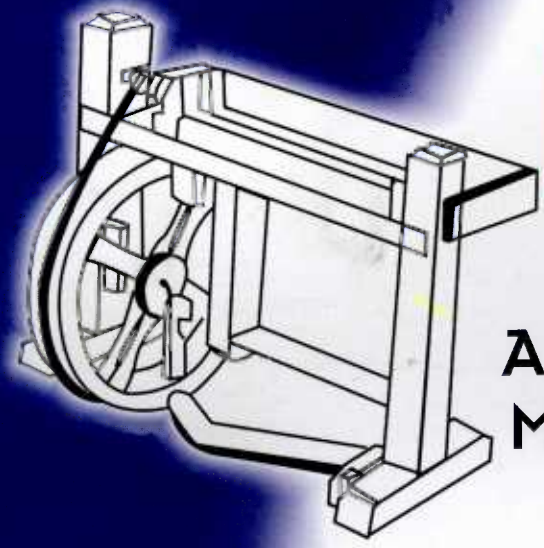


Manual

para

Autoconstrucción de Maquinaria de Carpintería

CAP-103

elaborado por:

ded

Servicio Alemán de Cooperación Social - Técnica

financiado por:

S.A.T.

Servicio de Asistencia Técnica

Programa para el Desarrollo del Sector Privado

CONTENIDO

Prólogo 3

La Sierra circular 4

La Cepilladora de mesa 13

El Torno 17

Herramientas de corte para madera 29

Como afilar las cuchillas 30

Como graduar las cuchillas 31

Sierras circulares con dientes de metal duro (HM) 32

El disco diamantado 33

Como afilar la sierra 35

Trabajo seguro en sierra circular 37

Trabajo seguro en la cepilladora 43

PRÓLOGO

La Paz el 15 de Enero del 2001

En el lapso de los últimos años, he visto muchos talleres de carpintería en diferentes departamentos de Bolivia.

La mayoría de ellos tenían y tienen todavía máquinas que fueron fabricadas por ellos mismos, algunas de madera y otras de metal que fueron elaboradas en alguna tornería o taller de soldadura.

En raras ocasiones estas máquinas cumplen con las condiciones técnicas óptimas para resolver un trabajo, o con las medidas de seguridad correspondientes.

Entre los problemas más comunes, está la baja velocidad, ya que nadie sabe cuántas revoluciones tiene una sierra circular, una cepilladora, etc.

Tambíen los mecanismos para guardar la profundidad del corte de la sierra o la guía paralela son muy difíciles y demandan mucho tiempo.

Comprar maquinaria de industria no es fácil, ya que la mayoría de los talleres no cuentan con los medios financieros económicos para hacer grandes inversiones. Sin embargo, cada carpintero en el afán de resolver los problemas técnicos para realizar sus trabajos, no pone límites a su imaginación.

Debido a lo expuesto anteriormente y con la mejor intención, me permito publicar este trabajo, basado en mi experiencia, práctica e investigaciones, con el fin de dar un aporte a los técnicos, maestros y obreros del ramo.

Las máquinas que presento en este manual han sido elaboradas desde hace más de diez años y con muy buenos resultados.

Aparte de los diseños técnicos de la sierra circular, la cepilladora y el torno, he agregado información sobre dispositivos y medidas de seguridad simples y fáciles de aplicar para evitar accidentes.

Espero poder seguir recabando información y experiencia, para ponerlos al servicio de los interesados en un próximo manual.

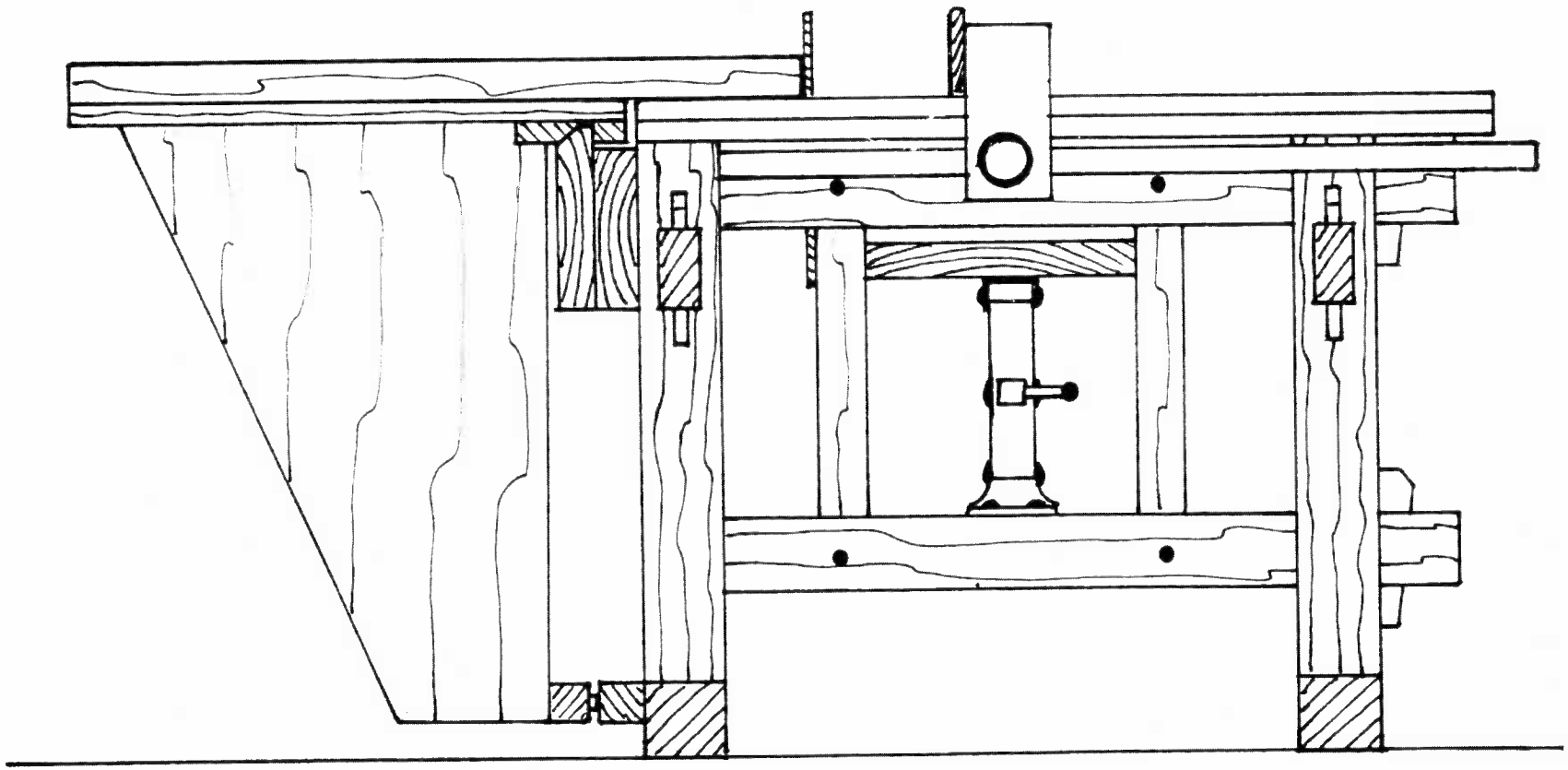
Mis sinceros agradecimientos al Servicio Alemán de Cooperación Social - Técnica (DED) y al Servicio de Asistencia Técnica (S.A.T.), por haber hecho posible la publicación de este texto.

Walter Dorfinger

Cooperante DED

La Sierra Circular

hecha de madera

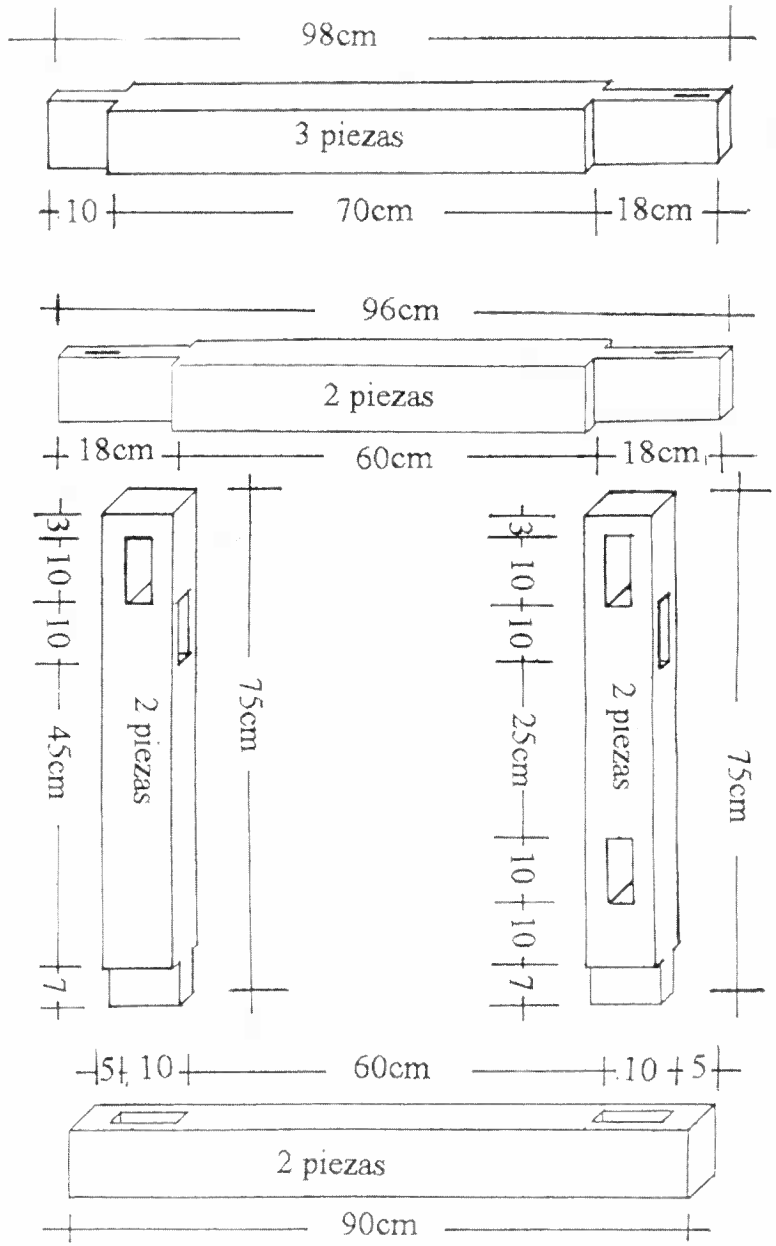


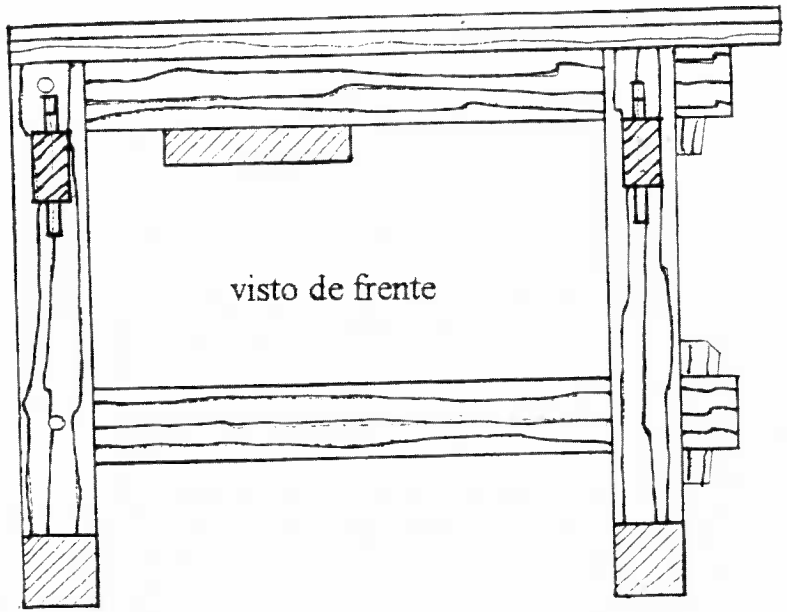
Aqui tenemos las piezas que necesitamos para construir el armazón de la sierra circular.

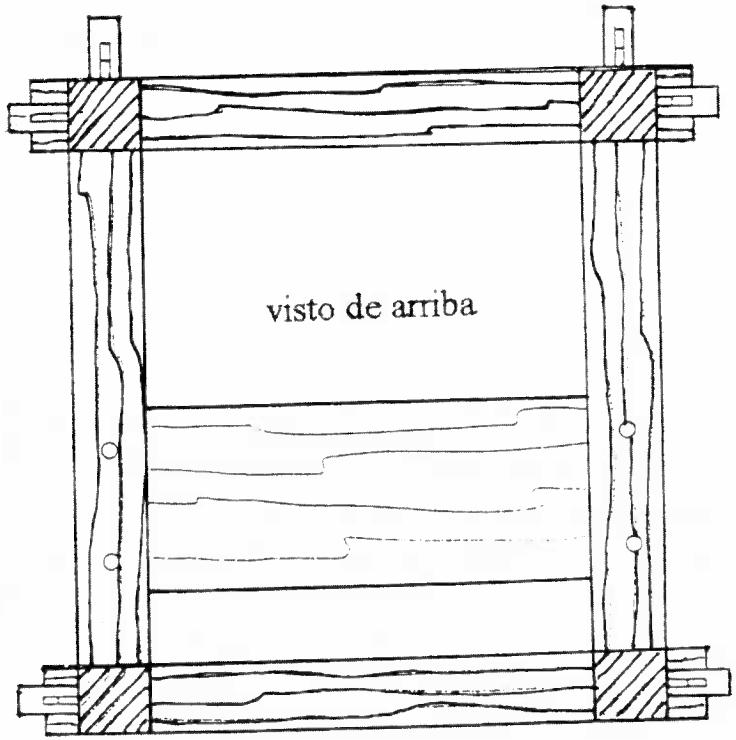
Preferiblemente elegimos madera dura como Quinaquina, Paquio o Almendrillo para elaborar estas piezas. Cuanto más pesado el material, mejor.

Lista de partes y piezas en cm

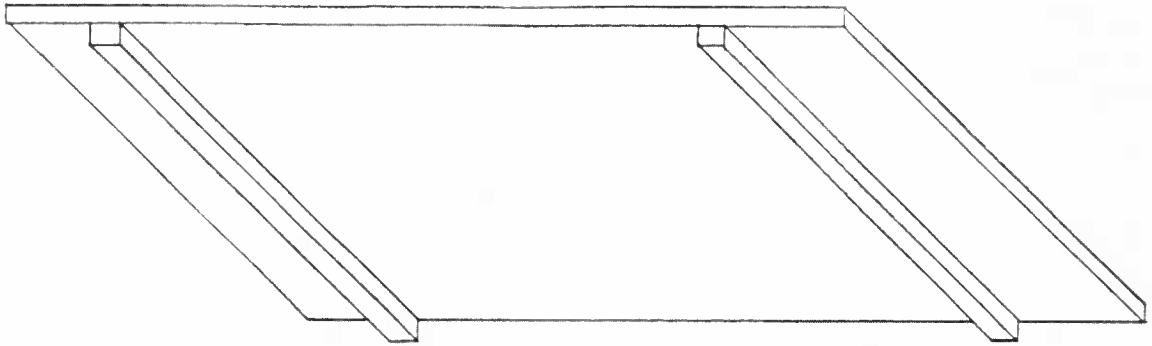
Cant.	largo		ancho		grosor
2	90cm	x	10cm	x	10cm
4	75cm	x	10cm	x	10cm
2	96cm	x	10cm	x	10cm
3	98cm	x	10cm	x	10cm
2	100cm	x	5cm	x	3cm
1	100cm	x	100cm	x	2cm
8	20cm	x	7cm	x	1,5cm



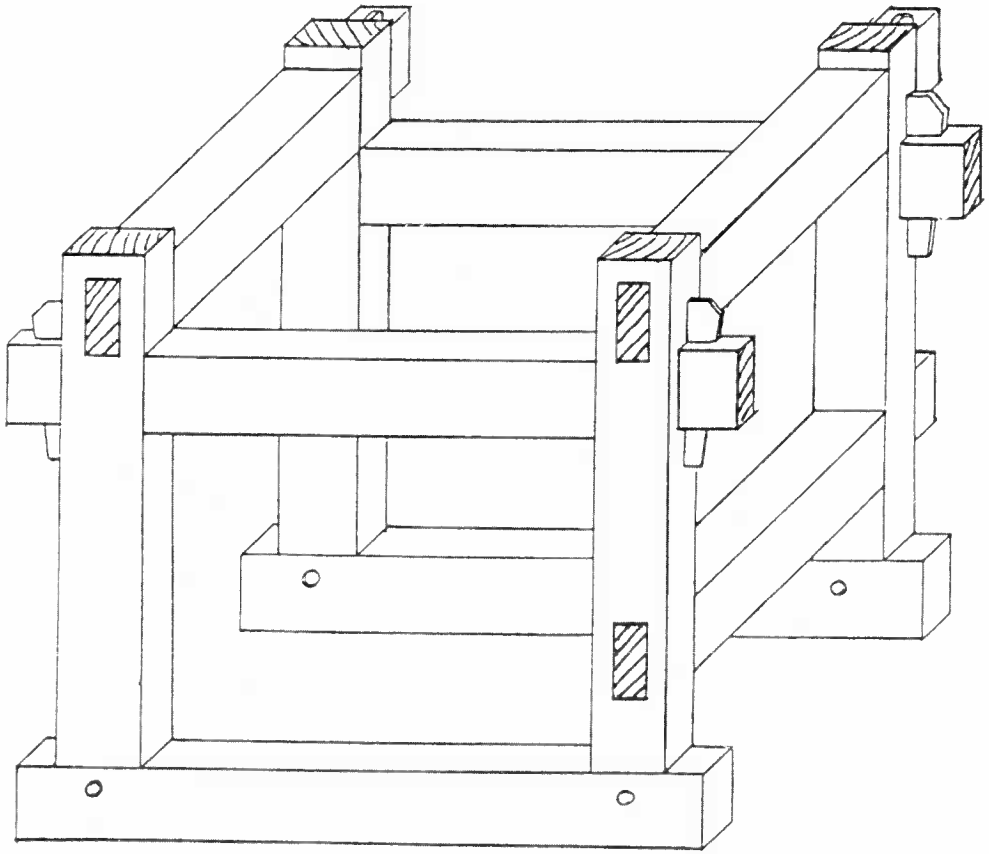




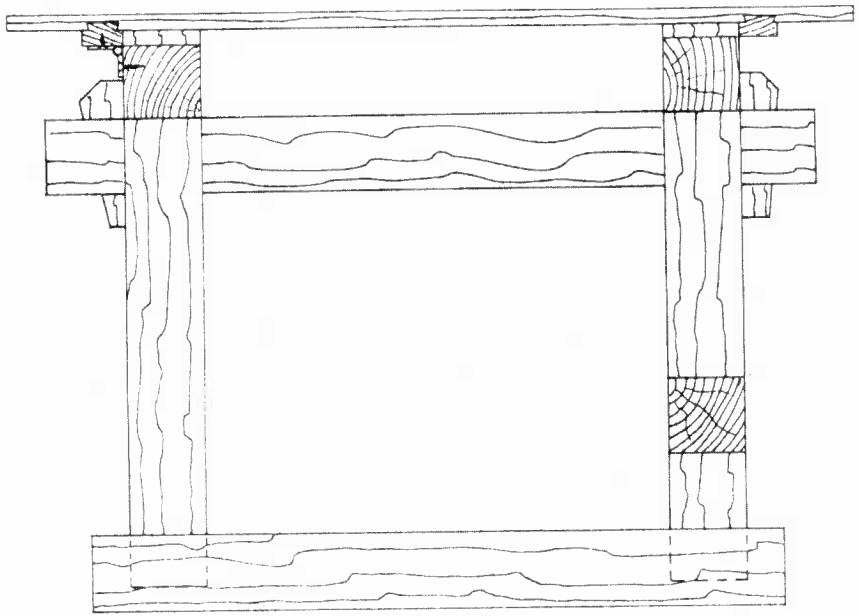
Aqui tenemos nuestra mesa ensamblada con la tapa puesta. La tabla que podemos ver, está instalada con pernos y lista para colocar el eje de la sierra circular. El motor de gasolina se puede instalar debajo de la mesa con una correa trapezoidal, para la transmisión de fuerza.



La tapa puede ser de un tablero, mejor si pegamos formica en la superficie con cantos de madera maciza.

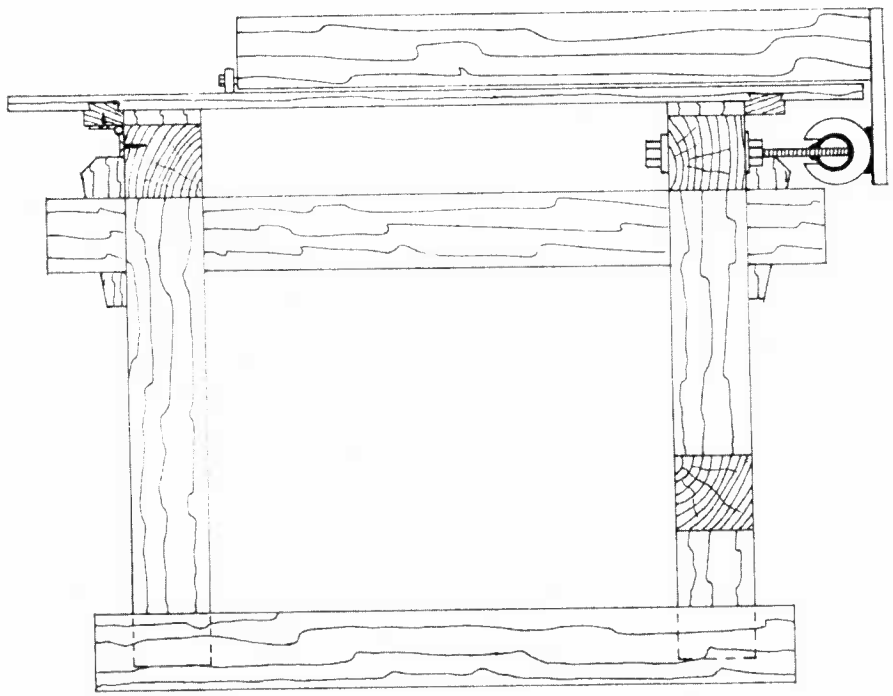


Una vez ensamblada, podemos colocar la tapa y asegurarla con bisagras en la parte de atrás para poder abrirla en el caso que queramos cambiar la sierra. El ensamblaje con cuñas le da una estabilidad extraordinaria y mantiene la mesa firme.

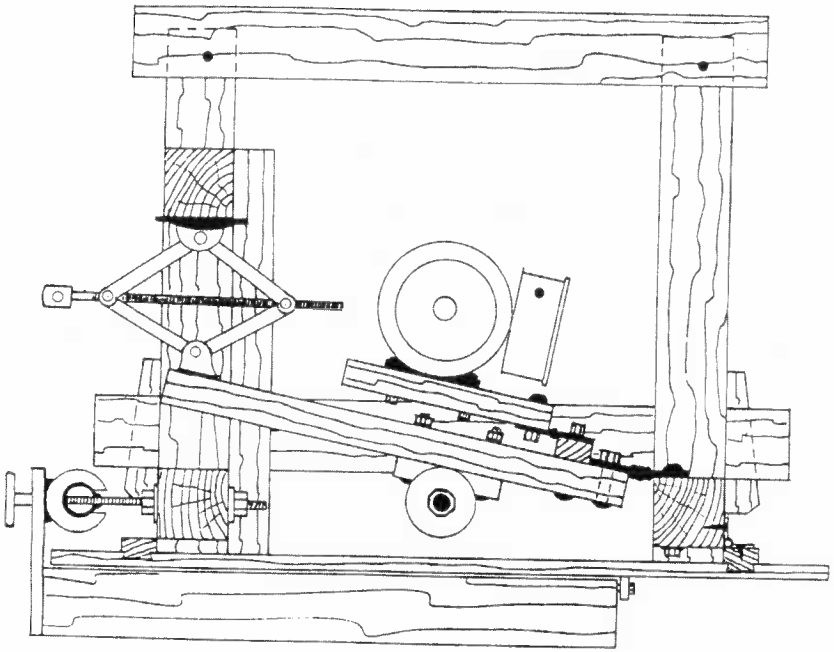


Una vez ensamblado el armazón, podemos ver que los dos listones que se encuentran debajo de la tapa ajustan el armazón para evitar cualquier movimiento.

La bisagra instalada en la parte de atrás, nos permite abrir la tapa para facilitar el cambio de la sierra.



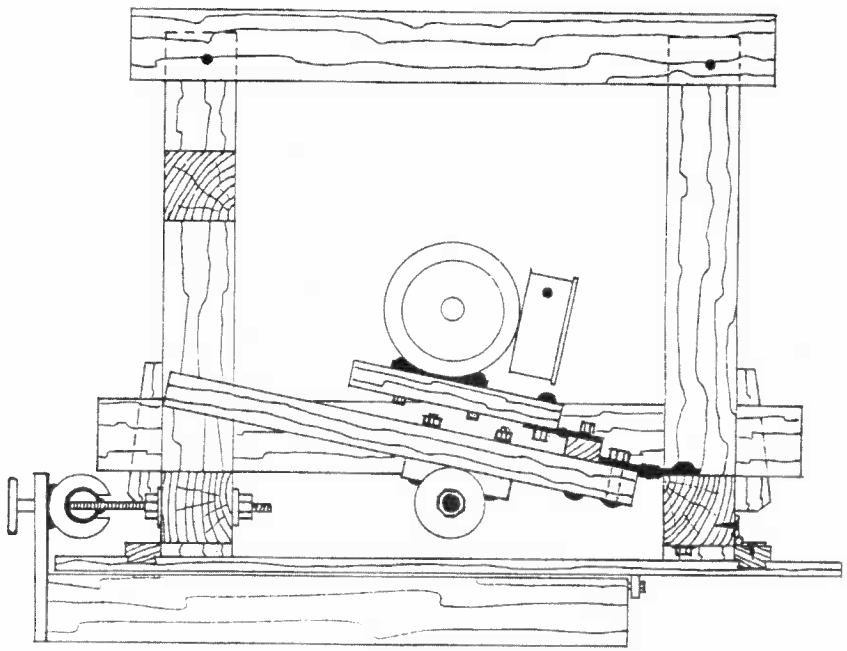
La guía paralela que se desliza sobre un tubo metálico de alta presión o un eje de acero está empernado en tres lugares en la parte delantera. Las roscas sin fin traspasan el armazón y nos permiten entrar o salir con el tubo hasta graduarlo en línea paralela con la tapa de la mesa.

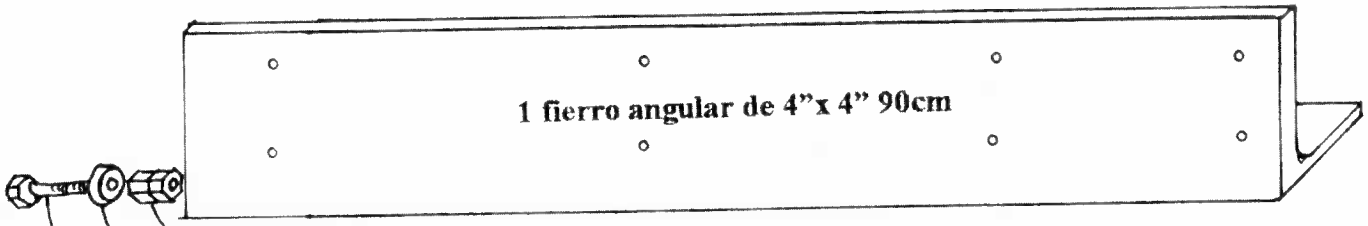


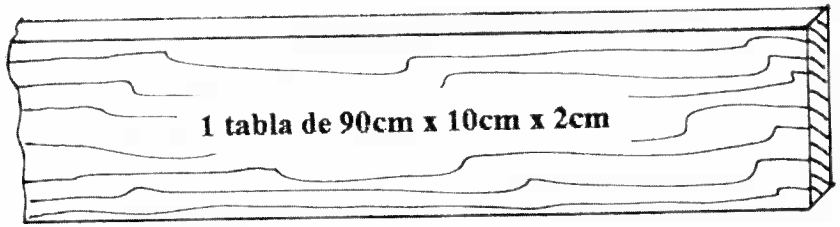
La misma mesa puede modernizarse con un motor eléctrico instalado en un puente móvil que nos permita graduar la profundidad del corte de la sierra.

Para esto instalamos el motor al revés en una tabla que está unida con una bisagra grande a la tabla en la cual está instalado el eje. Otra bisagra grande empernado al armazón sujeta la tabla del eje. A través de la fuerza de gravedad, el motor llega a tensar la correa por su propio peso.

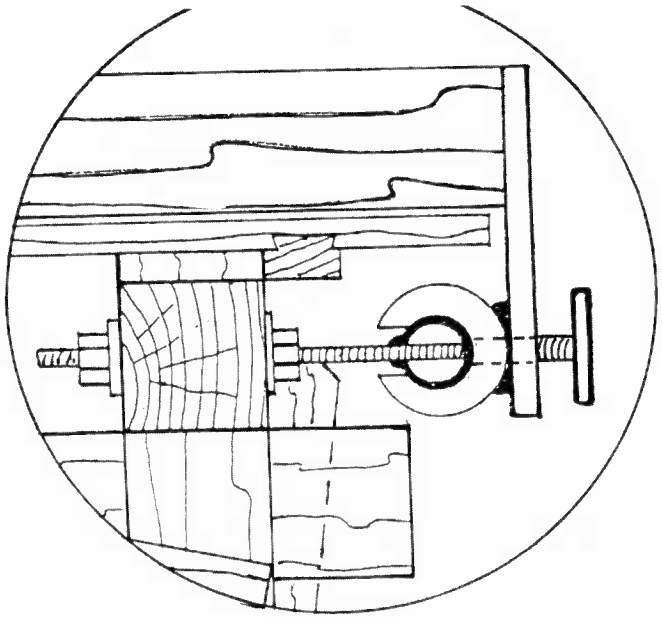
Una gata ubicada adelante nos permite subir y bajar la tabla en la cual está instalado el eje con el motor y así graduar la profundidad del corte de la sierra.

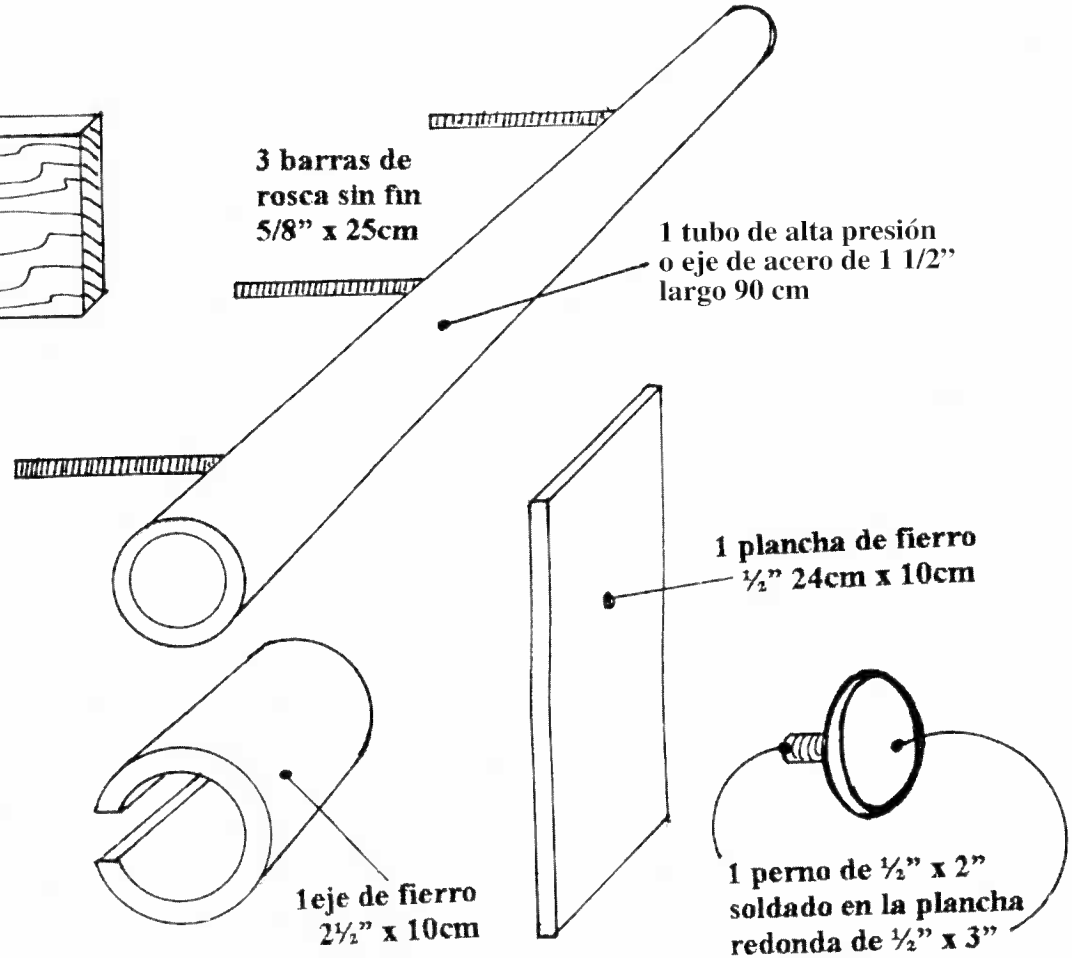




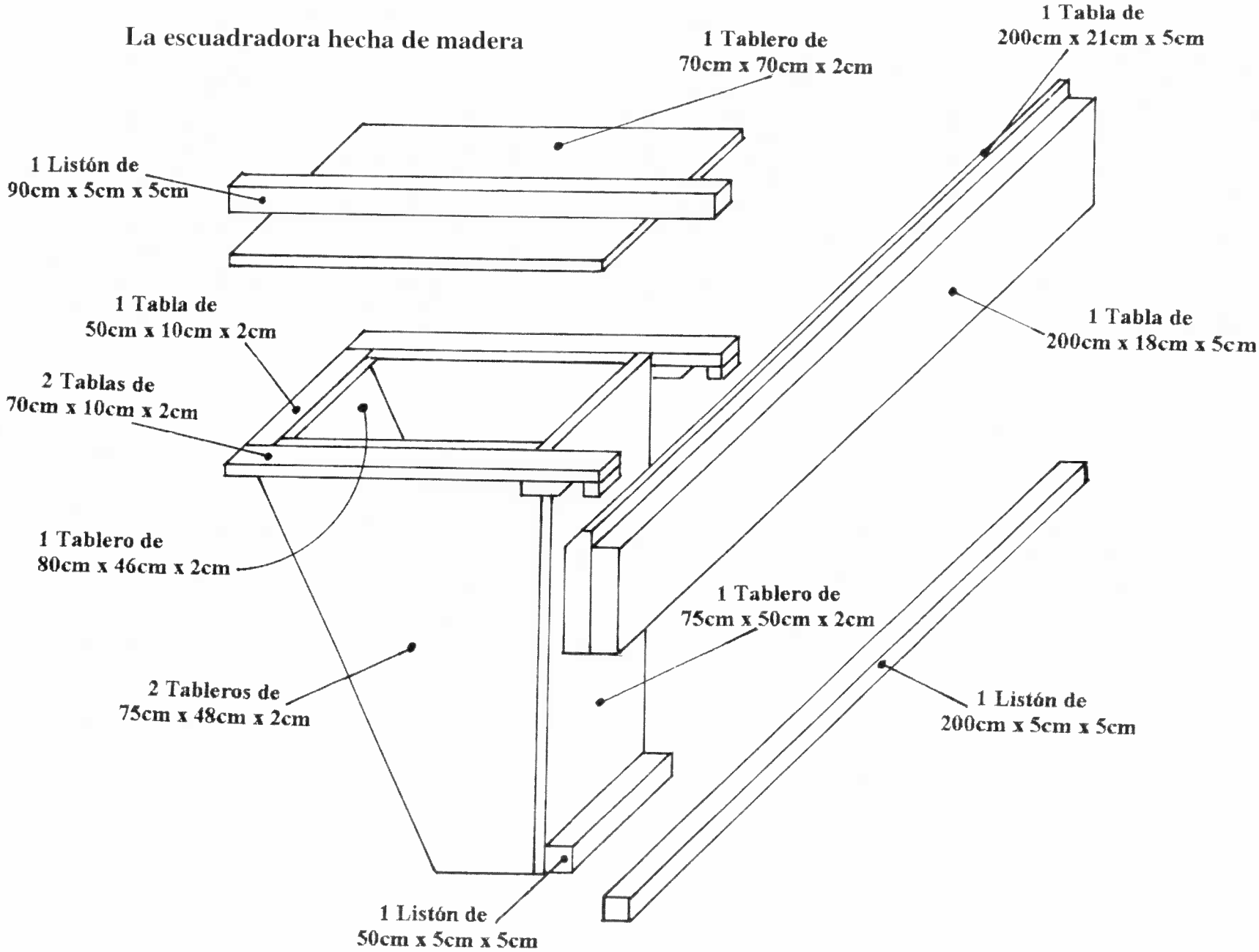


Partes y piezas de la guia paralela



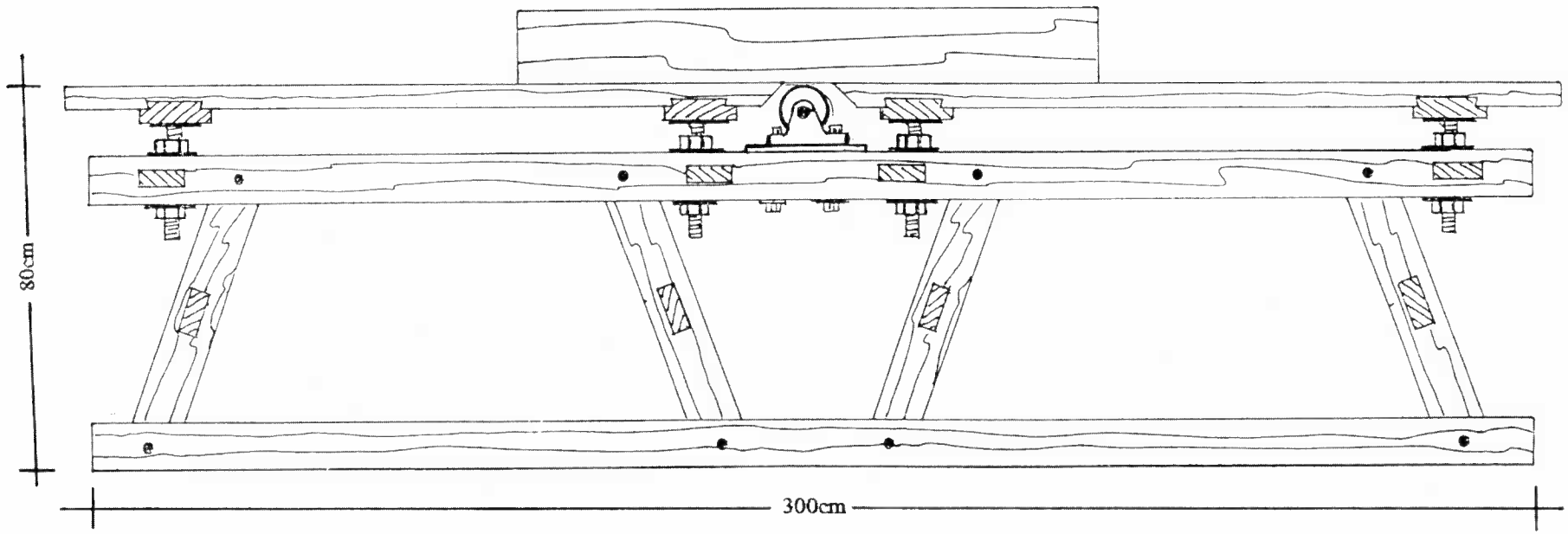


La escuadradora hecha de madera



La cepilladora

hecha de madera



Lista de partes y piezas de madera en cm

Cant.	largo		ancho		grosor
2	300cm	x	10cm	x	10cm
2	300cm	x	4cm	x	10cm
2	300cm	x	2cm	x	10cm
2	150cm	x	50cm	x	5cm
8	50cm	x	10cm	x	10cm
8	70cm	x	20cm	x	5cm
4	50cm	x	15cm	x	5cm
1	120cm	x	15cm	x	5cm

Lista de partes y piezas metálicas en pulgadas

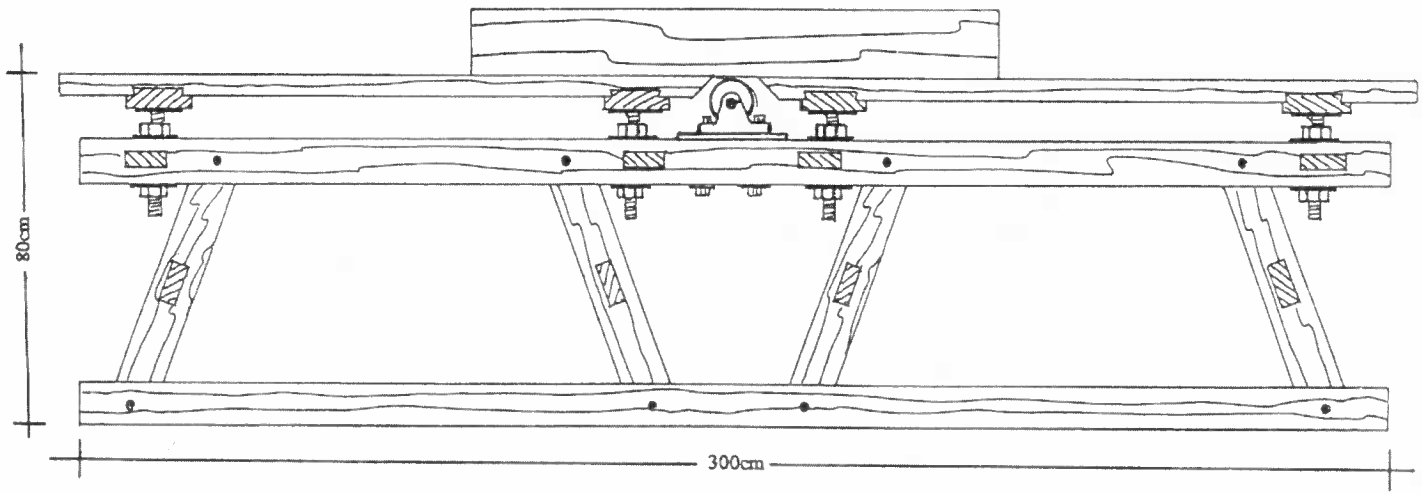
2 roscas sin fin de 1 mt. de 7/8 (cortando a 8pz. de 25cm)

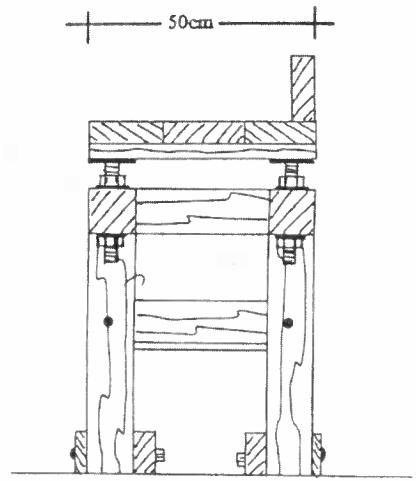
16 tuercas y 16 volandas para esta.

8 planchas de 4″x4″x1/4 con 4 perforaciones de cada esquina de 3/8

16 pernos de 1/2 x 4 1/2″

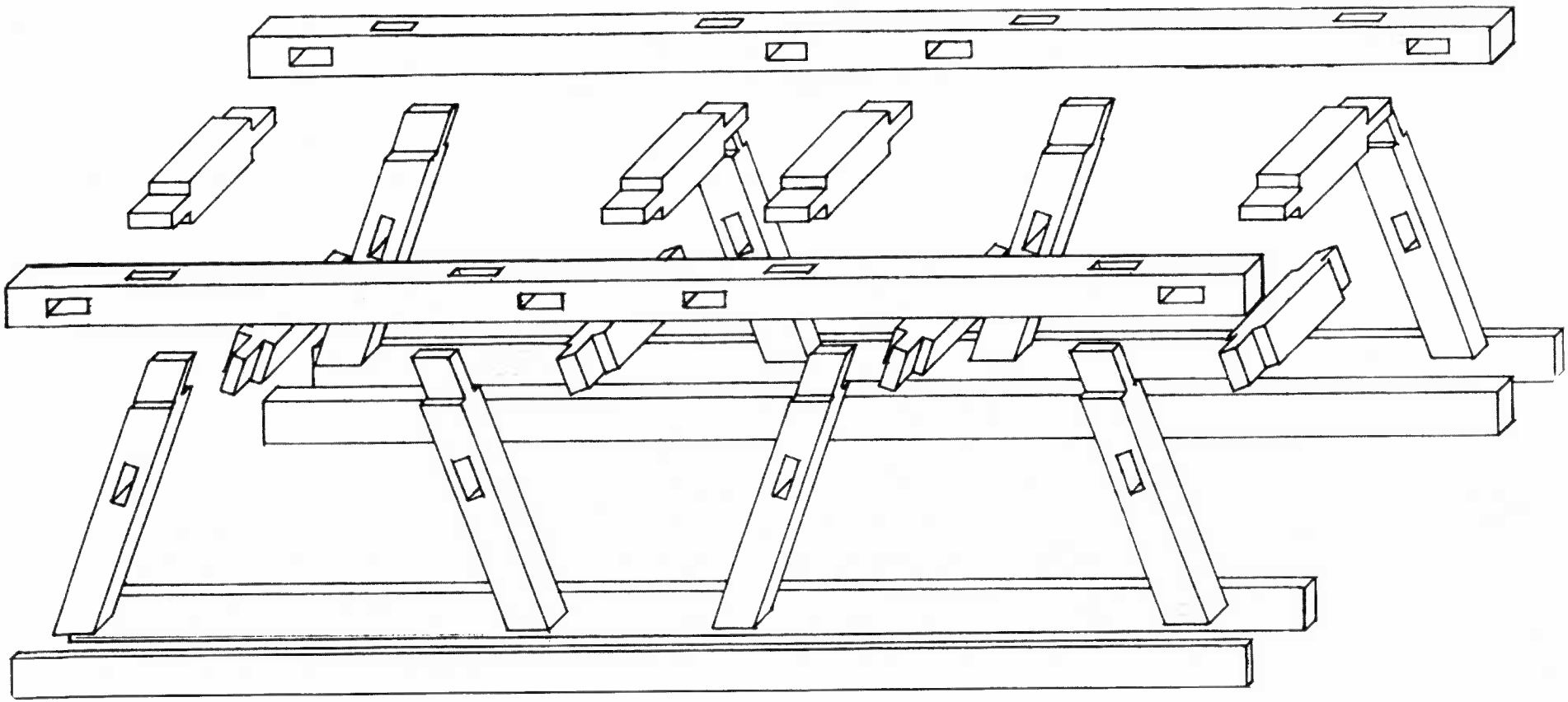
8 pernos de 1/2 x 7″

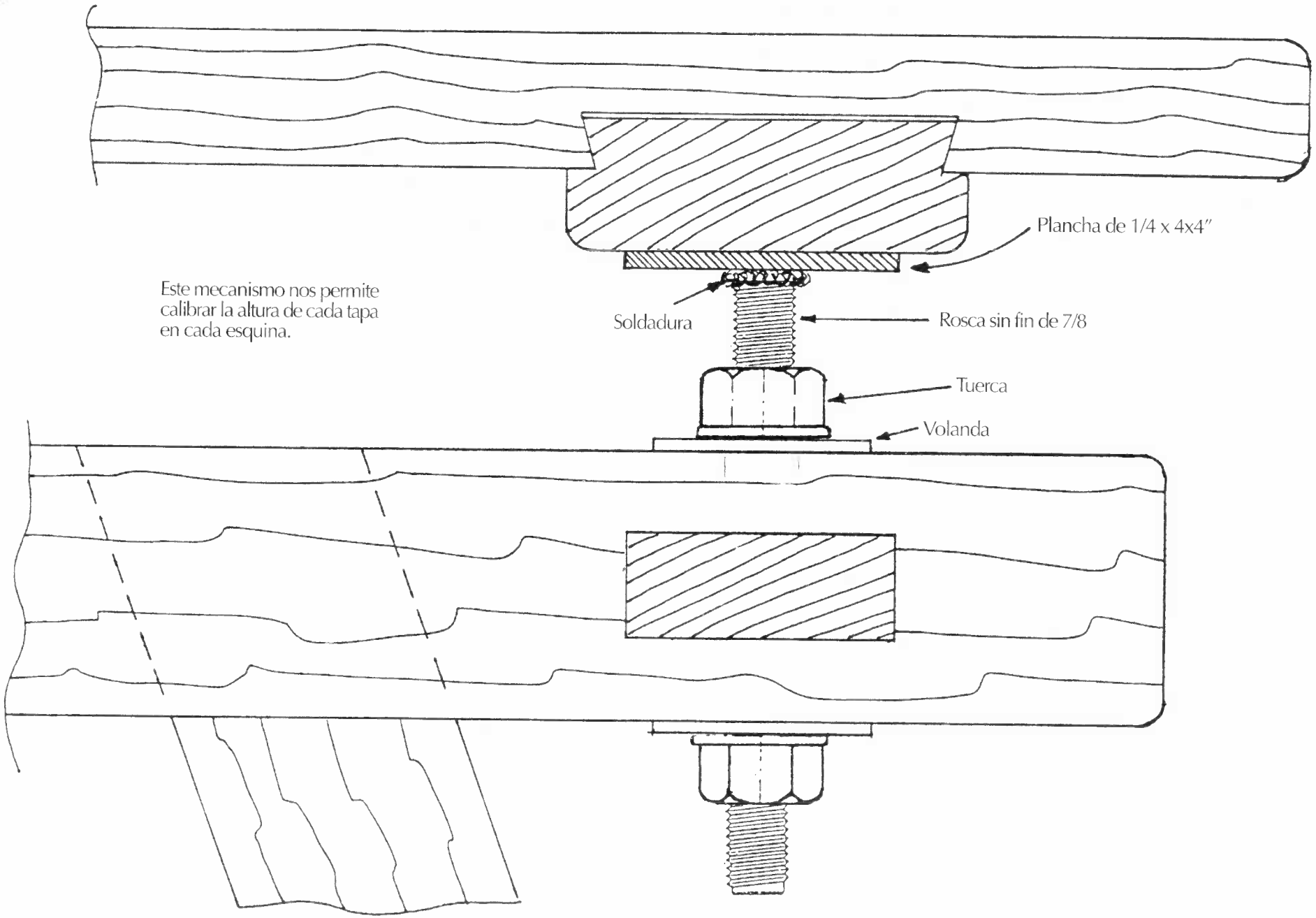




Cuando tenemos todas las partes y piezas listas, podemos empezar a ensamblar el armazón de la cepilladora.

Las patas tienen una inclinación de 20 grados y una vez empernadas las tablas, la estructura resulta muy solida.

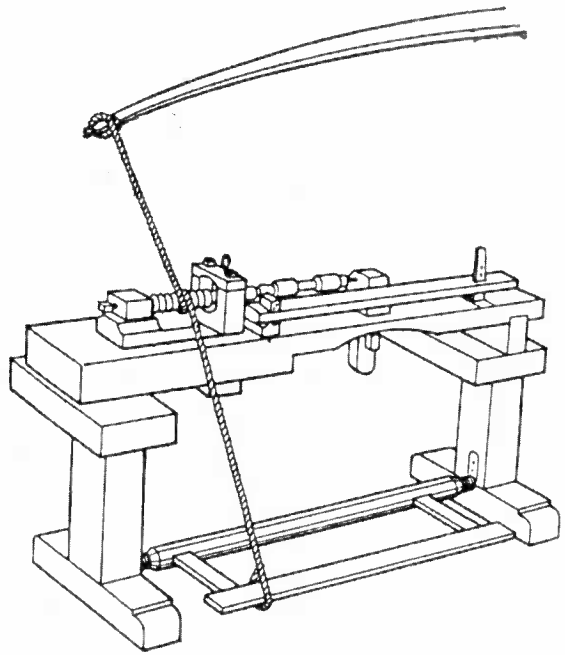


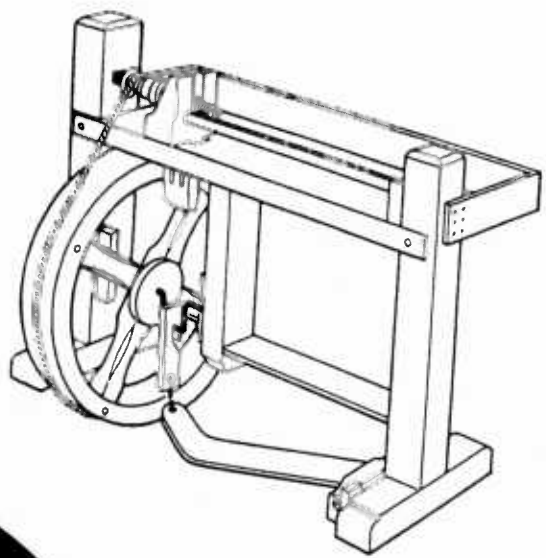

Plancha de 1/4 x 4x4"
Este mecanismo nos permite calibrar la altura de cada tapa en cada esquina.
Soldadura
Rosca sin fin de 7/8
Tuerca
Volanda

El Torno

hecho de madera

Aqui podemos observar algunos de los primeros tornos que fueron inventados ya hace siglos. Las primeras máquinas hechas de madera funcionaban con la fuerza del hombre.
Luego se inventaron máquinas que funcionaron con vapor, después con motores a gasolina y hoy en día, casi todas funcionan con motores eléctricos.

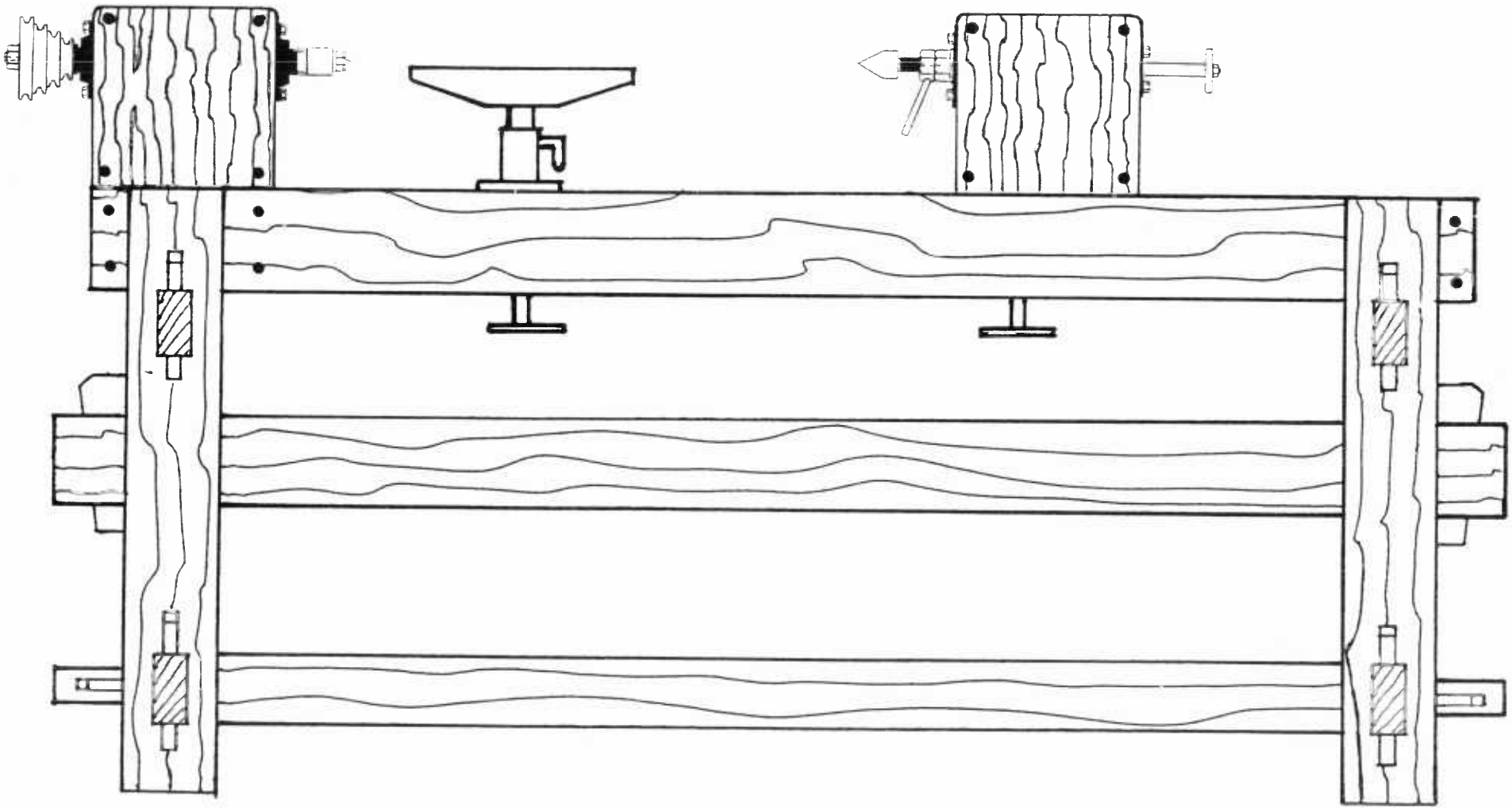




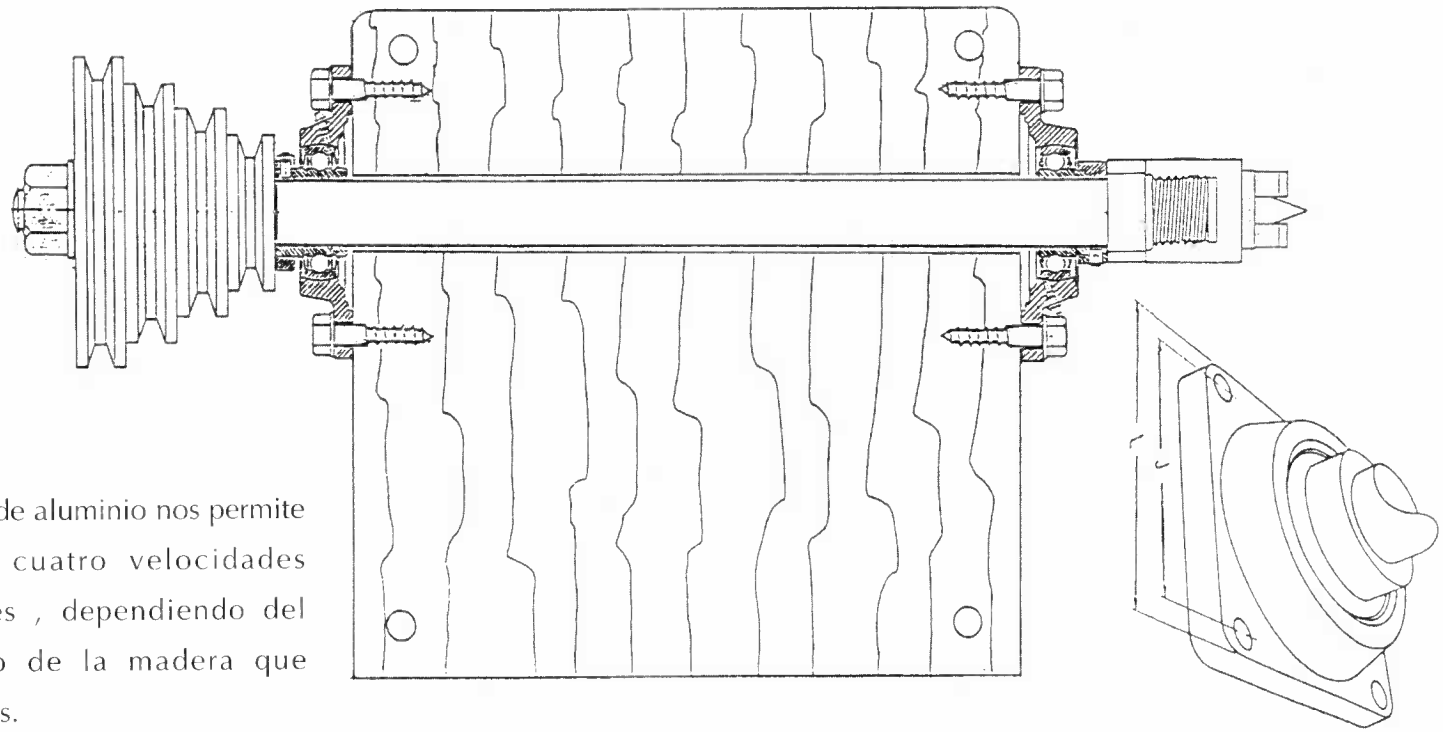
El torno que podemos ver a continuación será una mezcla de dos épocas.
S e trata de una máquina hecha de madera con partes y piezas metálicas y motor eléctrico.

El Torno

hecho de madera



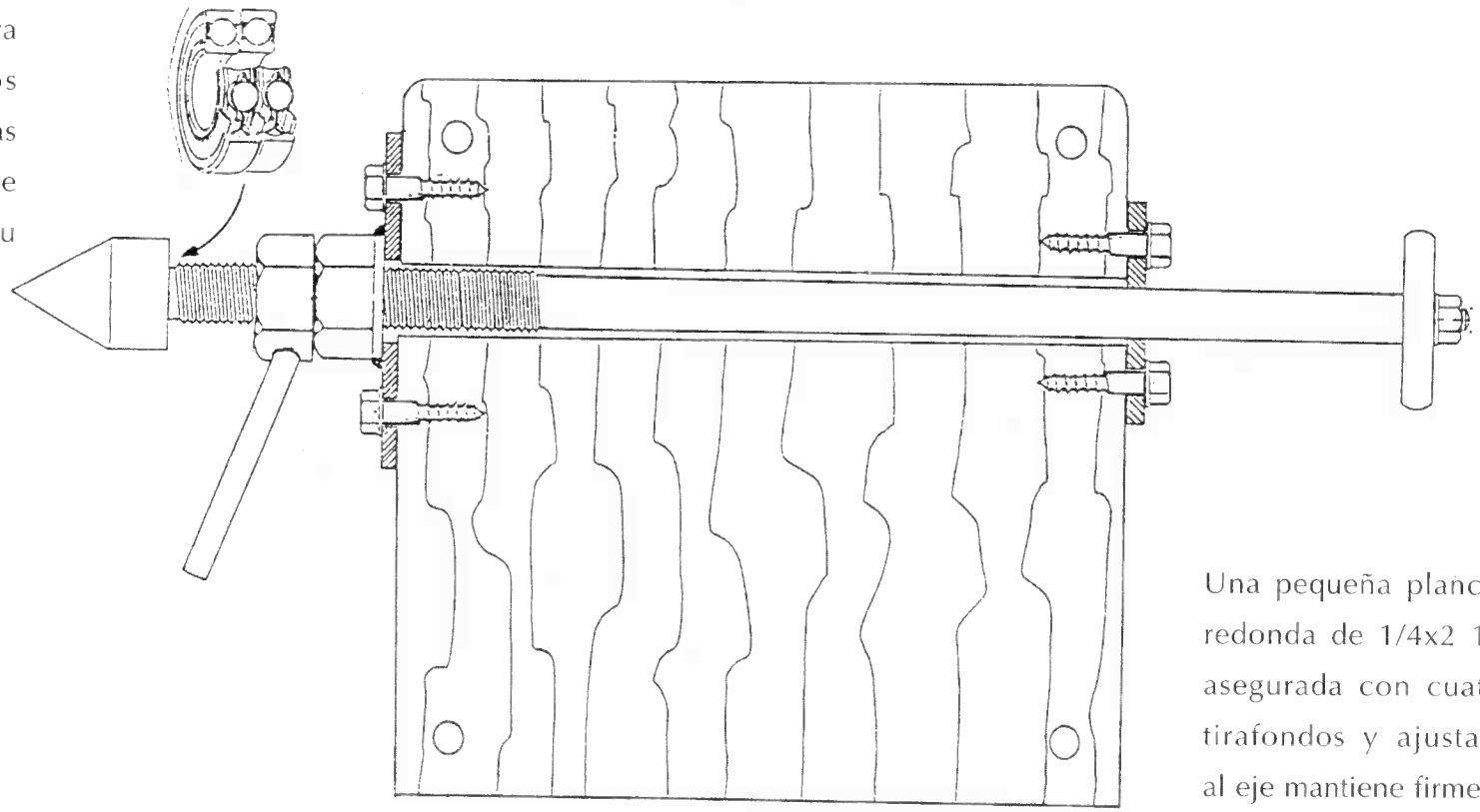
Dos soportes de brida (descanso de pared) con rodamiento para 11/4 asegurados con tirafondos en el cabezal fijo.



La polea de aluminio nos permite graduar cuatro velocidades diferentes , dependiendo del diámetro de la madera que torneamos.

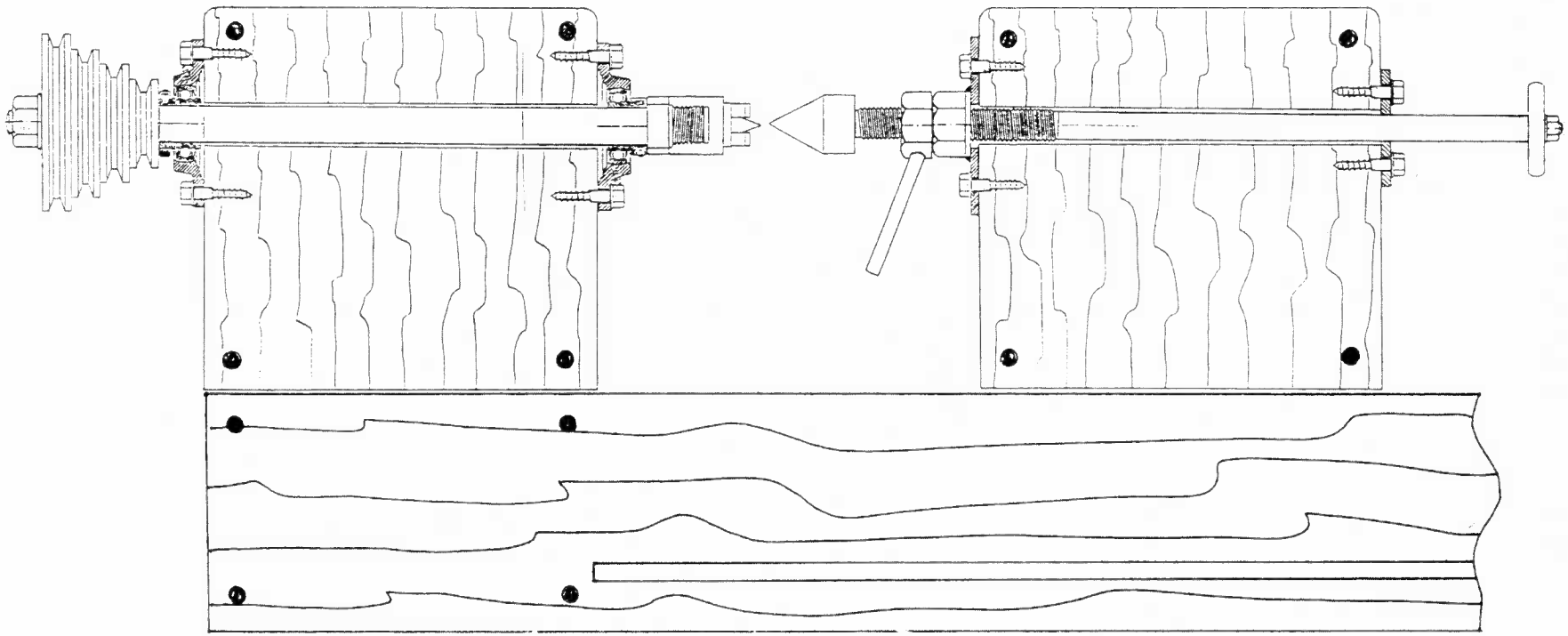
Una tuerca soldada en una plancha redonda de 1/4 x5" asegurada por 4 tirafondos nos permite ajustar o aflojar la pieza de madera en el torno . Una varilla de 1/2x4" soldada en una tuerca es nuestro mecanismo para fijar el contrapunto.

El contrapunto lleva dos rodamientos rígidos de volandas con placas de protección en su interior.

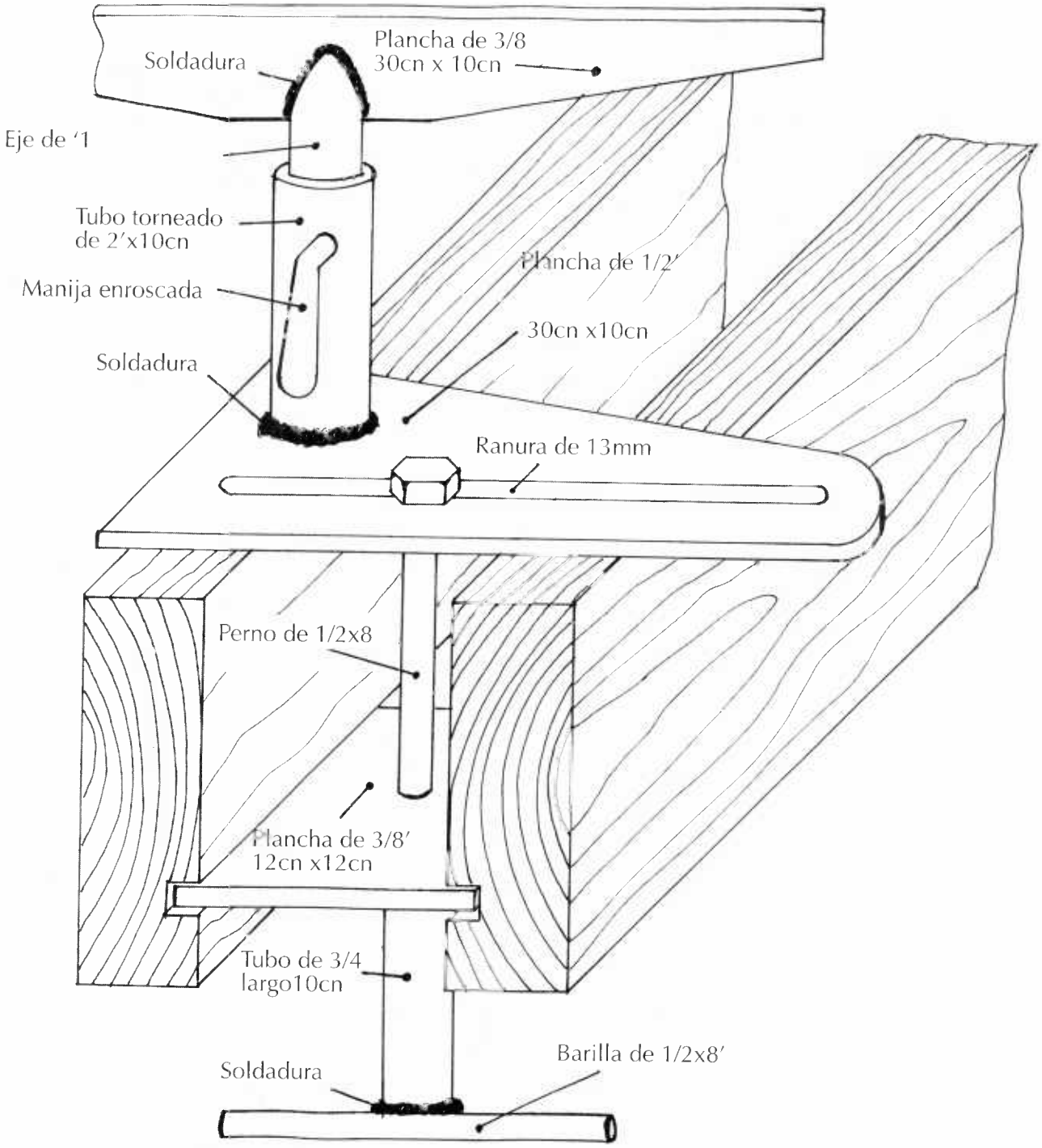


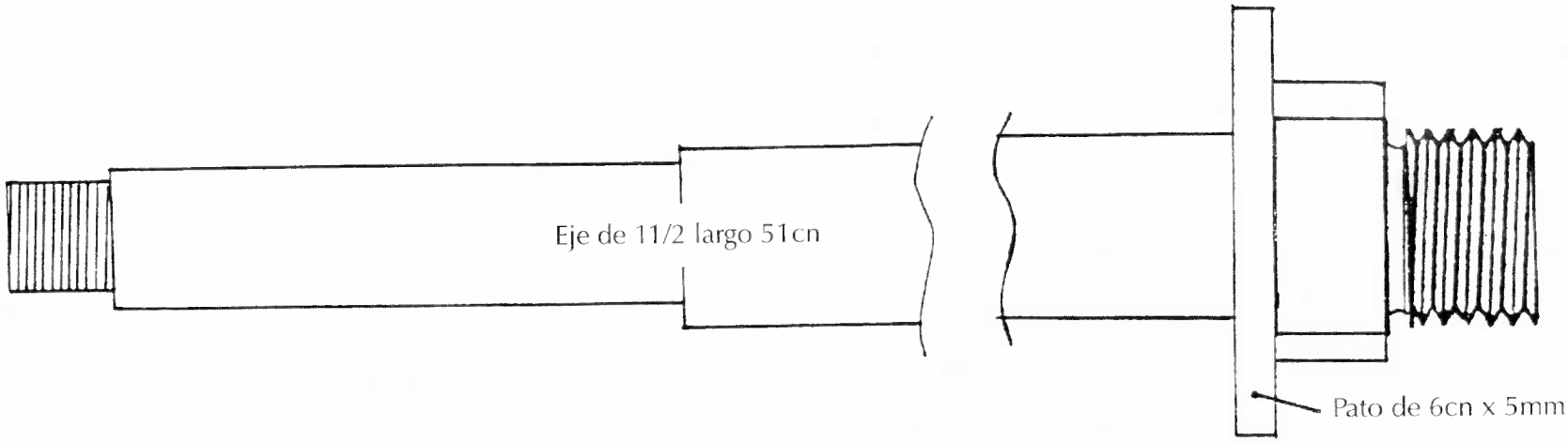
Una pequeña plancha redonda de 1/4x2 1/2 asegurada con cuatro tirafondos y ajustada al eje mantiene firme el contrapunto.

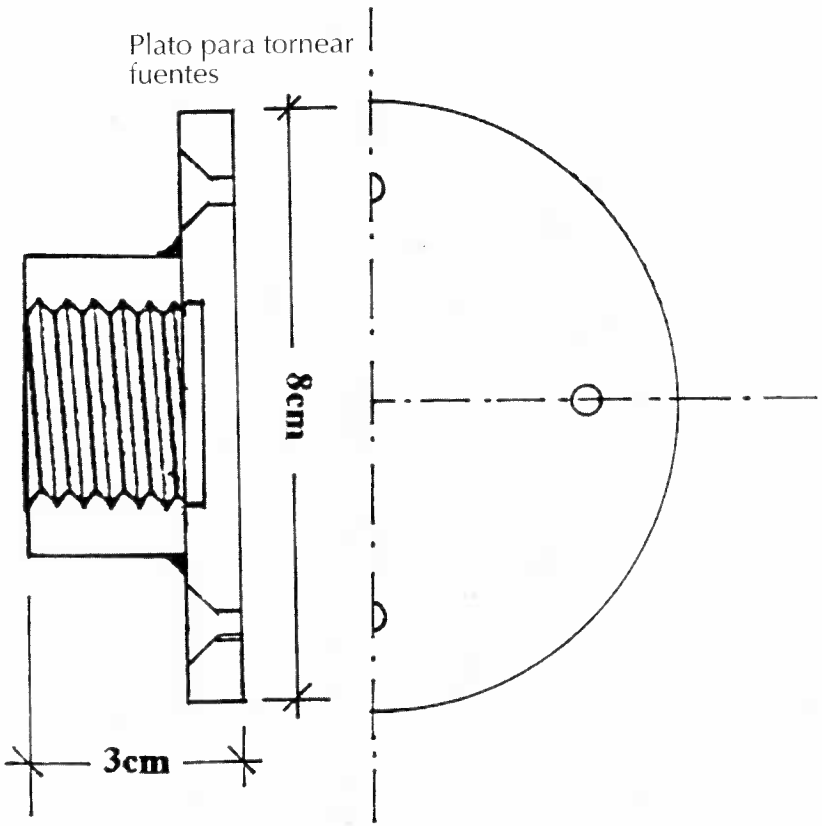
Una vez instalado el cabezal fijo en el soporte de banco , podemos colocar el cabezal móvil y lo acercamos para calibrar el contrapunto. Antes de colocar los tirafondos, nos deberemos fijar que ambos puntos estén a la misma altura.

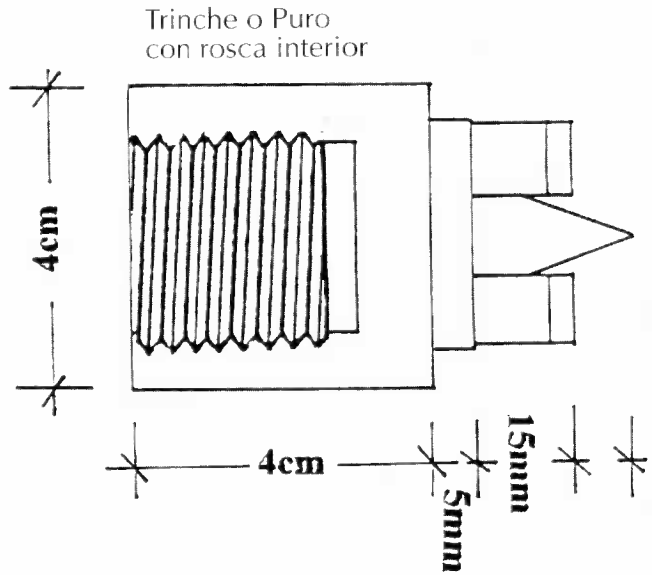


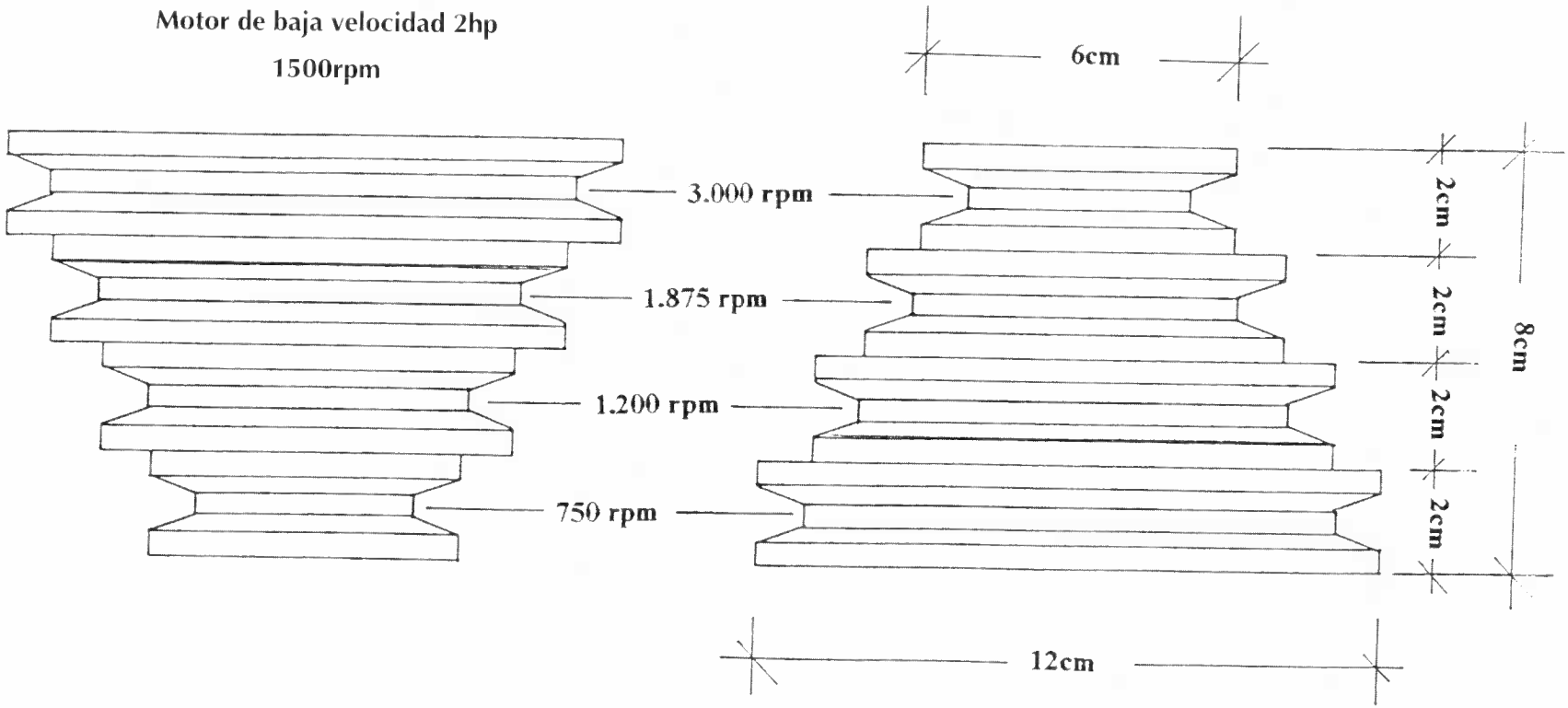
El soporte metálico y su sistema de fijación



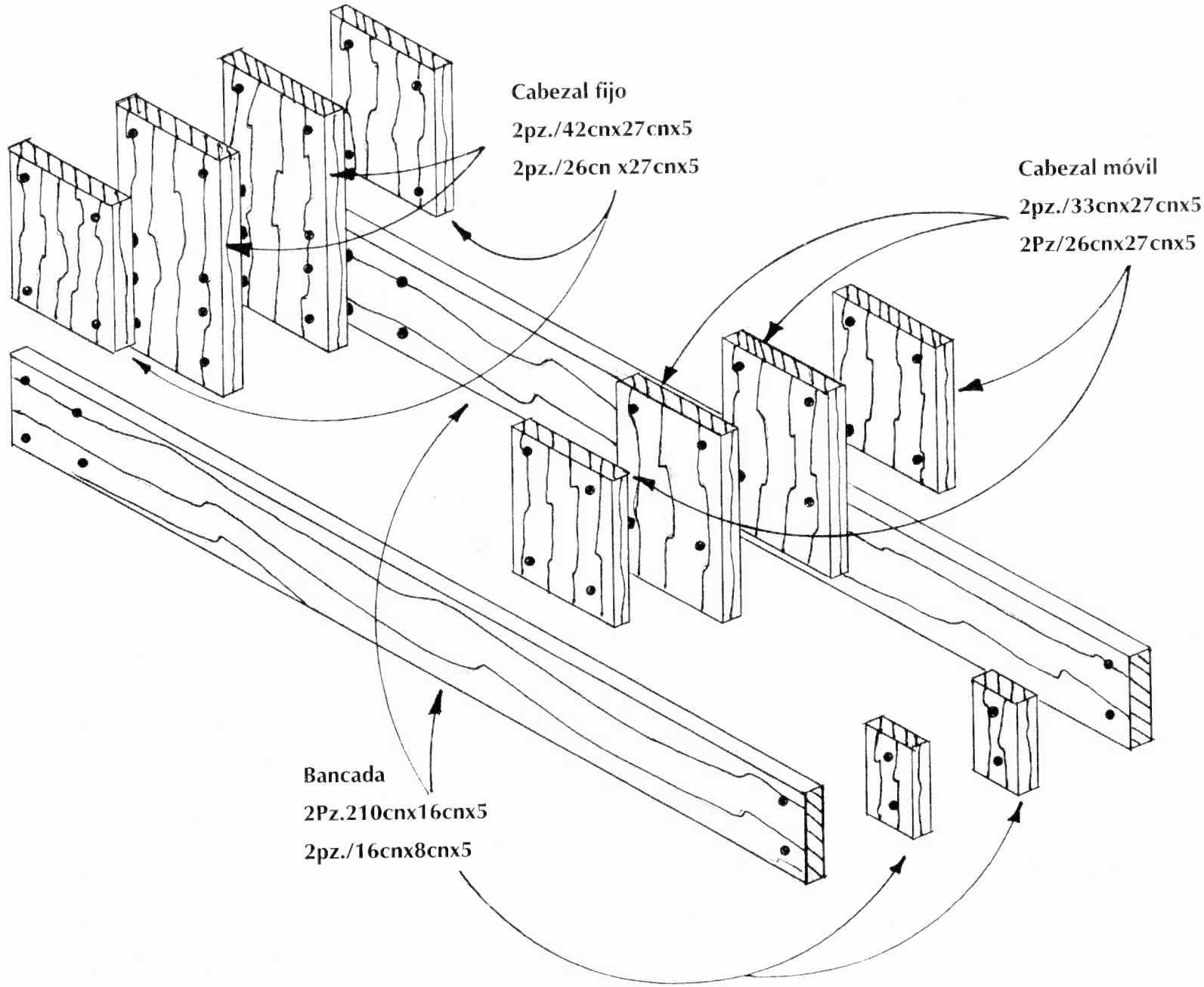

Eje de 11/2 largo 51cn
Pato de 6cn x 5mm


Plato para tornear
fuentes
8cm
3cm

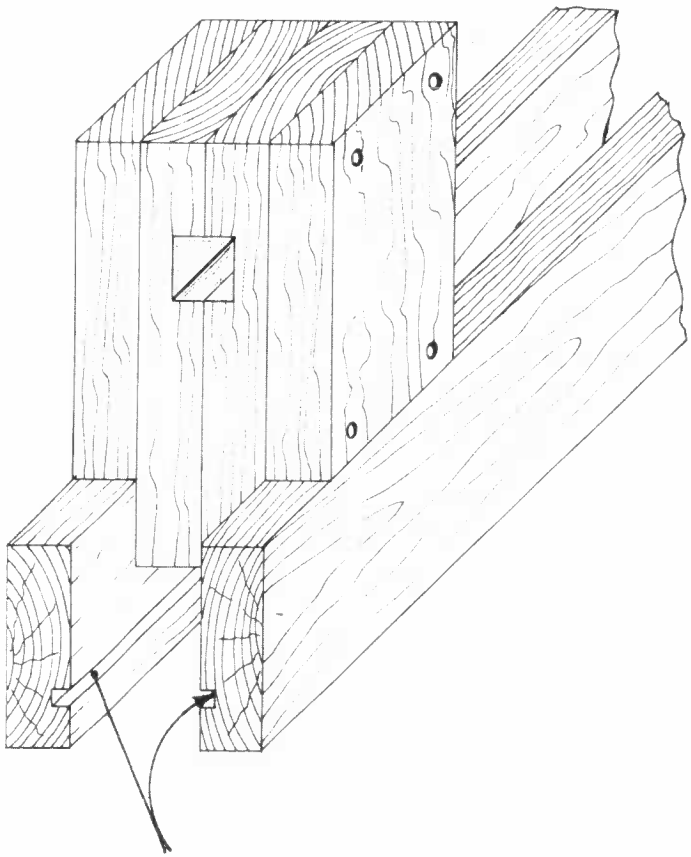

Trinche o Puro
con rosca interior
4cm
4cm
15mm
5mm



Poleas de aluminio con cuatro canales para correa V

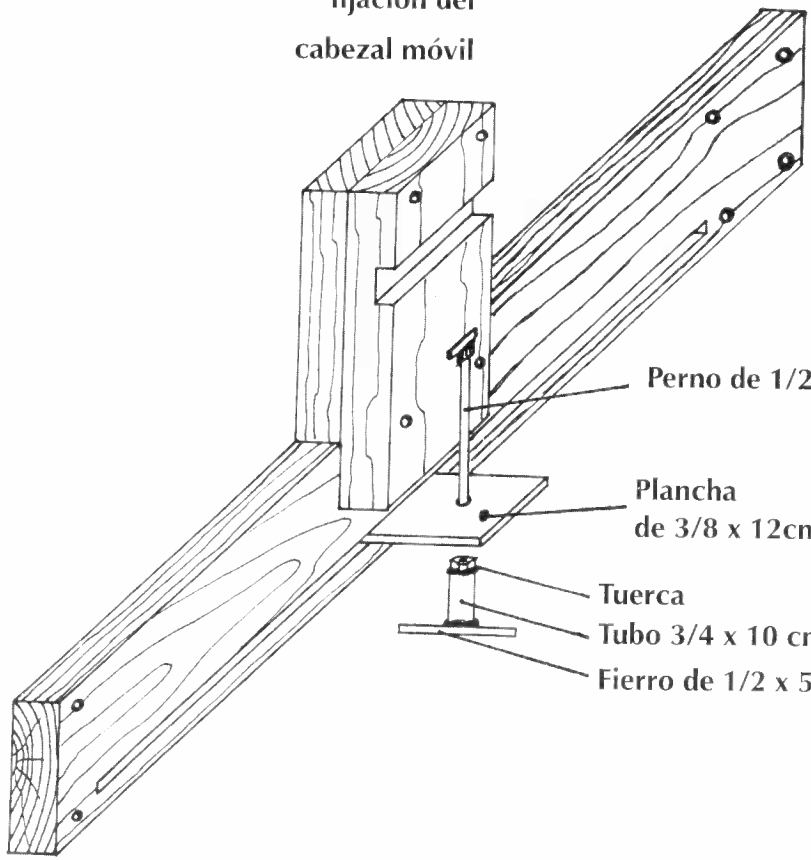

Cabezal fijo
2pz./42cnx27cnx5
2pz./26cn x27cnx5
Cabezal móvil
2pz./33cnx27cnx5
2Pz/26cnx27cnx5
Bancada
2Pz.210cnx16cnx5
2pz./16cnx8cnx5

Antes de empernar el cabezal móvil y el cabezal fijo hay que cortar una ranura a mitad es en las piezas del medio para que pueda pasar el eje.



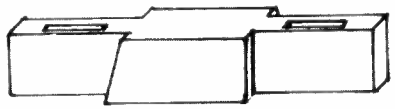
Ranura de 12cm x 12 cm
para la plancha de fierro

Sistema de
fijación del
cabezal móvil



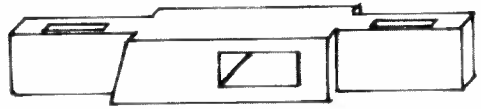
Las dos piezas del armazón

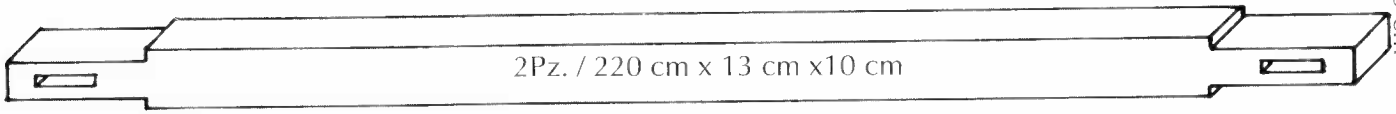
2Pz. / 60 cm x 13 cm x 10 cm

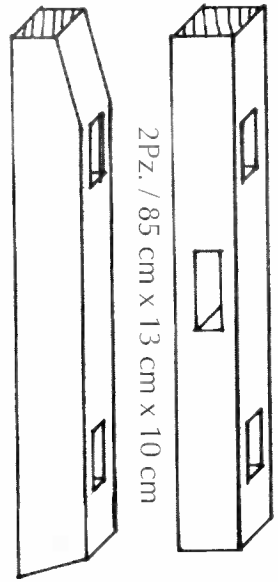


Dos de cada uno

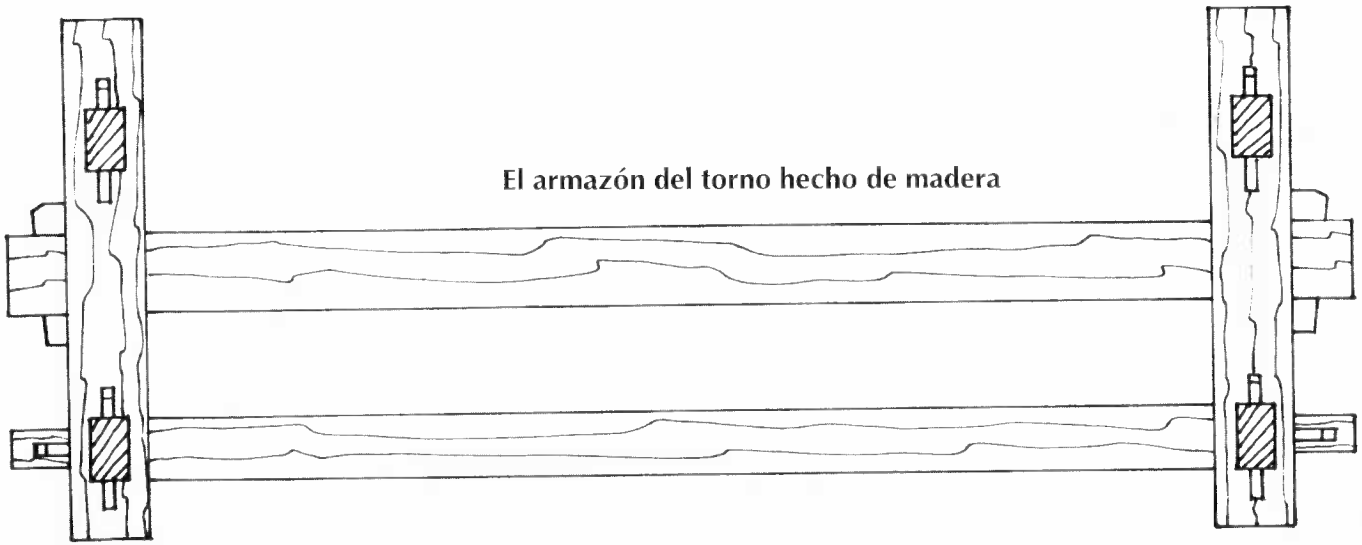
2Pz. / 74 cm x 13 cm x10 cm

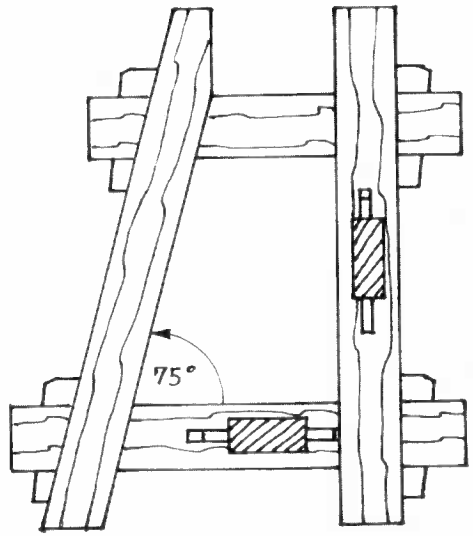


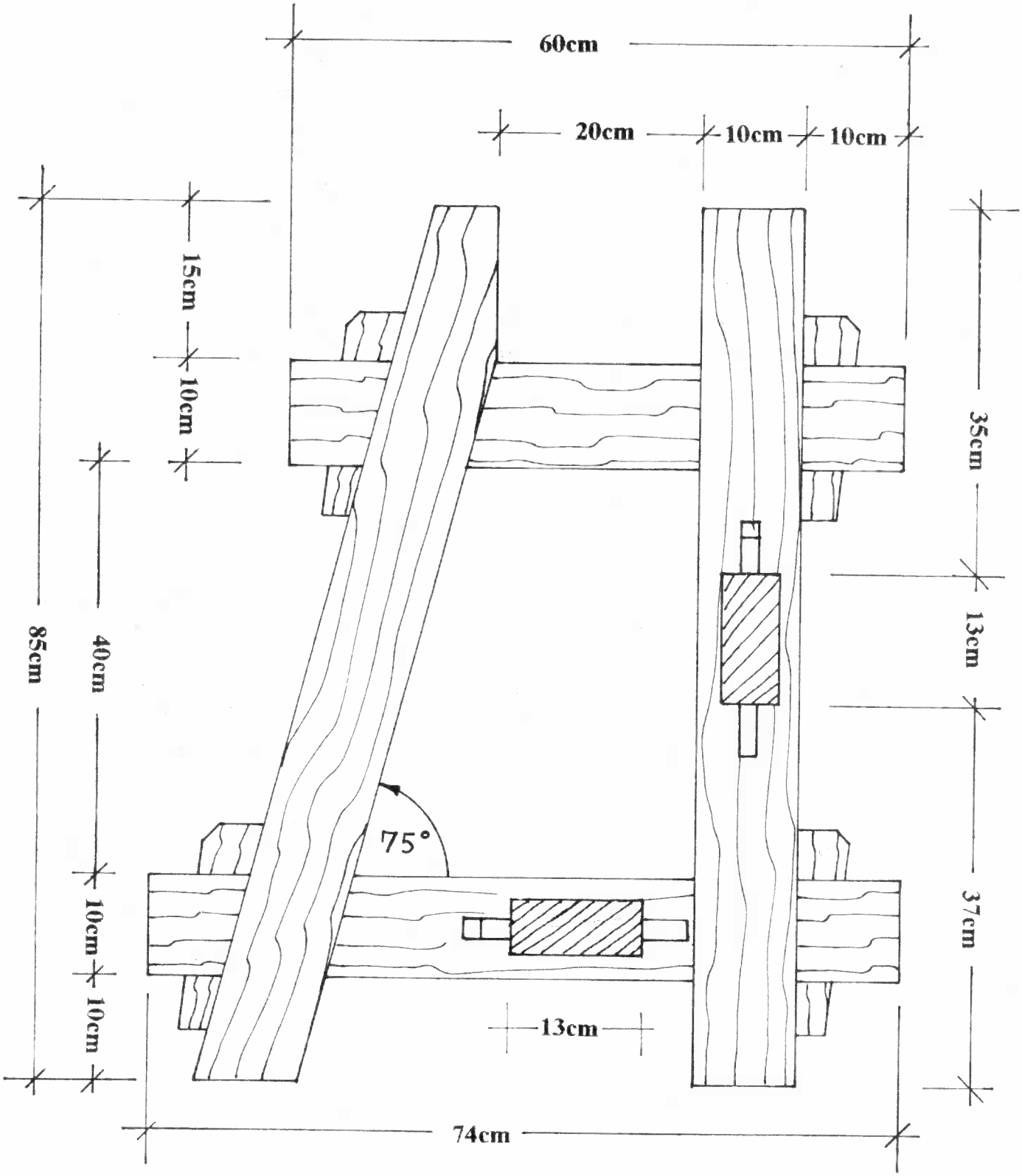




El armazón del torno hecho de madera






60cm
20cm
10cm
10cm
15cm
10cm
35cm
13cm
85cm
40cm
10cm
10cm
37cm
75°
13cm
74cm

Herramientas de corte para madera

En las herramientas de corte hay diferentes clases de aceros ;

El acero SP

Para maderas suaves como Cedro, Pino , Laurel, y tambien Roble y Mara. Las herramientas son de bajo costo y fáciles de afilar.

El acero HSS

Este acero es de mejor calidad y apto para trabajar maderas duras como Cuta, Quinaquina , Paquio , Almendrillo y otras . Este tipo de acero es apto para trabajar a alta velocidad. Su precio comparado con el acero SP puede ser dos hasta tres veces más alto.

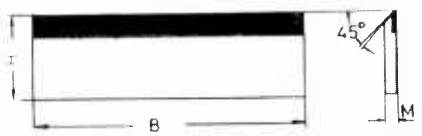
El acero HM

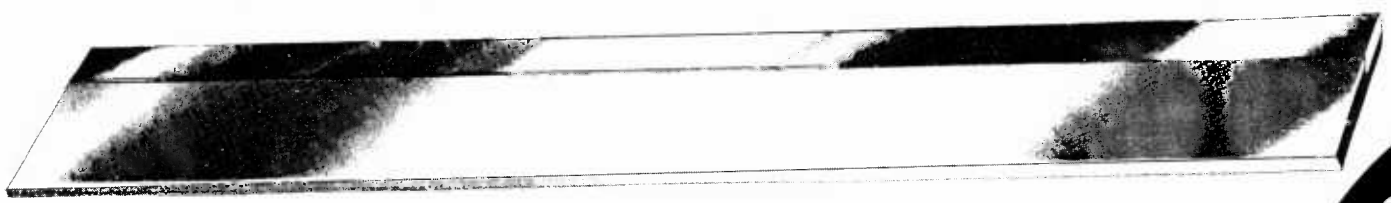
Tungsteno de carburo es su nombre en español . Mayormente, se lo encuentra en sierras circulares que muchas personas conocen como "diamantado". Por su extrema dureza se necesitan equipos especiales para el afilado. Las industrias han desarrollado pastillas reversibles y deshechos para fresas que son fáciles de reemplazar . Este tipo de acero sirve para toda clase de madera , en especial para maderas duras.

Cuchillas para cepilladoras

La mayoría de la empresas fábrica estas herramientas en acero HSS.

A pedido se consigue también cuchillas con una placa de acero HM, afiladas con disco diamantado, apto para toda clase de maderas, especialmente para maderas duras del trópico.

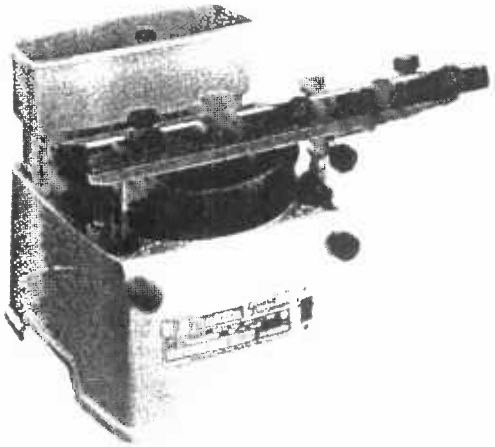




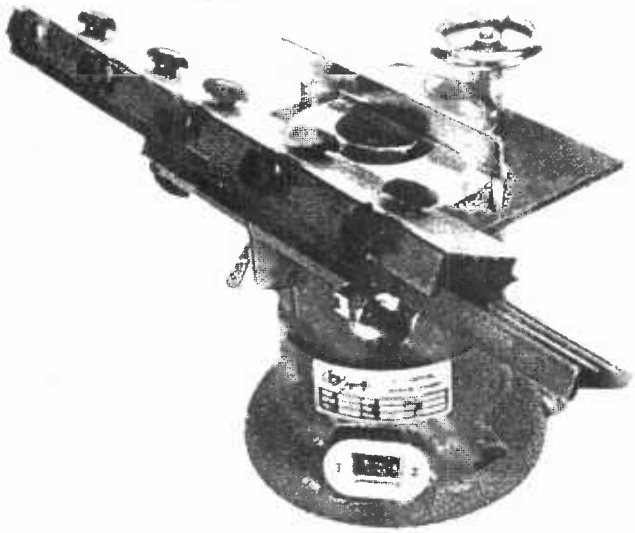
Como afilar las cuchillas

La calidad del afilado es otra parte muy importante y debe ser resuelta de la mejor manera posible.

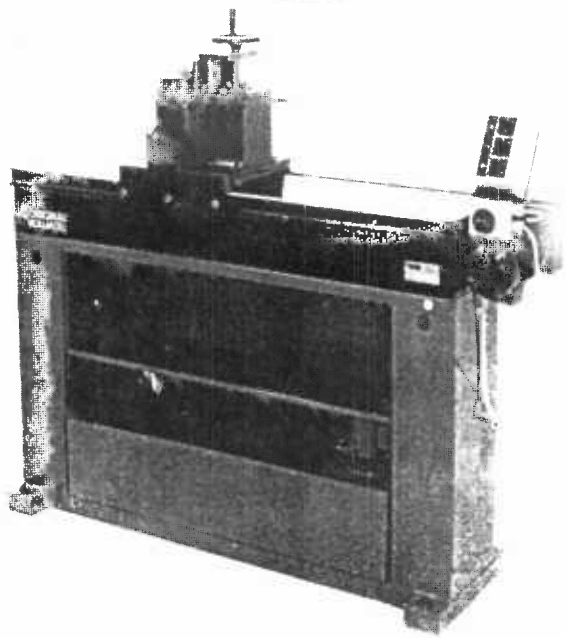
Para resolver este problema en un taller que no utiliza cuchillas más largas que 40 cm, es suficiente una máquina pequeña como esta afiladora de NAKITA. Su piedra de grano 1000 deja la superficie como espejo y afila cuchillas de acero SP y HSS. Un tanque de agua limpia la piedra permanentemente y no permite que se caliente el acero. 220 Volt.



Un modelo similar para afilar cuchillas hasta 50 cm tiene GRIZZLY. Esta afiladora, hecha en los Estados Unidos, se consigue con 110 Voltios y afila a alta velocidad. Ambas máquinas sólo afilan una cuchilla a la vez .

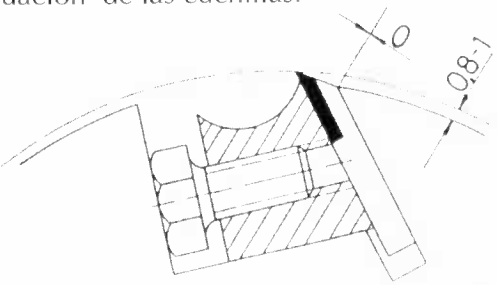


La máquina que podemos observar aquí es una afiladora industrial que está en condiciones de afilar tres o cuatro cuchillas a la vez. Su avance es automático y garantiza que las cuchillas siempre mantengan el mismo tamaño y peso. Esto es muy importante para mantener el equilibrio a alta velocidad. Sólo viene en 380 Voltios.

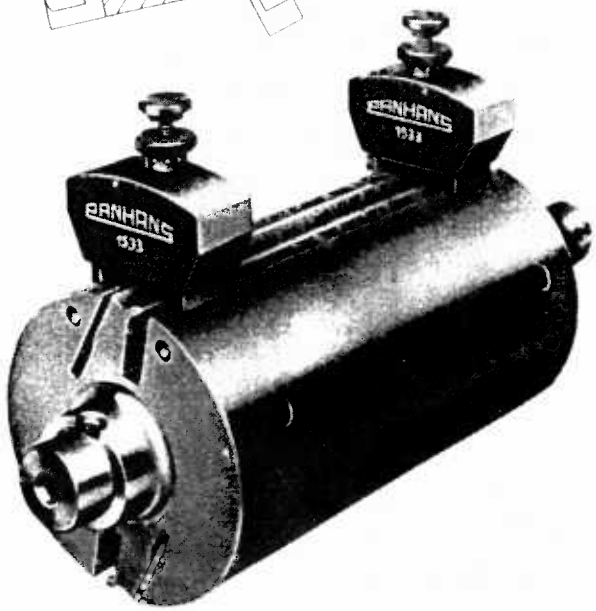


Como graduar las cuchillas

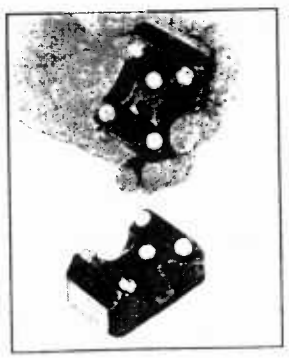
La calidad de la superficie cepillada no sólo depende del acero, sino también de otros factores de influencia, como la colocación y graduación de las cuchillas.



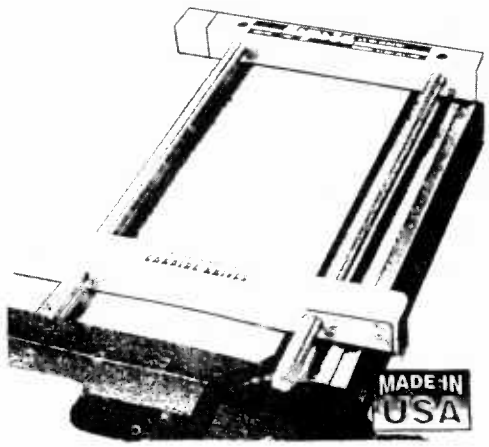
Aquí podemos ver que una cuchilla correctamente colocada no debe sobresalir más que 0.8 a 1mm del árbol portacuchillas.



La mayoría de los árboles portacuchillas son de acero y aptos para colocar calibradores con imanes. El modelo que podemos observar nos permite calibrar en ejes de diferentes diámetros, (de 80mm-145mm)



En otros casos la empresa provee su máquina con calibrador graduado para el diámetro del árbol portacuchillas.

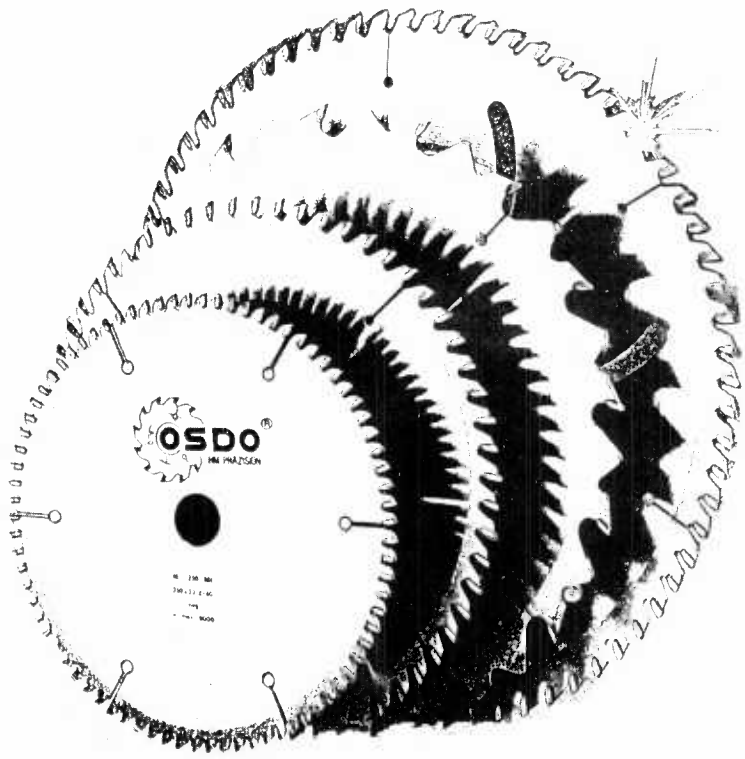


En el caso que la mesa receptora sea de metal, también podemos colocar imanes en la superficie.

Sierras circulares con dientes de metal duro (HM)

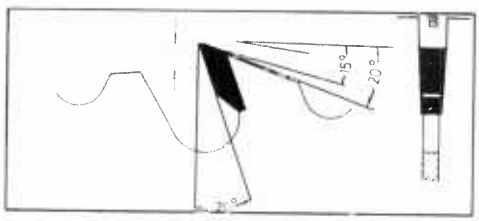
Hay sierras para cortar madera , tableros, aglomerados, aluminio, productos sintéticos como melamina , PVC y otros mas.

La forma y la cantidad de dientes en una sierra depende del material que queremos cortar.



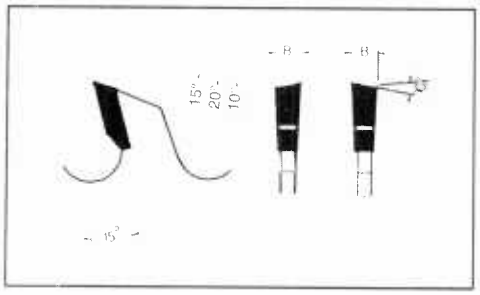
El diente plano:

Las sierras con dientes planos se utilizan mayormente para cortar (ralar) madera maciza, tanto suave, como dura . La distancia entre los dientes es mayor y su cantidad menor.



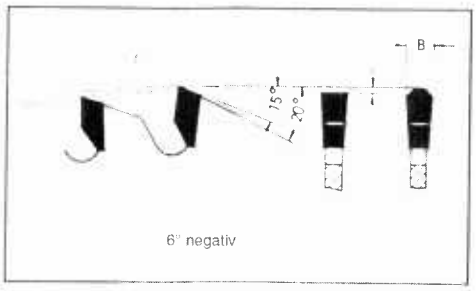
El diente alterno :

La sierra con dientes alternos es para cortes finos en madera maciza, tableros enchapados, aglomerados , melamina y otros materiales sintéticos. La distancia entre los dientes es menor y su cantidad mayor.



El diente trapezoidal :

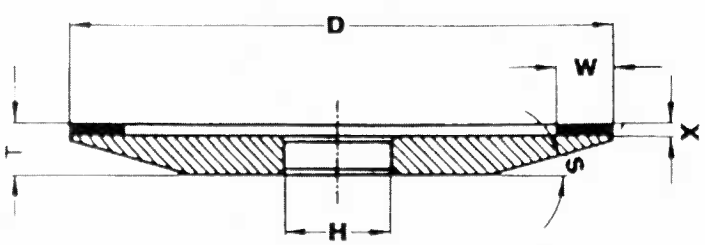
Esta forma de dientes se utiliza en carpintería de aluminio. Su forma evita que los dientes se desportillen y aumenta su tiempo de utilidad.

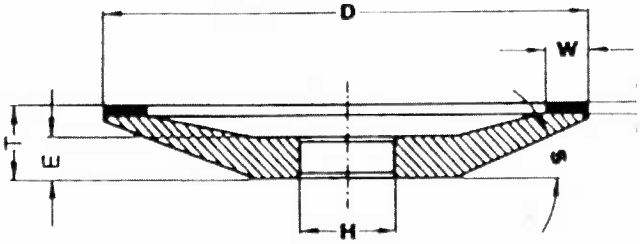


El disco diamantado

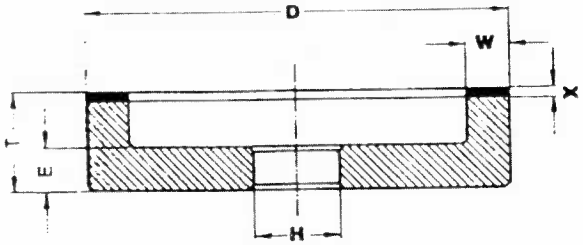
El disco diamantado viene en diferentes formas dependiendo de su uso . Su diámetro puede ser de 5 cm hasta 15 cm dependiendo del modelo de la máquina en cual trabaja.

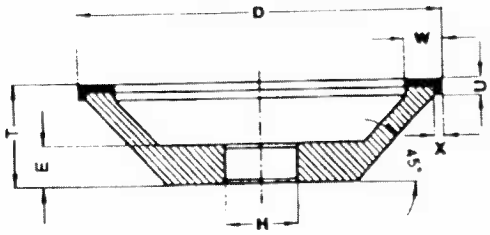
A continuación podemos ver las diferentes formas de discos diamantados.



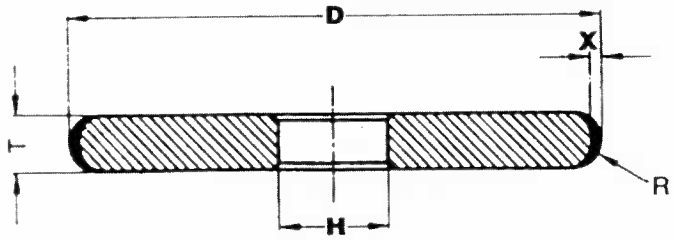


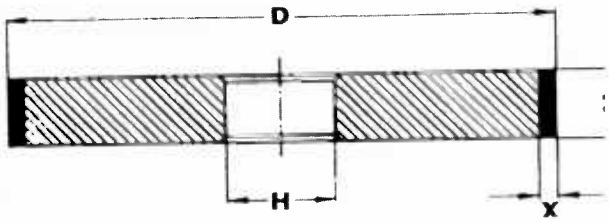
Platos planos para afilar sierras.



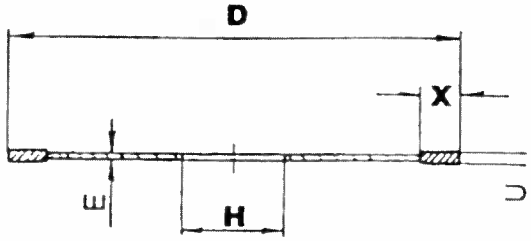


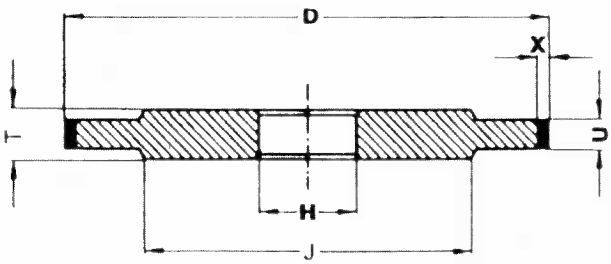
Copas para afilar cuchillas de cepilladoras con pastillas fijas de HM.

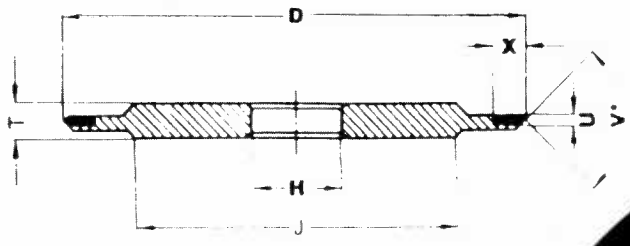




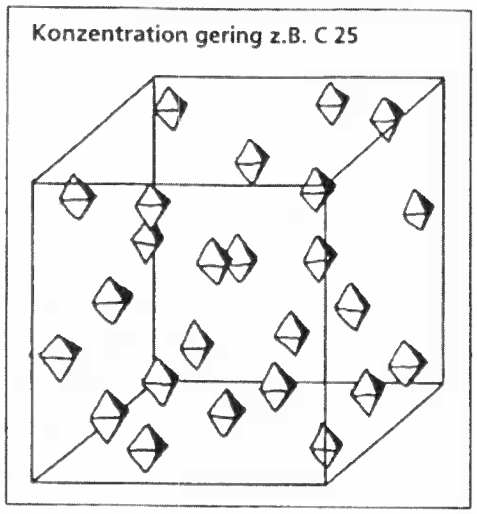
Diferentes formas para afilar perfiles.



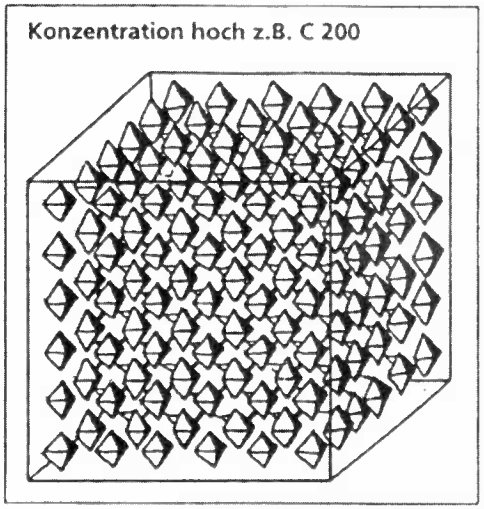




Lo que influye en la calidad de un disco diamantado es, la concentración de fragmentos de diamantes que contiene un cm cúbico y el tamaño de los fragmentos .



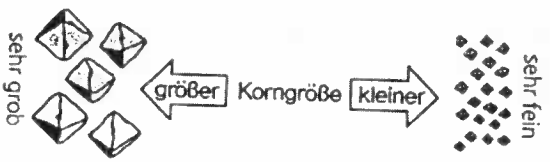
Poca concentración C 25



Alta concentración C 200

Una concentración mayor de granos no siempre significa mejor calidad! Altas temperaturas y un fuerte desgaste de la herramienta que se afila pueden ser una desventaja.

Otro factor importante puede ser el tamaño de los granos como podemos ver a continuación.



Grueso Fino

Factores que influyen en el precio:

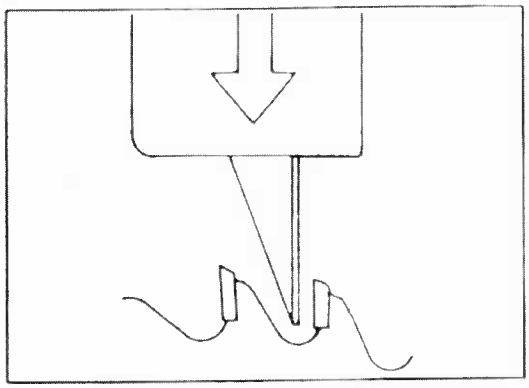
-El diámetro del disco
- El espesor del anillo diamantado
- El ancho del anillo diamantado
- La cantidad de granos por cm cúbico.
- El tamaño de los granos

Como afilar las sierras

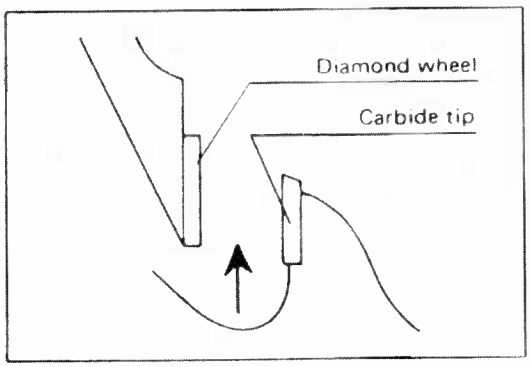
Para afilar una sierra diamantada es preferible tener una máquina industrial que cumpla con las condiciones técnicas necesarias. La mas pequeña es la T.C.T. Saw Blade Sharpener de Makita de 220 Voltios.

El mecanismo para afilar se ajusta de forma manual como se puede ver a continuación. .

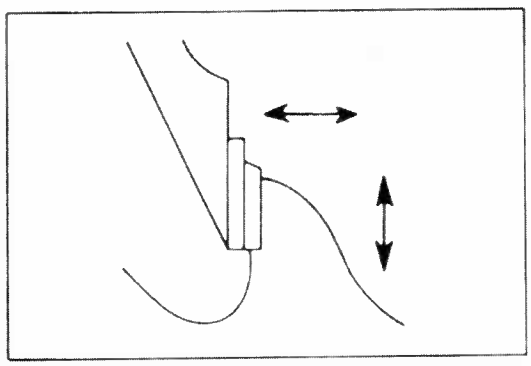
1. Gradúe el avance de la sierra hasta que el disco diamantado llegue al final del diente .



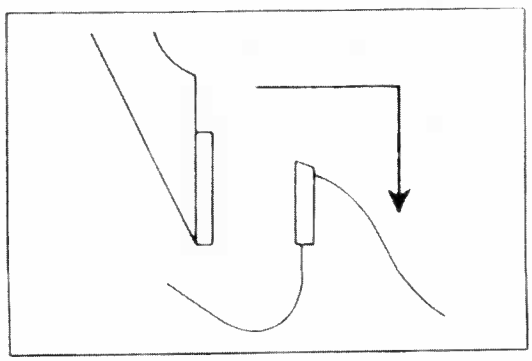
2. Avance con la sierra sin chocar con el disco diamantado y asegure que el diente sea paralelo con el disco diamantado.



3. Presione ligeramente el diente contra el disco diamantado durante poco tiempo para evitar el calentamiento del diente.

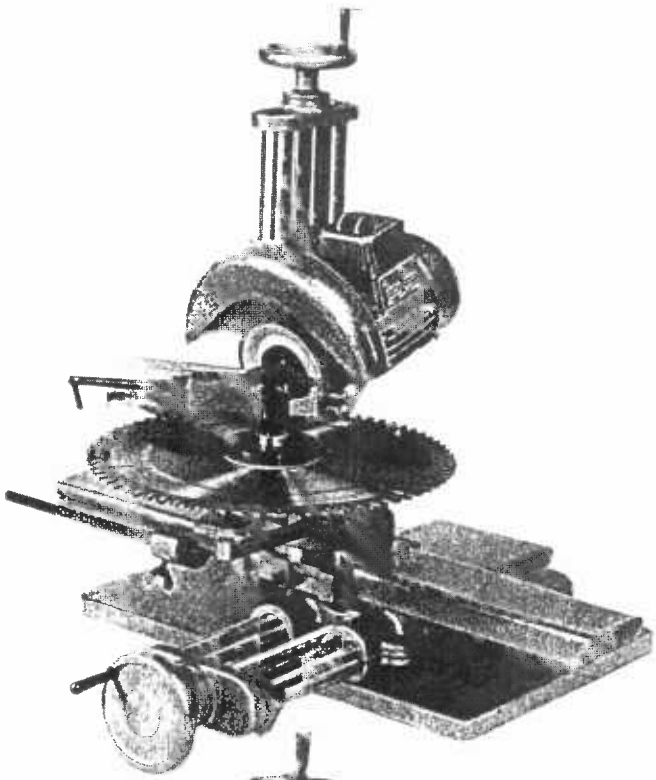


4. Aparte el diente del disco diamantado y retire la hoja para avanzar al próximo diente.

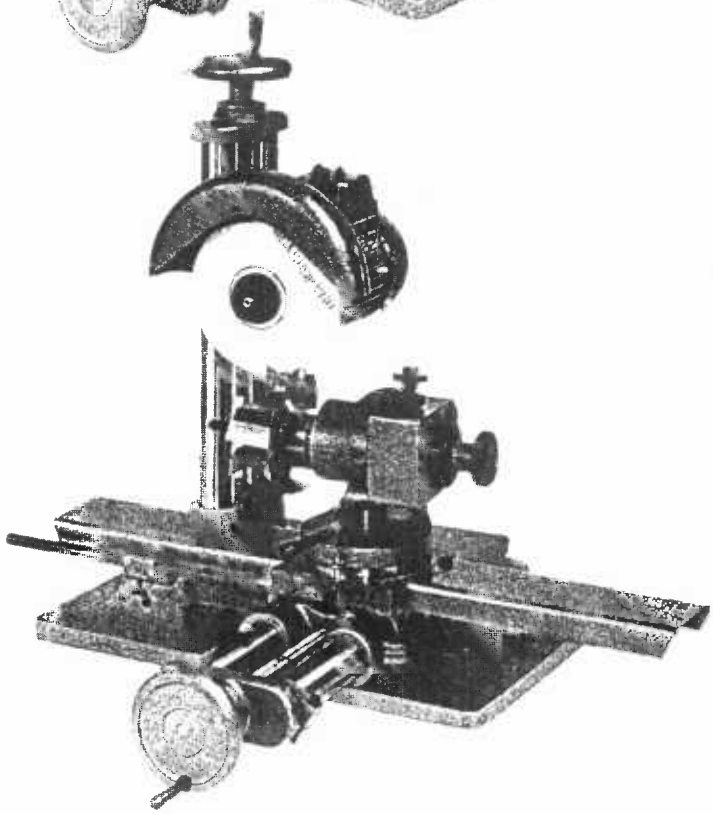


Otras máquinas son mas sofisticadas y permiten afilar varias herramientas con la misma máquina usando diferentes accesorios.

"GRAULE" de industria alemana ha desarrollado una máquina que afila casi todas las herramientas de corte, excepto cuchillas para cepilladoras. Su peso aproximado cambiando el disco es de 56kg y funciona con 380 Voltios, lo que hace dificil la instalación en un taller artesanal. Esta máquina es capaz de afilar sierras diamantadas y comunes cambiando el disco.



Aquí podemos ver el afilado de acero HM en una sierra con un disco diamantado. Con un accesorio (mandril) también se puede afilar fresas para la tupi manual.

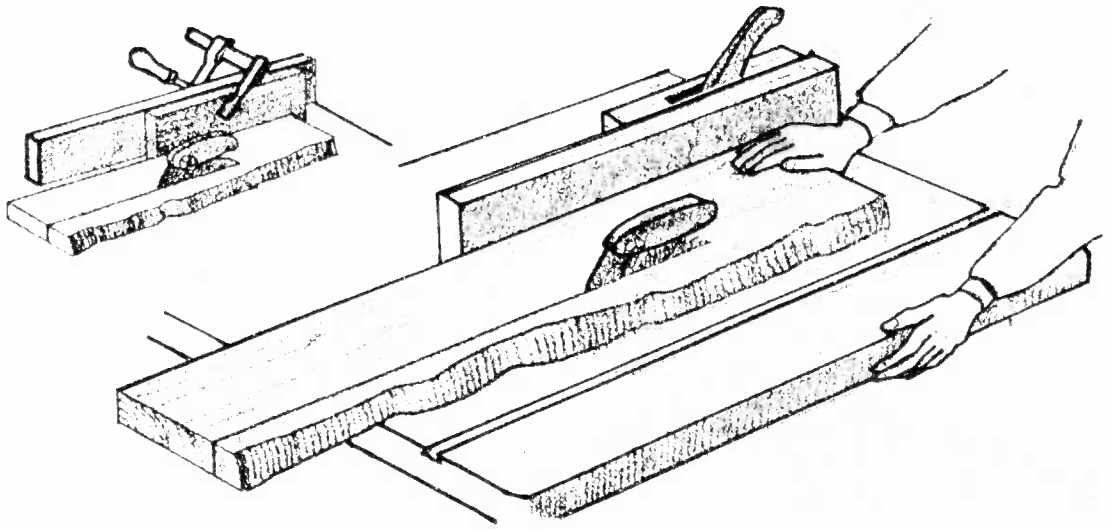


Aqui podemos observar cómo se utiliza la misma máquina, afilando una fresa con acero HSS usando un esmeril en forma de plato.

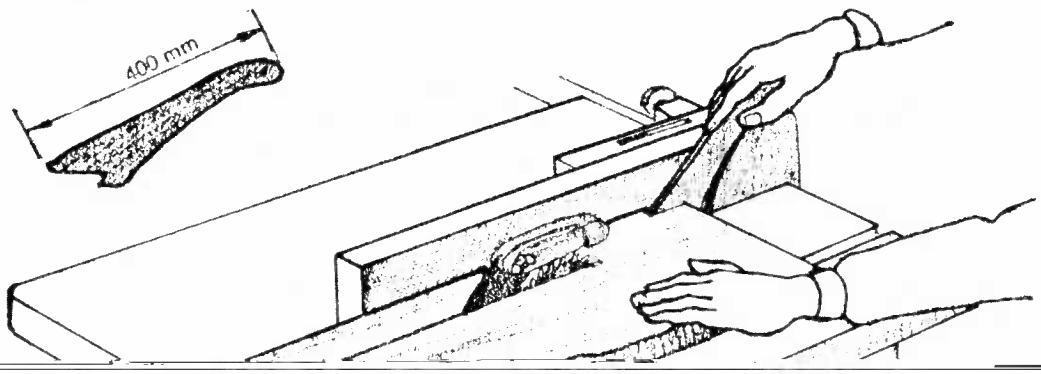
Trabajar seguro en sierra circular

Este dispositivo que podemos ver aquí se llama " mano de madera" y nos ayuda a mantener los dedos lejos del peligro.

Acontinuación podemos ver que la mejor ubicación es detrás del tope paralelo



Se la utiliza en cuanto la pieza que cortamos tenga menos de 12 cm de ancho.



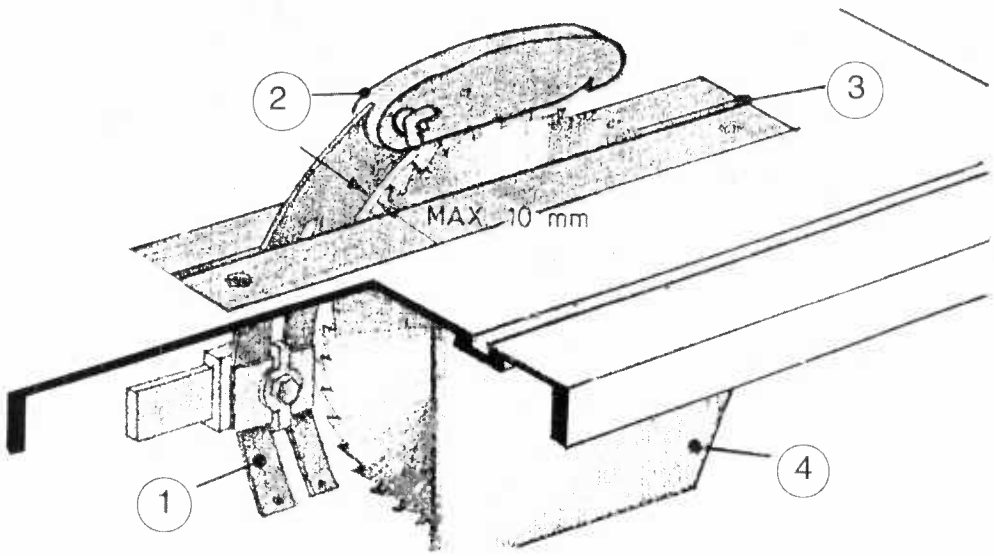
En los paises industrializados no hay ningúna empresa que consiga la licencia de funcionamiento sin cumplir con las normas y reglas de seguridad.
A continuación podemos ver los dispositivos de seguridad que no deberían faltar.

1. La cuña divisora (distancia máxima entre cuña y sierra 10mm)

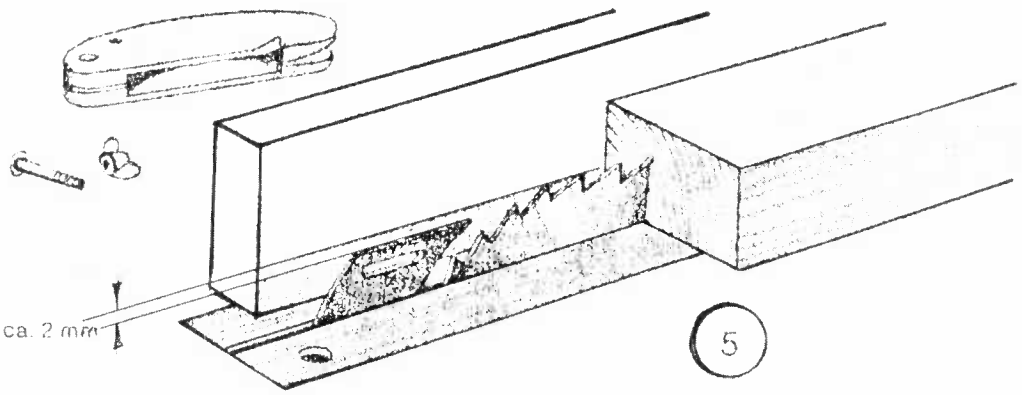
2. Cubierta (protege la vista de pequeñas particulas)

3. Cubierta metálica con ranura (para cambiar la sierra o la posición de la cuña se retira la parte de adelante introduciendo los dedos en los agujeros para levantar la cubierta .)

4. Cobertura en la parte inferior (cubre la hoja de la sierra circular en la parte inferior de la mesa.)



5. Cortes a medida de madera (permite sacar la cubierta de la cuña divisora)

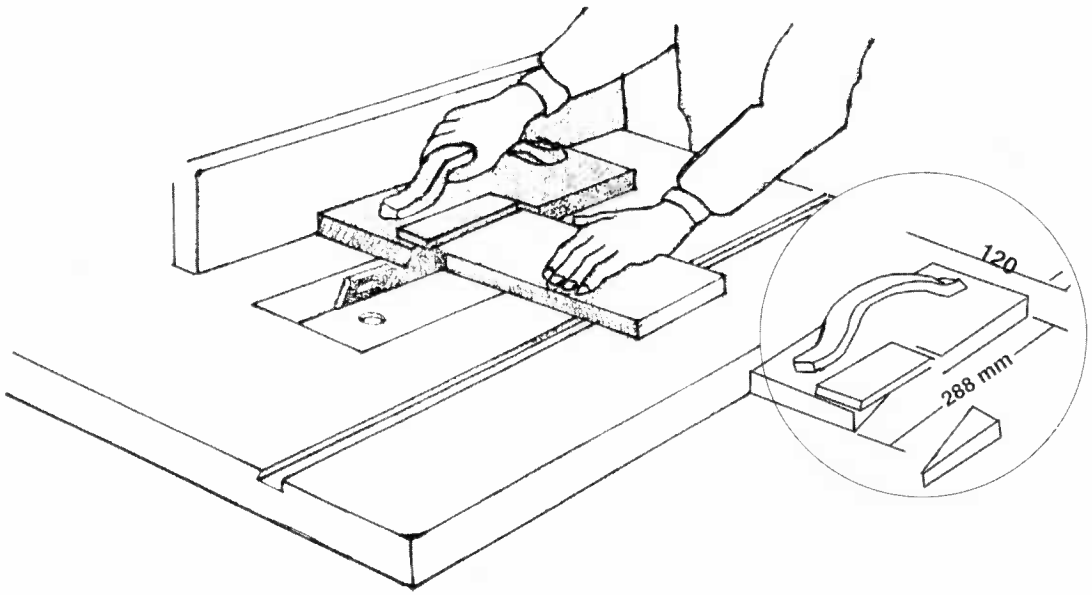


Cuánto más pequeña la pieza, más peligroso el trabajo!

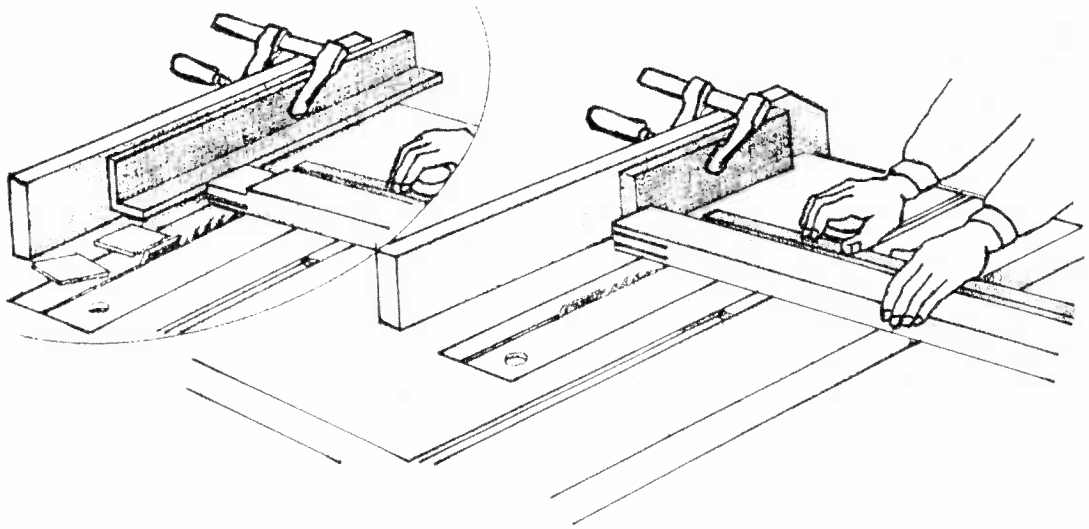
Una pieza pequeña puede convertirse en un proyectil que vuela a alta velocidad, causando severos daños materiales y personales.

Por lo tanto debemos tomar en cuenta todas las técnicas y dispositivos de seguridad.

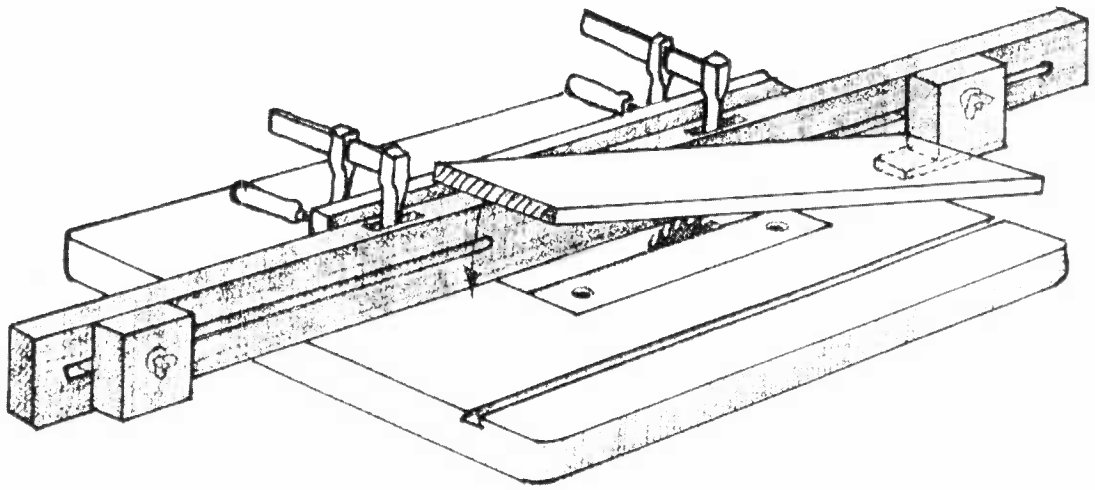
Dispositivo para cortar pequeñas cuñas.



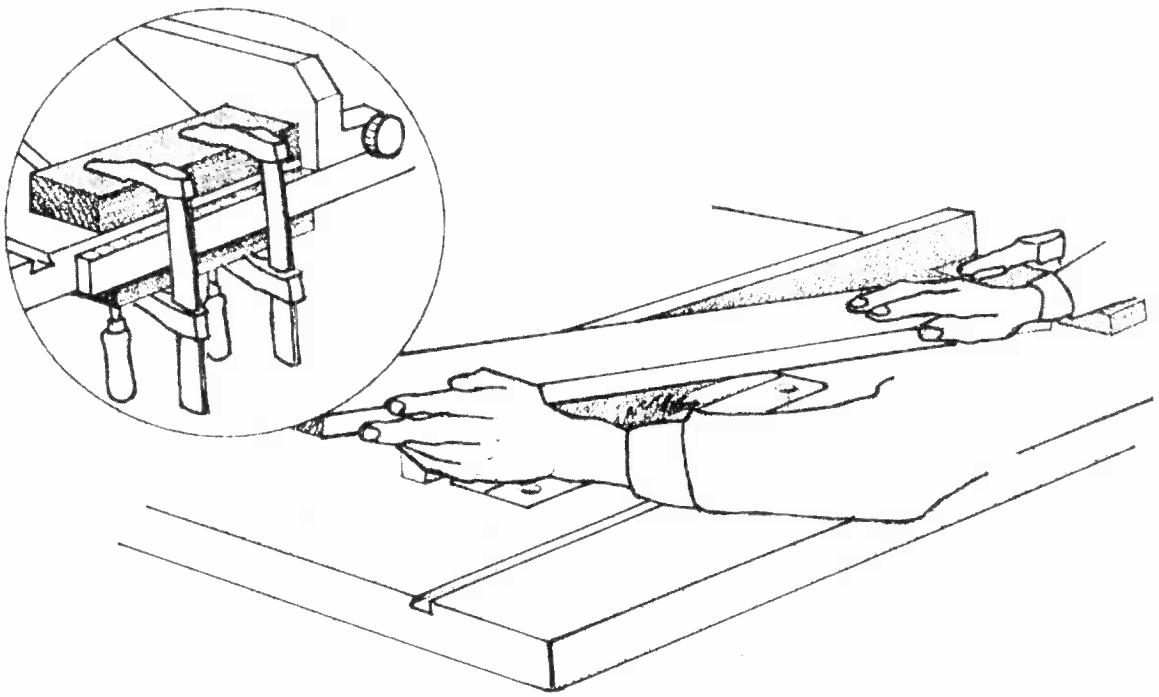
Dispositivo y técnicas para cortar espiga.



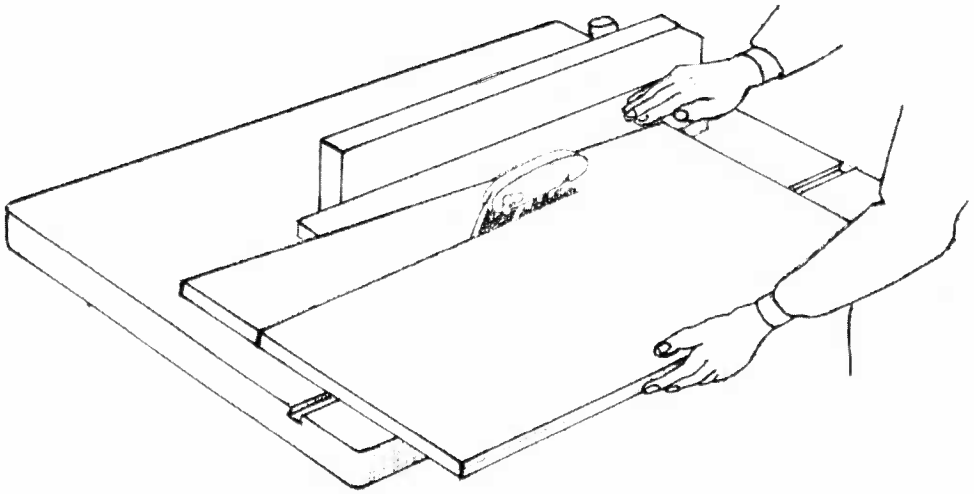
Dispositivos para cortes sin entrada y sin salida.



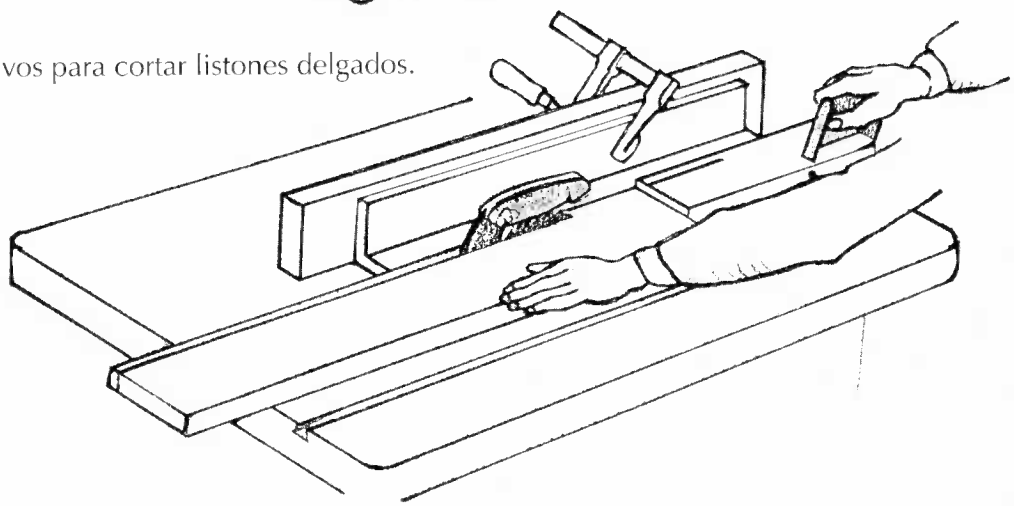
Técnicas para corte sin entrada y sin salida.



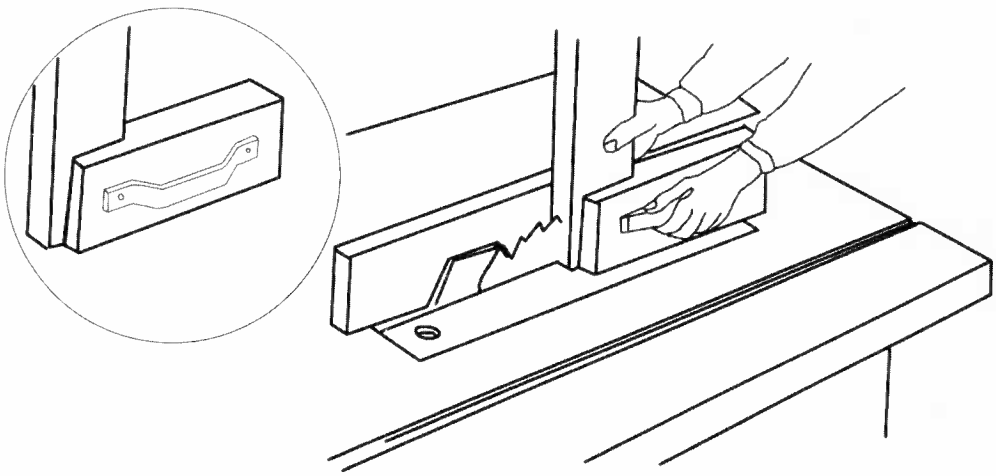
Dispositivos y técnicas para cortar piezas cónicas .



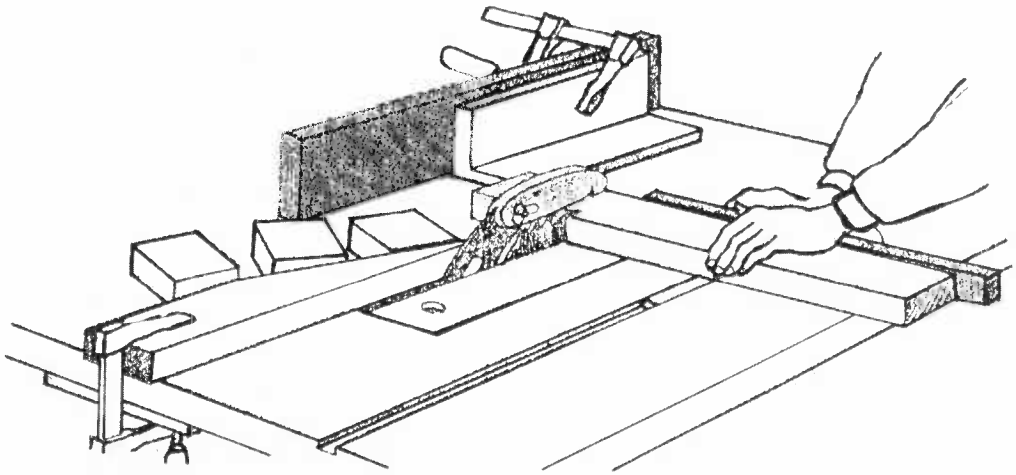
Dispositivos para cortar listones delgados.

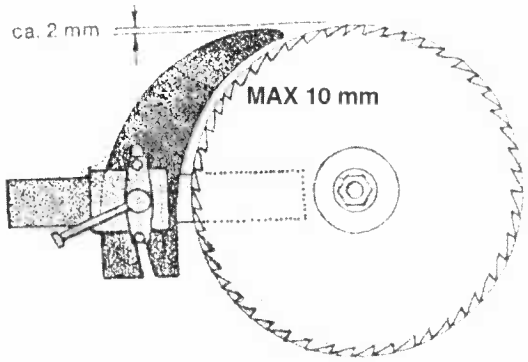


Dispositivos para cortar caja y espiga.

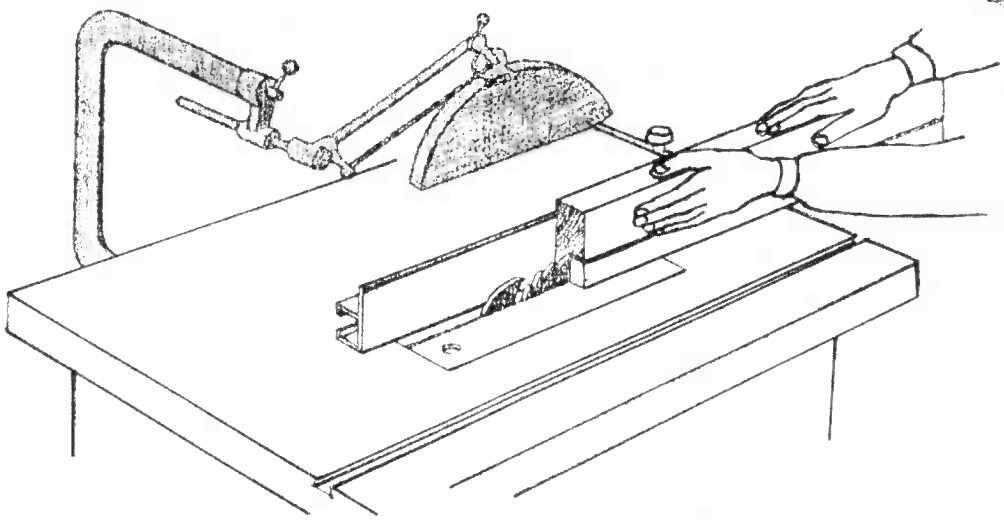


Dispositivos y técnicas para trozar piezas pequeñas usando el liston divisor.





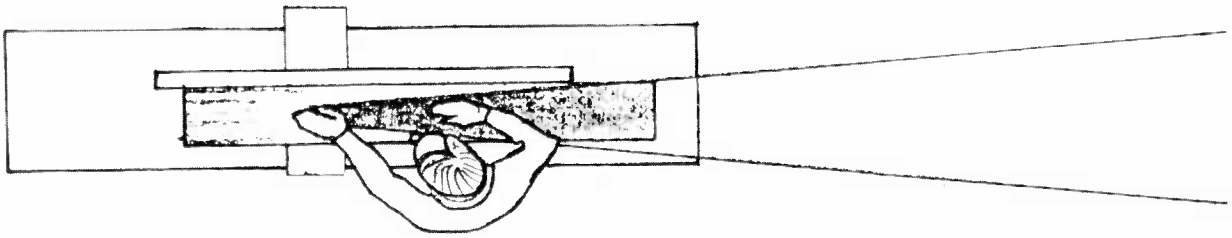
Técnicas para cortar rebaje.



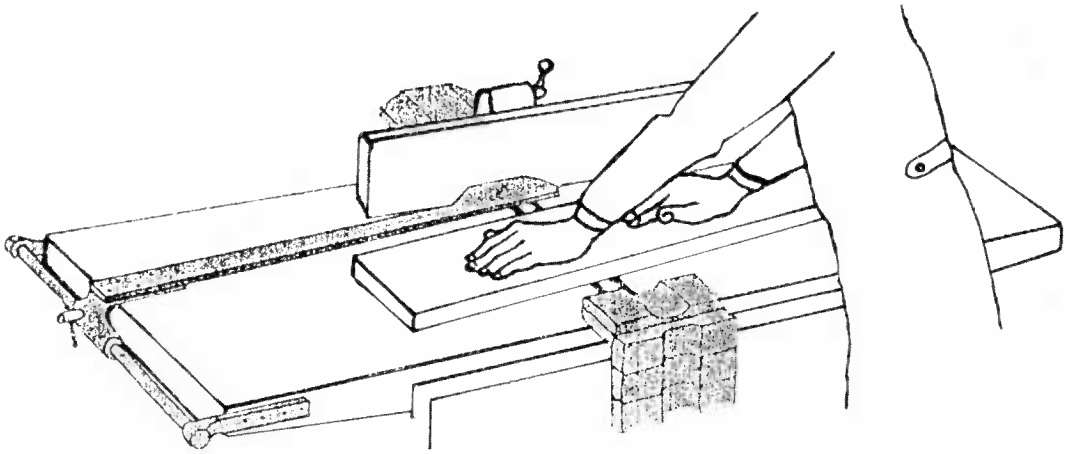
Trabajo seguro en la cepilladora

Muchos accidentes suceden por falta de conocimiento de medidas de seguridad. Por este motivo, presentamos a continuación algunos dispositivos que brindan mayor seguridad en el trabajo.

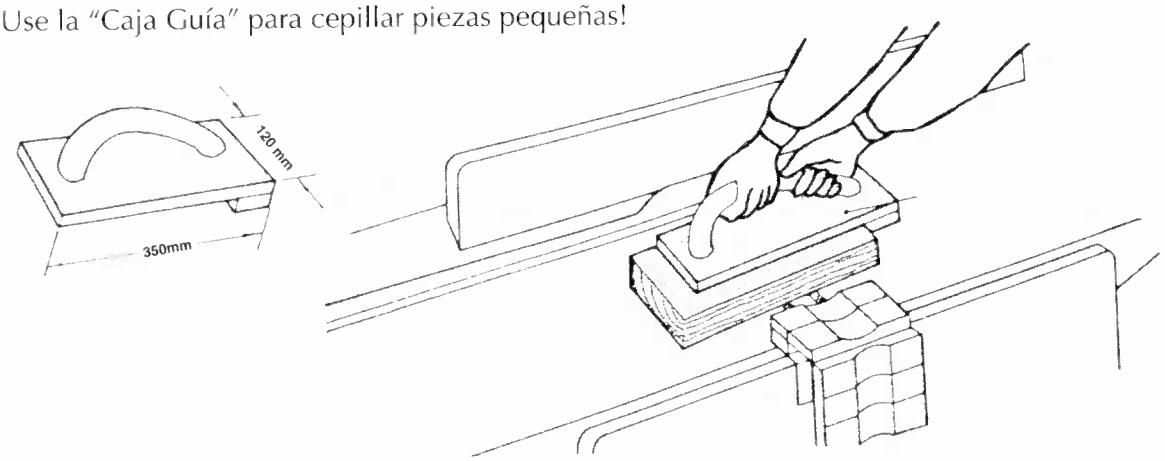
Muchos accidentes les suceden a personas que están observando cómo trabajan otros . El que conoce la zona de peligro, sabe dónde no debe estar parado.



Cuando cepillamos una tabla es importante que sujetamos la tabla con las dos manos mientras avanzamos lentamente. Cubra el árbol portacuchillas al máximo posible y no use ropa suelta.



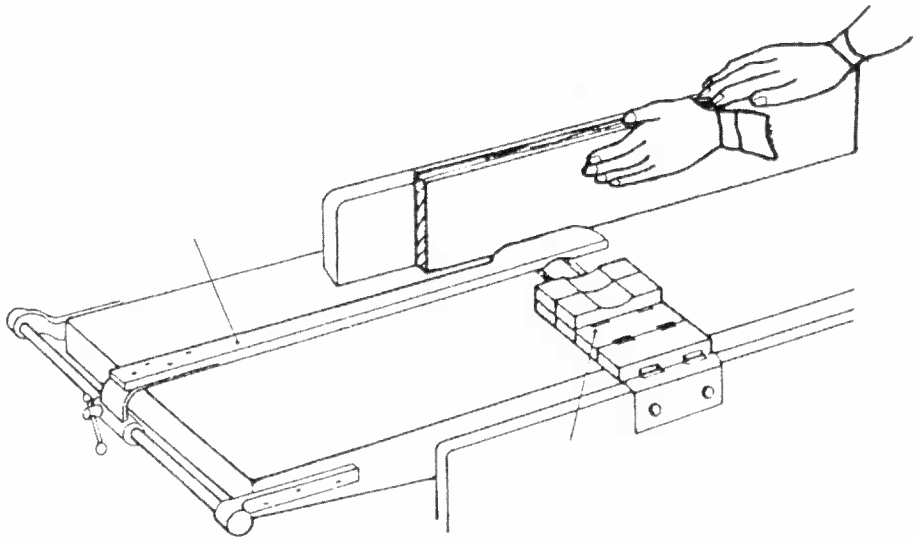
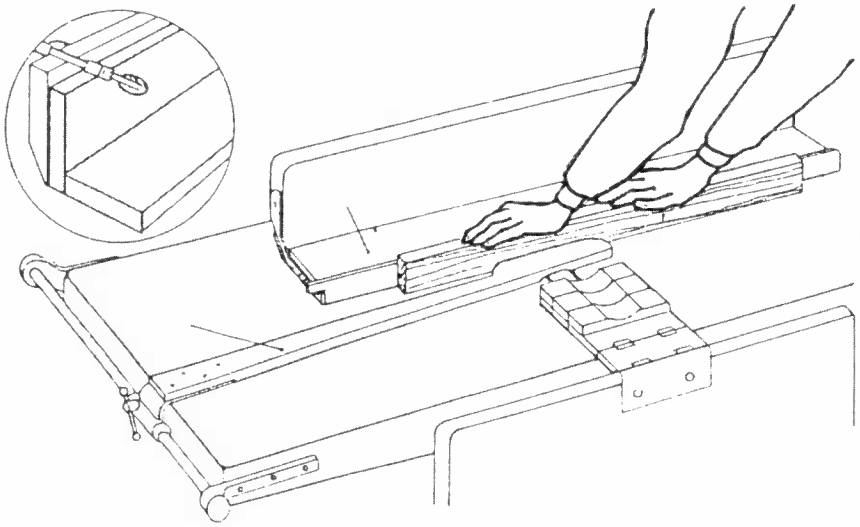
Use la "Caja Guía" para cepillar piezas pequeñas!



Cuando cepillamos el canto de una tabla es importante cubrir el árbol portacuchilla para no exponerse al peligro. Para eso nos sirven dos dispositivos.

El protector de árbol portacuchilla consiste en muchas pequeñas tablas unidas con bisagras para cubrir el espacio que no se utiliza.

El cubrejuntas mantiene cubierto el espacio entre el cobertor de árbol portacuchilla y la tabla.



Debe ser más pequeño para cepillar listones cubrajuntas