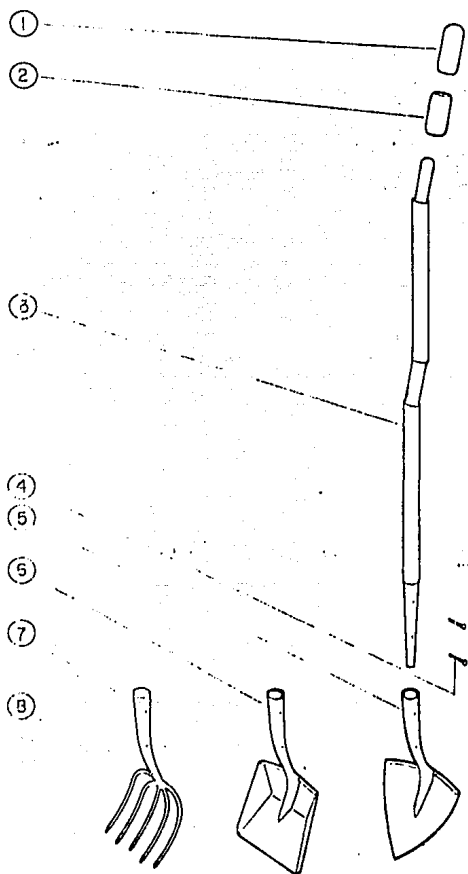
CORTE d-d'

VARILLA LISA, DE SECCIÓN
REDONDA (AL ALTO CARBÓN)
ES USADA
MEDIDA = Ø 10mm (3/8")



IMPLEMENTOS AGRICOLAS

ALFONSO	ALFREDO BRAVO	DISEÑO	Bieldo (m.l.)	QUINTANILLO	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G.	Esc. 1°5	cotas mm	VGCD 3/14	13 dic 1945

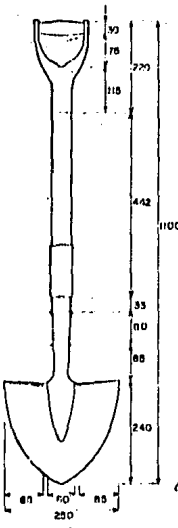
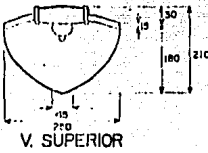


8	PV BIELDO	I	ACERO																	
7	CUBO	I	ACERO																	
6	PV PÁL A CUADRADA	I																		
5	PV PÁL DE PUNTA	I																		
4	REMACHE	I																		
3	MANGO	I	MADERA																	
2	AGARRADERA II	I	POLIURETANO																	
1		U																		
NO	NOMBRE	NO	MATERIAL																	
		PIES																		

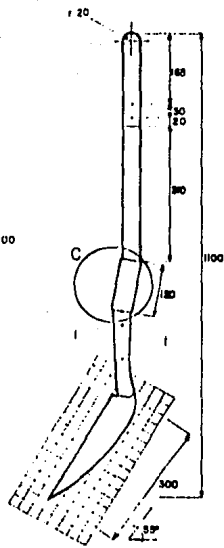


IMPLEMENTOS AGRICOLAS

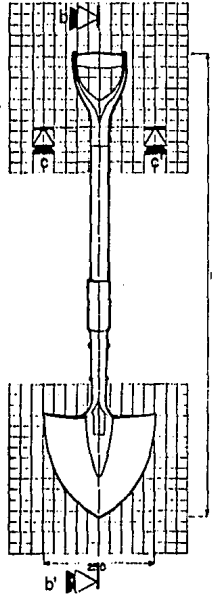
ALUMNO:	ALFREDO BRAVO	TITULO:	P. cuadrada, punta y bleido(m)	CONECTOR:	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G.	Esc. II B	cotas mm	Para exp. 4/14	13 dic. 1985



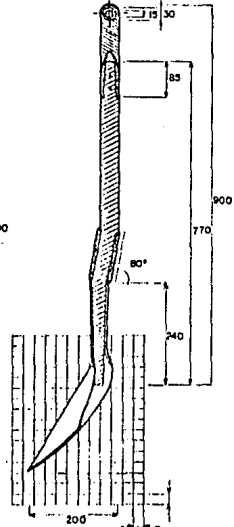
V. FRONTAL



V. LATERAL



V. POSTERIOR



CORTE b-b'



V. INFERIOR



Detalle C en corte

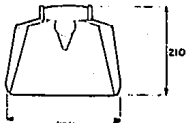


CORTE c-c'

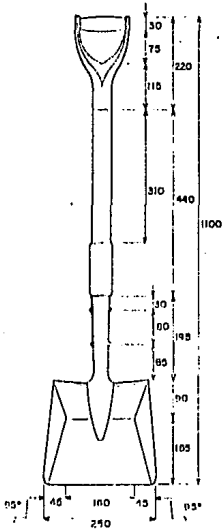


IMPLEMENTOS AGRICOLAS

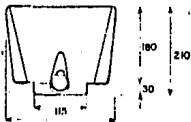
ALFONSO:	ALFREDO BRAVO	PIEZA:	Pala estandar (m. ch.)	DISEÑADOR:	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U.A.G	Escala:	1:5	VGCD	5/14
			cotas mm		13 dic 1985



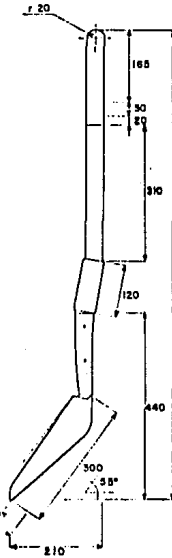
V. SUPERIOR



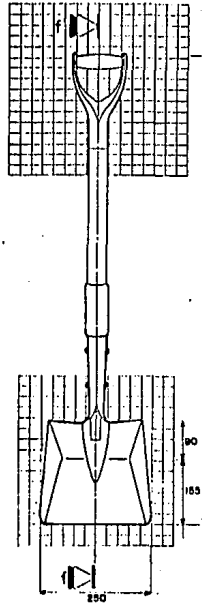
V. FRONTAL



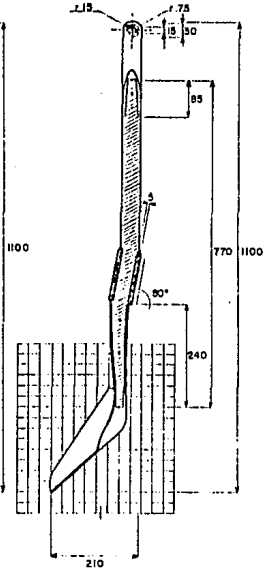
V. INFERIOR



V. LATERAL



V. POSTERIOR

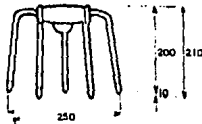


CORTE f-f'

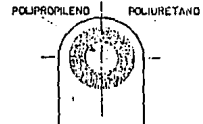


IMPLEMENTOS AGRICOLAS

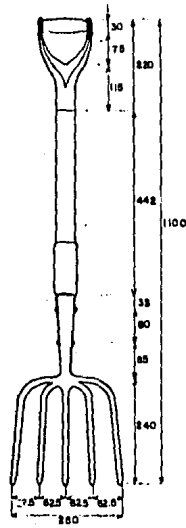
ALFRENDA	DISEÑO	QUANTIDAD
ALFREDO BRAVO	Pala cuadrada (m. ch)	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G. Esc. I-5 colas min	VGCD 6/14 13 dic 1965



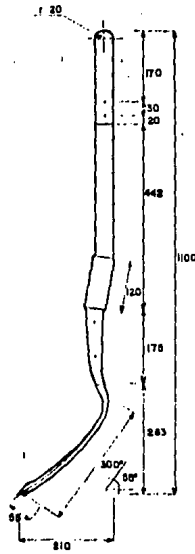
V. SUPERIOR



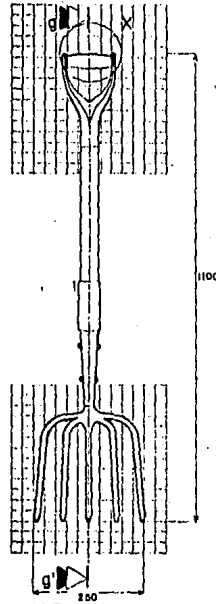
Detalle Y



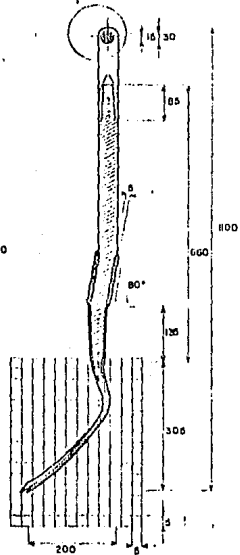
V. FRONTAL



V. LATERAL



V POSTERIOR

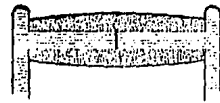


CORTE g-g'



V. INFERIOR

MIRILLA LISA, DE SECCIÓN REDONDA (ALTO CARBÓN) ES USADA.
MEDIDA: 6 mm (3/8")

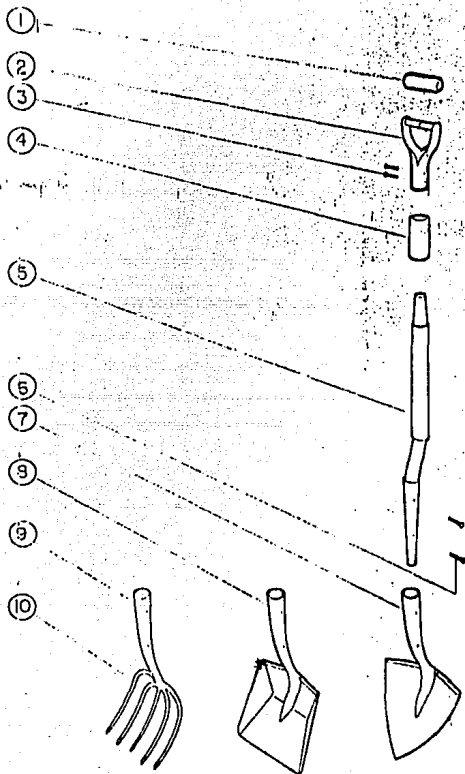


Detalle X en corte



IMPLEMENTOS AGRICOLAS

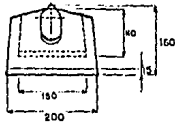
ALUMNO: ALFREDO BRAVO	PIEZA: Balido (m.ch)	COMENTAR: ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G.	Esc. 1.5
cotas mm		VGCD 7/14 13 oct. 1985



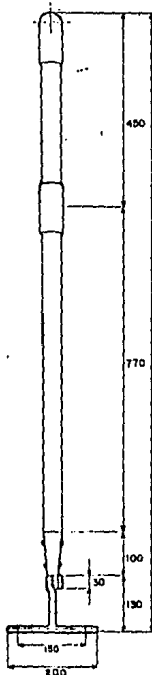
10	P.V. BIELDO	1	ACERO																	
9	P.V. PALA CUADRADA	1	ACERO																	
8	CUBO	1	*																	
7	P.V. PALA PUNTA	1	*																	
6	REMACHE	2	*																	
5	MANGO	2	MADERA																	
4	AGARRADERA II	1	POLURETANO																	
3	REMACHE 2	2	ACERO																	
2	AGARRADERA Y	1	POLIPROPILENO																	
1	AGARRADERA I	1	POLURETANO																	
NO	NOMBRE	NO PES	MATERIAL	Acabado completo	Impugnado	Trabajado	Reformado	Reparado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado	Reemplazado

IMPLEMENTOS AGRICOLAS

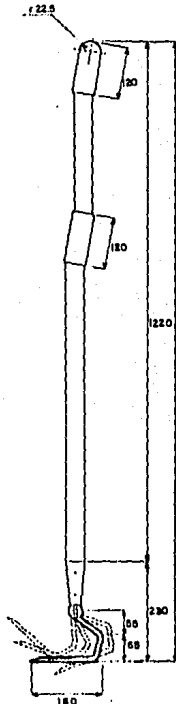
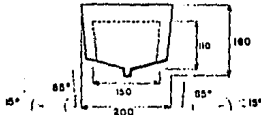
ALUMNO: ALFREDO BRAVO PIZZA: P. cuadrada, punta y bieldo(ma) CORRECTOR: ALFREDO MORENO
 Diseño Industrial III U.A.G. Esc. I° B cotas mm Pers exp 8/14 13-dic-1985



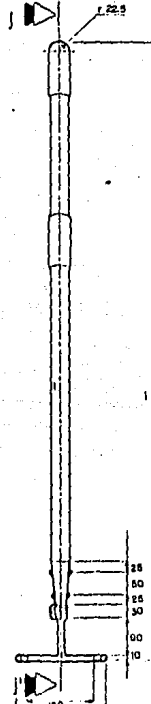
V. SUPERIOR



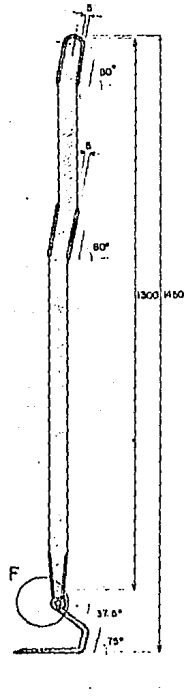
V. FRONTAL



V. LATERAL



V. POSTERIOR



CORTE I-I

NOTA:
TODAS LAS CANTIDADES DE
DE ESTE TAMAÑO SON LAS
DIVERSAS DEL AZADÓN
DE DESARJE

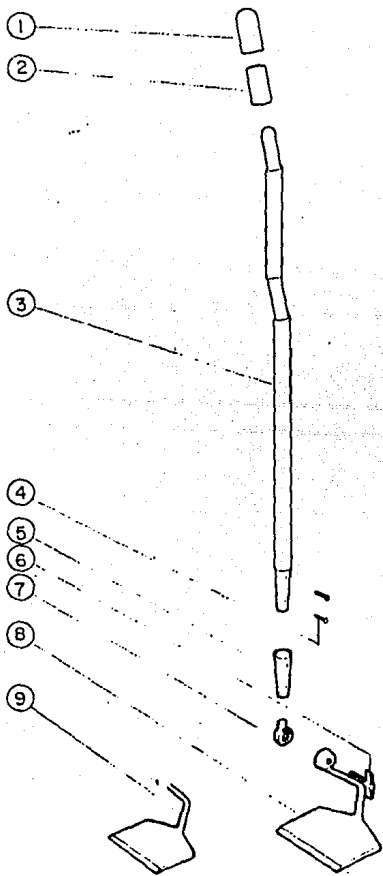


Detalle F
V. FRONTAL V. LATERAL
DETALLE EN VISTAS DEL REGULADOR
DE LA ANGULACION DE LA PIEZA VIVA,
SUS POSICIONES VARIAN 22.5° UNA DE
OTRA



IMPLEMENTOS AGRICOLAS

ALFONSO	PIEZAS	ALFONSO
ALFREDO BRAVO	Azadón (normal y desahije)	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G.	Esc. 115 colos mm VGCD 9/14 13-III-1935

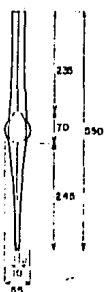


9	PIEZA VIVA (DES)	1	ACEÑO																			
8	PIEZA VIVA	1	ACEÑO			o		o														
7	ANILLO ADON	1	ACEÑO			o		o														
6	CHINO (ENGAMME)	1	ACEÑO			o		o														
5	MARTILLO	1	ACEÑO			o		o														
4	HEMACHE	2	ALERO			o		o														
3	MANGO	1	MADUÑA			o		o														
2	AGARRADERA II	1	CLAVIC. TANK			o		o														
1	AGARRADERA U	1	"			o		o														
NO	NOMBRE	NO	MATERIAL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

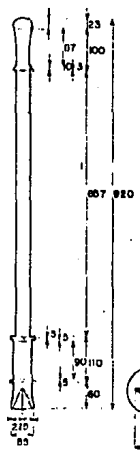


IMPLEMENTOS AGRICOLAS

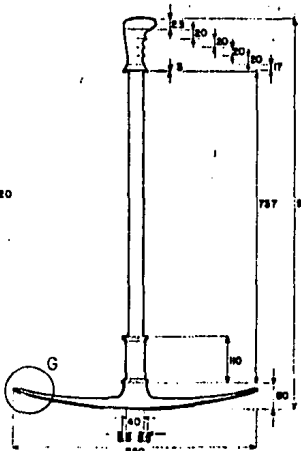
ALUMNO:	ALFREDO BRAVO	TÍTULO:	azadón (normal y desahije)	DISEÑADOR:	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	U. A. G.	Esc. 115	cotas mm	Para exp 10/14	13 dic 1985



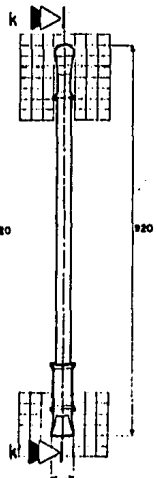
V. SUPERIOR



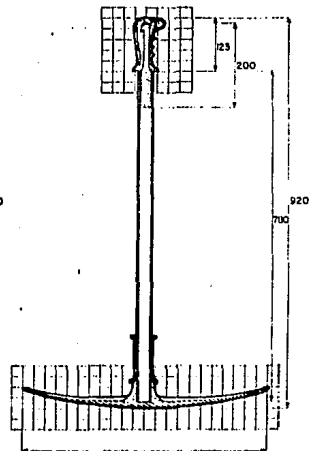
V. LATERAL



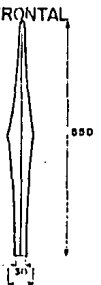
V. LATERAL



V. POSTERIOR



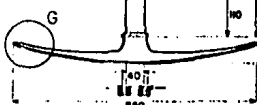
CORTE k-k'



V. FRONTAL



V. INFERIOR



Detalle G
sección en "V"
de los 2 dientes

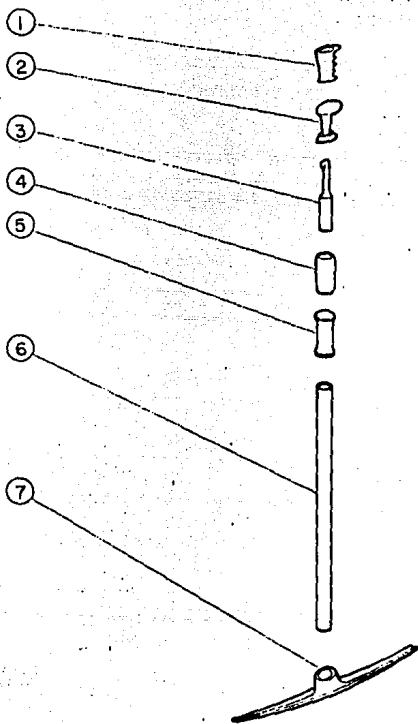
IMPLEMENTOS AGRICOLAS

ALFREDO BRAVO

Pico

ALFREDO MORENO

Diseño Industrial en U.A.B. Esc. 1-5 cotas mm VGCD 11/14 13 dic 1985

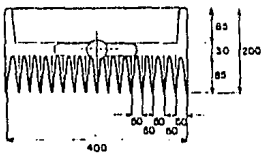


7	PIEZA VIVA	1	ACERO													
8	MANGO	1	"													
5	BASE AGARRADERA	1	"													
4	AGARRADERA	1	POLIURETANO													
3	ALMA	1	ACERO													
2	BASE AG. EXTREMO	1	POLIURETANO													
1	AGARRADERA EXT.	1	POLIURETANO													
NO	NOMBRE		NO													
			MATERIAL													

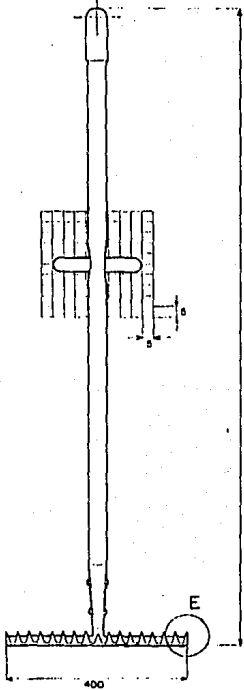


IMPLEMENTOS AGRICOLAS

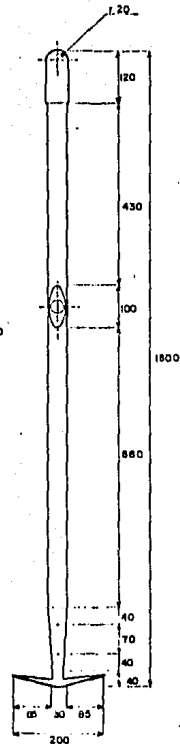
ALUMNO: ALFREDO BRAVO PROFESOR: Pico DISEÑADOR: ALFREDO MORENO
 Diseño Industrial III U. A. G. Esc. 115 colas min Para exp 12/14 13 dic 1985



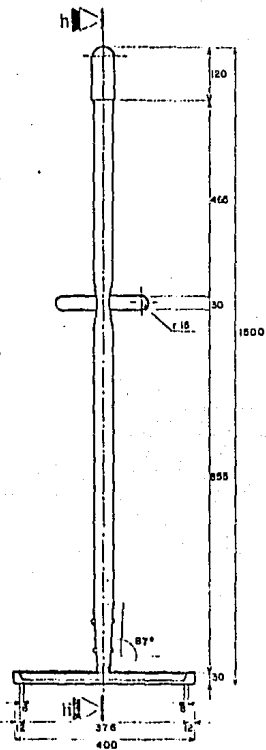
V. SUPERIOR



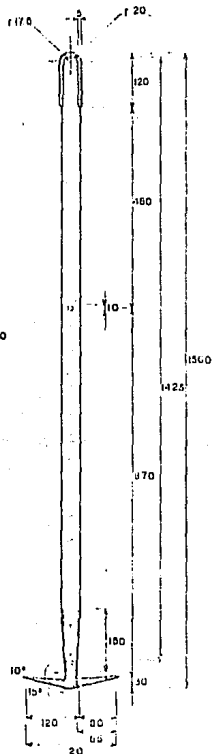
V. FRONTAL



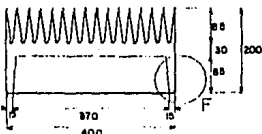
V. LATERAL



V. POSTERIOR



CORTE h-h'



V. INFERIOR



Detalle F
ensamblaje de la lámina
a la estructura del
nivelador.

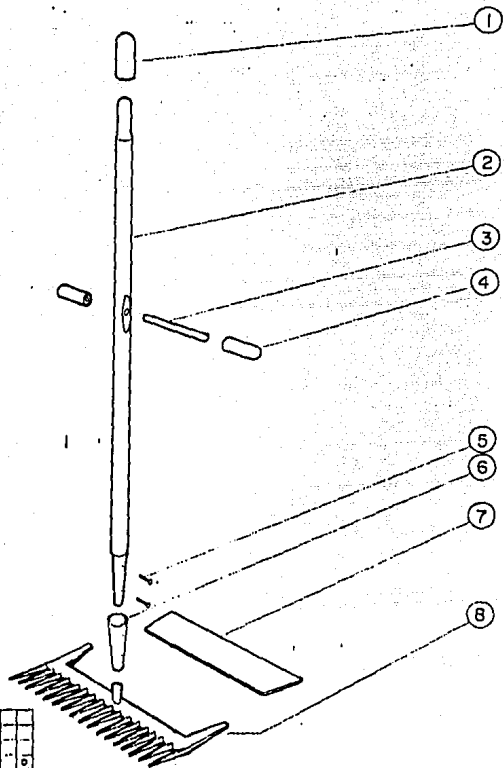


Detalle E
sección del diente
del rastrillo.



IMPLEMENTOS AGRICOLAS

ALFREDO BRAVO	Rastrillo (nivelador)	ALFREDO MORENO
Diseño Industrial III	Escr. 1.5 metros mm	VGC1 15/7-1 15 de Julio 1910

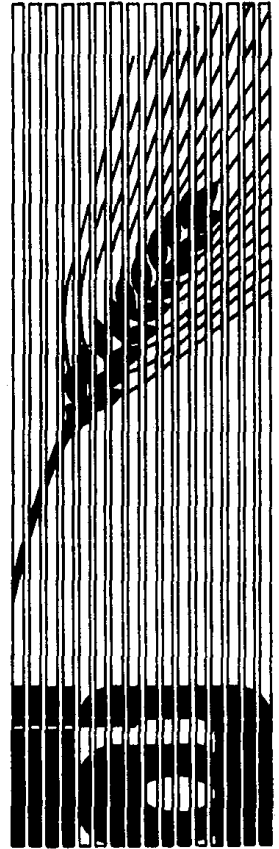


NO	NOMBRE	NO PCS	MATERIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	PIEZA VIVA	1	ACERO	0	0																		
7	NIVELADOR	1	ACERO	0	0																		
6	CILINDRO	1	ACERO	0	0																		
5	LE BARRIL	1	"																				
1	ABRABASTAÑA	2	ALUMINIO	0	0																		
3	MACHETE AU*	1	ACERO	0	0																		
2	MACHETE	1	MADERA		0																		
1	ABRABASTAÑA	1	FERRUCIANO		0																		

IMPLEMENTOS AGRICOLAS

NUMERO	PIEZA	CORRECTOR
ALFREDO BRAVO	Rastrillo (nivelador)	ALFREDO MORENO
Usando Industrial III	U. A. G. Etc. 1-5 cotas mm	Pers. Exp. 1/4/4 13 dic 1985

cursogramas



INDICE DE MATERIALES Y OPERACIONES.
(cursogramas)

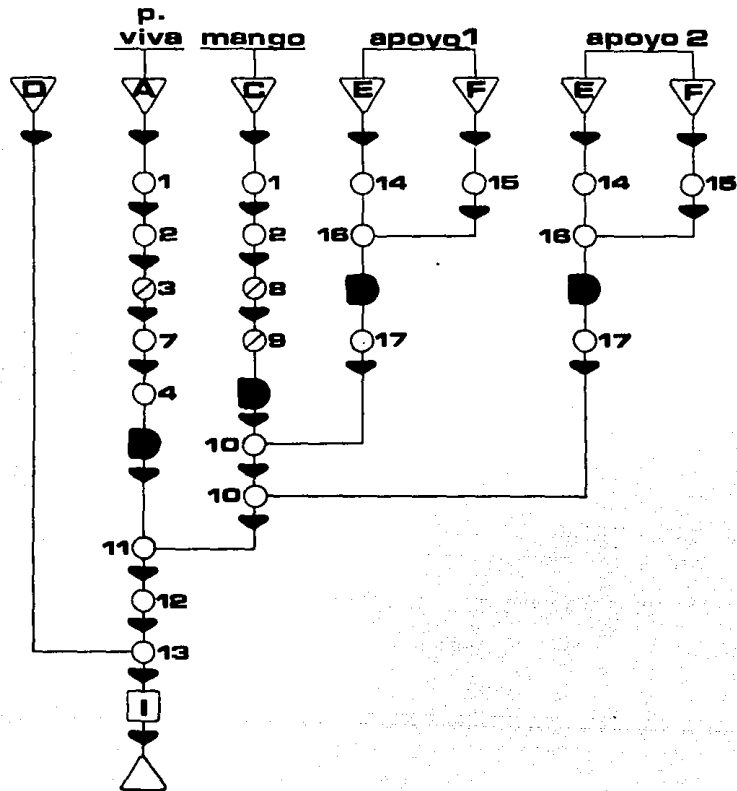
MATERIALES

- A. Lámina (cal. 14)
- E. Varilla ($3/8'' = 9.2$ cms.)
- C. Madera (pino difs. medidas)
- D. Remaches ($1\ 3/4'' \times 3/16''$)
- E. Molde (plástico y/o metal)
- F. Poliuretano
- G. Polipropileno
- H. Fierro
- J. Tubo ($1\ 1/4''$, cal. 16)
- H. Tubo ($1\ 3/8''$, cal. 16)

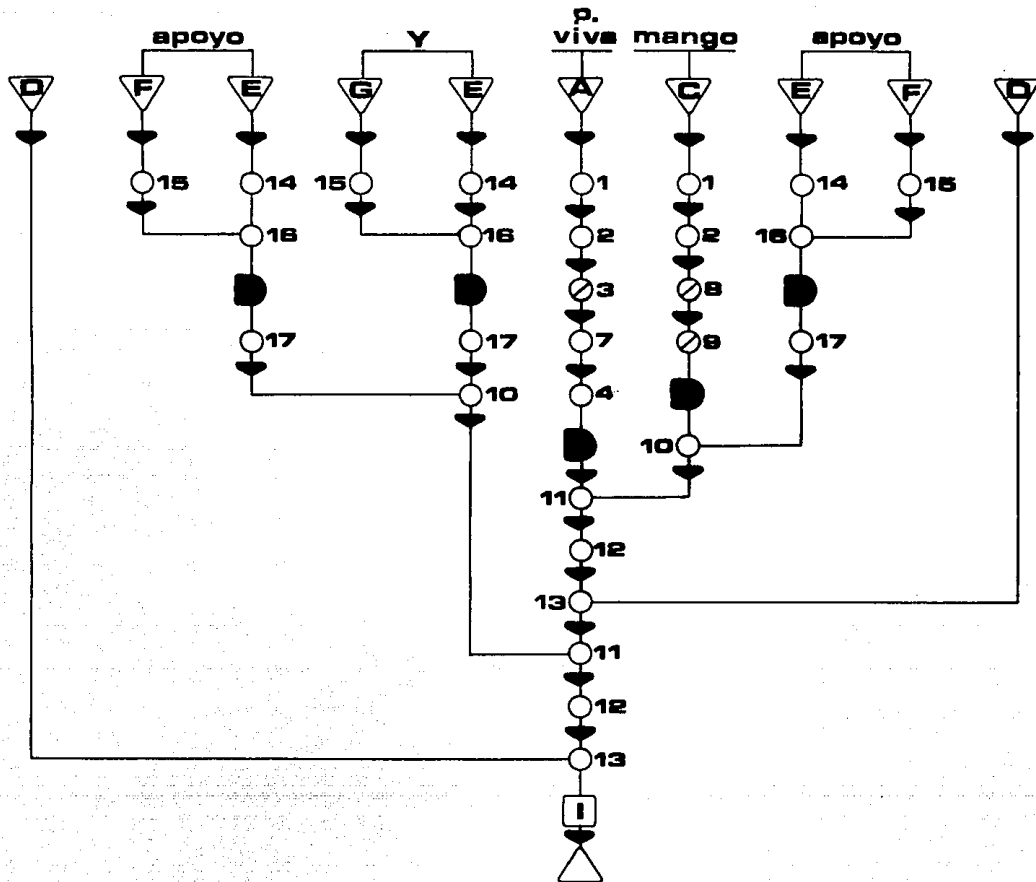
OPERACIONES

- 1. Dimensionar
- 2. Seccionar
- 3. Estampar - Perforar
- 4. Pintado
- 5. Doblar
- 6. Soldar
- 7. Pulir
- 8. Tornear - Lijar
- 9. Sellado - Barnizado
- 10. Pegado
- 11. Ensamblado
- 12. Perforar
- 13. Remachar
- 14. Colocar
- 15. Fundir
- 16. Inyectar - Perforar (Vaciar)
- 17. Sacar
- 19. Escoplear
- 20. Corregir
- 21. Tornear

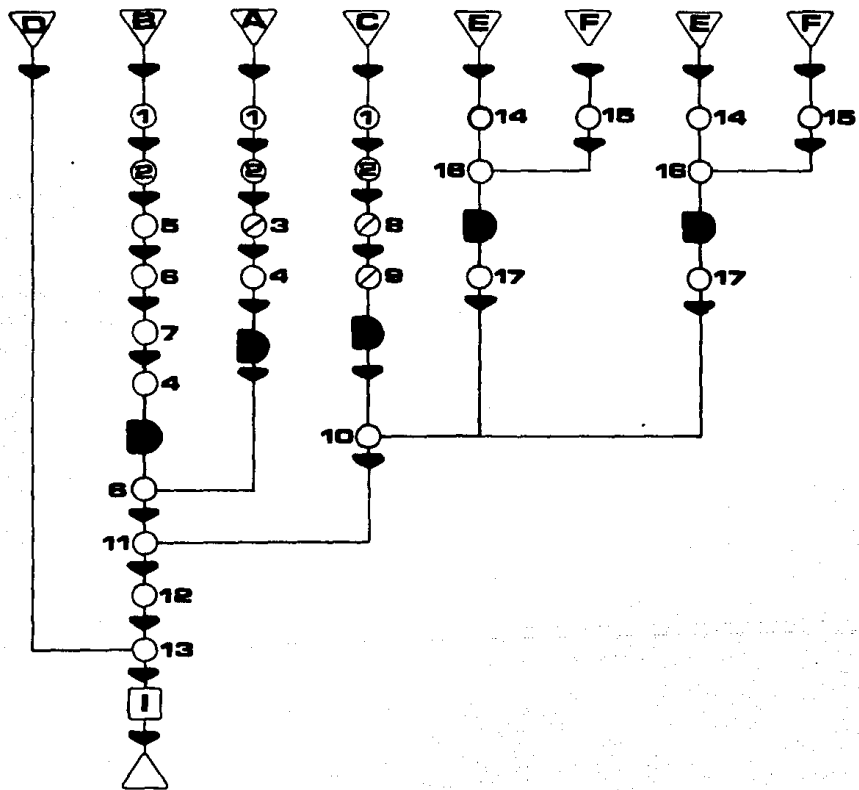
PALAS MANGO LARGO



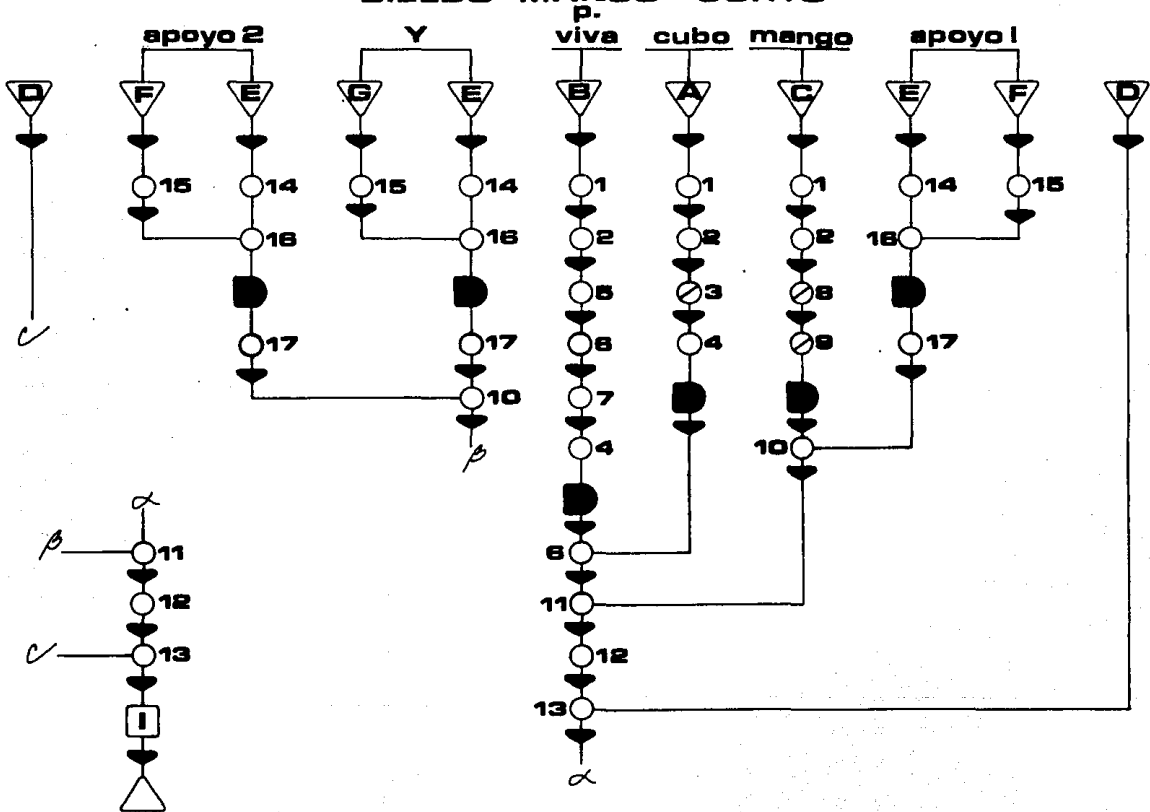
PALAS (PYC) MANGO CORTO



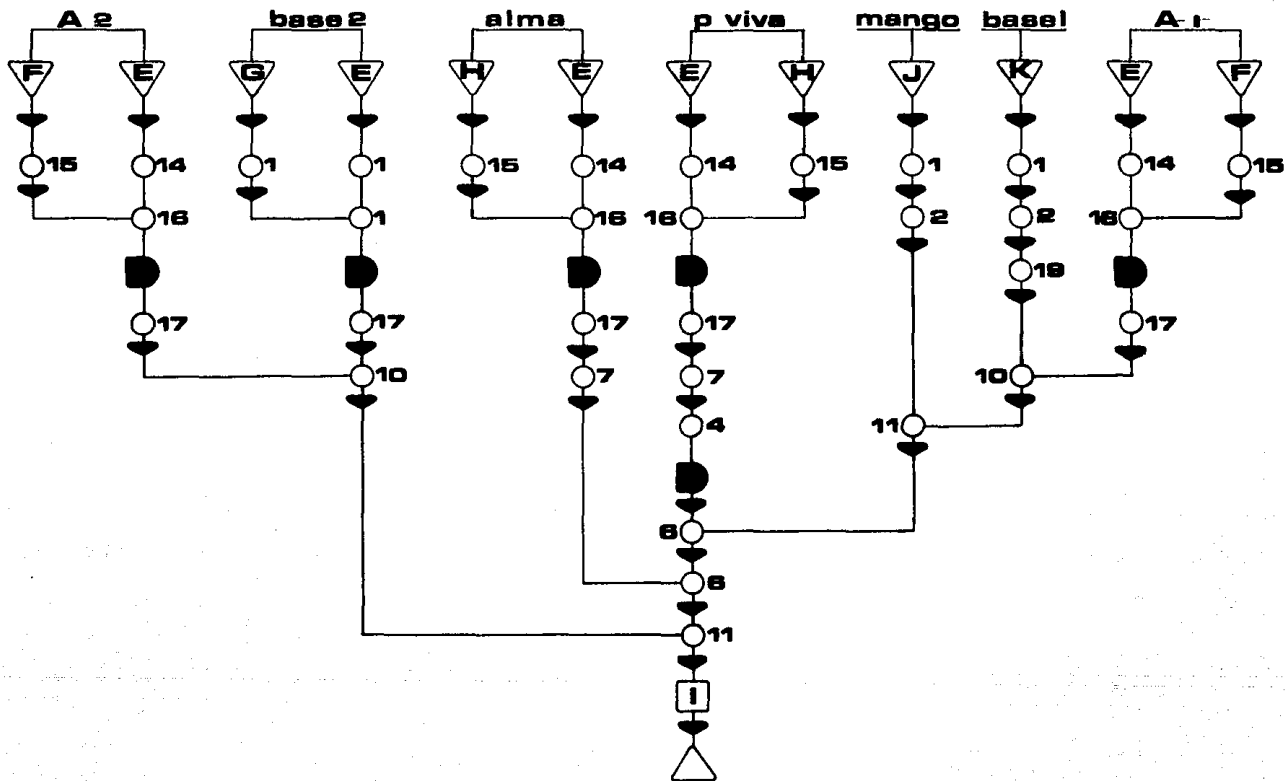
BIELDO DE MANGO LARGO



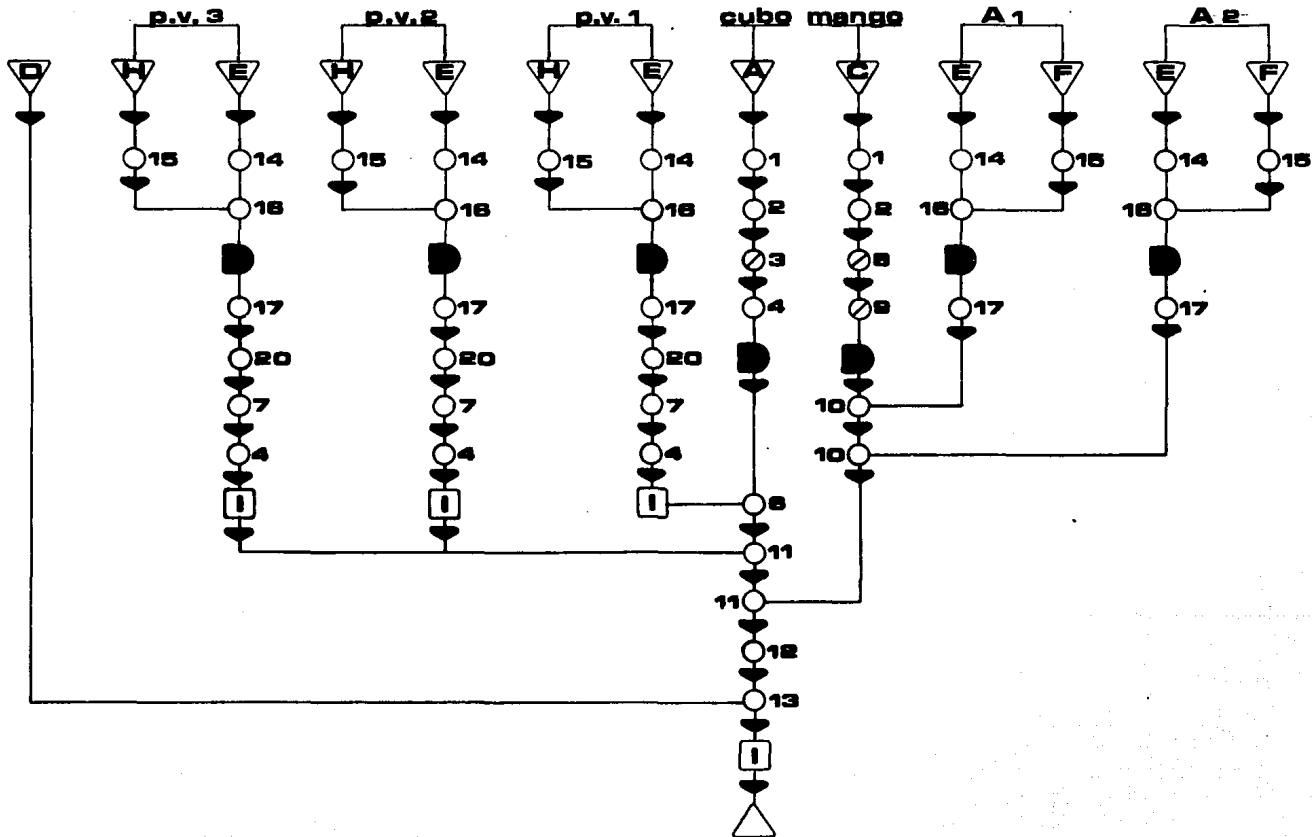
BIELDO MANGO CORTO



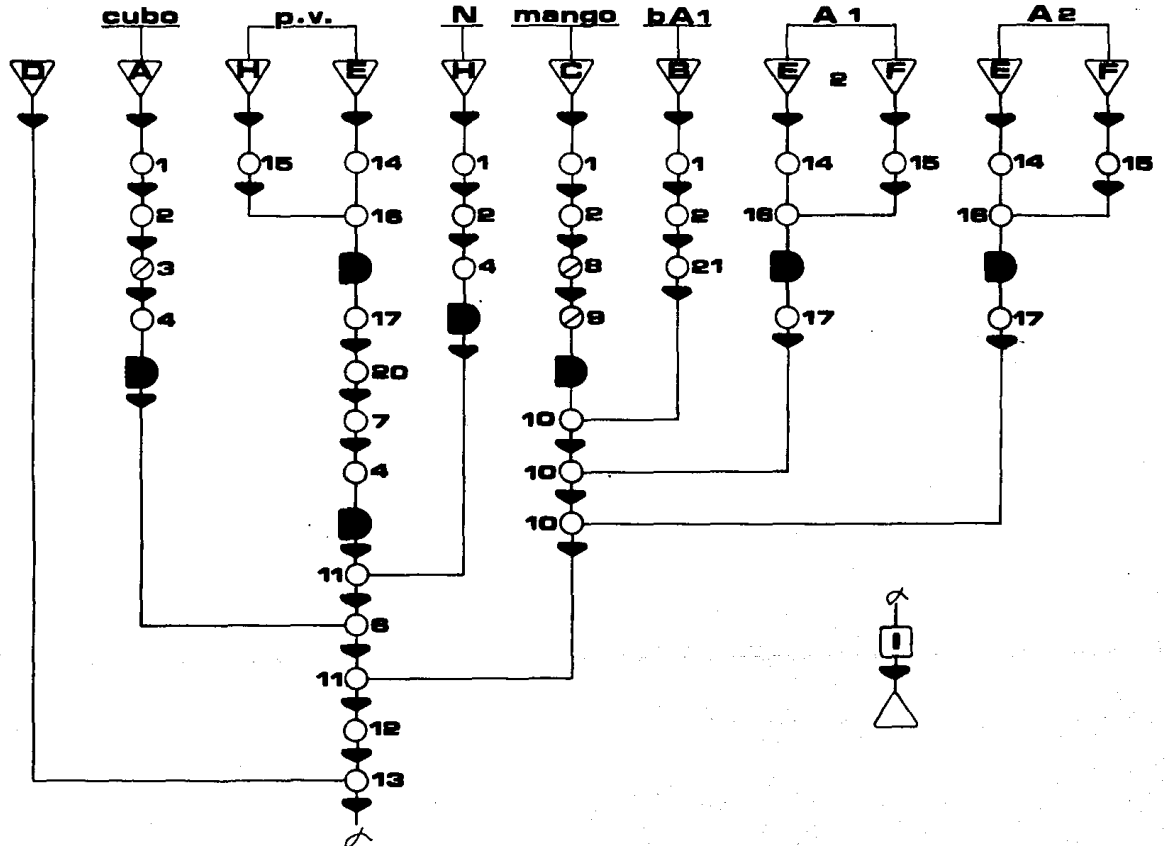
P I C O



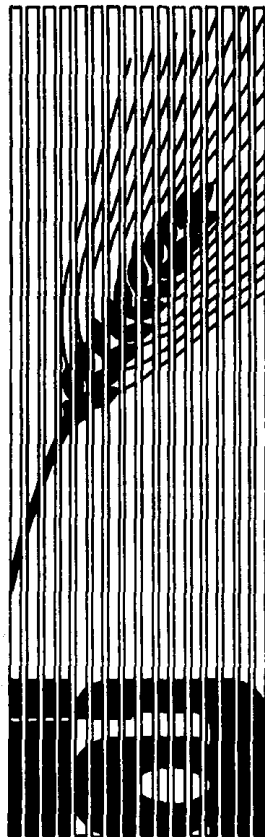
AZADONES



RASTRILLO



memoria descriptiva



MEMORIA DESCRIPTIVA

PALAS DE PUNTA.

La pala de punta, aunque la pieza viva es exactamente igual, presenta dos diferentes variaciones, que son las diferencias de sus mangos, una presenta mango largo, la cual se usa para mover materiales livianos, y por el contrario, la de mango corto, para mover materiales pesados.

Pieza viva. Dicha pieza, la cual se mejoró al acentuar su punta, con el objeto de facilitar la acción de cavar, se fabrica de lámina número 14 por medio del proceso de estampado, otra adaptación que presenta es el doblado de los hombros, para facilitar la colocación del pié del operario, cuando es necesario hacer uso de éste. El acabado es esmaltado.

Mango Largo. Como ya se aclaró anteriormente, éste se usa para mover materiales livianos; las nuevas adaptaciones que presenta, son realmente una innovación, ya que presenta las adaptaciones específicas para la mano, al colocársele en los puntos de apoyo, poliuretano expandido, el cual es de gran comodidad para la mano, ya que no permite que se formen ampollas y permite la perfecta transpiración debido a su porosidad, además en dichos apoyos presenta una inclinación de 10° respecto a la vertical, con el fin de evitar la torsión de la muñeca, cuando el usuario la usa. Su fabricación se llevará a cabo por medio de torno copiador, y el acabado será sellado y barnizado, con el fin de brindar perfecta protección a la madera, pino, con respecto a los agentes climatológicos.

Mango Corto. Esta, la segunda presentación de la pala de punta, se usa para mover materiales pesados, y presenta las adaptaciones para la mano, anguladas a 10° igual que el anterior, protegida debidamente con poliuretano expandido, así como el extremo superior presenta su apoyo en Y el cual se fabrica de polipropileno inyectado, también protegido con poliuretano expandido. La madera lle-

va los acabados de sellado y barnizado, y se une tanto a la pieza viva como a el apoyo en Y por medio de remaches de golpe.

PALAS CUADRADAS.

Estas, al igual que las de punta, se presentan con los dos tipos de mangos ya descritos anteriormente.

Pieza viva. Esta fué mejorada al ensancharsele los lados, con el fin de aumentar su capacidad. Es fabricada en lámina 14 por el proceso de estampado y es finalmente acabada con esmalte, además - se le aumentó el ángulo existente entre la pieza viva y el cubo de ensamble con el fin de que el operario pueda trabajar en una posición más erguida posible ya que el rendimiento del trabajo aumenta considerablemente.

Mango Largo. Es igual al anteriormente descrito.

Mango Corto. Es igual al anteriormente descrito.

BIELDOS.

Pieza viva. Se presenta con las dos adaptaciones de mango largo y corto, se tomó o escogió a mejorar el biello de 5 picos, ya que es el más adaptable para mayor cantidad de actividades diferentes. Es fabricado con varilla lisa de 3/8" de grosor, y los dientes se orientaron, tres de ellos - ligeramente hacia atrás, y los dos otros un poco hacia adelante, con el fin de crear una especie de trabe, para que con esto se pueda aumentar su capacidad de recoger diferentes materiales del suelo, va unido al mango por medio de un cubo de lámina, el cual a su vez se remacha al mango. El acabado es esmaltado y se fabrica usando principalmente soldadura.

Mango Largo. Es igual al anteriormente descrito.

Mango Corto. Es igual que el anteriormente descrito.

AZADONES.

Estos son dos diferentes, uno tamaño estandar, para aporcar y escardar, y el otro que se usa para trabajos más delicados, como lo es el desahije.

Pieza viva. Se forma principaomente de la placa cortadora, el codo angulador de unión entre la placa y el cubo de ensamble y el cubo. La placa se fabrica usando dicho material con un grueso de 3/8" y se suelda al codo que es carilla de 3/8" el cual a su vez se une a una parte igratoria, la cual tiene la función de proporcionar diversas posiciones de la placa respecto al mango con el fin de darle otro uso, además que el de azadón, como lo es el de raedera, además proporciona la faciñidad o comodidad para el operario de fijarlo a la posición que más le acomode, ya que para ciertos trabajos es factible trabajar completamente erguido.

La pieza anguladora se fabrica por fundición y se acaba esmerilándola, puliéndola y esmaltán--dola al igual que el resto de la pieza viva. Esta se une al mango por medio del cubo y remaches de golpe.

Mangos. Presentan las mismas adaptaciones que los anteriores, aunque las medidas no son iguales, lo cual se puede apreciar en el plano 9/14.

PICO.

Esta pieza es una de las que más adaptaciones antropométricas sufrió, a diferencia de las o---tras que no han cambiado radicalmente.

Pieza viva. Esta pieza de fundición, lleva dos dientes en sección V, adaptación hecha con el fin de que tenga mayor agarre a la tierra, un lado es de pico, y el otro de paleta, se usa principalmente para cavar en terrenos muy duros o pedregosos, y requiere de gran fuerza y habilidad para su uso. Se une al mango por medio de soldadura, ya que éste es el único metálico de todos, como se podrá apreciar. El acabado es corregido y pulido, en este caso el esmaltado además de ser por presentación, lo es para evitar la corrosión del metal.

Mango. Este es de tubo de 1 1/4", calibre 14, y se propone de metal, ya que presenta las adaptaciones de sus apoyos, el apoyo 1 es corredizo, lo cual tiene su origen en el uso del mismo, es decir, los movimientos necesarios para el mayor aprovechamiento de las fuerzas del operario. El apoyo 1 es fabricado de tubo metálico, escopleado de 1 1/2" con el fin de que tenga juego suficiente para que pueda correr libremente, presenta también protección de poliuretano expandido al igual que los otros. El apoyo dos se une al mango (tubo) por medio de un alma de fundición, el cual se fabrica en polipropileno negro y presenta el extremo superior con un agrandamiento un poco exagerado para la mano humana, esto con el fin de que no se corra el riesgo de que éste resbale de las manos del usuario, debido a la gran fuerza centrífuga desarrollada durante su uso. Al igual que los otros apoyos también presenta el poliuretano expandido.

RASTRILLO.

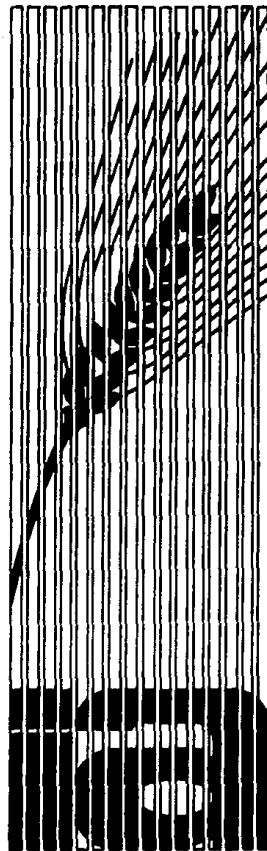
A esta herramienta, al igual que al azadón, también se le atribuyó una doble función por medio de una adaptación a su pieza viva, la cual se fabrica por medio de fundición, y por un lado presenta dientes igual que un rastrillo ordinario, pero estos dientes presentan sección triangular, para facilitar el paso de la tierra por entre ellos, el lomo de esta misma pieza, se adaptó con una lámina número 14, para formar una paleta niveladora obteniéndose así la doble función, basta voltear el rastrillo y se tiene la otra herramienta. Debido a este cambio, también se produjeron adaptaciones en el mango, el cual es de madera de pino, y es torneado por medio de torno coplador, éste a diferencia de los otros presenta una agarradera auxiliar en el apoyo 1, con el fin de tenerse en el -

lado deseado, cuando se gire el rastrillo. Dicho apoyo, al igual que el apoyo 2, presenta su correspondiente poliuretano expandido en forma de agarrederas.

El mango se une a la pieza viva por medio de un ucbo de ensamble el cual va remachado por medio de remaches de golpe. Los acabados, son exactamente iguales a las piezas anteriores.

Para la mejor comprensión de esta memoria, se hace indispensable, el consultar los planos para darse cuenta de formas y dimensiones, y de los cursogramas de fabricación, para darse cuenta de todos los procesos, sus secuencias y acabados.

costos



PALA DE PUNTA Y CUADRADA DE MANGO LARGO

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL
Pieza viva	Lámina 14 (0.15 m ²)	\$ 175.00
Mango	Pino (3" X 3" X 3')	1840.00
Apoyo Y	Polipropileno (90 grs. aprox.)	54.00
2 apoyos	Poliuretano (50 y 40 grs. aprox.)	45.00
4 remaches	existente	<u>32.00</u>
	Costo del material	2146.00
	30% desc. mayoreo	643.80
	10% acabados	214.60
	25% mano de obra	536.50
	total	3540.90
	75% utilidad	2655.67
	Costo total	6196.57

PALA DE PUNTA Y CUADRADA (mango largo)

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL
Pieza viva	Lámina 14 (0.15 m ²)	\$ 175.00
Mango	Pino (3 1/2" X 3 1/2" X 5')	4176.00
2 apoyos	Poliuretano (50 grs. aprox.)	50.00
2 Remaches	existente	<u>16.00</u>

Costo del material 4417.00

30% desc. mayoreo 1325.10

10% acabados 441.70

25% mano de obra 1104.25

total 4637.85

75% Utilidad 3478.35

Precio al Público 8116.20

BIELDO MANGO LARGO

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL
Pieza viva	1.60 m. varilla 3/8"	\$ 241.70
Cubo de ensamble	Lámina 14 (0.03 m ²)	94.50
Mango		4176.00
2 remaches		16.00
2 apoyos		<u>50.00</u>

Costo del material	4576.20
30% desc. mayoreo	1373.20
10% acabados	457.82
25% mano de obra	1144.55

total	4807.11
75% utilidad	3605.33

Precio al Público	8412.44
-------------------	---------

BIELDO MANGO CORTO

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL
Pieza viva		\$ 241.00
Cubo de ensamble		94.50
Mango		1840.00
Apoyo Y	polipropileno	54.00
2 apoyos	poliuretano	45.00
4 remaches		<u>32.00</u>

Costo del material 2306.50

30% desc. mayoreo 691.95

10% acabados 230.60

25% mano de obra 576.62

total 3805.67

75% Utilidad 2854.25

Precio al Público 6659.92

AZADONES

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL I	COSTO TOTAL 2
Pieza viva	Placa 3/8"	\$ 173.65	\$ 115.00
Cubo de ensamble	Lámina 14 (0.02 m ²)	63.00	63.00
2 remaches	existentes	16.00	16.00
2 apoyos	Poliuretano	50.00	50.00
Mango	Madera	4176.00	4176.00
Codo	Varilla 3/8"	30.00	30.00
Angulador	Fe (fundición)	<u>360.00</u>	<u>360.00</u>
	Costo del material	4868.65	4810.00
	30% desc. mayoreo	1460.60	1443.00
	10% acabados	486.87	481.00
	25% mano de obra	1217.16	1202.50
	total	5112.06	5050.50
	75% utilidad	3834.06	3787.87
	Costo total	8946.12	8838.37

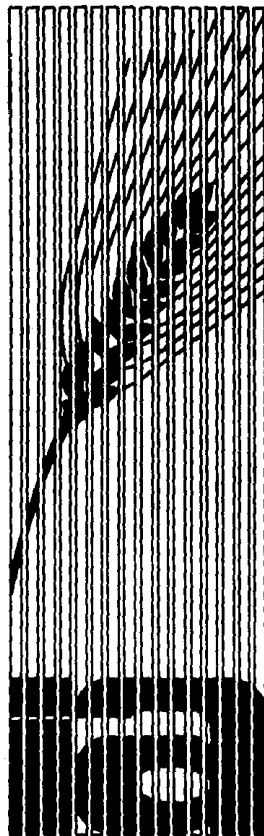
RASTRILLO

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL
Pieza viva	Fe (fundido)	\$ 1080.00
Lámina niveladora	Lámina 14 (0.1 m ²)	96.00
Cubo de ensamble	Lámina 14 (0.02 M ²)	63.00
Remaches	existentes	16.00
Mango	Pino 2" X 2" X5'	1363.59
Apoyos	Poliuretano	<u>45.00</u>
	Costo del material	2663.55
	30% desc. mayoreo	799.07
	10% acabados	266.35
	25% mano de obra	665.88
	total	2796.70
	75% utilidad	2097.53
	Costo total	4894.23

PICO

PIEZA	MATERIAL	COSTO TOTAL
Pieza viva	Fe (fundido)	\$ 1409.00
Alma	Fe (fundido)	218.00
Mango	Tubo 1 1/4"	504.80
Apoyo 1 (base)	Tubo 1 1/2"	75.72
Apoyos	Poliuretano	45.00
Apoyo 2 (base)	Polipropileno	<u>57.00</u>
	Costo del material	2309.52
	30% desc. mayoreo	692.85
	10% acabados	230.95
	25% mano de obra	577.38
	total	2425.00
	75% utilidad	1818.75
	Precio al Público	4243.75

bibliografía



BIBLIOGRAFIA

FARM IMPLEMENTS for arid and tropical regions

FAO Agriculture series H.J. Hopfen

Roma, 1976

SMALL FARM IMPLEMENTS

FAO Agriculture series H.J. Hopfen

Roma, 1978

LAS DIMENSIONES HUMANAS EN LOS ESPACIOS INTERIORES

Ediciones G Gili, S.A. Julius Panero y Martin Zelnik

México D.F. 1984

