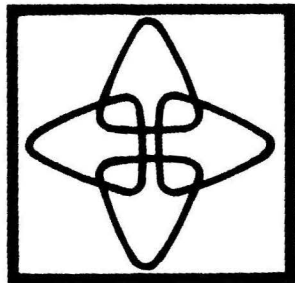


Impreso
⑨

Fresadora Universal para madera

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:

oscar yepez
alvarez



UNIDAD ACADEMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Marzo 1979.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.

4888

1. Industrial Maderera

2. FRESADORA - DISEÑO

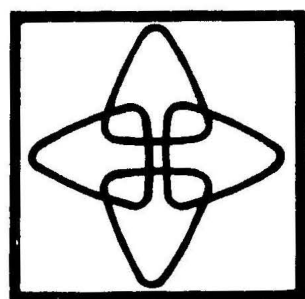
1 ejemplar

⑨

Fresadora Universal para madera

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL PRESENTA:

oscar yepez



alvarez

UNIDAD ACADÉMICA DE DISEÑO INDUSTRIAL.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Marzo 1979.

Investigación preliminar

INVESTIGACION PRELIMINAR

Existen diferentes tipos de máquinas para diversas operaciones, dependiendo de la forma que requiera el objeto a construir, las más comunes dentro de la industria mueblera y de ebanistería son las siguientes:

- Sierra circular
- Lijadora
- Canteadora
- Cepilladora
- Taladro
- Escoplo
- Espigadora
- Trompo
- Chapeadora
- Sierra cinta
- Molduradora
- Fresadora o router
- Torno para madera

De cada una de ellas existen variantes de acuerdo a una especialización de las operaciones o universalización de estas. Dentro de la primera variante general se encuentran las máquinas hechas para formar líneas de producción para grandes series las cuales requieren que cada máquina efectúe una operación, debido a esto son máquinas muy eficientes en una línea.

La otra variación requiere que las máquinas sean más versátiles ya que hay objetos que no son producidos en grandes series y requieren de una diversidad de operaciones. El no hacerce en grandes series indica, generalmente, trabajos especiales y una variación de operaciones de un objeto a otro, sin embargo este tipo de máquinas son necesarias en talleres que carecen de una gran capacidad de inversión porque les permiten una mayor cantidad de productividad y versatilidad.

Tipos de Máquinas.

A continuación vamos a definir los diferentes tipos de máquinas que existen en el mercado, agrupándolas bajo las operaciones que efectúan:

Sierra Circular.

Es básicamente un cortador en forma de disco dentado que va montado sobre un motor y produce cortes rectos, ya sea que el disco esté fijo o que tenga desplazamiento. Los tipos de sierras circulares que existen en el mercado son los sig:

- a) Sierra circular
- b) Sierra radial
- c) Sierra de péndulo
- d) Sierra para tableros
- e) Sierra doble
- f) Sierra múltiple
- g) Sierra circular portátil

Lijadora.

La característica principal de las lijadoras es la de tener una superficie plana, ya sea un disco, un cilindro o una banda plana o el otro que proporciona un lijado tangencial; ambos tienen elementos abrasivos y que por medio de un motor gira o se desplaza en un circuito cerrado para producir sobre una pieza una superficie pulida.

- a) Lijadora de disco
- b) Lijadora de banda superior
- c) Lijadora de banda inferior
- d) Lijadora de bandas laterales
- e) Lijadora de tambor
- f) Lijadora de cilindro
- g) Lijadora orbital

Canteadora

Se compone de un cilindro que tiene axialmente unas cuchillas, las que producen sobre los cantos de las tablas que se deslizan sobre un plano tangente al cortador, una superficie lisa sobre los lados de los tableros.

Cepilladora.

En el mismo principio que se usa en la canteadora sólo que aquí es para producir superficies lisas sobre los planos de las tablas, por lo que el cilindro cortador es más ancho y tiene otro plano paralelo al eje del cortador con el cual limita el ancho de las tablas dándoles un grueso uniforme, se le llama también regruesadora. Esta máquina se puede combinar para utilizarla como canteadora.

- a) Cepilladora
- b) Regruesadora
- c) Cepilladora - canteadora

Taladro.

Es una máquina herramienta que realiza la operación básica de efectuar un agujero en un material, por medio de una herramienta cilíndrica giratoria con punta cortante, con una fuerza determinada de avance en el sentido axial.

- a) Taladros de banco
- b) Taladros de columna
- c) Taladros radiales
- d) Taladros horizontales
- e) Taladros pistolas
- f) Taladros de torreta
- g) Taladros múltiples
- h) Cabezales autónomos (neumáticos y eléctricos)

Escoplo.

Es una máquina para producir un hueco en forma de caja dentro de una pieza de madera. Existen varias formas de hacer esto desde un cortador cilíndrico con frente cortante que se desplaza paralelo a su eje hasta una cadena con cuchillas que se mueven sobre una guía en un circuito cerrado, con extremos en U y que al introducirse en la madera produce cajas con esta forma.

- a) Escoplo de formón hueco
- b) Escoplo de cadena
- c) Escoplo con útil para ranuras oblongas
- d) Escoplo con útil oscilante.

Espigadora.

Esta máquina se utiliza para producir en los extremos del material formas de lengüeta las que se acoplan en las cajas mortajadas y formar un ensamble de dos piezas de madera. La operación se hace por medio de dos cortadores cilíndricos de corte tangencial con sus ejes paralelos y que giran en sentidos contrarios, al regular la distancia entre los dos cortadores se hace pasar la pieza de madera perpendicular al plano que une los dos ejes y produce una disminución en el grueso o ancho y se forma así una lengüeta. Hay máquinas que también hacen la misma operación en los lados e inclusive redondean los extremos de la lengüeta y producen espigas perfectamente cilíndricas y además cortan la punta perpendicular al eje de la espiga.

- a) Espigadora de una estación
- b) Espigadora de dos estaciones

Trompo.

Esta es una máquina para hacer perfiles en piezas rectas o curvas, se utiliza más comunmente para hacer perfiles en los cantos de las tablas ya que tienen como característica que es un

cortador de movimiento circular con eje vertical colocado sobresaliendo de una mesa, de esta forma no tiene limitaciones en cuanto al tamaño o forma de la pieza a trabajar.

Chapeadora.

Recientemente han aparecido en el mercado máquinas que ejecutan la operación de colocar hojas o chapas de madera, finas o recubrimientos plásticos sobre los lados de tableros; para colocarlas sobre los planos aunque existen máquinas encoladoras y prensas, se hace generalmente a mano por la incosteabilidad de esos equipos que se utilizan mayormente en fábricas donde se hace la operación de chapeado de tableros que se venden ya como productos semielaborados. Las máquinas chapeadoras de cantos consisten en bandas transportadoras que presionan los tableros y los mantienen presionados contra cilindros laterales hasta llegar a la estación de encolado que también es un cilindro que transfiere el pegamento al canto al que después se le coloca la chapa.

Sierra Cinta.

La máquina tiene dos volantes con sus ejes paralelos, uno de los cuales está conectado a un motor giratorio, sobre los dos volantes se coloca una banda de acero con dientes cortantes, entre los volantes hay una mesa de apoyo para las tablas, al girar el volante motriz produce un movimiento en circuito cerrado en la banda lo que hace que los dientes de ésta corten y como es muy delgada puedan hacerse cortes rectos y curvos.

Molduradora.

Esta máquina aplica el mismo principio de la espigadora: ya que tiene cortadores con movimiento circular con ejes paralelos y están colocados arriba y abajo de la zona de trabajo.

también pueden ser inclinables, únicamente que la molduradora no tiene movimiento de avance limitado sino que posee cilindros de avance lo que le permite trabajar piezas largas produciendo una gran variedad de perfiles y molduras.

- a) Molduradoras de dos caras
- b) Molduradoras de tres y cuatro caras

Fresadora o router.

Esta máquina se utiliza para hacer huecos y maquinar planos sobre superficies irregulares o de forma especial, o ranuras. Tiene un cortador con movimiento circular colocado con el eje vertical sobre una mesa de trabajo, quedando una altura entre el cortador y la mesa la cual se puede variar ya que el husillo puede bajar o subir.

- a) Router
- b) Fresadora universal para madera

Torno para madera.

El torno es para formar piezas cilíndricas y su principio es el de hacer girar la pieza que se trabaja, sujeta al husillo de la máquina, algunas veces ayudado por un contra punto para lograr mayor precisión, y con una herramienta con desplazamientos en dos ejes para producir cortes sobre la pieza. Los avances de la herramienta son generalmente rectilíneos y relativamente lentos.

- a) Torno de pie
- b) Torno manual
- c) Torno copiador
- d) Torno automático

Determinación del tipo de máquina

Determinación del tipo y características de la máquina.

El principal factor que influye en esta determinación es la función.

La determinación de la función se hará por la evaluación de las diversas operaciones de mecanizado de la madera en la industria del mueble y la ebanistería y su necesidad y uso en una carpintería. Para lo cual se analizará una serie de objetos representativos.

Objetos y procesos de la industria del mueble y ebanistería.

- 1.- Mesas
- 2.- Sillas
- 3.- Muebles cajoneros (vitrinas, trinchadores, comodas etc.)
- 4.- Libreros
- 5.- Puertas
- 6.- Ventanas
- 7.- Closets

Estos artículos son representativos de los muchos que se fabrican con la madera, de ellos vamos a obtener sus componentes básicos, configuración. Y los procesos que siguen en su manufactura, para obtener las operaciones básicas y determinar su importancia y su frecuencia.

Operaciones de mecanizado que se hacen a la madera.

- 1.- Corte transversal
- 2.- Corte al hilo
- 3.- Cortes curvados
- 4.- Cepillado
- 5.- Canteado
- 6.- Moldurado
- 7.- Perfilado

- 8.- Mortajado
- 9.- Taladrado
- 10.- Espigado
- 11.- Fresado
- 12.- Lijado
- 13.- Chapeado
- 14.- Torneado

A continuación se hará una tabla que relacione los componentes de los objetos con sus operaciones, generalmente básicas, y las opcionales ó auxiliares. Calificando con 2 puntos las básicas con 1 punto las auxiliares y con cero cuando no se efectua esa operación con un componente, al final se suman y nos da la jerarquización por uso de las diferentes operaciones y esto nos remitira a las máquinas que efectúan dichas operaciones. Luego de aquí obtendremos máquinas más comunmente usadas en la industria de los muebles y ebanistería, posteriormente estudiaremos la forma en que llevan a cabo su trabajo y obtendremos las diferentes variaciones en que éste puede efectuarse los que nos da los diferentes tipos existentes de cada máquina. Despues analizaremos graficamente los elementos básicos y sus movimientos con lo cual podremos agrupar elemantos y movimientos similares y podremos así obtener una síntesis que nos permita lograr una idea más clara del tipo de máquina que se pretende diseñar.

Tabla de componentes y sus operaciones calificadas
en base a su frecuencia de ejecución.

| COMPONENTES | OPERACIONES | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 OPCIONALES O AUXILIARES 2 BASICAS | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Mesas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cubierta | 2 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | |
| Largueros | 2 | 2 | - | 2 | 2 | - | 1 | - | 1 | 2 | - | 1 | 1 | - | |
| Patas | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | - | 2 | - | 1 | |
| Sillas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Respaldo | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 1 | 2 | - | 1 | 1 | - | |
| Asiento | 2 | 2 | - | 2 | 1 | - | - | 2 | 1 | 2 | - | - | - | - | |
| Patas | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | - | 2 | - | 1 | |
| Cajoneras | | | | | | | | | | | | | | | |
| Frentes y Patas | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | - | |
| Laterales | 2 | 2 | - | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | |
| Traseros | 2 | 2 | - | 1 | 2 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | |
| Cajones | 2 | 2 | - | 2 | 2 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | - | |
| Patas y Bastidor | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | - | 2 | - | 1 | |
| Libreros | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrepaños | 2 | 2 | - | 2 | 2 | 1 | - | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | - | |
| Laterales | 2 | 2 | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | |
| Traseros | 2 | 1 | - | 1 | 2 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | |
| Patas y Bastidor | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 2 | 1 | - | - | 2 | - | 1 | |
| Puertas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marcos | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | |
| Paneles | 2 | 2 | 1 | - | 2 | - | - | - | 1 | 1 | - | 2 | 1 | - | |
| Molduras | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | 1 | - | - | 1 | - | - | |
| Ventanas | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marcos | 2 | 2 | - | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 2 | 1 | - | |
| Closets | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrepaños | 2 | 2 | - | 2 | 2 | 1 | - | - | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | - | |
| Marcos | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | |
| Paneles | 2 | 2 | 1 | - | 2 | - | - | - | 1 | 1 | - | 2 | 1 | - | |
| Suma | 44 | 42 | 12 | 29 | 34 | 10 | 15 | 19 | 24 | 19 | 8 | 36 | 14 | 4 | |
| Lugar | 1 | 2 | 11 | 5 | 4 | 12 | 9 | 7 | 6 | 8 | 13 | 3 | 10 | 14 | |

A continuación tenemos los resultados de la evaluación efectuada en la tabla agregando a la lista de operaciones las máquinas en las que se ejecutan éstas.

| No. Operación | Máquina |
|-----------------------|--------------------|
| 1.- Corte transversal | Sierra circular |
| 2.- Corte al hilo | Sierra circular |
| 3.- Lijado | Lijadora |
| 4.- Canteadora | Canteadora |
| 5.- Cepillado | Cepilladora |
| 6.- Taladrado | Taladro |
| 7.- Montajado | Escoplo |
| 8.- Espigado | Espigadora |
| 9.- Perfilado | Trompo |
| 10.- Chapeado | Manual, Chapeadora |
| 11.- Cortes curvos | Sierra cinta |
| 12.- Moldurado | Molduradora |
| 13.- Fresado | Router |
| 14.- Torneado | Torno. |

Análisis de Operaciones.

Orden de fases de mecanizado en la producción de muebles.-

| Componentes de madera maciza | | Componentes de panel | |
|------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
| Habilitado | Tronzado | Preacabado | Aserrado |
| | Corte al hilo | | Chapeado |
| | Aserrado con sierra cinta | | Recortado |
| Dimensionado | Desbaste o cepillado | Formado | Chapeado de cantos |
| | Regruesado | | Mortajado |
| | ó Moldurado | | Taladrado |
| | Recortado | | Espigado |
| Formado | Mortajado | Acabado | Moldurado |
| | Taladrado | | Fresado |
| | Espigado | | Trompo |
| | Moldurado | | |
| | Fresado | | |
| Acabado | Trompo | | Lijado |
| | Lijado | | |

Del ordenamiento anterior observamos que las operaciones se pueden relacionar por grupos de secuencia y dentro de cada uno hay operaciones de funciones similares entre sí.

Analizaremos ahora la similitud de operaciones en cada grupo.-

Habilitado.- Este grupo se compone básicamente de máquinas destinadas a preparar la madera con aproximación a las dimensiones requeridas por medio de herramientas de cortes de separación tangenciales.

Dimensionado .- Aquí encontramos máquinas que le dan a la madera formas geométricas con relaciones y dimensiones de acuerdo a la envolvente de la pieza que se va a fabricar con una tolerancia pequeña en exactitud y un acabado liso. Esto se hace por medio de herramientas giratorias con cuchillas largas que producen cortes superficiales generalmente tangenciales.

Formado.- En este grupo tenemos una serie de máquinas que le dan a la madera su forma y detalles definitivos, éstos se producen por medio de herramientas tanto de cortes frontales, tangenciales como barrenadores; no obstante la variedad de tipos de cortes que hay en este grupo la mayoría son de herramientas de longitud relativamente corta y ésta tiene una disposición tal que permite cortes tangenciales aunque estrechos y cortes frontales. Esta característica se logra por tener el husillo colocado en cantilibre y el cortador se coloca en un extremo de éste. Así que de este tipo de máquinas se pueden hacer diferentes combinaciones de operaciones variando la posición y dirección del husillo.

Acabado.- Por último las máquinas para acabado son principalmente las lijadoras en todas sus variantes, y producen en la madera una superficie muy lisa y fina por medio de una superficie abrasiva que talla contra la madera ya sea con movimientos tangenciales, vibratorios, o frontales.

Conclusión de Investigación preliminar

Conclusión de la investigación preliminar.

Las máquinas usadas con más frecuencia en el trabajo de la madera, con mayor posibilidad de combinar sus funciones en una sola sin ser demasiado universal se encuentra en el grupo de las máquinas de formado.

| MAQUINA | POSICION DE HUSILLO | TIPO DE CORTADOR |
|-------------|---------------------|------------------|
| Taladro | Vertical | Frontal-Punta |
| Escoplo | Horizontal | Frontal-Tang. |
| Espigadora | Horizontal | Tangencial |
| Molduradora | Vert. Horizontal | Tangencial |
| Router | Vertical | Front.- Tang. |
| Trompo | Vert. Invert. | Tangencial |

En esta afea he decidido desarrollar el diseño de una máquina con operaciones múltiples de formado.

Investigación

Materiales

Los materiales para una máquina de este tipo están sujetos a una serie de esfuerzos como resultado de la función que realizan. De acuerdo a está, las diferentes partes deben ser hechas con los materiales adecuados. En la siguiente tabla tenemos algunos datos necesarios.

| PARTE | CONDICIONES | | SUGERENCIAS | |
|------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | ESFUERZO | CAUSA | CUALIDADES | MAT. OPTIMOS |
| Husillo | Flexión | Fza. de corte | Tenacidad | Acero cromo |
| " | Desgaste | Rozamiento | Dureza sup. | Níquel-Molib. |
| Engranés | Desgaste | Rozamiento | Dureza sup. | Acero cromo |
| | Corte | Tracción | Tenacidad | Níquel-Molib. |
| Cabezal | Desgaste | Rozamiento | Dureza sup. | Hierro fund. |
| | Vibración | Desajuste | Masa | |
| Estructuras de Soporte | Desgaste | Rozamiento | Dureza | Hierro fund. |
| | Vibración | Desajuste | Masa | o |
| | Corte | Cargas | Tenacidad | Acero fund. |
| | Flexión | Cargas | Tenacidad | Perf.º acero |
| Correderas | Desgaste | Rozamiento | Dureza | Acero cromo |
| | Corte | Cargas | Tenacidad | Níquel-Molib. |
| Tornillos | Cizallado | Cargas lat. | Tenacidad | Acero Forjado |
| | Degollado | Torsión | y Dureza | |
| | Rupt. cda. | Tracción | Dureza | |

Transmisiones de fuerza

Existe una gran diversidad de arreglos mecánicos para transmitir fuerza de un árbol a otro, dependiendo del tipo de movimiento que se pretenda transmitir.

Concretamente para hacer una transmisión de un árbol paralelo a otro con una velocidad y fuerza constante los arreglos más comunes son por medio de fricción con poleas y bandas flexibles, teniendo éstas la libertad de transmitir fuerza a distancias relativamente grandes sin grandes pérdidas de energía. El otro arreglo son los engranajes, en los que la pérdida de energía se mantiene al mínimo, pero tiene la desventaja de no poder utilizarse para distancias grandes sin usar muchos engranes o unos de gran diametro.

Existen otras diferencias que influyen en la elección de uno u otro método y son que las bandas de acuerdo a la tensión que se les de pueden hacer que el motor siga girando sin dañarse cuando alguna causa impide al árbol conducido girar; esto puede proteger la vida de la máquina pero también causa la pérdida de potencia. Los engranajes, en cambio, no pierden potencia si están bien ajustados pero en un accidente que impida el movimiento al árbol conducido, si la potencia del motor es grande se romperán los dientes y se dañara la máquina; si no es muy grande se dañará el motor si no tiene protección que lo desconecte en un caso de éstos

Husillos.

Un husillo para corte, en sí es una barra cilíndrica movida por una transmisión y en un extremo se fija a él un dispositivo de sujeción para colocar una herramienta (excepto los tornos) de corte y producir un desprendimiento de material en un objeto determinado.

Estos cilindros tienen diversas configuraciones, para permitir la fijación de éste a la máquina, generalmente por baleros, y la fijación de los elementos de transmisión de fuerza ya sean engranes o poleas. Como son elementos de revolución deben estar bien balanceados para evitar vibraciones que posteriormente causan desajustes en las máquinas.

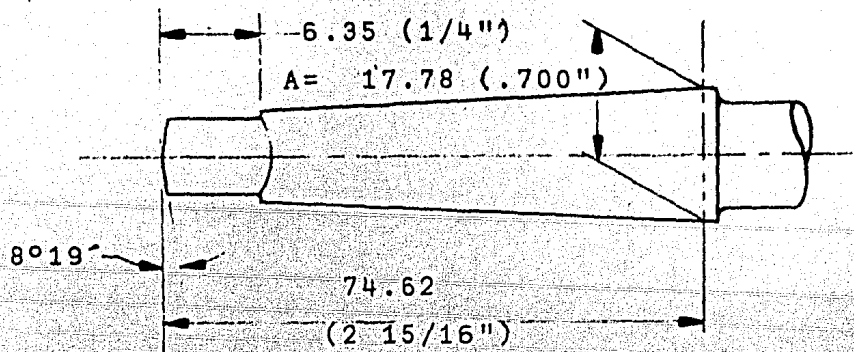
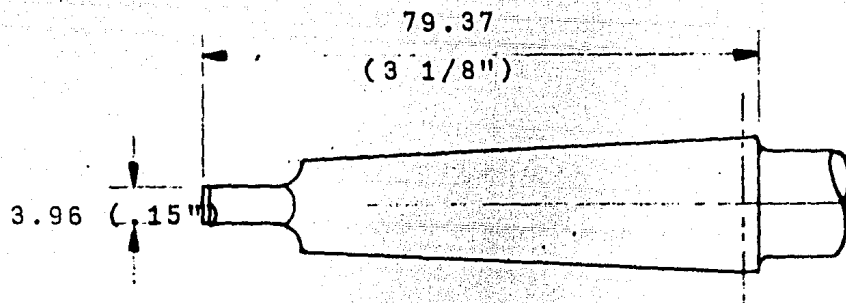
Por efectos de los esfuerzos de corte están expuestos a fuerzas laterales, frontales y combinadas, por esta razón deben tener una sección lo suficientemente rígida para no permitir deformaciones, para esto se usan aceros de gran tenacidad. Un material endurecido si no tiene una sección adecuada podría quebrarse.

Muchas veces están en contacto con otras piezas por lo que deben estar protegidos contra rozamientos, se les da generalmente un endurecimiento superficial para evitar el desgaste.

Hay diferentes formas de fijar los dispositivos porta herramientas éstos pueden tener una flecha cónica, con rosca exterior o con rosca interior. En los primeros están comprendidos los conos Morse, Brown & Sharpe, Jarno. Estos son usados en ciertos tipos de máquinas, proveen no solamente un alineamiento cuidadoso entre la herramienta y su dispositivo de fijación en el husillo sino también más o menos resistencia friccional para la herramienta movida. Hay varios estándares para los conos auto-fijantes.

El nombre de auto-fijante ha sido dado a conos pequeños como los Morse o los Brown & Sharpe porque el ángulo de su cono es únicamente $2^{\circ}63'$. La flecha de una herramienta se fija tan firmemente en su hueco que hay considerable resistencia friccional a cualquier fuerza tendiente a girar la herramienta con respecto de su hueco en el husillo.

El término auto-fijante es usado para distinguir los conos relativamente pequeños de los grandes o auto-soltantes. Los ángulos que éstos tienen son sobre 16° y el dispositivo o el árbol requiere de un aditamento de seguro para prever el deslizamiento, pero el dispositivo puede ser soltado o removido más rápidamente que teniendo un cono pequeño del tipo auto-fijante. Estos son removidos por medio de una cuña que desliza en un ángulo que tiene en el final.



Cono Morse N°2

A= Diámetro mayor en el hueco del husillo.

Conicidad 15.22 (.59941")

por cada 304.8 (12")

Porta-herramientas.


Son dispositivos mecánicos usados para fijar la herramienta de corte al husillo de una máquina.

Existen diferentes tipos, los más comunes son:

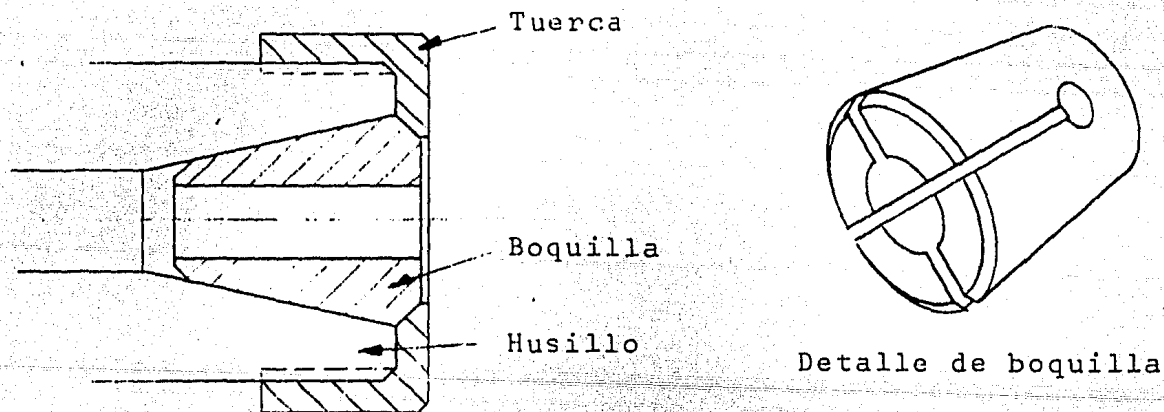
- 1.- broqueros
- 2.- boquillas
- 3.- fijación directa con tornillo
- 4.- conos de fijación
- 5.- Chucks de mordazas

1.- Capacidades de broqueros con flecha roscada.-

| Tamaño | Diámetro de capacidad | |
|-----------------------|-----------------------|----------------|
| | Pulg. | m.m. |
| 5/16 - 24 | 0 - 5/32" | 0 - 3.969 |
| " | 0 - 3/16" | 0 - 4.762 |
| 3/8 - 24 | 0 - 3/16" | 0 - 4.762 |
| " | 0 - 1/4" | 0 - 6.35 |
| " | 0 - 3/8" | 0 - 9.525 |
| 1/2 - 20 | 0 - 1/4" | 0 - 6.35 |
| " | 0 - 5/16" | 0 - 7.938 |
| " | 0 - 3/8" | 0 - 9.525 |
| " | 0 - 1/2" | 0 - 12.7 |
| " | 5/64 - 1/2 | 1.984 - 12.7 |
| 5/8" - 11 y 5/8" - 16 | 1/8 - 5/8 | 3.175 - 15.875 |
| 45/64 - 16 | 0 - 3/8" | 0 - 9.525 |
| " | 0 - 1/2" | 0 - 12.7 |
| " | 1/8" - 5/8" | 3.175 - 15.875 |
| 1" - 8 y 1" - 10 | 0 - 17/32" | 0 - 113.494 |
| 1 1/2" - 8 | 1/8 - 5/8 | 3.175 - 15.875 |
| | 3/16" - 3/4" | 4.762 - 19.05 |

- 
- 2.- Boquillas.- hay diversas capacidades para boquillas, existen combinaciones de acuerdo a los diámetros de las herramientas con los diámetros de los husillos.
 - 3.- Se pueden fijar algunas herramientas, por medio de un tornillo, que presiona una rondana y ésta a su vez a la herramienta, generalmente son discos cortantes o dispositivos especiales.
 - 4.- Ciertos conos tienen en la cara de fijación, tanto espigas roscadas como platos con roscas para fijar la herramienta con tornillos, éstos se usan principalmente en fresadoras.
 - 5.- Los Chucks son usados generalmente en los tornos y aprisionan la herramienta con unas mordazas que se cierran para admitir diversos tamaños de diámetros.

Aquellos porta herramientas que utilizan rosca interior son unas boquillas con cierta conicidad exterior que se introducen en un hueco cónico en el husillo y tienen en el centro un agujero que se expande y se cierra para aprisionar la herramienta, este hueco está diseñado para que una vez cerrado haga contacto con toda la superficie de la flecha de la herramienta; este cerrar y abrir se logra con unas ranuras en el frente hechas con un largo determinado. El deslizamiento de la boquilla que provoca una tuerca girando sobre el husillo que tiene rosca exterior hace que ésta se cierre y aprisione la herramienta. La fijación y remoción se hace similarmente a los Chucks de rosca.

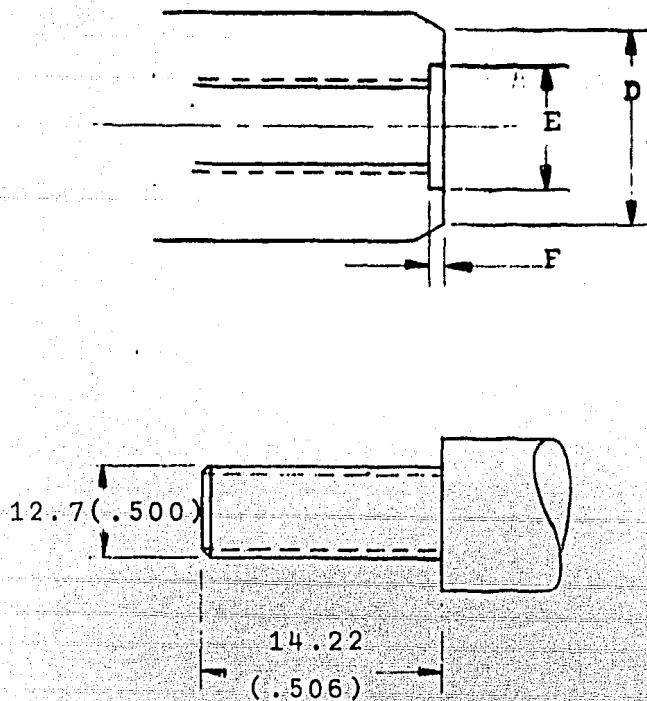


Boquilla ó Collet para fijación de brocas

Existen varios tipos de boquillas, las hay con fijación mecánica como las roscadas o con fijación automática (hidráulica o neumática), éstas tienen generalmente rosca en el final y lo que provoca el deslizamiento es un dispositivo interno en el husillo ya que la boquilla queda fija.

Los porta herramientas con flecha roscada interior proveen la resistencia de la sección de la flecha al deslizamiento del porta herramientas en el husillo. Proporcionan un buen alineamiento para la herramienta y firmeza en la fijación del dispositivo, se usan en máquinas no muy grandes; existen también varios estandares para este tipo de fijación pero los más usados son los tipo Jacobs que se usan principalmente en dispositivos llamados broqueros o Chucks para brocas y pequeños cortadores.

La fijación y el removimiento de los Chucks con este sistema se hace por medio de dos llaves de tuercas una colocada en unos planos paralelos que se le hacen al husillo con este fin y la otra en unos similares en la flecha del Chucks; se giran y se hace fuerza ya sea para apretar o para soltar.



| | MAX | | MIN | |
|---|-------|------|-------|------|
| D | 21.84 | .860 | 21.46 | .845 |
| E | 12.95 | .510 | 12.82 | .505 |
| F | 3.43 | .135 | 2.92 | .115 |
| | mm | pulg | mm | pulg |

Flecha roscada Jacobs 1/2"-20 para chucks

Herramientas

Las herramientas de corte podemos agruparlas bajo ciertas características que las definen: su tipo de trabajo, su corte, su forma etc.,. Así tenemos.-

- 1.- Brocas
- 2.- Cortadores o fresas frontales
- 3.- Cortadores o fresas tangenciales

1.- Brocas.-

Son herramientas cilíndricas helicoidales que hacen cortes de penetración, al girar y avanzar axialmente, en la punta corta el material y lo desfoga hacia arriba por medio de unas canales helicoidales. Para madera estas canales son muy anchas y profundas, con un ángulo de helice relativamente grande, o totalmente rectas .

Las hay de diferentes materiales, carburo de tungsteno, acero rápido, acero con puntas de carburo. Las más usadas para madera son las de acero rápido o carburo de tungsteno.

Existen tres tipos de cabos o flechas para sujetar las brocas y son; cabo cilíndrico, cabo cónico, cabo cilíndrico con punta piramidal cuadrada.

Se pueden adquirir en una gama muy grande de diámetros desde 0.01 mm. hasta 51.2 mm.. Las más usadas en la madera son de 3.1 mm. hasta 19 mm.

2.- Cortadores o fresas frontales.-

Son cortadores que se utilizan para maquinar una superficie plana con mayor o menos grado de acabado, al cortar tangencialmente un grueso de material relativamente pequeño y dar el acabado con cara frontal del cortador. Los hay desde un solo filo hasta varios, mientras más filos tenga a una velocidad tangencial fija y un avance determinado, el acabado es más fino.

Brocas



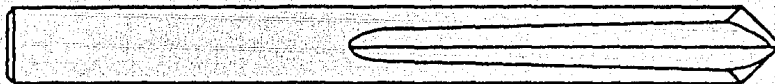
Mango Cilíndrico



Mango Cónico



Broca para Madera



Broca recta

Tienen dos tipos principales de fijación de acuerdo generalmente a su tamaño.

Las hay con cabos rectos o cabos cónicos de diversos tamaños, o sin cabo con un barreno central y fijación por un tornillo.

Existen diversos tipos de acuerdo a su construcción su tamaño y el material de que esten hechos; los hay:

- a) Sólidos
- b) de inserto de filo soldados
- c) de insertos de filo recambiables

a) Sólidos: Los hay en acero rápido, carburo de tungsteno etc; generalmente son de tamaños chicos por ser muy costosos, además son relativamente frágiles por ser de un material muy duro.

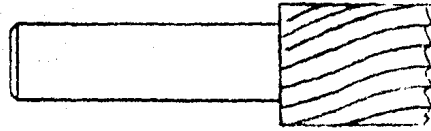
b) De insertos soldados.- Son hechos con aceros muy tenaces, de mayor resistencia a las cargas, a los cuales se les sueldan pequeños insertos de metales duros para hacer los filos y los hay de una gran variedad de tamaños.

c) De insertos recambiables.- También son hechos de aceros muy tenaces, pero la fijación de los filos se hace por medios mecánicos, ya sean tornillos, cuñas levas, etc; lo que hace que sean relativamente más económicos que los otros tipos ya que lo unico que se desgasta son los filos intercambiables. También los hayen una gran variedad de tamaños.

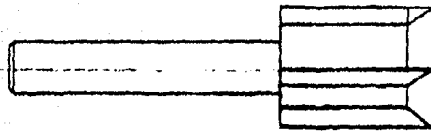
3.- Cortadores o fresas tangenciales

Son cortadores muy similares a los anteriores en cuanto a su construcción, sólo que están diseñados para efectuar cortes relativamente grandes el grueso del material, en cuanto al acabado también depende de la velocidad angular, del diámetro y del avance del cortador, existen los mismos

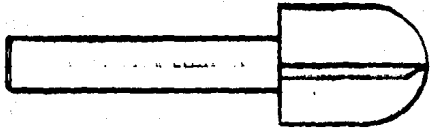
Cortadores



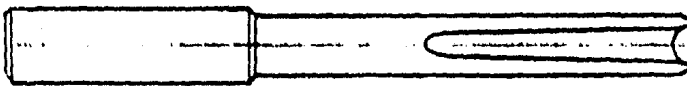
a) Sólido de hélice



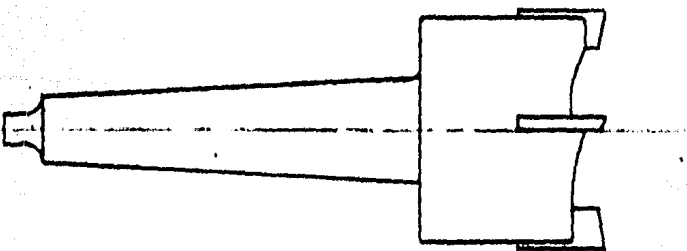
b) Sólido recto



c) Sólido de Forma



d) Cortador de escoplo



tipos que en los frontales, formas de sujeción y tamaños.

Estos cortadores pueden construirse para combinar los cortes frontales y los tangenciales, lo que es muy común.

SEGURIDAD Y PROTECCIONES

La protección de las máquinas y la competencia de sus operarios son los factores más importantes en la reducción de los riesgos principales en la Industria de la madera.

Al determinar los riesgos que presentan las máquinas y las medidas técnicas de seguridad necesarias para minimizarlos deben tenerse en cuenta las diferencias en cuanto a prudencia, pericia, inteligencia, formación y capacidad de atención de las personas que trabajan determinada máquina o en sus inmediaciones. Cuando no se poseen esas cualidades en grado satisfactorio se originan accidentes, gran parte de los cuales se atribuyen al llamado factor humano. Sin embargo, muchos accidentes pueden imputarse a las peligrosas características de las máquinas.

Los dispositivos de seguridad ideados para las máquinas tienen por objeto minimizar (nunca podrán evitarse por completo) los errores humanos que causan los accidentes. En consecuencia, el diseño la construcción e instalación de cada máquina (y cada una de sus piezas) debe concebirse de manera que quienes trabajan en ella o en sus inmediaciones puedan hacerlo con un riesgo mínimo.

Cuanto menos pericia tenga un operario, mayor importancia revestirá este requisito.

En las plantas pequeñas donde la capacitación y la competencia profesional de los operarios varían mucho de uno a otro, las máquinas deben ser especialmente seguras.

La maquinaria para trabajar la madera, es por su índole peligrosa; su funcionamiento sólo debe encomendarse, pues a operarios calificados y experimentados.

Las máquinas más peligrosas en la Industria del mueble son los Trompos, Planeadoras y Sierras Circulares, por lo que hay que prestar mucha atención a sus equipos de seguridad.

Analizaremos con cierto detenimiento las precauciones que requiere el Trompo porque éste forma parte del grupo de máquinas que proponemos.-

Trompos : de las máquinas utilizadas en ebanistería éstas son las más peligrosas. Los accidentes a que dan lugar suelen producirse bien sea por un retroceso brusco en la pieza de trabajo o al resbalar sobre la hoja los dedos del operario. Dados los múltiples usos a que se destina esta máquina, es difícil idear una protección válida para todos los casos; en consecuencia, debe concebirse un dispositivo protector especial para cada caso.

RUIDO

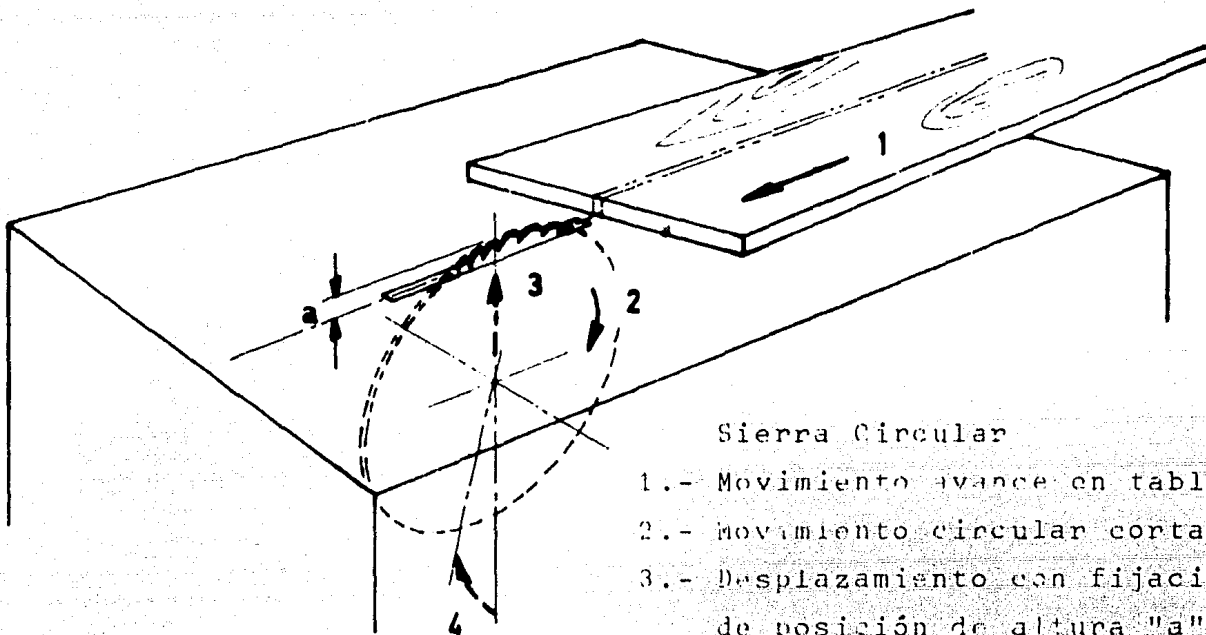
Las máquinas para madera por trabajar generalmente a altas velocidades tienen más riesgos de producir vibraciones por desbalanceos en sus mecanismos.

Esto debe eliminarse con ensambles muy cuidadosos y con materiales que absorban estas Vibraciones. En las transmisiones (principalmente) con engranes se usa hace algún tiempo ciertos plásticos que tienen la resistencia necesaria para su función y tienen la ventaja de absorber vibraciones y ruidos, éstos se usan en transmisiones que no están sujetas a fuerzas muy grandes.

En las estructuras de soporte esto se ataca con piezas con masa suficiente para dar rigidez y absorber las vibraciones, generalmente se utilizan metales ferrosos.

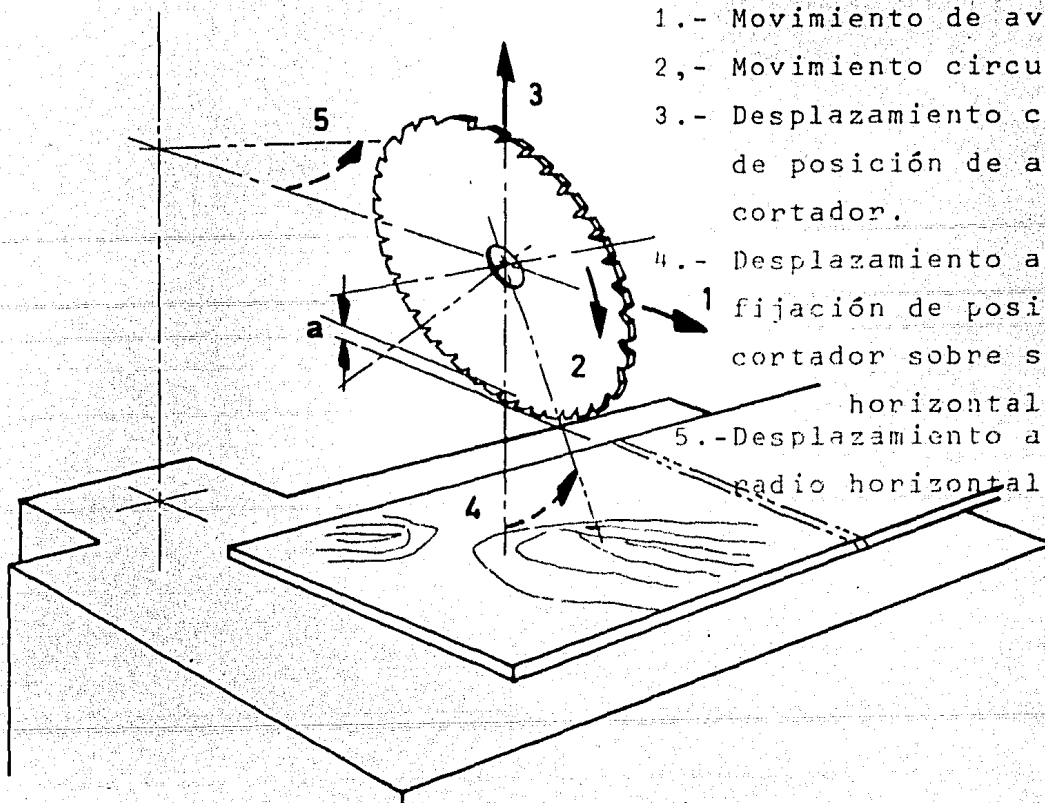
Las máquinas de corte producen mucho ruido al estar trabajando; esto es debido al efecto de ruptura de las astillas de la madera al separarse de la tabla por efecto del cortador, este efecto es muy difícil de controlar por razones de costo en el diseño de una máquina.

Análisis de movimientos básicos de cada máquina.



Sierra Circular

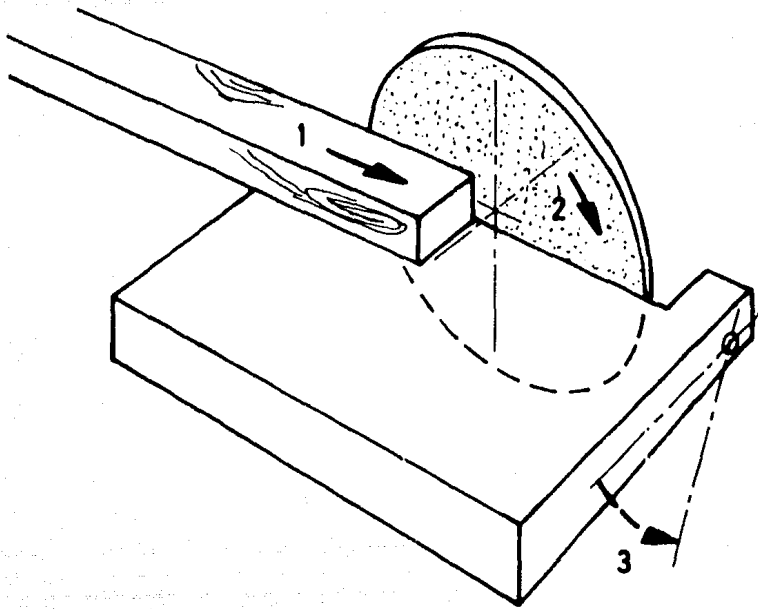
- 1.- Movimiento avance en tabla
- 2.- Movimiento circular cortador
- 3.- Desplazamiento con fijación de posición de altura "a" de cortador.
- 4.- Desplazamiento angular con fijación de posición de disco cortador.



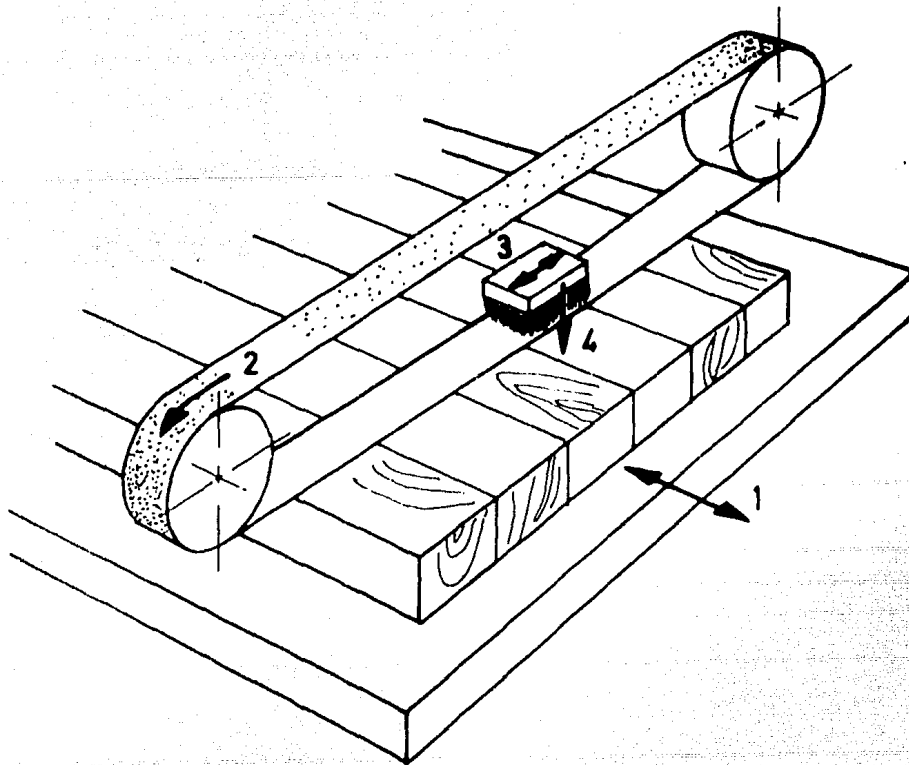
Sierra Radial

- 1.- Movimiento de avance en disco
- 2.- Movimiento circular cortador
- 3.- Desplazamiento con fijación de posición de altura "a" de cortador.
- 4.- Desplazamiento angular con fijación de posición de cortador sobre su diámetro horizontal.
- 5.- Desplazamiento angular del radio horizontal con fijación de posición de disco cortador.

Lijadora de disco



- 1.- Movimiento de avance en tabla.
- 2.- Movimiento circular disco lijador.
- 3.- Desplazamiento angular con fijación de posición de mesa.

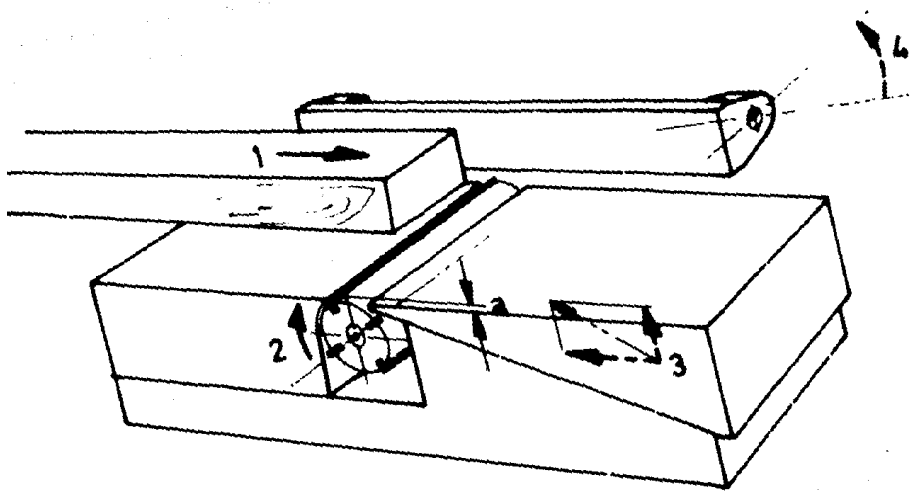


Lijadora de banda

- 1.- Movimiento de avance en mesa.
- 2.- Movimiento en circuito cerrado de banda de lija.
- 3.- Desplazamiento de presión No. 4 a lo largo de la banda.

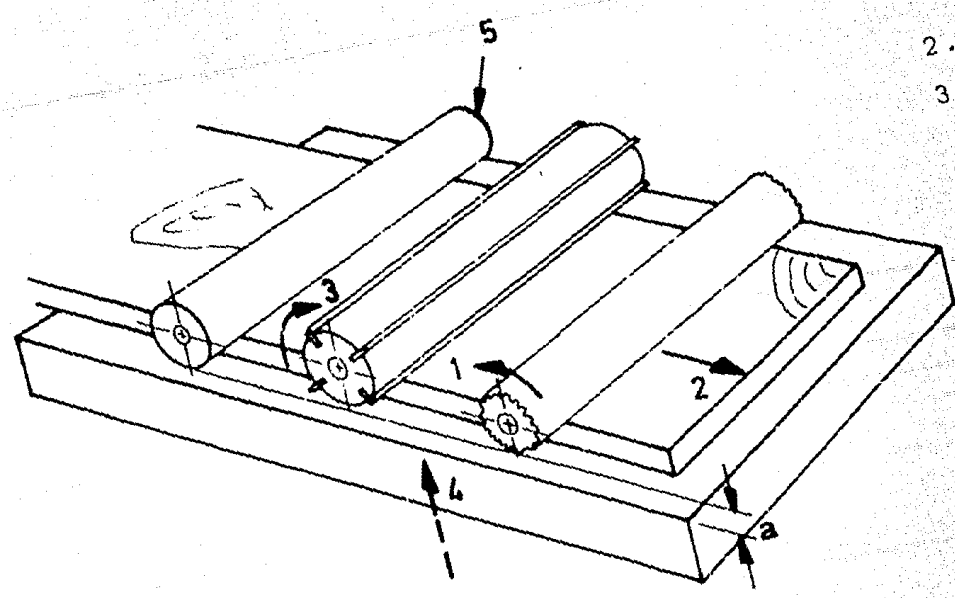
Canteadora

- 1.- Movimiento de avance en tabla.
- 2.- Movimiento circular de cilindro cortador
- 3.- Desplazamiento en plano inclinado en fijación de posición de altura de corte "a".
- 4.- Desplazamiento angular con fijación de posición de inclinación de mesa vertical.

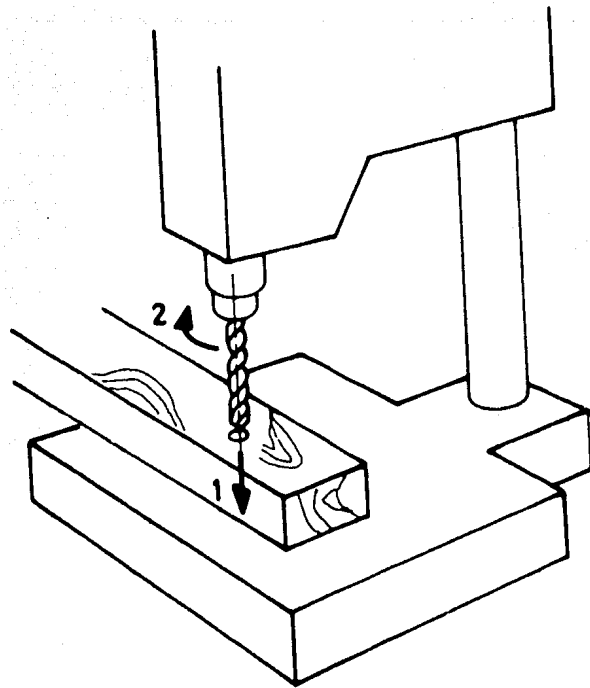


Repilladora

- 1.- Movimiento circular de cilindro de avance que produce movimiento 2.
- 2.- Avance en tabla.
- 3.- Movimiento circular de cilindro cortador
- 4.- Desplazamiento vertical de mesa con fijación de posición de altura de dimensión "a".
- 5.- Cilindro de presión.

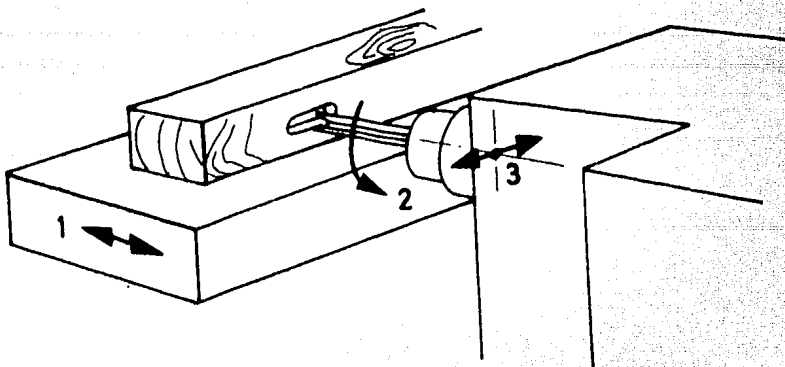


Taladro de Banco



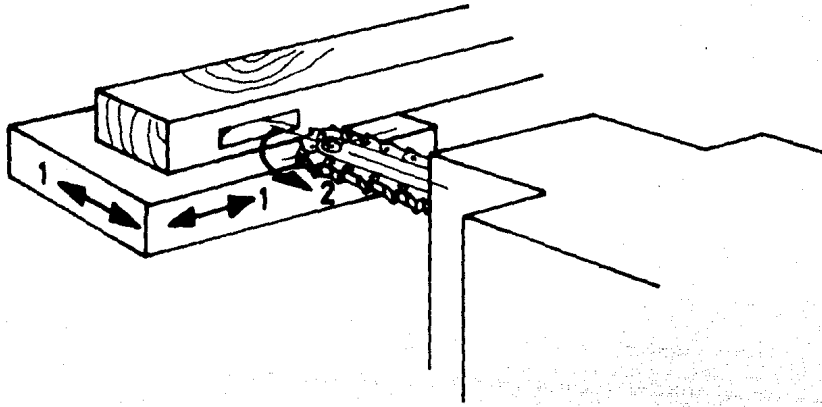
- 1.- Movimiento de avance en broca en sentido axial .
- 2.- Movimiento circular de corte en broca.

Escoplo oscilante



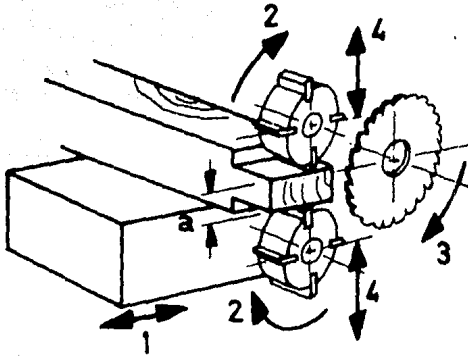
- 1.- Movimiento de avance en mesa.
- 2.- Movimiento circular de corte en útil.
- 3.- Movimiento oscilante de eje horizontal.

Escoplo de Cadena



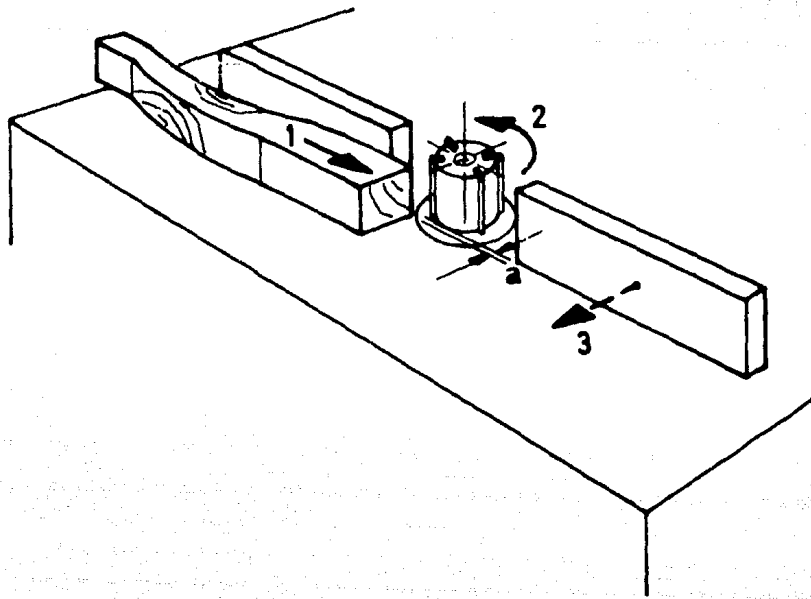
- 1.- Avance en mesa
- 2.- Movimiento en circuito cerrado de cadena de corte.

Espigadora de 2 ejes



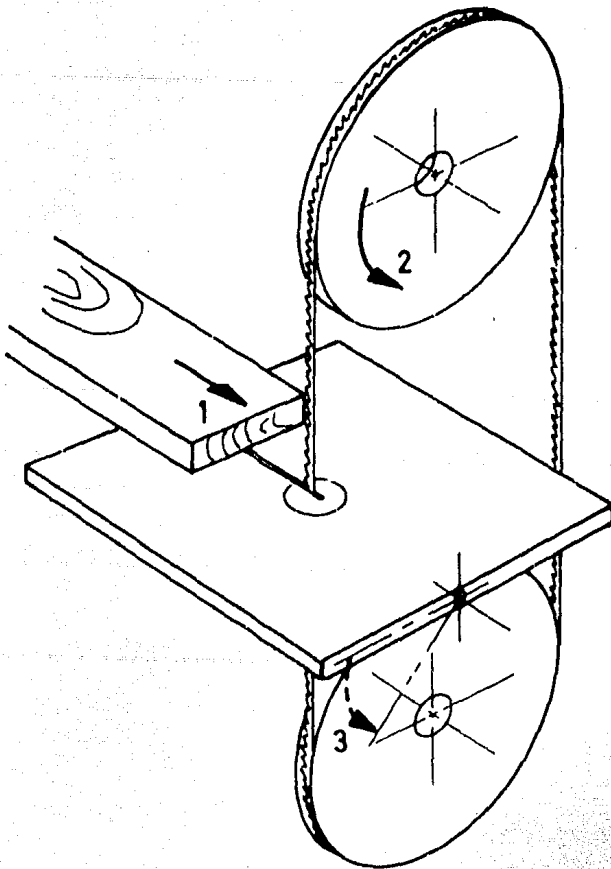
- 1.- Avance en mesa
- 2.- Movimiento circular de cortadores.
- 3.- Movimiento circular de disco cortador de largo de espiga.
- 4.- Desplazamiento con fijación de posición de grueso de espiga "a" .

Trompo



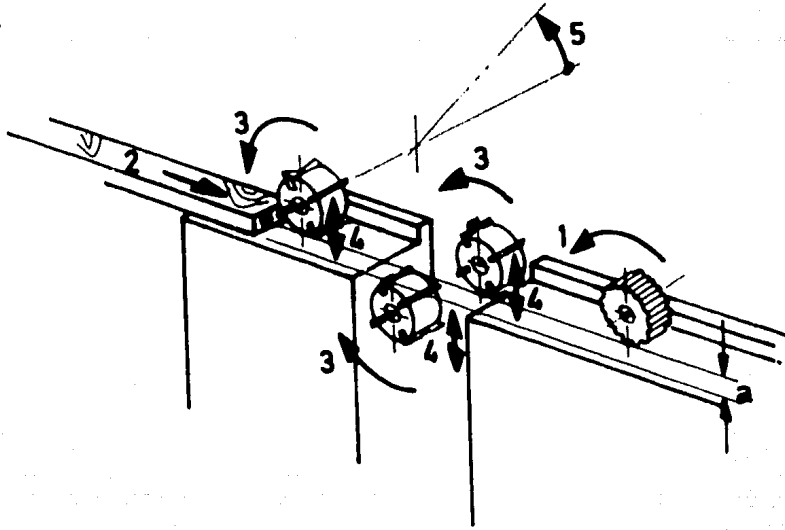
- 1.- Movimiento de avance en tabla.
- 2.- Movimiento circular de cortador cilindrico o de perfiles.
- 3.- Desplazamiento horizontal con fijación de posición de ancho de corte "a"

Sierra Cinta



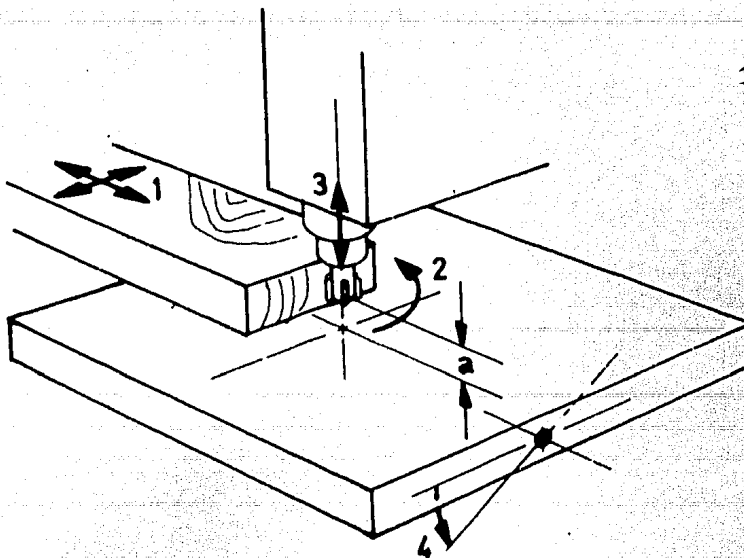
- 1.- Movimiento de avance en tabla
- 2.- Movimiento circular de volante para producir uno de circuito cerrado en la cinta cortante.
- 3.- Desplazamiento angular con fijación de posición de mesa.

Molduradora



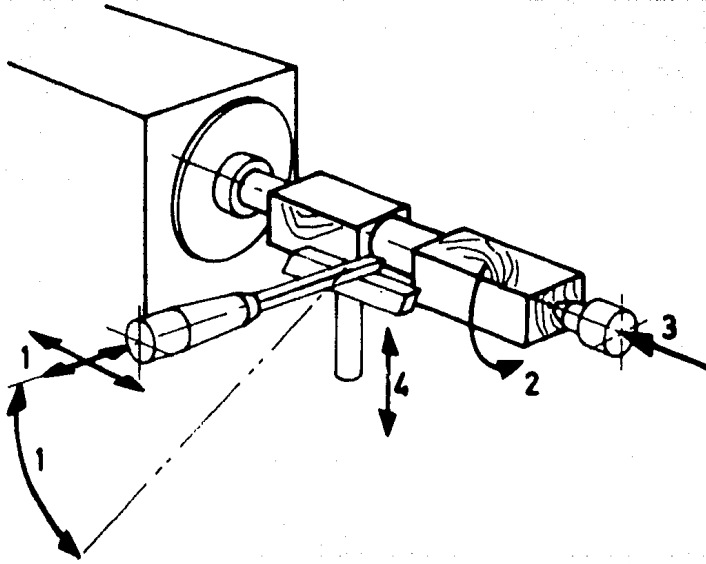
- 1.- Movimiento circular de cilindro de avance produce movimiento de tabla No. 2
- 2.- Movimiento en tabla
- 3.- Movimiento circular de cortadores con perfiles.
- 4.- Desplazamiento vertical de ejes horizontales con fijación de posición de altura de corte "a".
- 5.- Desplazamiento angular con fijación de posición de cortadores.

Fresadora o Router



- 1.- Movimiento de avance en cualquier dirección en tabla.
- 2.- Movimiento circular de cortador cilindrico o de perfil.
- 3.- Desplazamiento vertical de cortador con fijación de posición de altura "a".
- 4.- Desplazamiento angular con fijación de posición de mesa.

Torno Manual



- 1.- Movimiento de avance en los tres ejes, de herramienta cortante.
- 2.- Movimiento circular de husillo al que se fija la pieza de madera.
- 3.- Contra punto para fijación de la pieza puede hacerse también con un Chuck o la pieza pegada al plato del husillo.
- 4.- Desplazamiento con fijación de posición de altura de porta herramientas.

Potencia

La fuerza de los motores de máquinas de formado tiene una variación, de acuerdo a la operación efectuada como se muestra en la siguiente tabla.

| MAQUINA | POTENCIA MOTOR CABEZAL | REV/MIN. HUSILLO |
|-----------------|------------------------|------------------|
| Escoplo | 3 H.P. | 10,000 |
| Espigadora | 3 H.P. | 9,000 |
| Cepilladora | 1.5 - 4 H.P. | 4,500 |
| Trompo | 3.5 - 5.5 H.P. | 2,900 - 10,000 |
| Taladro Mult. | 2 H.P. | 2,800 |
| Sierra circular | 1.5 - 4 H.P. | 4,200 |
| Canteadora | .5 - 5 H.P. | 4,600 |
| Router | 1 - 3 H.P. | 4,600 |

Memoria descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto desarrollado es una máquina que combina diversas operaciones. Puede trabajar como Escoplo, Router, Molduradora y con algunos accesorios, como Sierra Circular, esta concebida para funcionar como una máquina de producción en la que los ajustes necesarios para trabajo se hacen con una sujeción muy rígida.

La máquina consta de cuatro secciones.

Cabezal

Brazo Soporte

Columna de elevación

Mesa

El cabezal tiene como función transmitir la potencia y aumentar la velocidad del motor, al husillo portaherramienta.

Es una caja metálica dentro de la cual están alojados dos engranes, fijados uno en la flecha del motor y otro en la flecha del husillo, éste a su vez en dos baleros.

El brazo soporte es la estructura que sostiene el cabezal y el motor con una columna. Por medio de éste se obtiene la capacidad de tamaño de madera admisible, y la rigidez contra vibraciones del motor o el husillo.

Columna de elevación, en ella se mueve el conjunto de cabezal y soporte para lograr la graduación de las alturas del husillo. Esto se logra por medio de unas correderas verticales simétricas en las que desliza el brazo soporte que tiene una tuerca que entra en un tornillo Sinfin y por medio de un volante en el tornillo eleva o baja el cabezal y el brazo soporte.

La mesa funciona como estructura de apoyo de la máquina al piso, como mesa de trabajo y como base de dispositivo de sujeción de la madera.

Consta de cuatro patas unidas con travesaños y una cubierta metálica en la que se apoya toda la máquina; tiene también el arrancador del motor.

La combinación de operaciones se obtiene poniendo el husillo en diferentes posiciones básicas.-

- a) Posición horizontal
- b) Posición inclinada
- c) Posición vertical

En cada una de estas posiciones se puede regular la altura con el mecanismo de elevación. El cabezal tiene también un movimiento radial sobre el eje del motor que permite hacer ajustes en alturas y distancias laterales en posición horizontal y ajustes en distancias transversales y laterales en posición vertical.

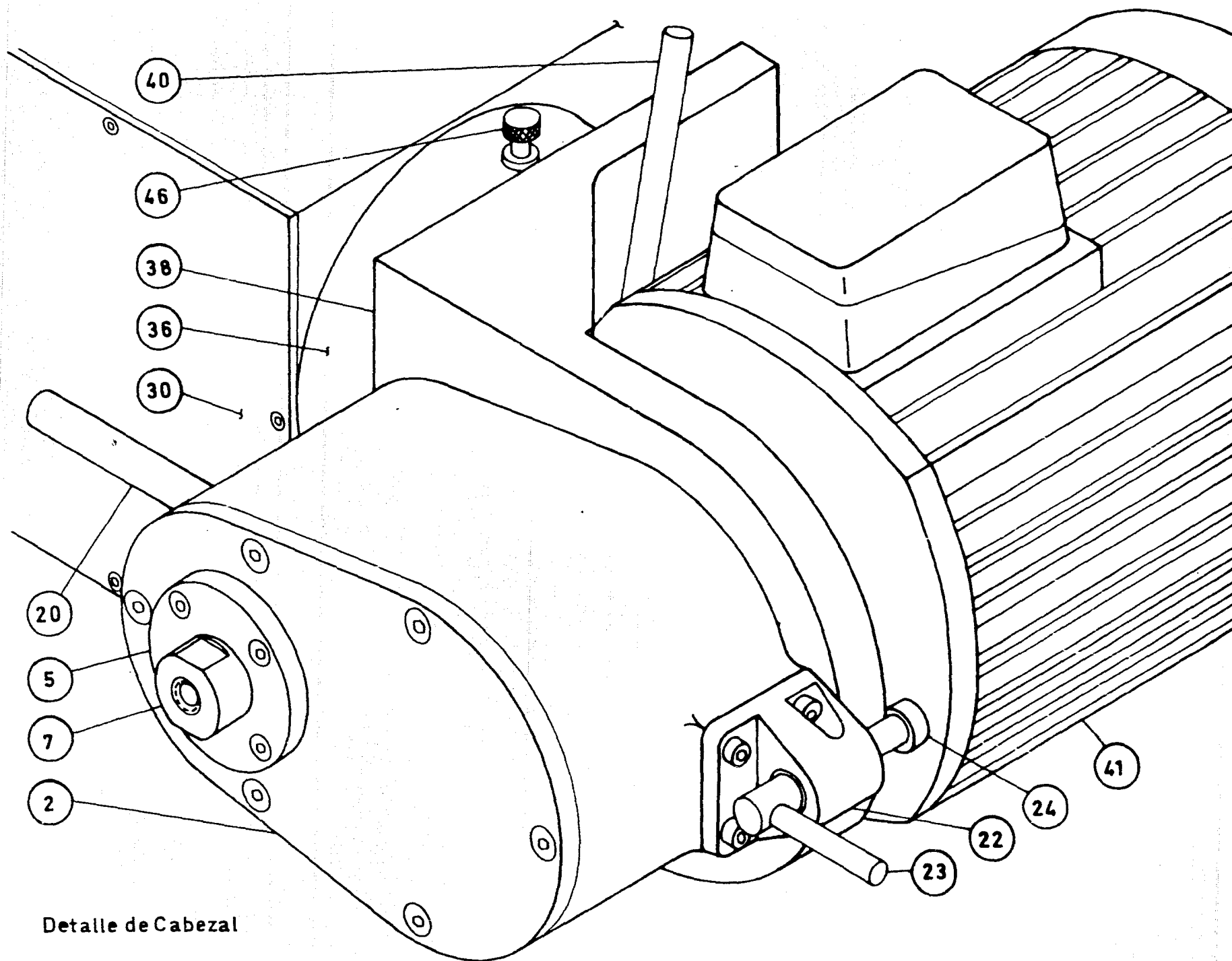
La posición horizontal hace que la máquina trabaje como escoplo y molduradora.

La posición inclinada efectúa cortes diagonales en cualquier ángulo, muy usado para molduras.

La posición vertical posibilita a la máquina para trabajar como fresadora o Router.

El movimiento radial del cabezal se logra aflojando el tornillo del seguro (No. 24) del cabezal, girando éste con ayuda de la palanca (No. 20) y apretando de nuevo el cabezal, este giro es de 180° con lo cual se cubre una distancia de 165.36 m.m.

Para colocar el husillo en cualquiera de las tres posiciones básicas, se afloja la palanca (No. 40) del eje de giro, se levanta el botón (No. 46) del trinquete selector de ángulos, se coloca el husillo en la posición requerida se



Detalle de Cabezal

se suelta el boton (No. 46) que fijará el husillo cada 15° entre 0° y 90° inclusive y se vuelve a apretar la palanca (No. 40)

La variación de la altura del husillo se hace aflojando los tornillos (No. 43) de la placa de deslizamiento del brazo, luego se gira el volante (No. 53) que está en la parte superior de la columna, se le da al cabezal la altura requerida y se vuelven a aprisionar los tornillos (No. 43) y el husillo queda firme en la posición elegida.

El cabezal es basicamente una caja de engranes (No. 2) cuya estructura y forma se adapta a la de éstos para evitar material innecesario; está hecha de hierro fundido de una dureza de 180 - 220 BHN que es el material que más se adapta a las necesidades de resistencia al desgaste facilidad de maquinado, facilidad de formado, y su costo es relativamente bajo. Dentro penetra la flecha del motor al que por un adaptador (No. 16) se le fija el engrane motriz No. 15 y éste transmite el movimiento al piñon (No. 9) que se encuentra fijado en la flecha del husillo. Los engranes nos dan una relación de 1; 1. 529 por lo que a la velocidad de 3530 r.p.m. del motor corresponden 5397 r.p.m. en el husillo que está dentro de la gama de velocidades apropiadas para el trabajo de la madera. Los dos engranes están propuestos en celerón que es un plástico con una gran resistencia mecánica y fácil de maquinar. Esto nos permite que su trabajo sea silencioso y con una transmisión de fuerza muy buena. En el centro tiene un casquillo de acero remachado con cuatro pernos para darle mayor resistencia y mayor precisión al ajuste con las flechas. Su fijación al giro se hizo con cuñas de acero estandares. Los engranes son rectos con ángulos de presión de 20° y de paso diametral.52

El husillo es una flecha de acero SAE 9840 tratado que es un acero al cromo-níquel-molibdeno con una tenacidad y una resistencia al desgaste muy buenas, está montado sobre dos baleros rígidos de bolas de 30 m.m. de diámetro interior que admiten velocidades máximas de 10,000 r.p.m. y una carga dinámica de 1,530 kg, tienen placas de protección en los dos lados para evitar la entrada de polvo y para mantenerlos lubricados de por vida. Sobre la tapa del cabezal tiene un anillo de sujeción (No. 5) para los baleros y la flecha del husillo que además nos sirve para evitar la entrada de polvo

El sistema de sujeción de la herramienta es a base de un agujero roscado de 12.7 m.m. (1/2" - 20 NFC) en la punta del husillo para adaptar un porta herramientas estandar con esta rosca, o montar un cortador con un tornillo central, directamente.

El cabezal está fijado a la escuadra soporte (No.38) por medio de una chumacera (No. 18) atornillada, esto permite hacerlo girar. Para controlar el giro y fijar el cabezal en la posición deseada se utilizó un soporte roscado (No. 22) en el que entra un tornillo (No. 24) con la cabeza cilíndrica y aprieta contra la orilla circular de la escuadra soporte (No. 38).

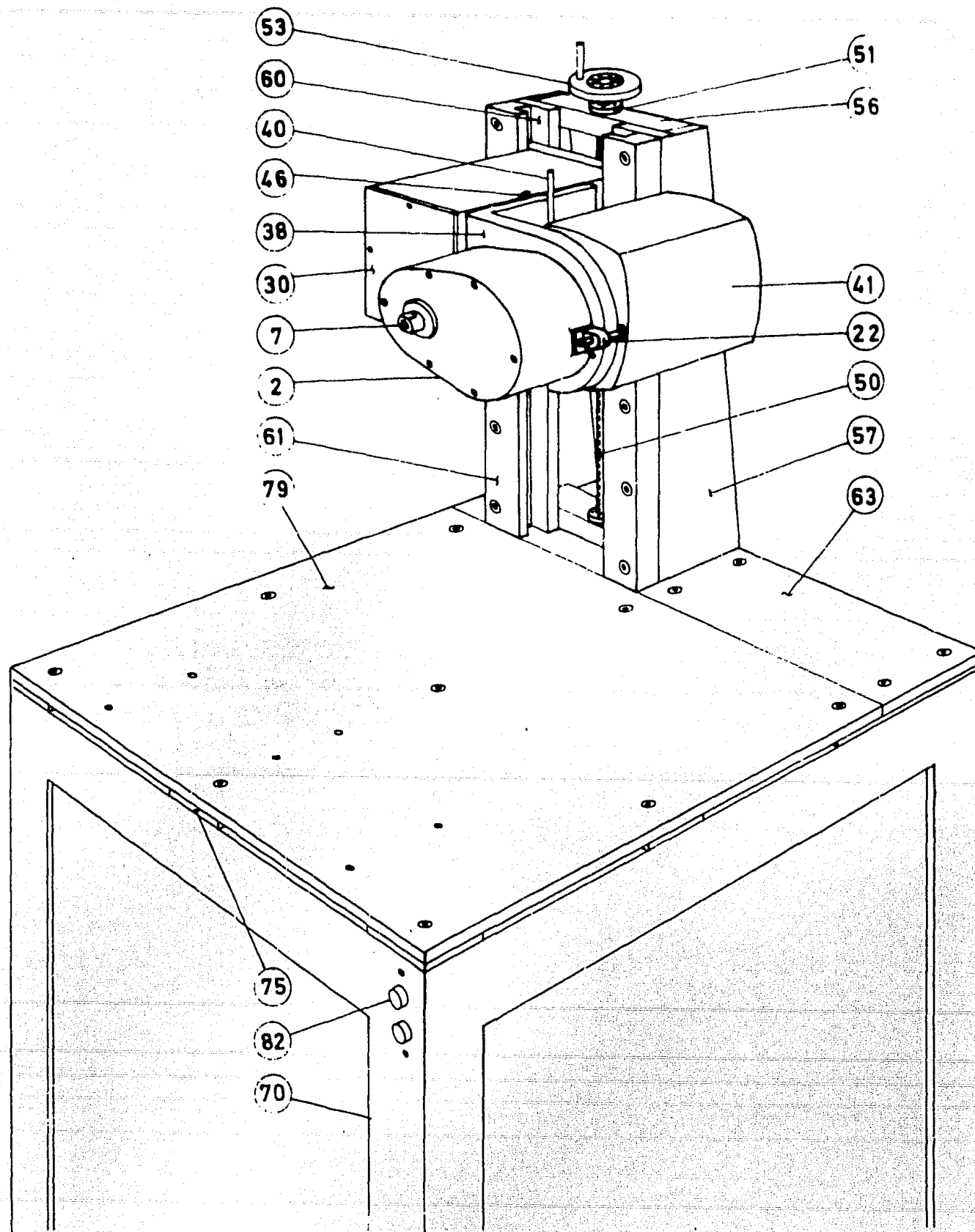
Sobre la escuadra va atornillado el motor (No. 41) que es trifásico de tipo M M 90 LB2 de 2 H.P., para tensión máxima de 600 V. a 60 Hz. con 2 polos y velocidad síncrona de 3,530 r.p.m. Está montado sobre brida CEI, que es una brida circular frontal.

Se eligió este tipo de fijación por asegurar una mayor precisión en el alineamiento con el cabezal ya que es un elemento cilíndrico montado sobre el hueco correspondiente. El tipo CEI es una brida estandar dimensionada en m.m.

La escuadra es fijada al brazo (No. 30) con una chumacera (No. 36) y con un tornillo central (No. 39) que se aprieta y afloja con una palanca (No. 40) para permitir el giro del cabezal y el motor y fijarlo en la posición deseada, el selector de ángulos (No. 46) es un perno que se fija en unos agujeros y al meterlo o sacarlo asegura el cabezal cada 15°.

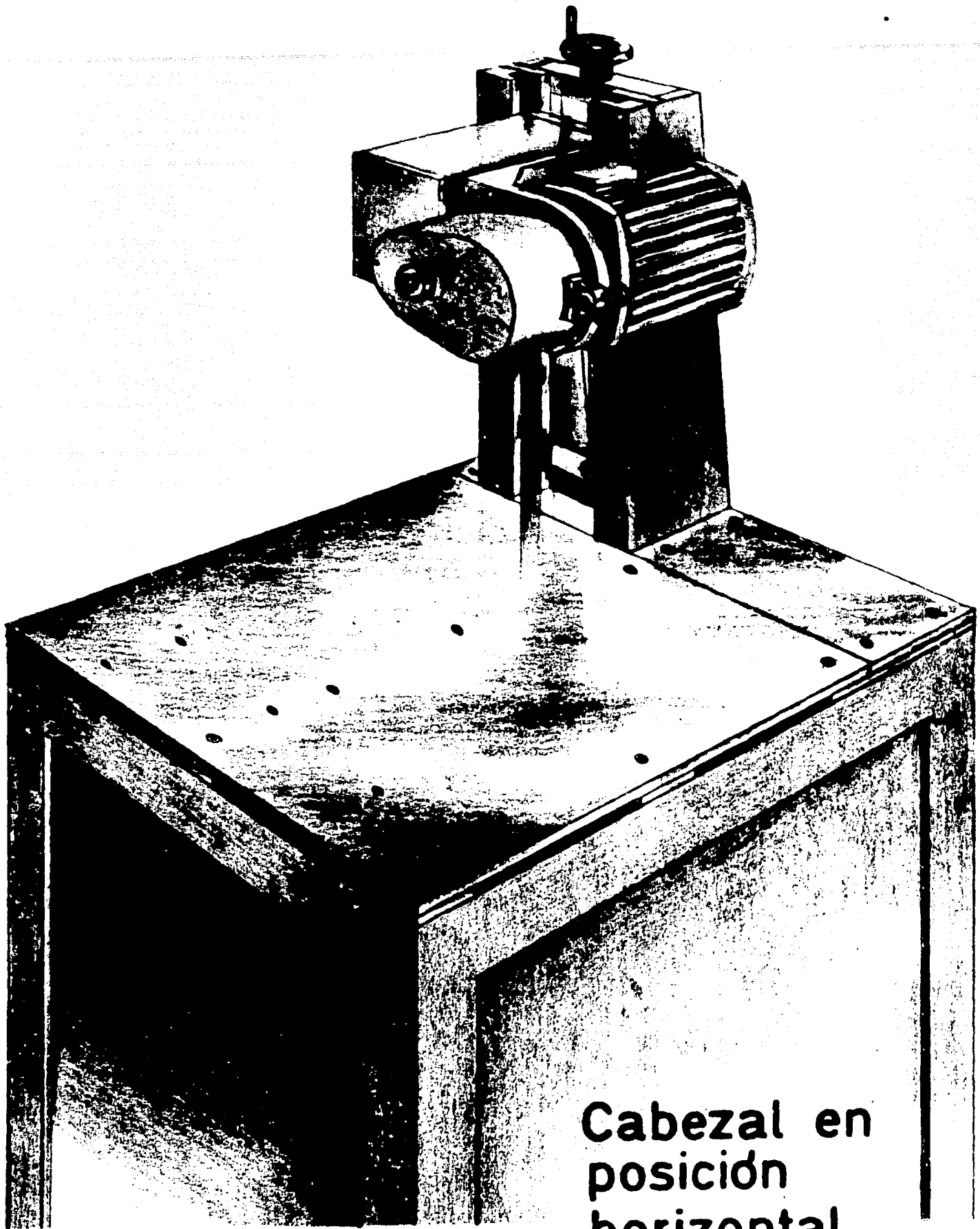
El brazo (No. 30) es un tubo cuadrado de 152 mm. formado con ángulos de lados iguales de 152 x 152 x 9.5 soldados y lijados para desvanecer el cordón, al frente lleva una tapa de lámina (No. 31) atornillada, en la parte posterior está soldado a una placa (No. 33) que es la que soporta la carga de todo el cabezal y desliza sobre la columna para subir o bajar el husillo; la placa en la zona de deslizamiento está cementada para evitar un desgaste acelerado.

La estructura de la columna está hecha de perfiles comerciales soldados, por la sencillez de su forma, son dos correderas de solera de acero rolado en frío, hechas de dos piezas cada una atornilladas, luego se sueldan a la estructura. Llevan un tratamiento de cementación para darles más resistencia contra el desgaste. La estructura son dos placas laterales (No. 57) unidas por dos canales (No. 56) sobre las que está montado el tornillo sinfin con dos casquillos de acero como chumaceras, al girar este produce por medio de una tuerca soporte atornillada a la placa (No. 33) el movimiento de elevación del cabezal, toda la columna se encuentra soldada a una placa que se fija con tornillos a la estructura de la mesa de trabajo, de la cual se podría prescindir y montarse sobre cualquier superficie plana.

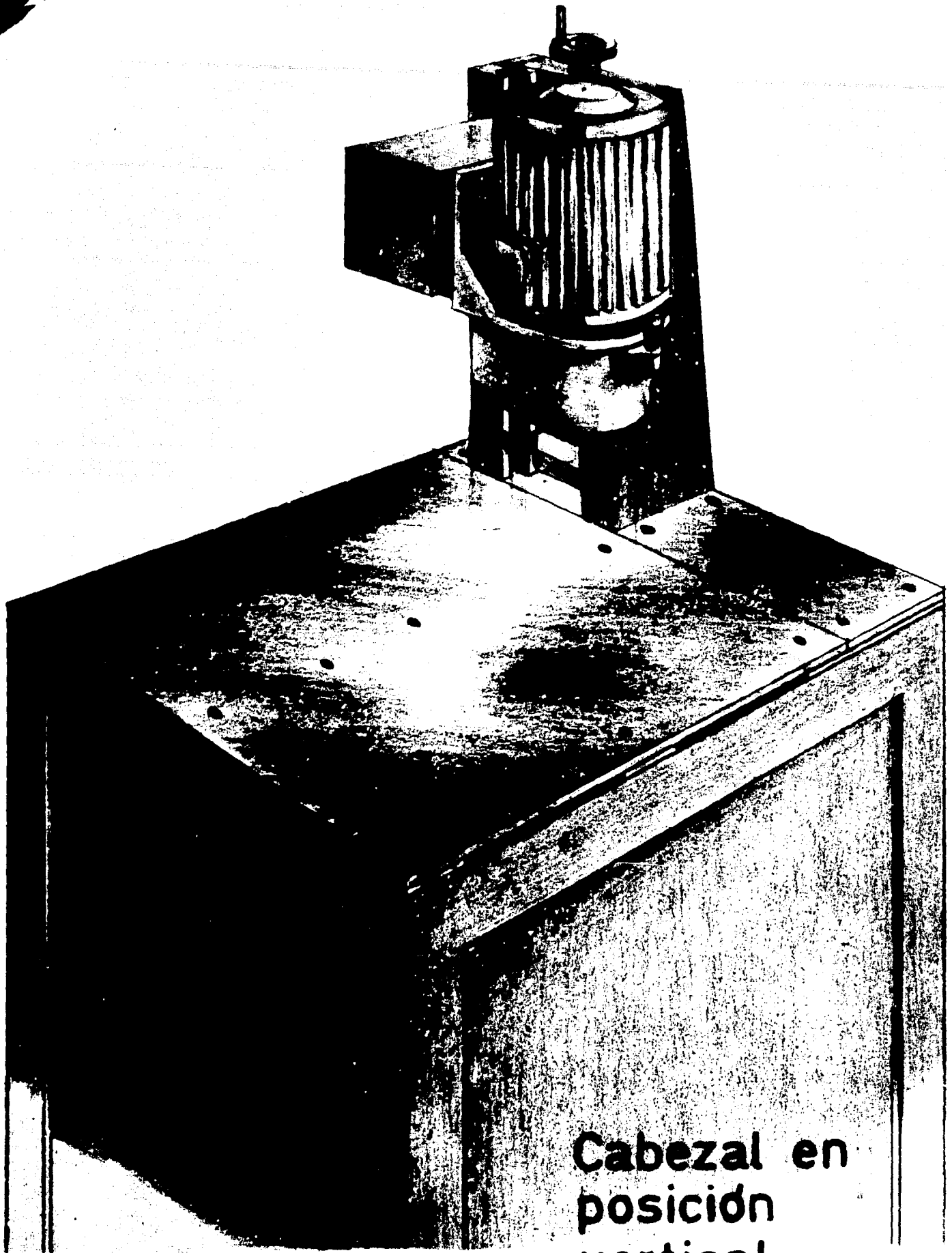


Perspectiva general.

La mesa de trabajo está formada con ángulos estructurales soldados a tope y lijados para desvanecer las uniones, en la parte superior lleva soldadas unas plaquitas (No. 75) de fierro negro distribuidas en las esquinas y en las partes centrales para funcionar como puntos de apoyo de la cubierta de la mesa y evitar maquinar todo el marco y no crear tensiones por algún desajuste. Bajo la cubierta se ha hecho un cajón colocando láminas en los costados y la parte de atrás y triplay en el piso, con el fin de poder guardar herramientas ahí. En la pata frontal derecha está colocado el apagador del arrancador magnético del motor. La mesa se fija al piso por medio de tornillos para lo cual tiene unas placas barrenadas en las patas.



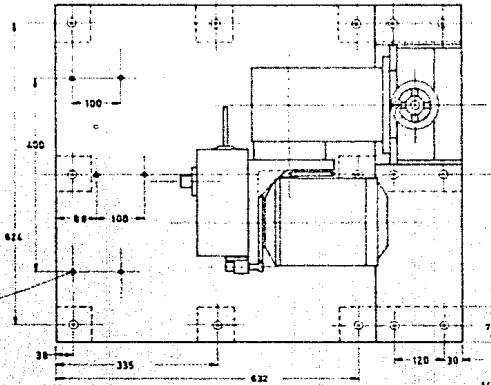
**Cabezal en
posición
horizontal**



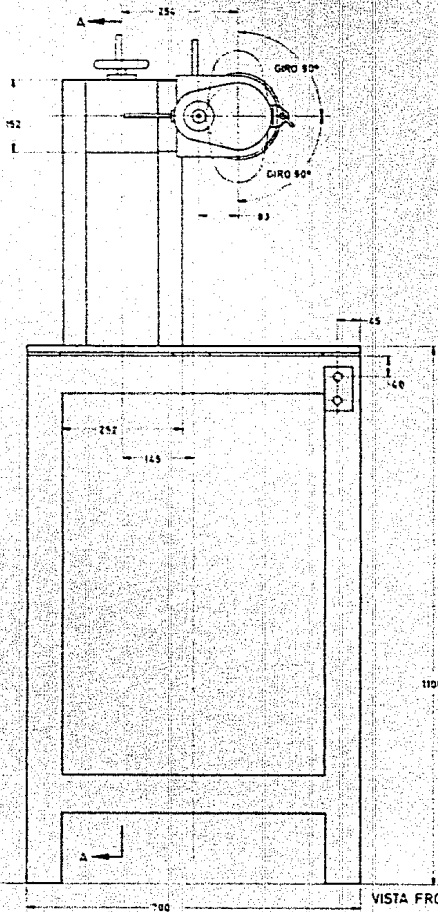
**Cabezal en
posición
vertical**

Desarrollo

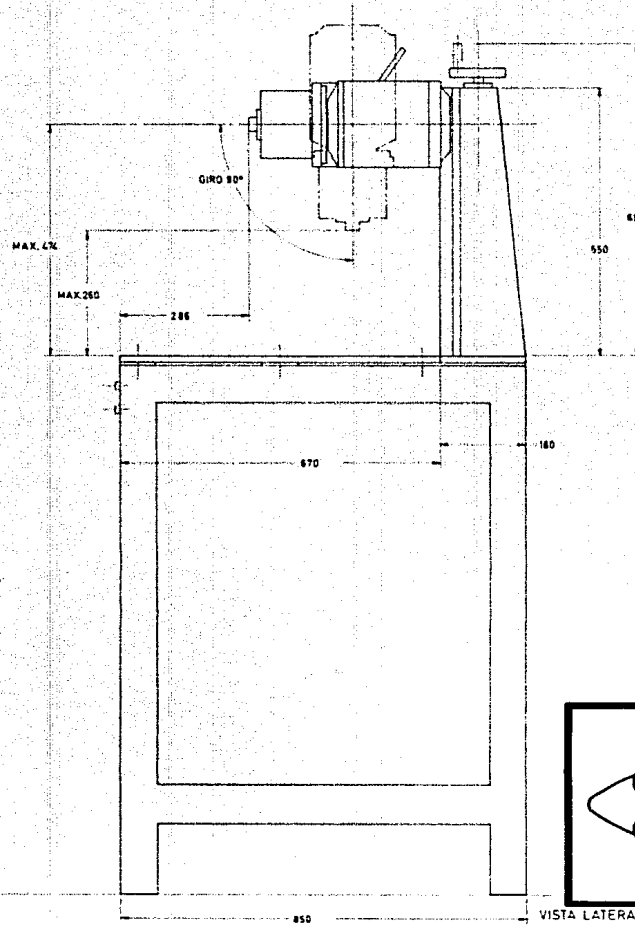
Barrenos roscados 3/8"-16 N.C.
para dispositivo de fijacion



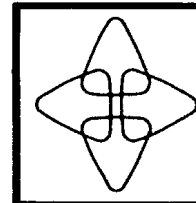
VISTA SUPERIOR



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DER



VISTAS GENERALES

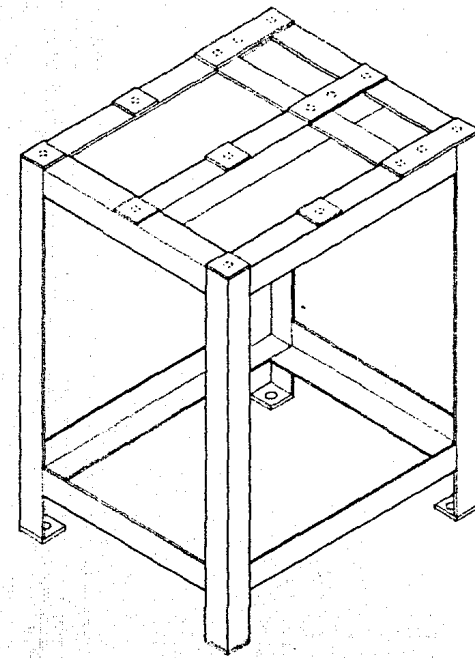
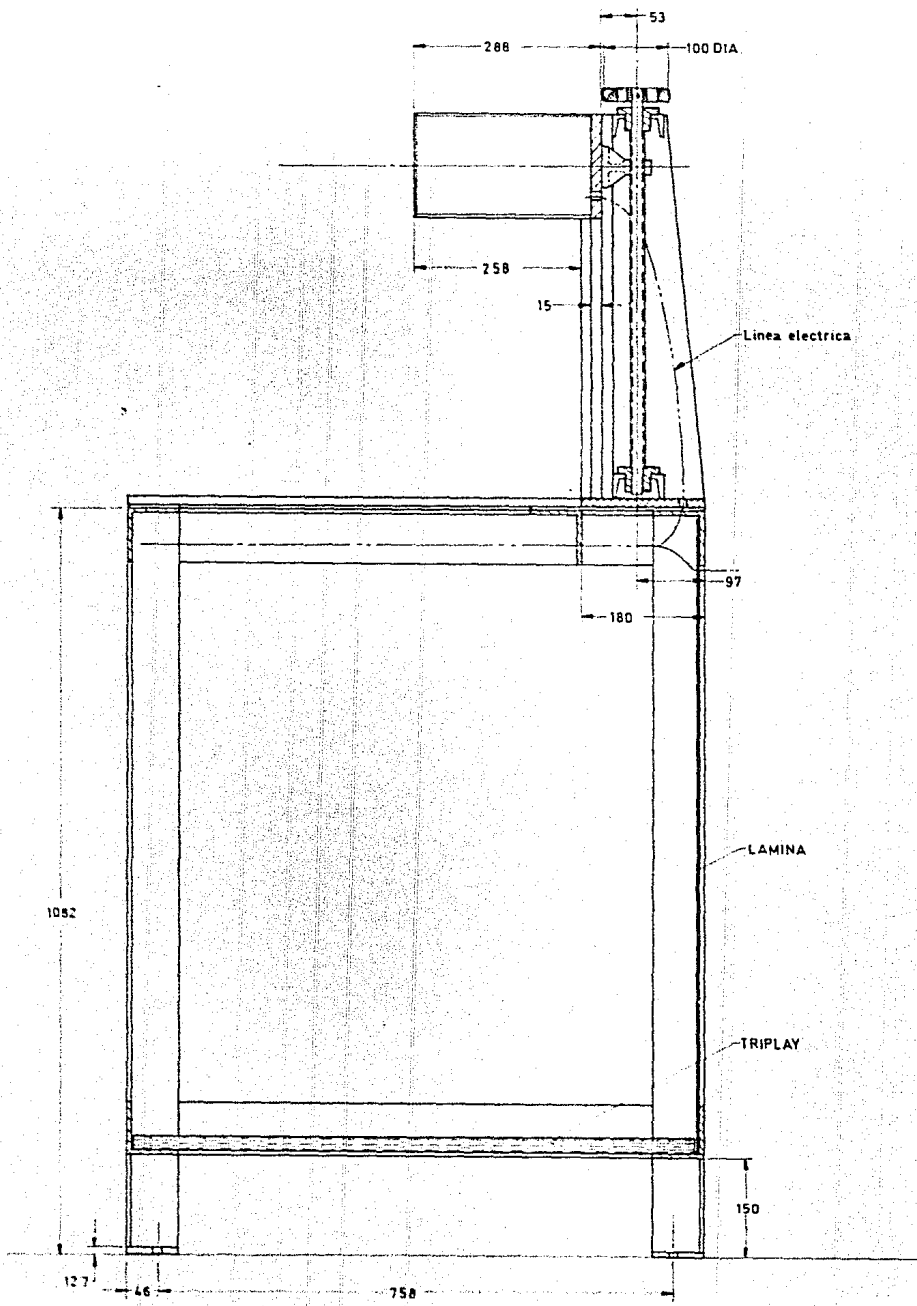
P 1

FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA

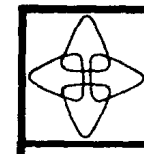
DISEÑO INDUSTRIAL EN A UNAM

Escala:

marzo 1979

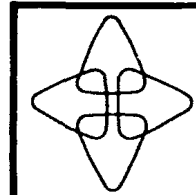
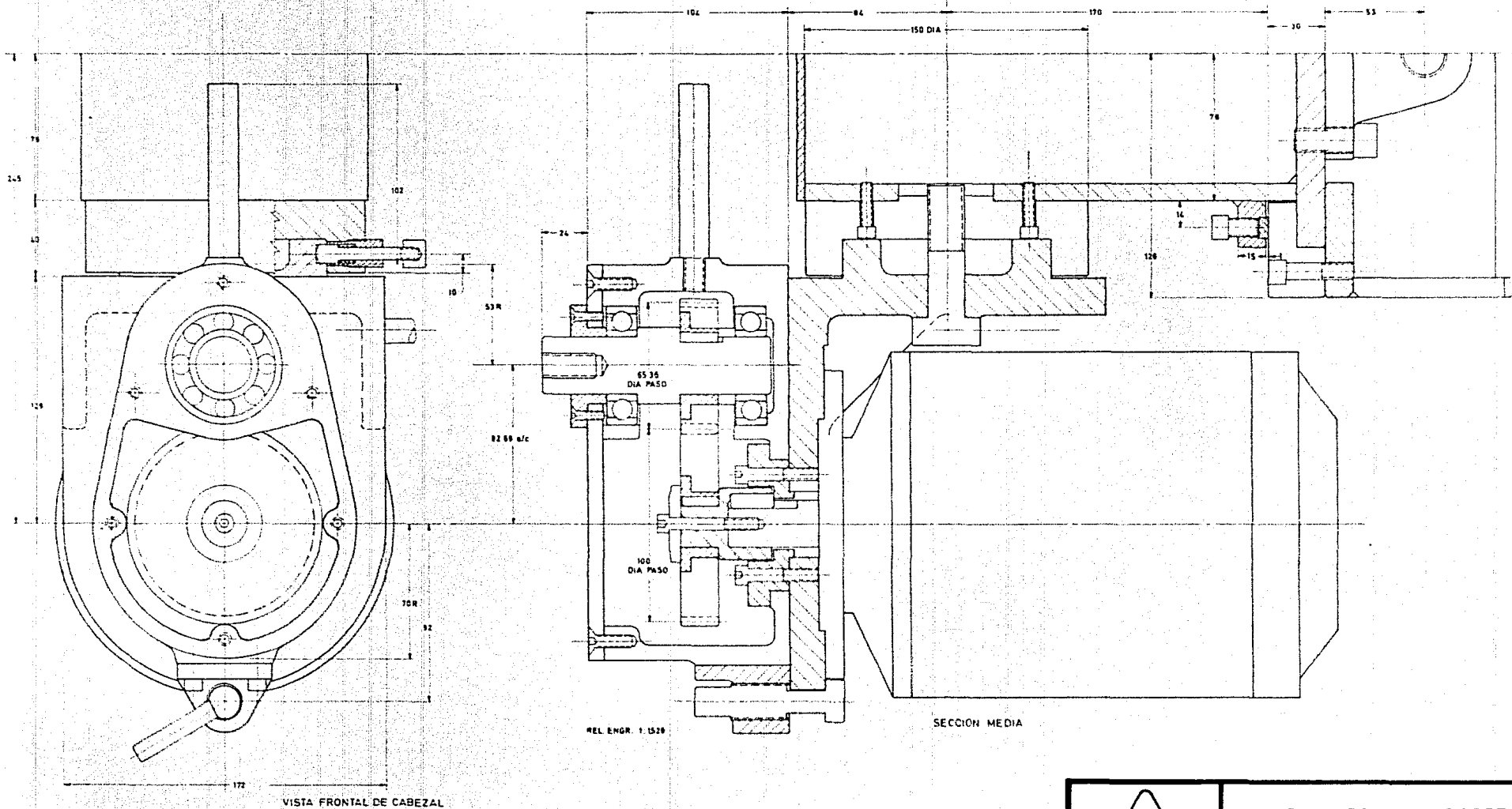


DETALLE DE ESTRUCTURA DE MESA.



CORTE DE COLUMNA Y MESA
 FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
 DISEÑO INDUSTRIAL E N A UNAM

Escala marzo 1979



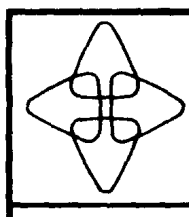
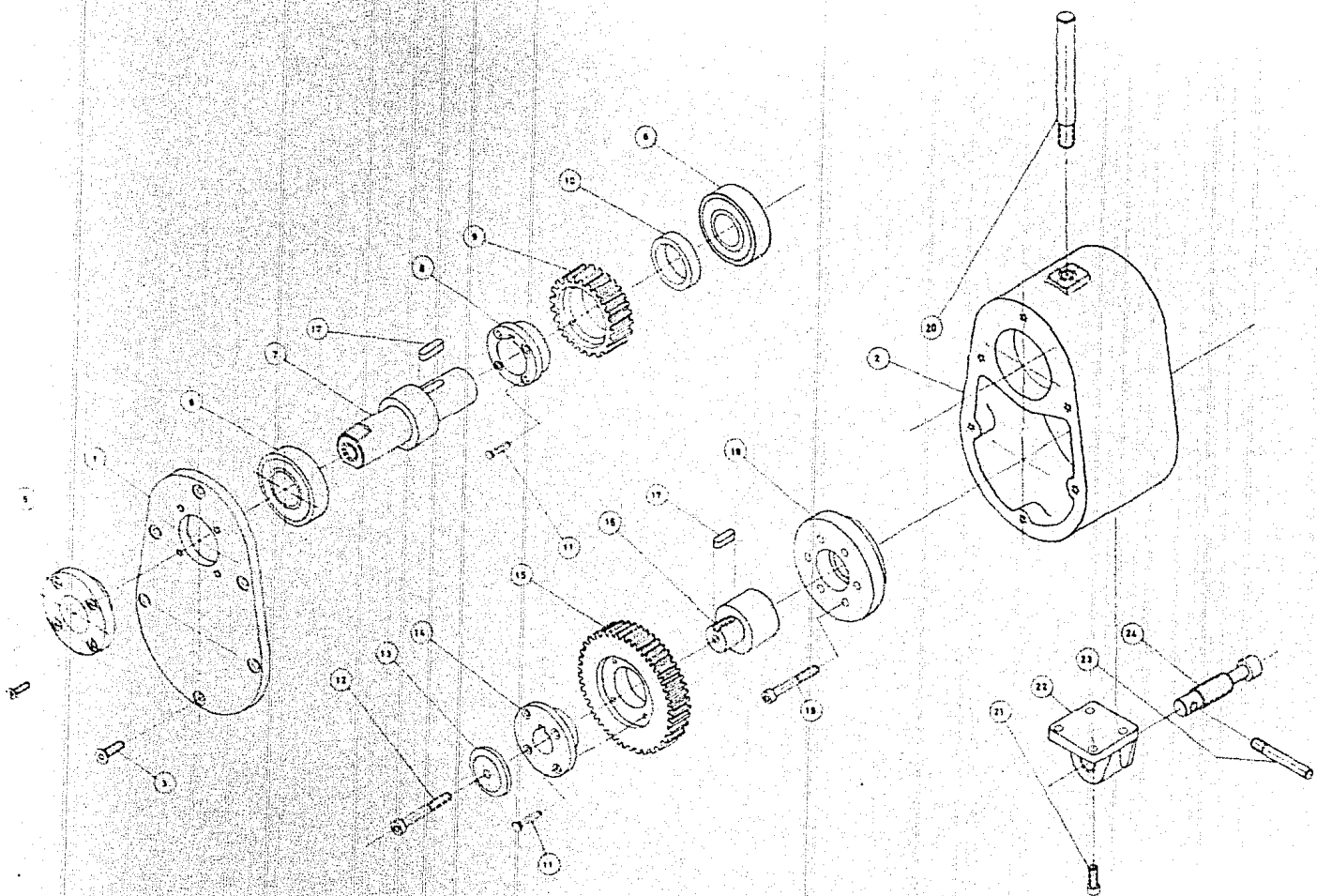
CABEZAL Y BRAZO SOPORTE P 3

FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA

DISEÑO INDUSTRIAL E N A U N A M

Escala.

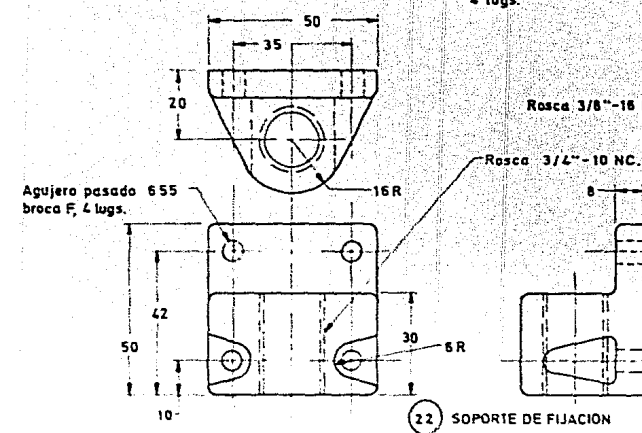
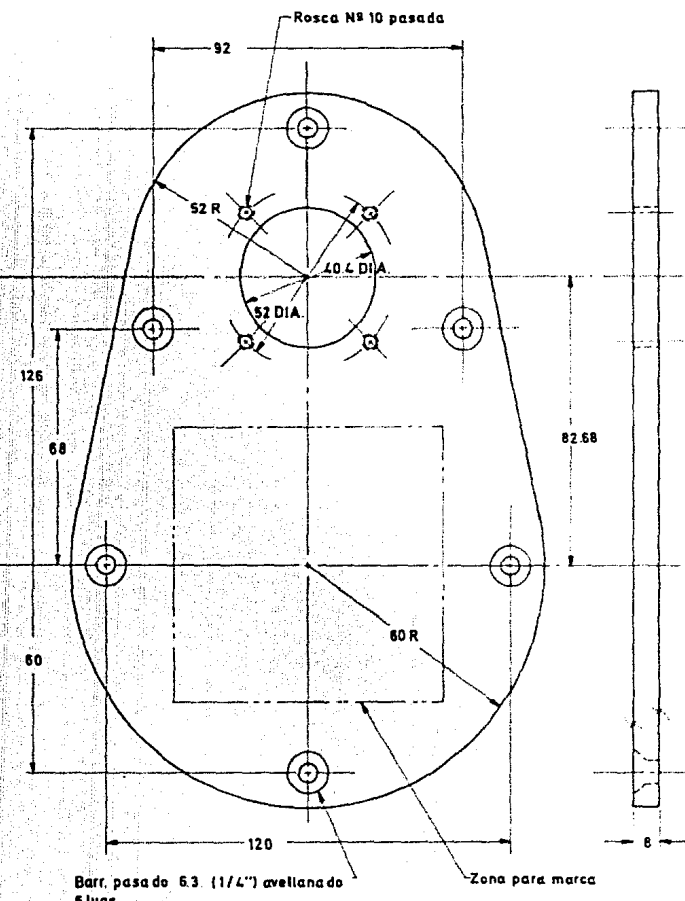
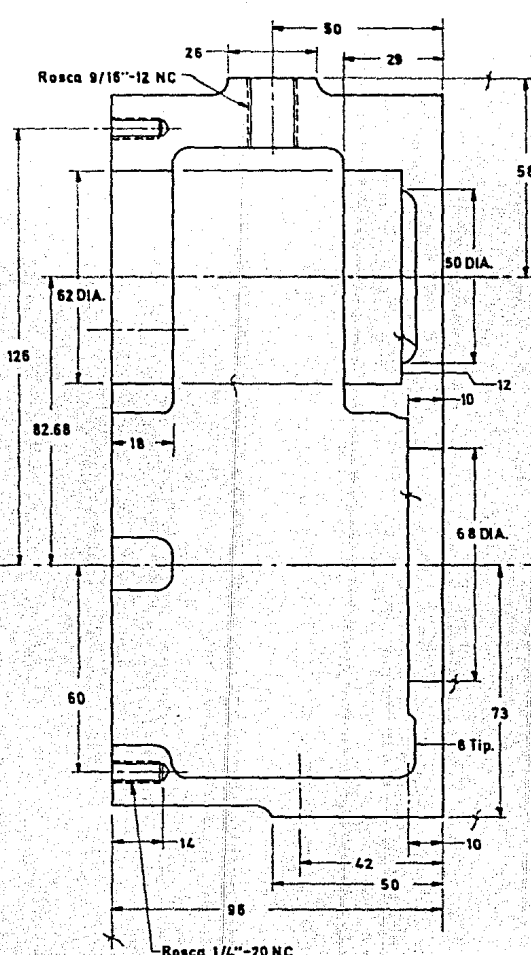
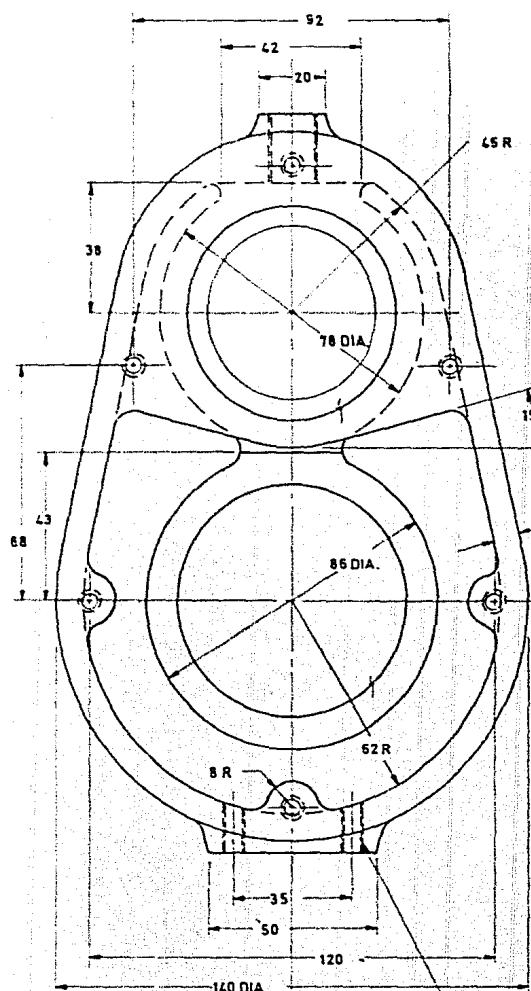
marzo 1979



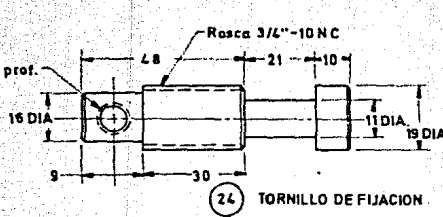
DESPIECE DE CABEZAL
FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
DISEÑO INDUSTRIAL E N A UNAM

P 4

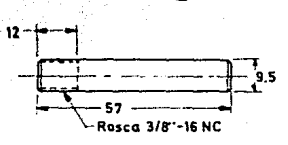
Escala: marzo 1979.



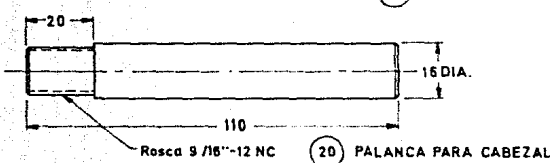
2 CAJA DE CABEZAL



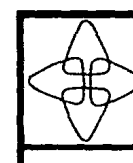
24 TORNILLO DE FIJACION



23 PALANCA DE FIJACION

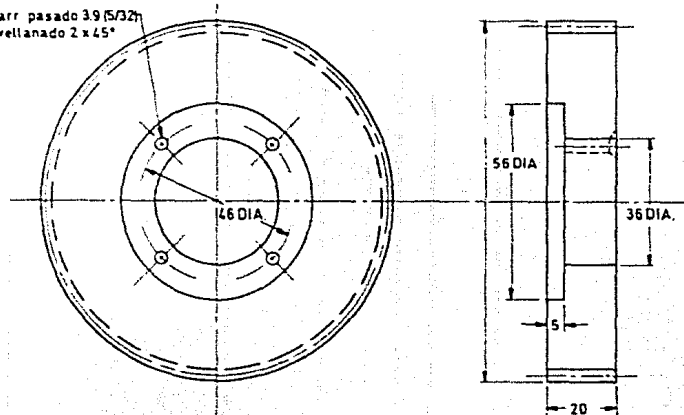


20 PALANCA PARA CABEZAL



PARTES DE CABEZAL
 FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
 DISEÑO INDUSTRIAL ENA UNAM
 Escala: marzo 1979

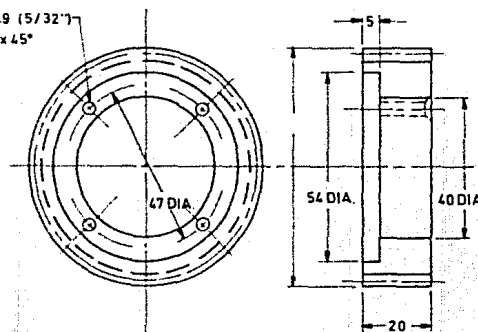
Barr. pasado 39 (5/32")
avellanado 2 x 45°



15 ENGRANE MOTRIZ

| | |
|-----------------|-----|
| DIA. Primitivo | 100 |
| Nº de Dientes | 52 |
| Paso Diam. | 52 |
| Anq. de presión | 20° |

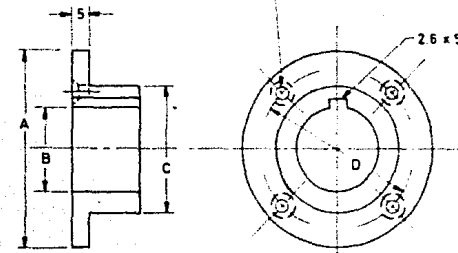
Barr. pasado 39 (5/32")
avellanado 2 x 45°



9 PINON

| | |
|-----------------|-------|
| DIA. Primitivo | 65.36 |
| Nº de Dientes | 34 |
| Paso Diam. | 52 |
| Anq. de presión | 20° |

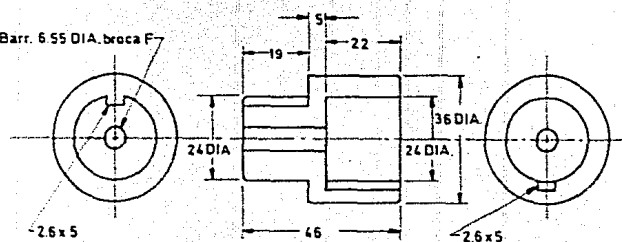
Barr. pasado 39 (5/32")
avellanado 2 x 45°



8 14 CASQUILLOS DE ENGRANES

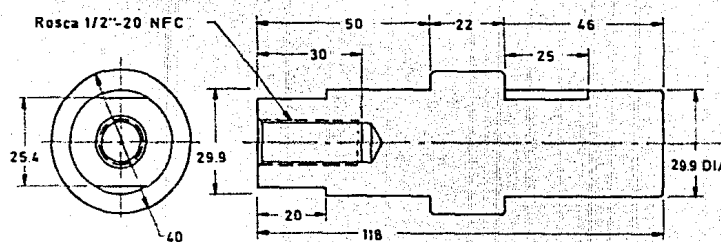
| COTA | Nº14 | Nº18 |
|------|------|------|
| A | 56 | 52 |
| B | 24 | 30 |
| C | 36 | 40 |
| D | 46 | 47 |

Barr. 6.55 DIA. broca F

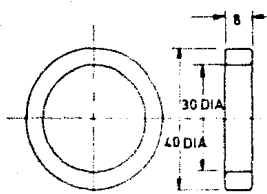


16 ADAPTADOR PARA FLECHA DE MOTOR

Rosca 1/2"-20 NFC

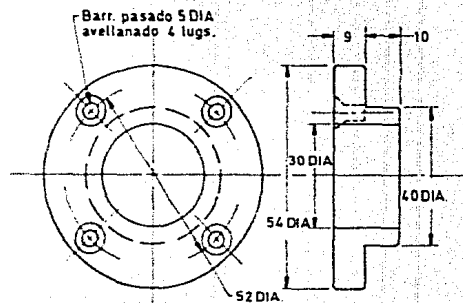


7 FLECHA DE HUSILLO



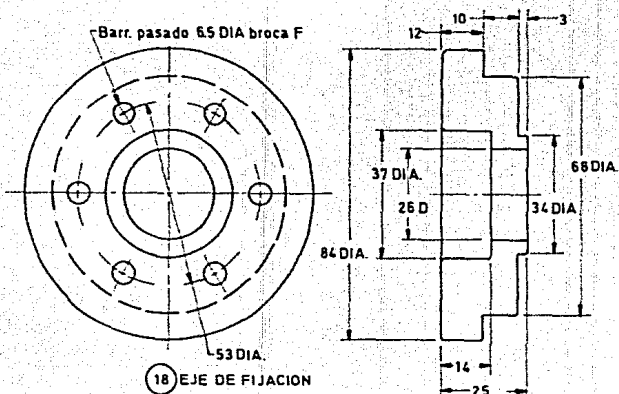
10 ESPACIADOR

Barr. pasado 5 DIA.
avellanado 4 lugs.



5 TAPA DE HUSILLO

Barr. pasado 6.5 DIA broca F



18 EJE DE FIJACION



PARTES DE CABEZAL
FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
DISEÑO INDUSTRIAL E N A U N A M

Escala:

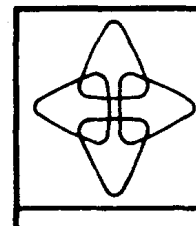
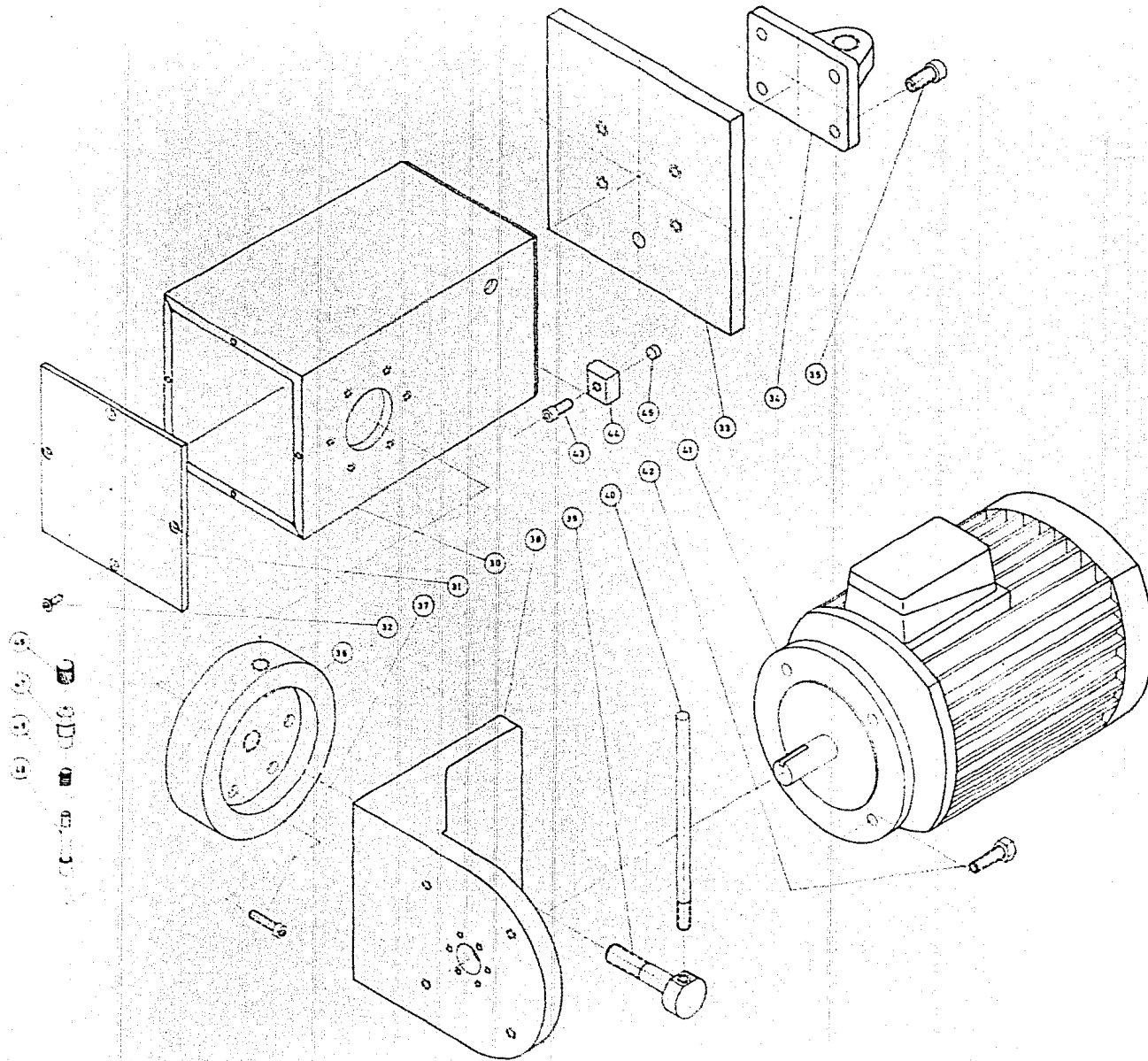
marzo 1979

LISTA DE PARTES DE CABEZAL

| Nº | PARTE | CANT | DESCRIPCION |
|----|---|------|--|
| 1 | Tapa | 1 | Placa CRS 5/16" |
| 2 | Caja | 1 | Hierro gris |
| 3 | Tor. allen cab. plana 1/4"-20 NC 3/4" | 6 | Comercial |
| 4 | Tor. allen Nº10-24 NC 3/4" | 4 | Comercial |
| 5 | Tapa de husillo | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 2 1/2 dia. |
| 6 | Balero SKF Nº6206-2Z | 2 | Comercial |
| 7 | Flecha de husillo | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 1 3/4" dia. |
| 8 | Casquillo para piñon | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 2/1/4" dia |
| 9 | Piñon | 1 | Celoron solido 3/4" de grueso |
| 10 | Espaciador | 1 | Barra CRS 1 3/4" dia. |
| 11 | Remache cab. plana 5/32" dia. 5/8" | 8 | Comercial |
| 12 | Tor. allen cab. cilindrica 1/4"-20 NC 2" | 1 | Comercial |
| 13 | Rondana sujetadora | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 1 5/8" dia. |
| 14 | Casquillo para engrane motriz | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 2 1/4" dia. |
| 15 | Engrane motriz | 1 | Placa de Celoron 3/4" |
| 16 | Adaptador para flecha de motor | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 1 1/2" dia. |
| 17 | Cuña 5 5 20 mm | 2 | Comercial |
| 18 | Eje de fijación | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 3 1/2" dia. |
| 19 | Tor. allen cab. cil. 1/4"-20 NC 1 1/2" | 6 | Comercial |
| 20 | Palanca para giro | 1 | Barra CRS 5/8" dia. |
| 21 | Tor. allen cab. cil. 1/4"-20 NC 3/4" | 4 | Comercial |

LISTA DE PARTES DE CABEZAL

| Nº | PARTE | CANT | DESCRIPCION |
|----|----------------------|------|---|
| 22 | Soporte de fijación | 1 | Hierro gris |
| 23 | Palanca de fijación | 1 | Barra de CRS 3/8" dia. |
| 24 | Tornillo de fijación | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 3/4" dia. |



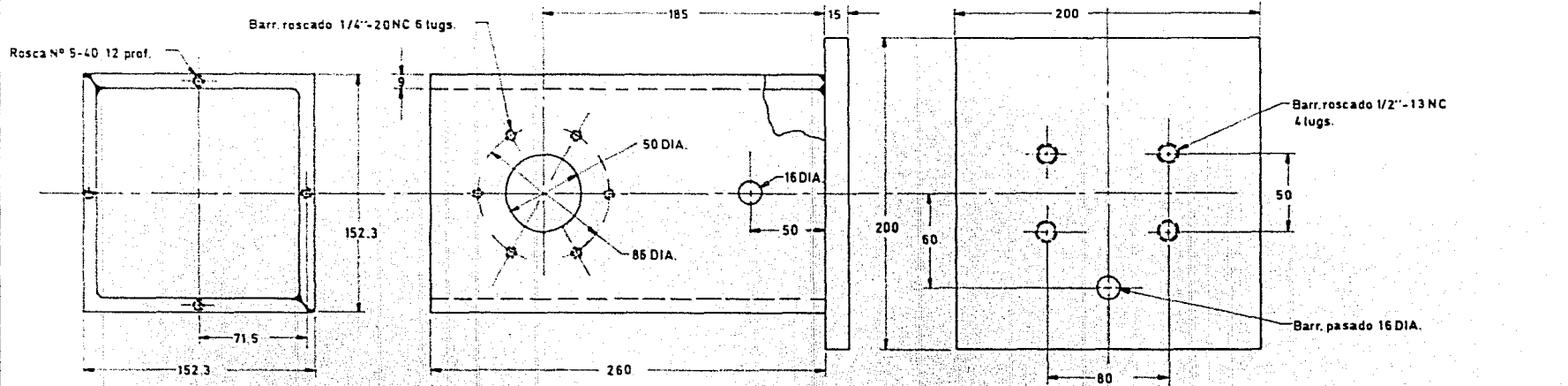
DESPIECE DE BRAZO SOPORTE P 7

FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA

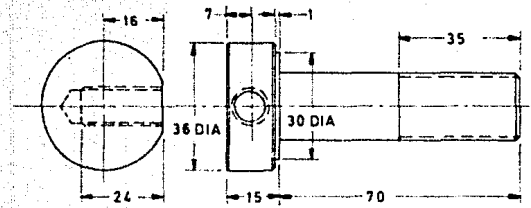
DISEÑO INDUSTRIAL ENA UNAM

Escala:

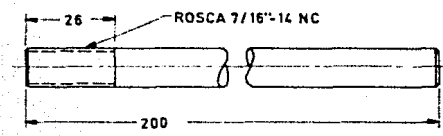
marzo 1979.



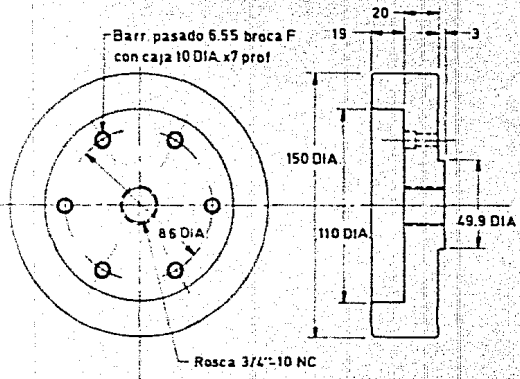
- 30 BRAZO SOPORTE DE CABEZAL
- 31 TAPA FRONTAL (igual vista frontal)



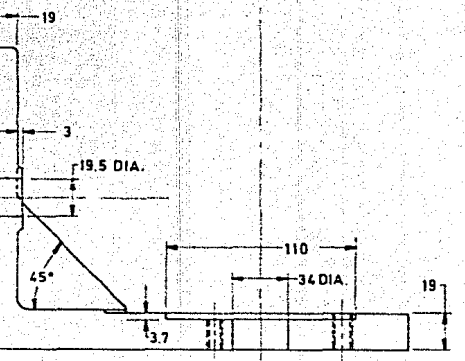
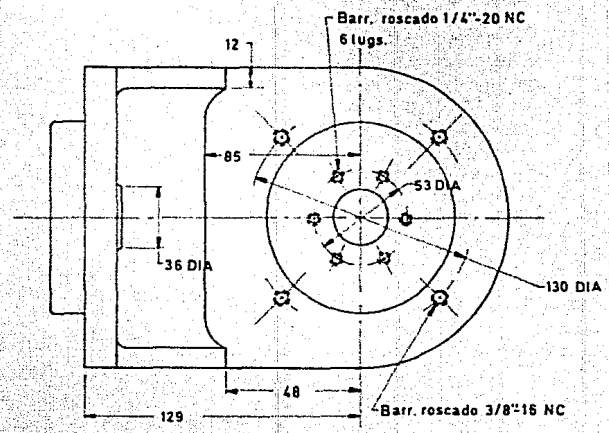
39 TORNILLO DE EJE DE GIRO



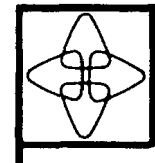
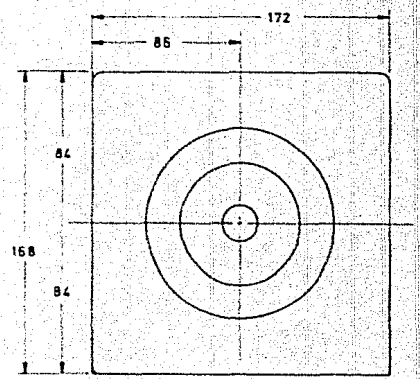
40 PALANCA DE EJE DE GIRO



35 CHUMACERA DE EJE DE GIRO



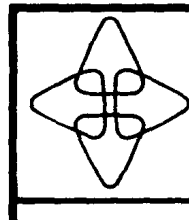
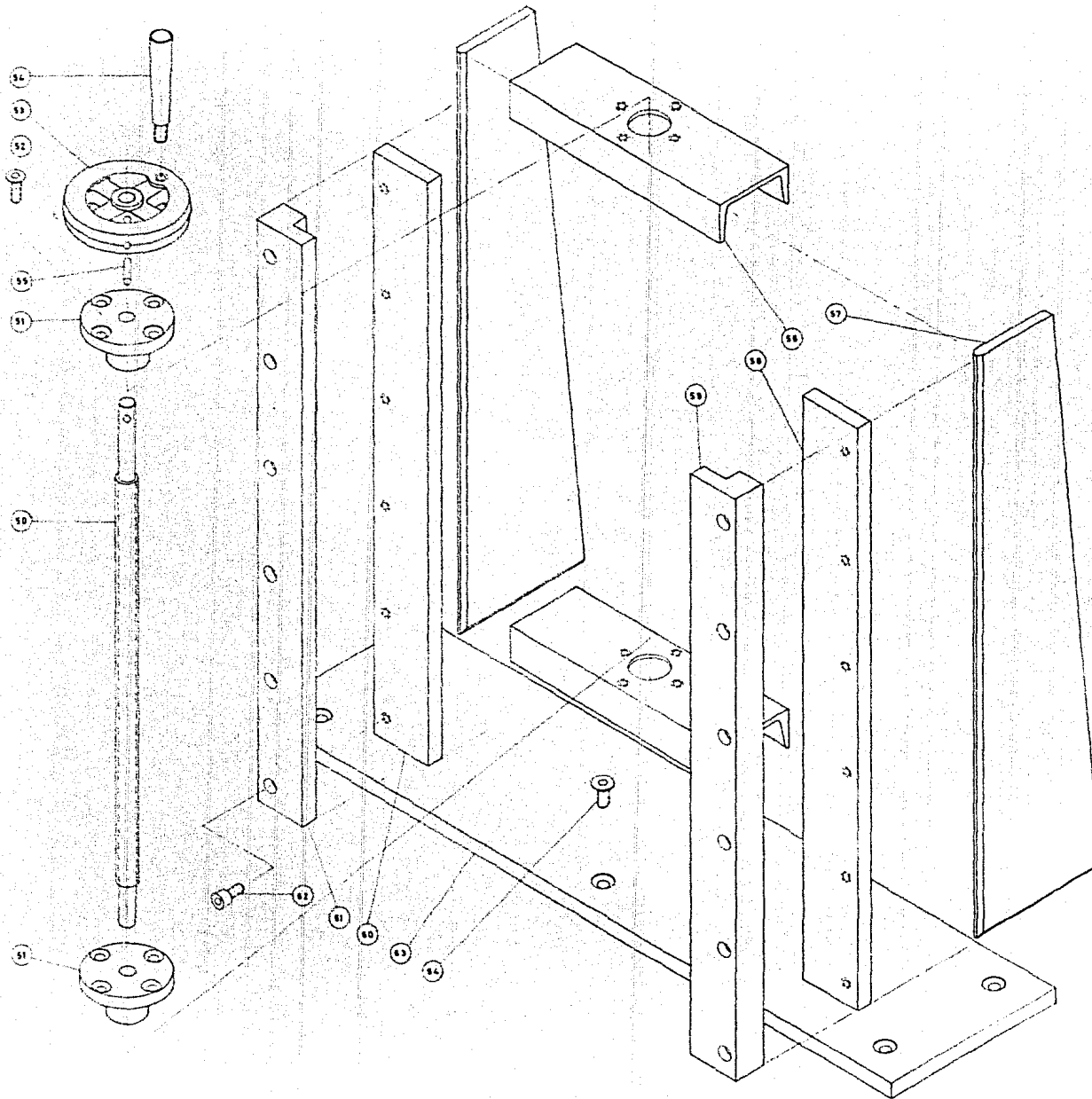
38 ESCUADRA BASE



PARTES DE BRAZO SOPORTE
 FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
 DISEÑO INDUSTRIAL E N A U N A M

LISTA DE PARTES DE BRAZO SOPORTE

| Nº | PARTE | CANT | DESCRIPCION |
|----|---|------|--|
| 30 | Brazo soporte de cabezal | 1 | Angulo de fierro dulce 6" 6" 3/8" |
| 31 | Tapa | 1 | Placa de CRS 3/16" |
| 32 | Tor. allen N°5-40 NC 5/8" | 4 | Comercial |
| 33 | Placa de deslizamiento | 1 | Placa de fierro dulce 5/8" |
| 34 | Tuerca de elevación | 1 | Hierro gris |
| 35 | Tor. allen cab. cil. 1/2"-13 NC 1 1/4" | 4 | Comercial |
| 36 | Chumacera de eje de giro | 1 | Hierro gris |
| 37 | Tor. allen cab. cil. 1/4"-20 NC 7/8" | 6 | Comercial |
| 38 | Escuadra base | 1 | Hierro gris |
| 39 | Tornillo eje de giro | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 1 1/2" dia. |
| 40 | Palanca de eje de giro | 1 | Barra CRS 7/16" dia. |
| 41 | Motor trifasico tipo jaula de ardilla MM | 1 | Tipo MM 90 IA 2 montado sobre brida CEI 304 |
| 42 | Tor. cab. hexagonal 3/8"-16 NC 1 1/8" | 4 | Comercial |
| 43 | Tor. allen cab. cil. 3/8"-16 NC 5/8" | 2 | Comercial |
| 44 | Tuerca de fijación de brazo | 2 | Solera de acero SAE 9840 tratado 5/8" |
| 45 | Tacón de presión | 2 | Barra de laton 3/8" dia. |
| 46 | Boton de trinquete | 1 | Barra CRS 9/16" dia. |
| 47 | Buje de trinquete | 1 | Barra CRS 9/16" dia. |
| 48 | Resorte 9 mm dia. exterior cal 25 | 1 | Alambre de acero. |
| 49 | Perno de seguro | 1 | Barra CRS 3/8" dia. |



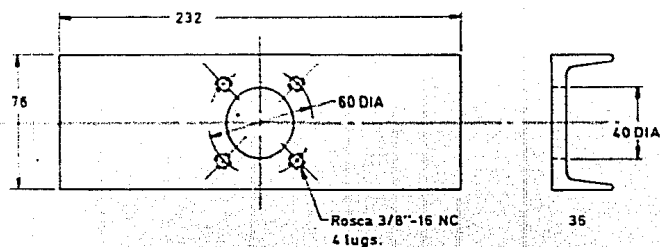
DESPIECE DE COLUMNA DE ELEV. P 9

FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA

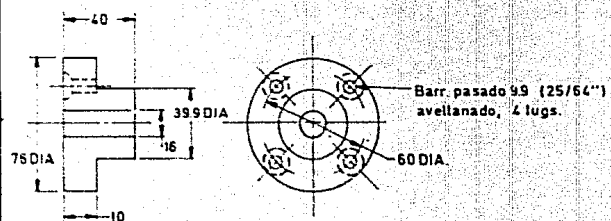
DISEÑO INDUSTRIAL E N A UNAM

Escala:

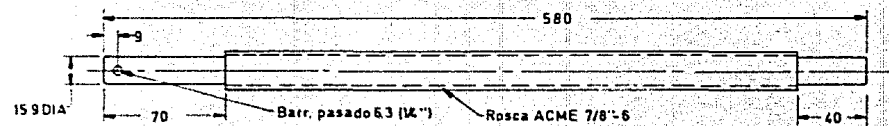
marzo 1979.



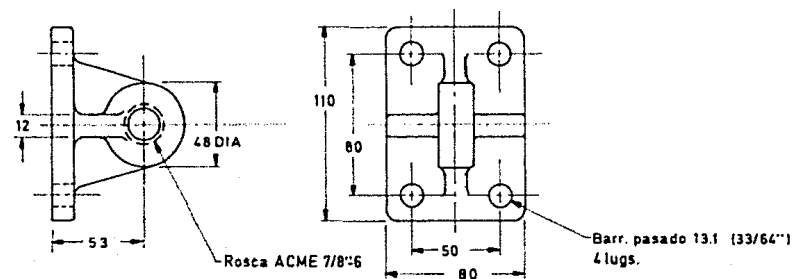
56 CANAL DE COLUMNA



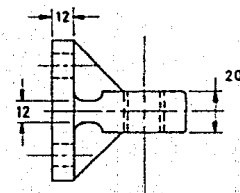
51 CASQUILLO MEC. DE ELEVACION



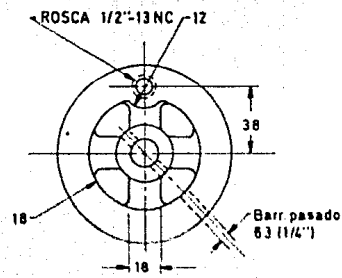
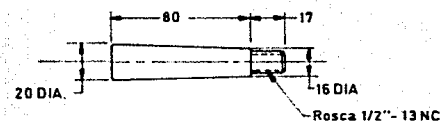
50 SIFIN



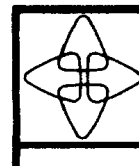
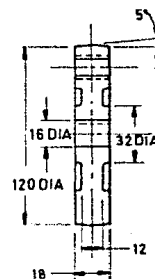
34 TUERCA DE ELEVACION



54 MANGO DE VOLANTE

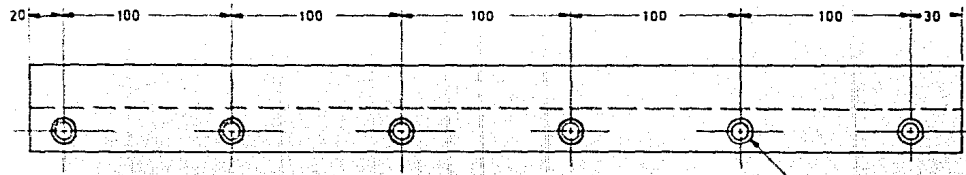


53 VOLANTE DE ELEVACION

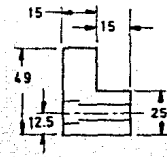


PARTES DE COLUMNA DE ELEV.
FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
DISEÑO INDUSTRIAL E N A U N A M

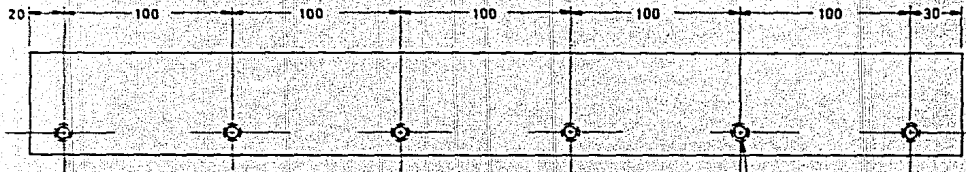
Escala: marzo 1979



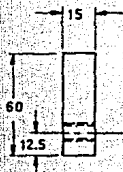
59 FRENTE DE CORREDERA DERECHA



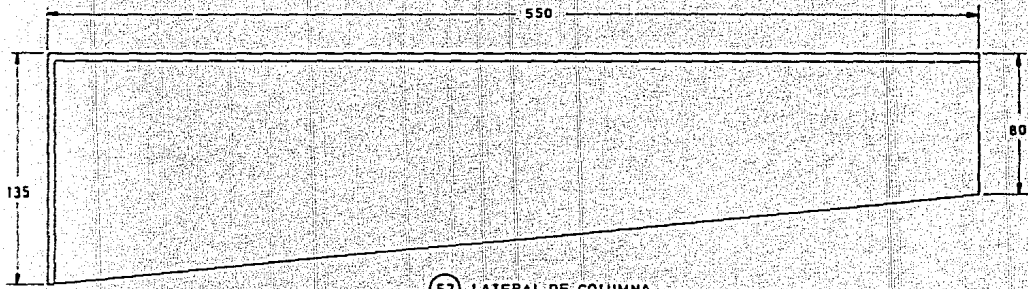
Barr. pasado 9.5 (3/8") con caja
15 DIA x 10 prof. 6 lugs.



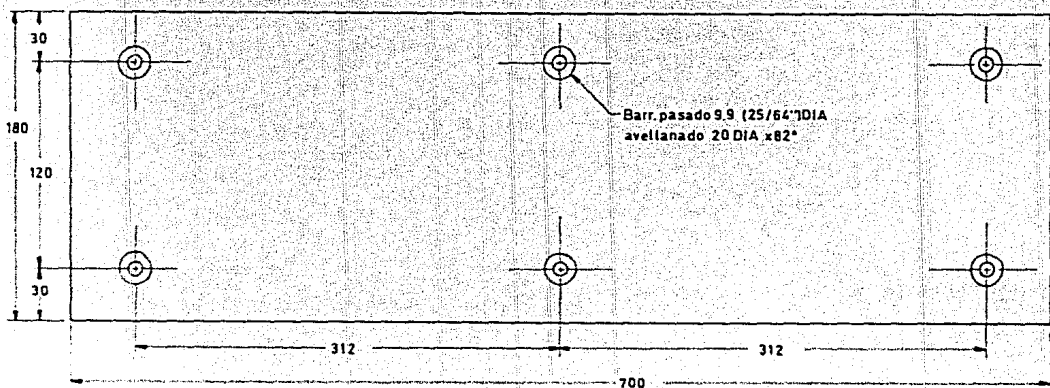
58 BASE DE CORREDERA DERECHA



Barr. roscado 3/8"-16 NC

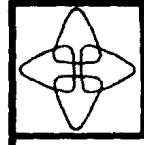


57 LATERAL DE COLUMNA



63 BASE DE COLUMNA

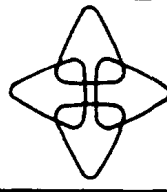
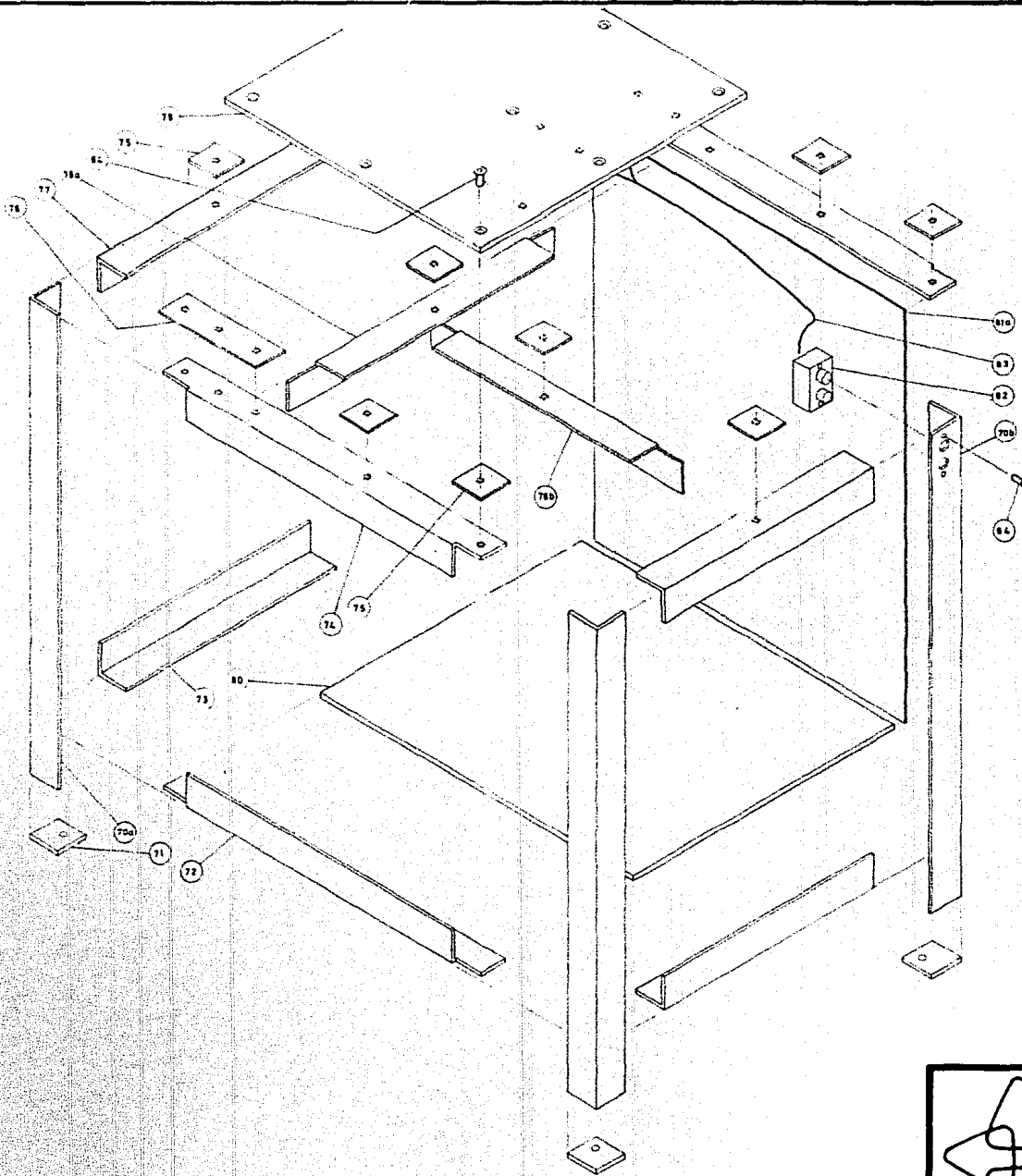
Barr. pasado 9.9 (25/64") DIA
avellanado 20 DIA x 82°



PARTES DE COLUMNA
FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
DISEÑO INDUSTRIAL ENA UNAM
Escala: 1:1 marzo 1979

LISTA DE PARTES DE COLUMNA DE ELEVACION

| Nº | PARTE | CANT | DESCRIPCION |
|----|---|------|--|
| 50 | Sinfin | 1 | Barra de acero SAE 9840 tratado 7/8" dia. |
| 51 | Casquillo de mecanismo de elevación | 2 | Barra de acero SAE 9840 tratado 3" dia. |
| 52 | Tor. allen cab. plana 3/8"-16 3/4" | 8 | Comercial |
| 53 | Volante de elevación | 1 | Hierro gris |
| 54 | Mango de volante | 1 | Barra CRS 3/4" dia. |
| 55 | Pasador de sinfin | 1 | Barra CRS 1/4" dia. |
| 56 | Canal de columna | 2 | Canal estructural 3" |
| 57 | Lateral de columna | 2 | Placa de fierro 3/8" |
| 58 | Base de corredera der. | 1 | Solera CRS 5/8" 2 3/8" |
| 59 | Frente de corredera der. | 1 | Solera CRS 2" 1 1/4" |
| 60 | Base de corredera izq. | 1 | Solera CRS 5/8" 2 3/8" |
| 61 | Frente de corredera izq. | 1 | Solera CRS 2 1 1/4" |
| 62 | Tor. allen cab. cil. 3/8"-16 NC 1 3/8" | 12 | Comercial |
| 63 | Base de columna | 1 | Placa de fierro 3/8" |
| 64 | Tor allen cab. plana 3/8"-16 NC 1 1/8" | 10 | Comercial |



DESPIECE DE MESA P 12
FRESADORA UNIVERSAL PARA MADERA
DISEÑO INDUSTRIAL E N A U N A M
Escala: marzo 1979.

LISTA DE PARTES DE MESA

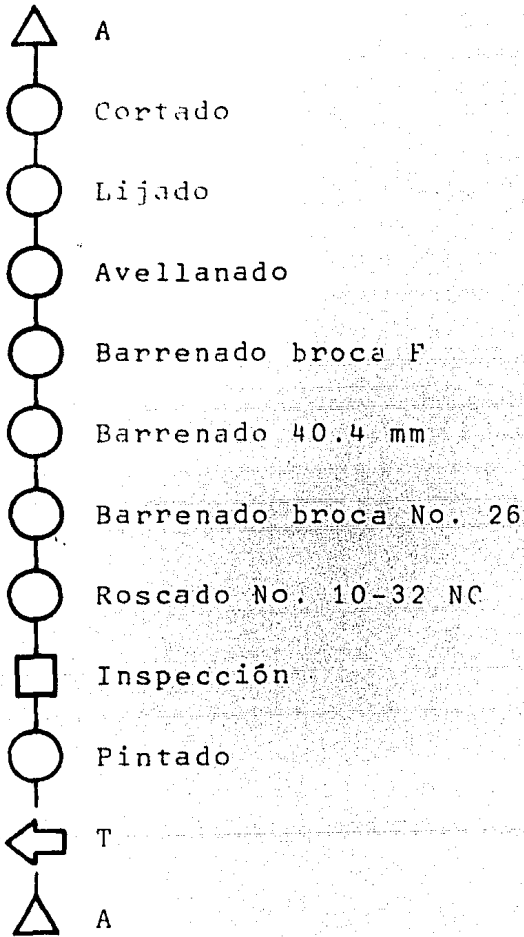
| Nº | PARTE | CANT | DESCRIPCION |
|-----|--|------|---------------------------------|
| 70 | Pata | 3 | Angulo de fierro 3" 3" 5/16" |
| 70b | Pata frontal derecha | 1 | " |
| 71 | Base de fijación | 4 | Placa de fierro 3" 3" 1/2" |
| 72 | Travezaño lateral inf. | 2 | Angulo de fierro 3" 3" 5/16" |
| 73 | Travezaño trasero y front. inferior | 2 | " |
| 74 | Travezaño lateral sup. | 2 | " |
| 75 | Placa de apoyo chica | 6 | Placa de fierro 3" 3" 1/4" |
| 76 | Placa de apoyo grande | 3 | Placa de fierro 3" 10" 1/4" |
| 77 | Travezaño trasero y front. superior | 2 | Angulo de fierro 3" 3" 5/16" |
| 78a | Travezaño medio transv. | 1 | " |
| 78b | Travezaño medio longitud. | 1 | " |
| 79 | Base de mesa | 1 | Placa de fierro 3/8" |
| 80 | Fondo | 1 | Triplay 3/4" |
| 81a | Paño lateral | 2 | Lamina de fierro cal. 22 |
| 81b | Paño trasero | 1 | " |
| 82 | Interruptor magnetico | 1 | |
| 83 | Cable para uso rudo trifasico | 6 | mts. Comercial. |
| 84 | Tor. cab. plana ranurado 5/32" | 2 | Comercial |

Diagramas de proceso

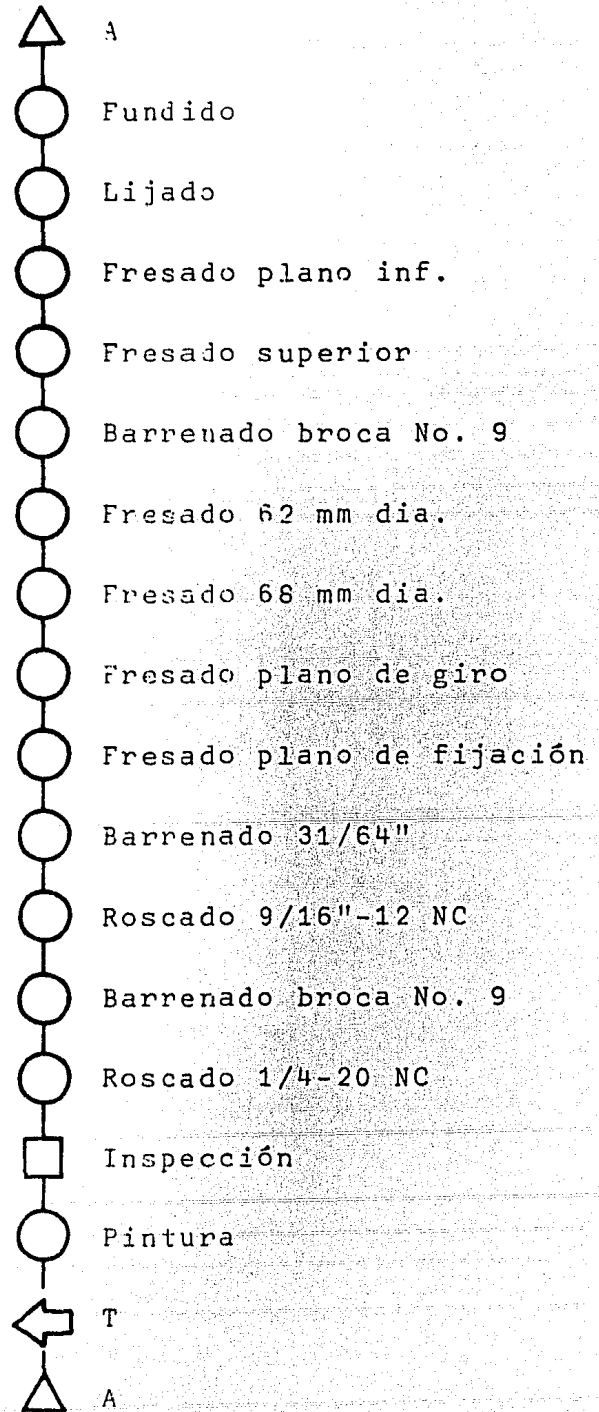
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Cabezal

① Tapa



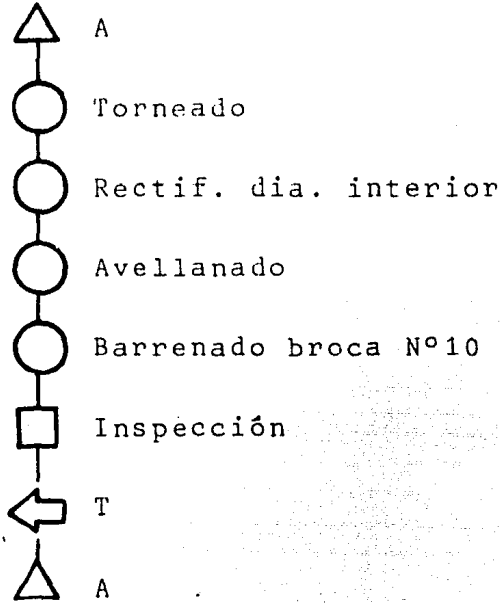
② Caja



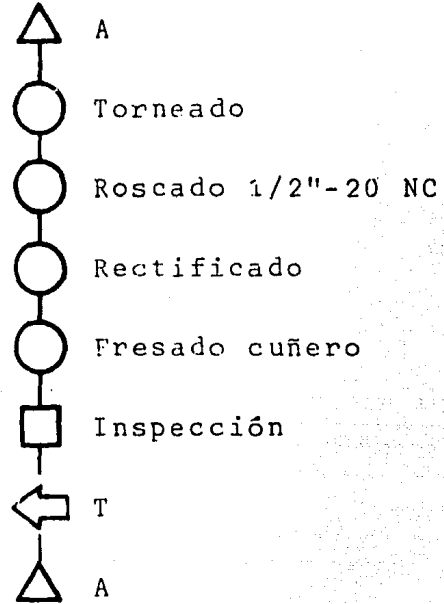
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Cabezal

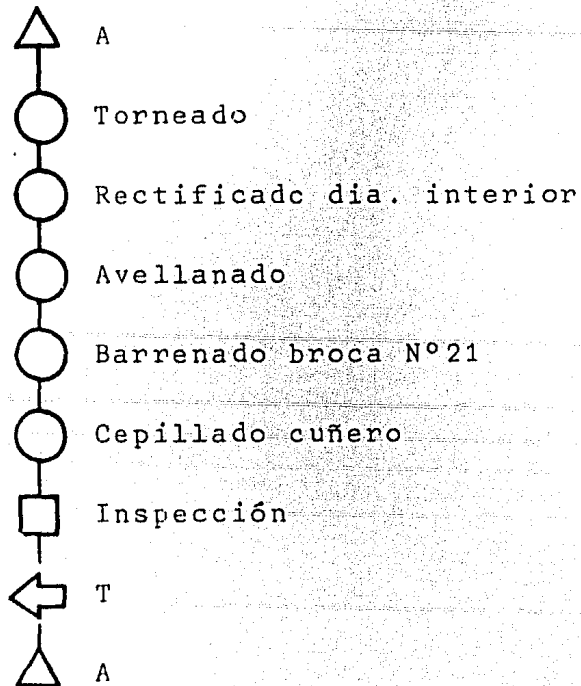
5 Tapa de Husillo



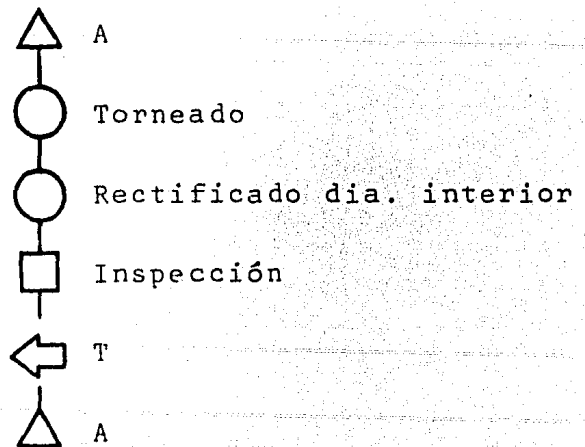
7 Flecha de Husillo



8 14 Casquillo de Piñón



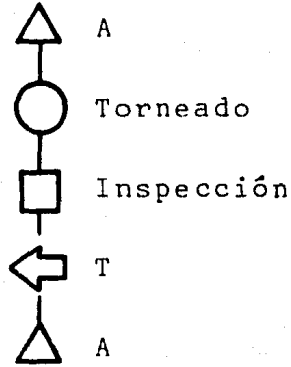
10 Espaciador



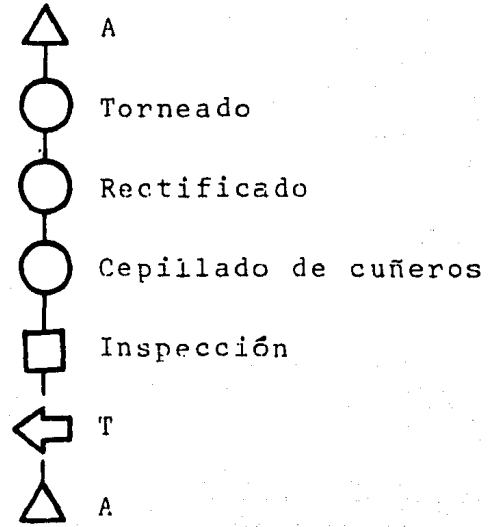
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Cabezal

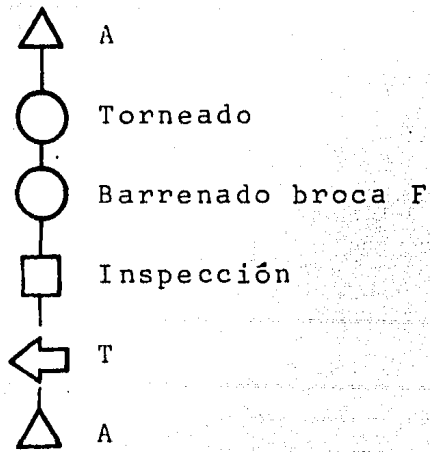
13 Rondana sujetadora



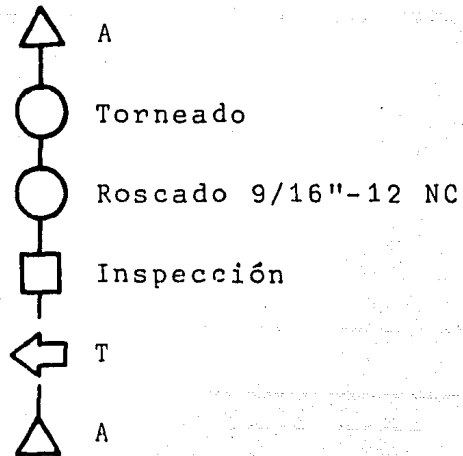
16 Adaptador flecha motor



18 Eje de fijación

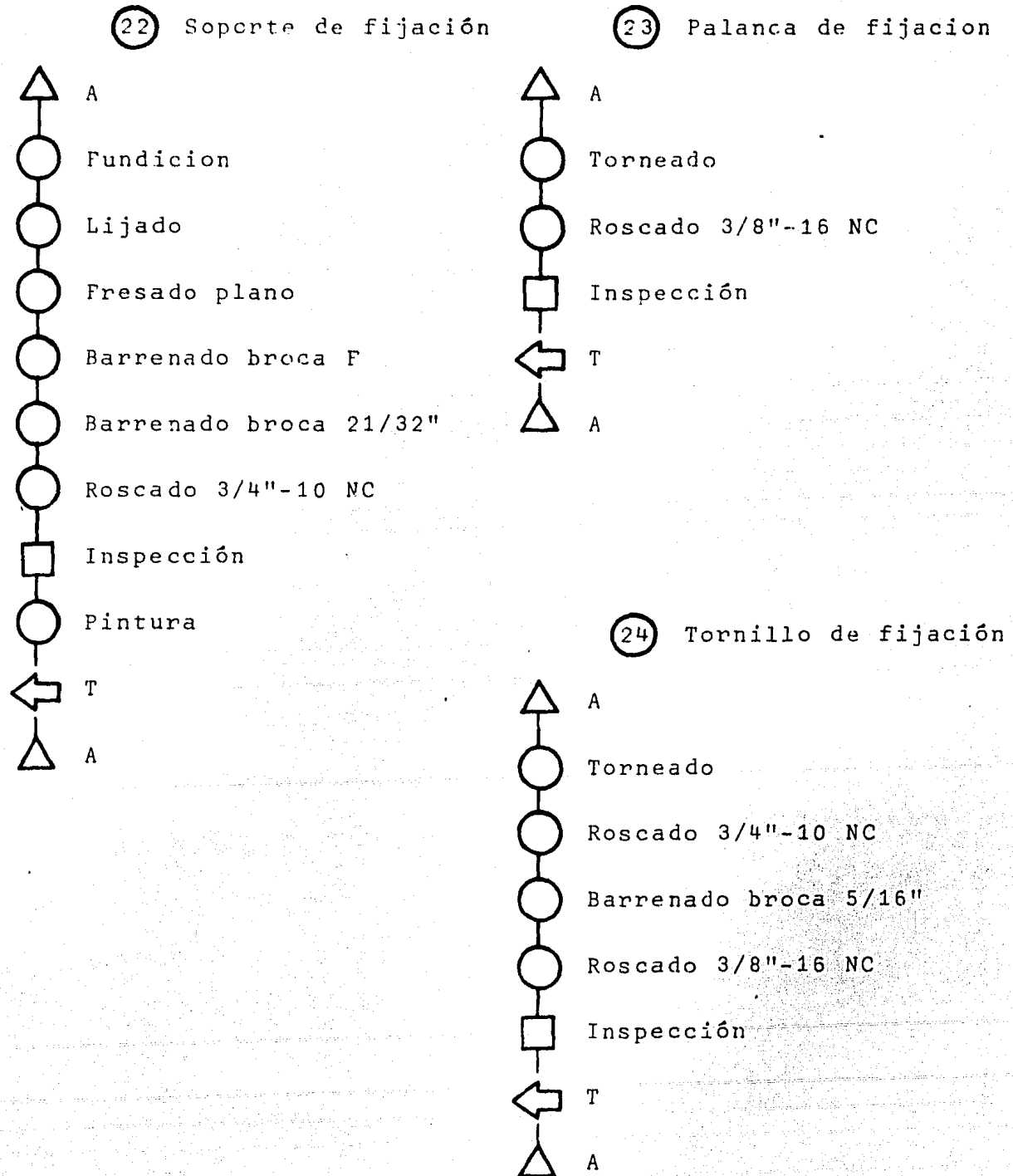


20 Palanca de giro



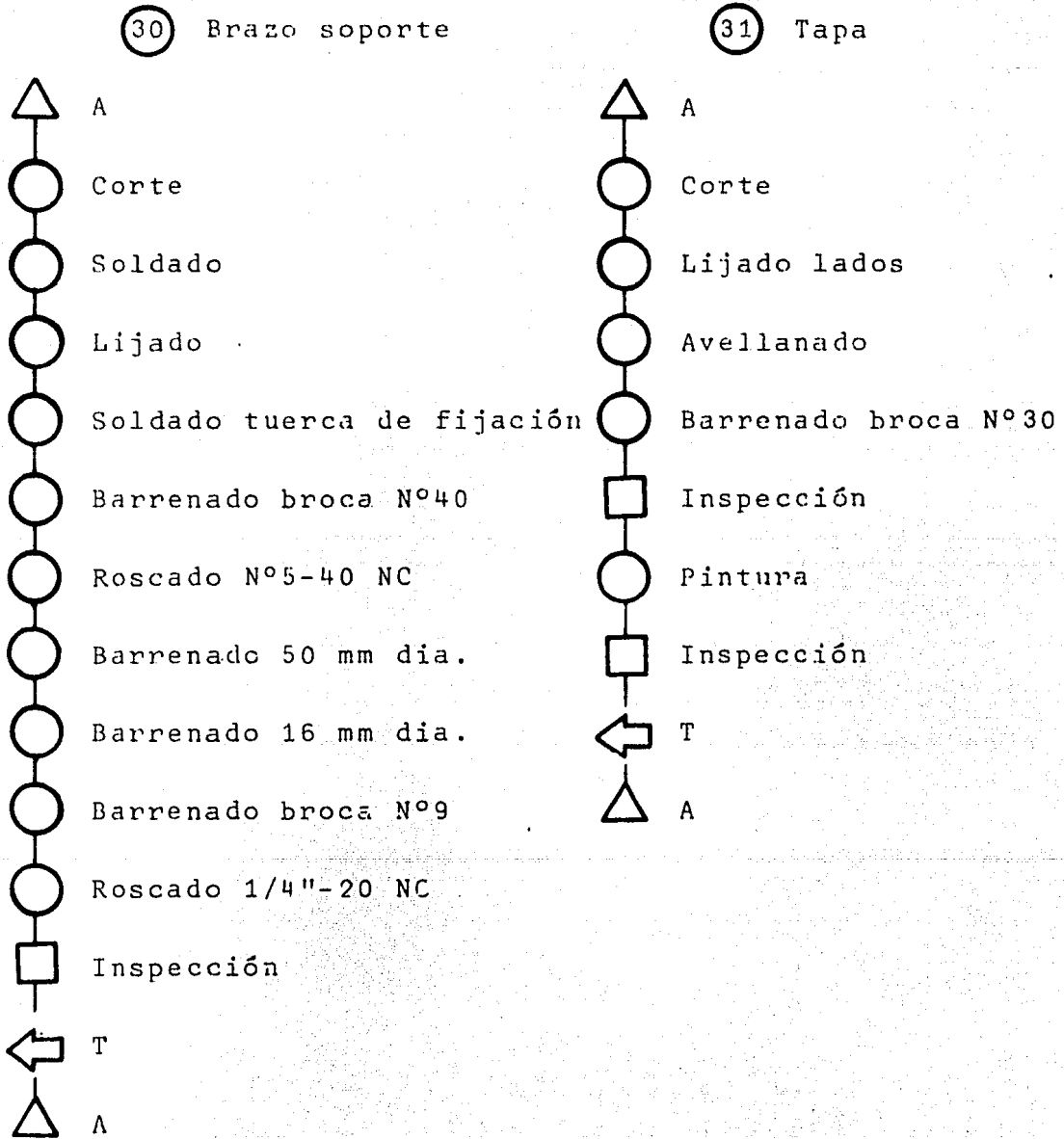
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Cabezal



DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Brazo Soporte



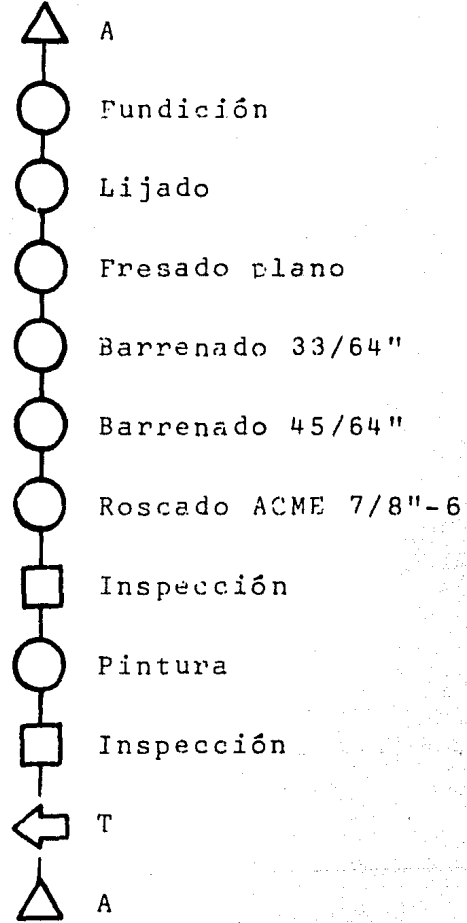
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Brazo Soporte

33 Placa de deslizamiento

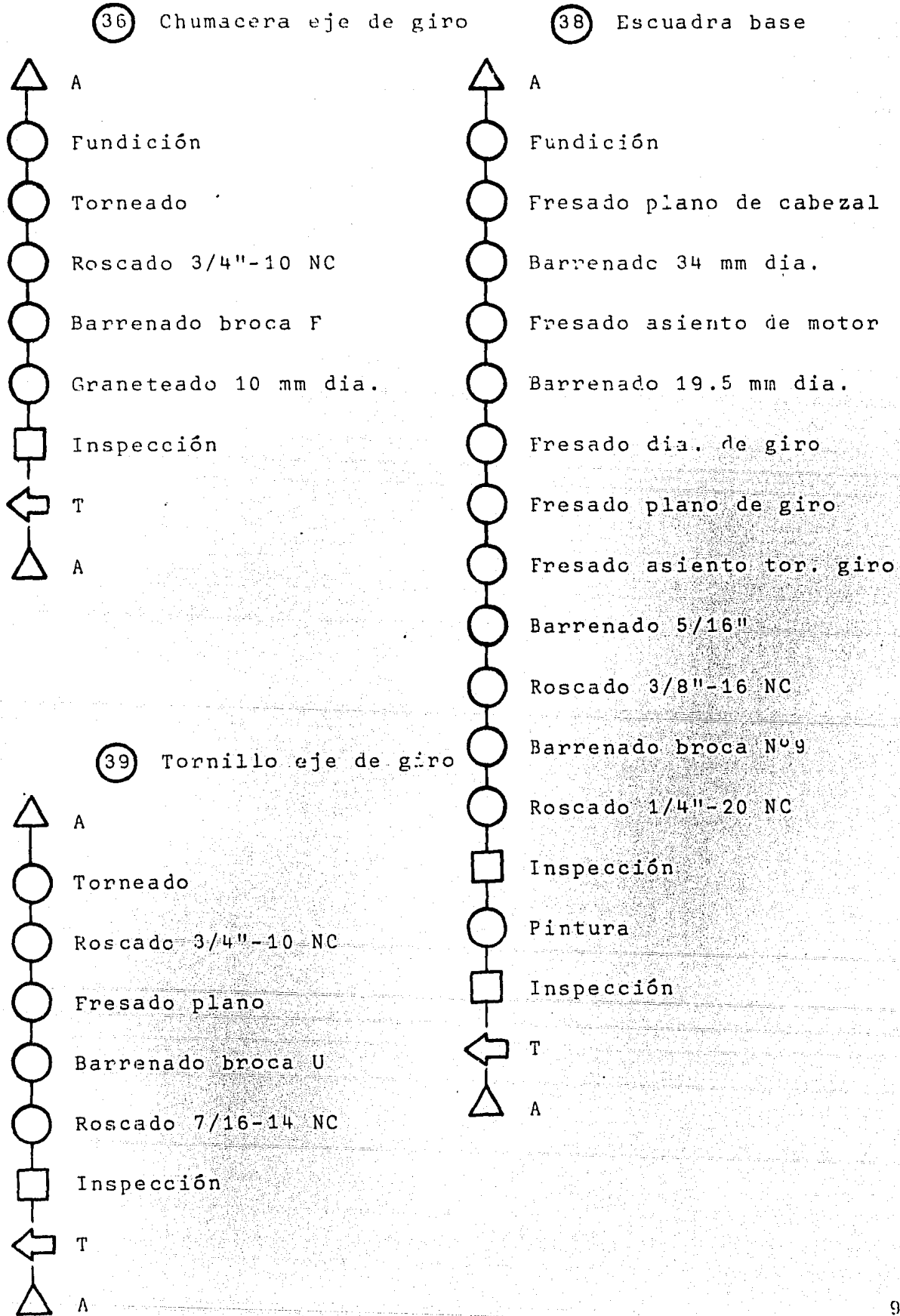


34 Tuerca de elevación



DIAGRAMAS DE PROCESO

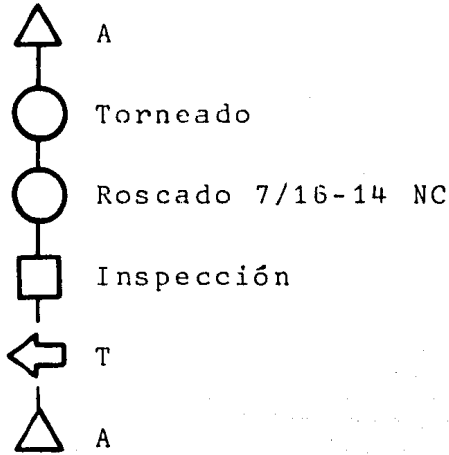
Partes de Brazo Soporte



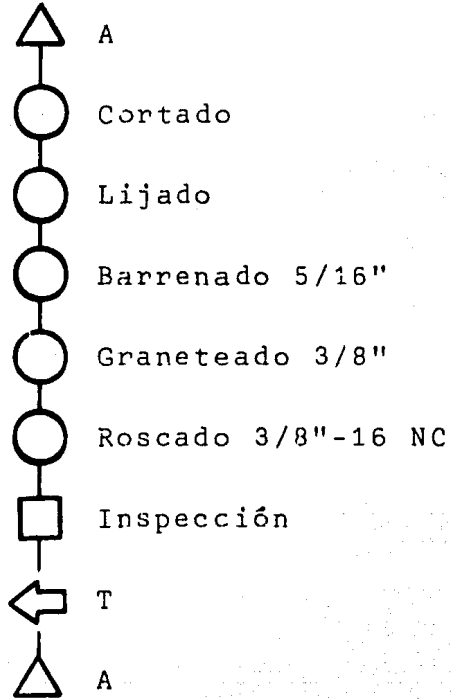
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Brazo Soporte

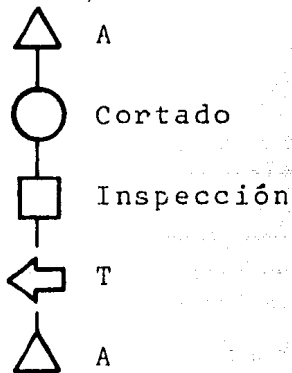
④① Palanca eje de giro



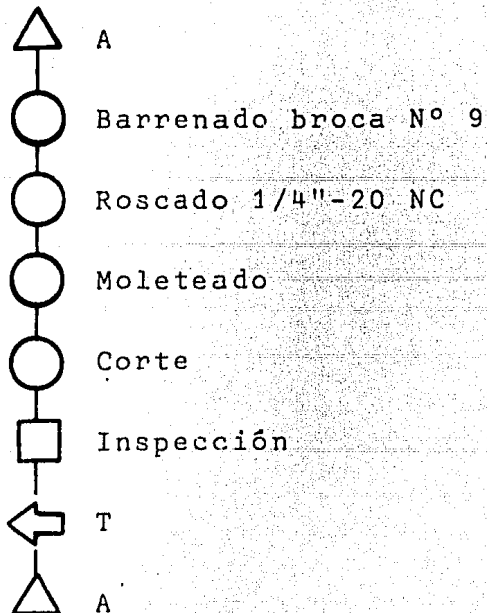
④④ Tuerca de fijación brazo



④⑤ Tacón de presión



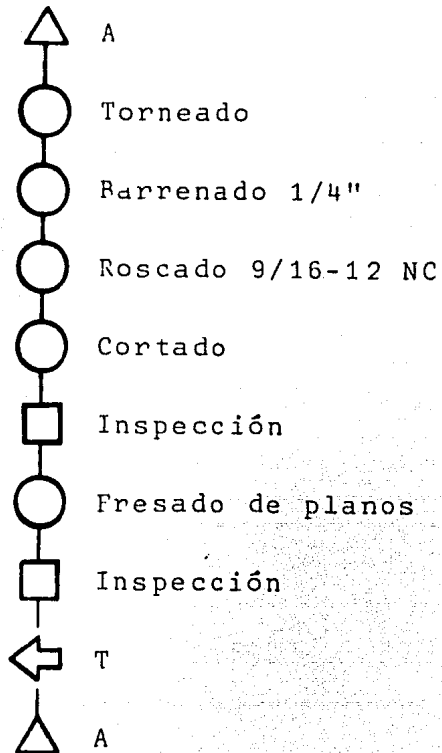
④⑥ Boton de Trinquete



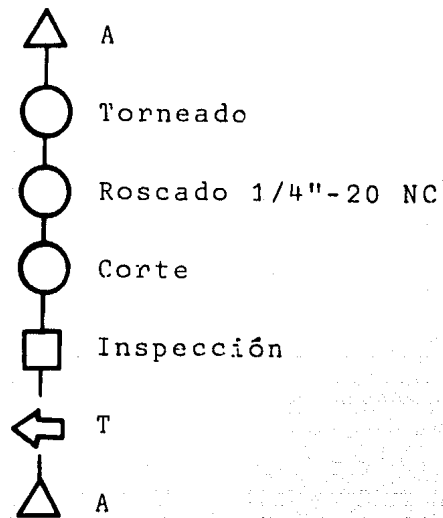
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Brazo Soporte

47 Buje de trinquete



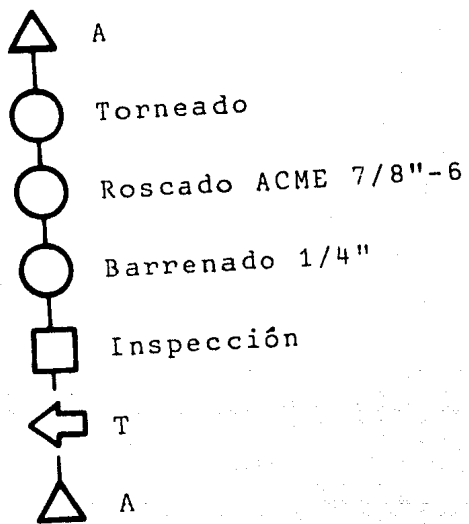
49 Perno seguro



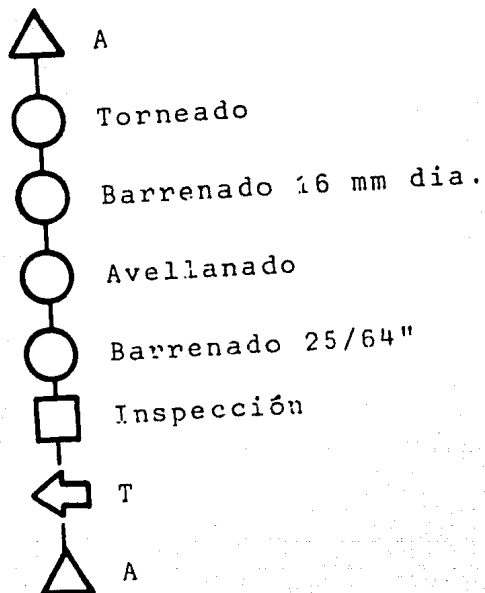
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Columna de Elevación

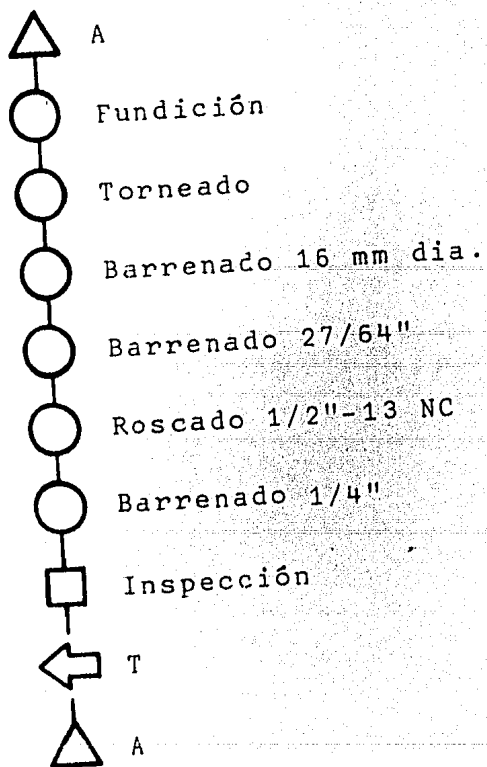
50 Sinfin



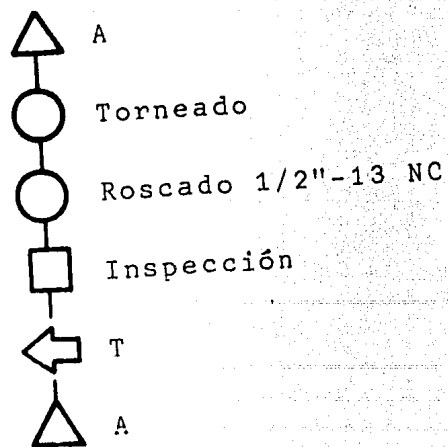
51 Casquillo mec. de elev.



53 Volante



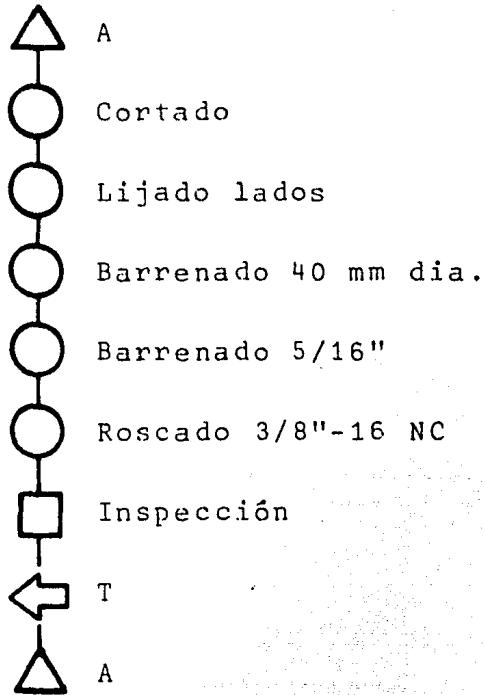
54 Mango de volante



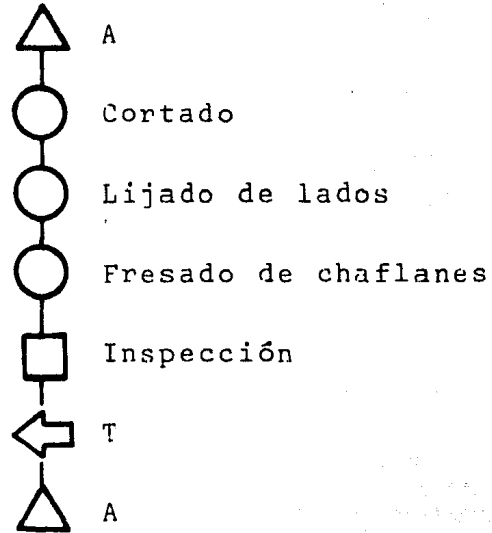
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Columna de Elevación

⑤⑥ Canal de columna

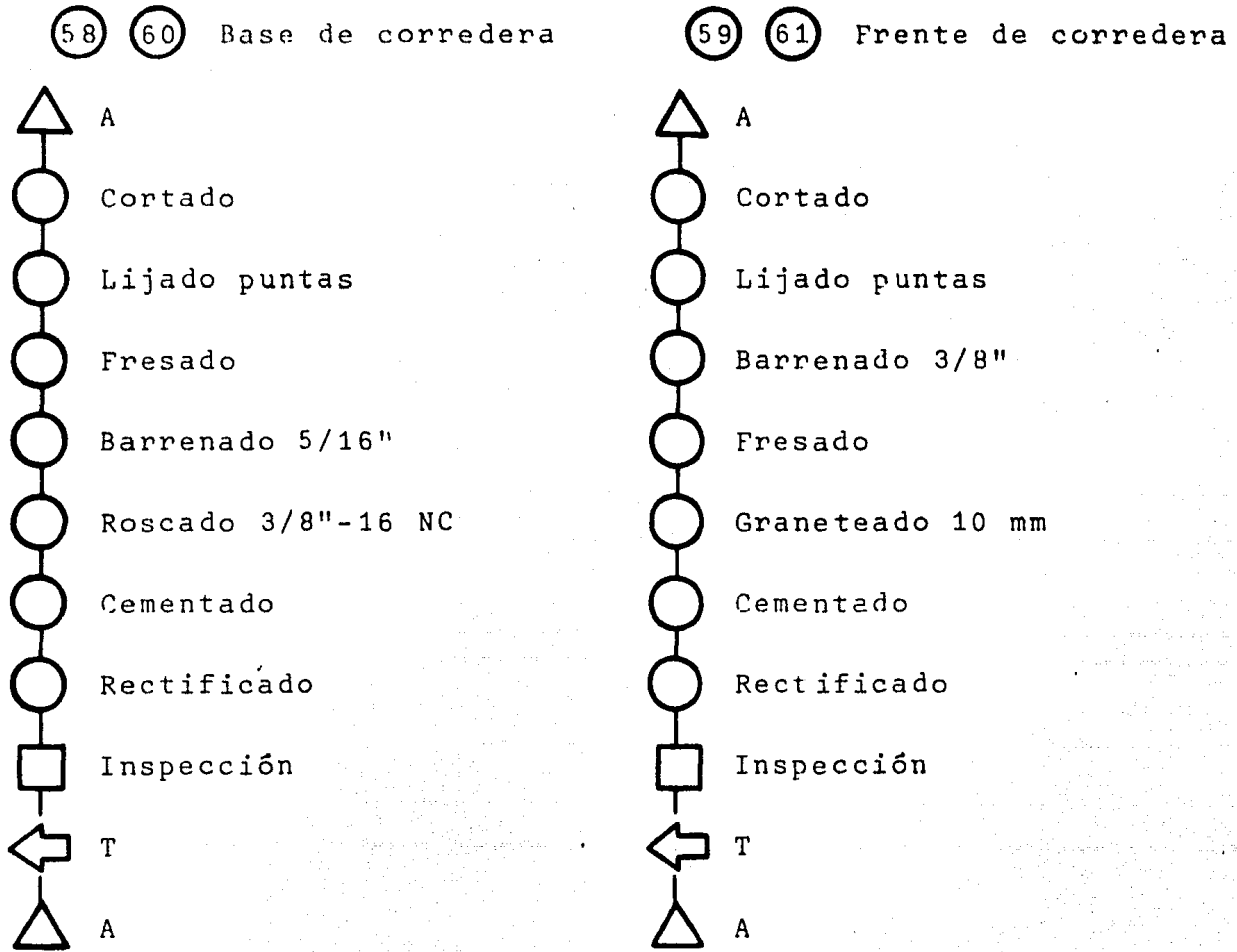


⑤⑦ Lateral de columna



DIAGRAMAS DE PROCESO

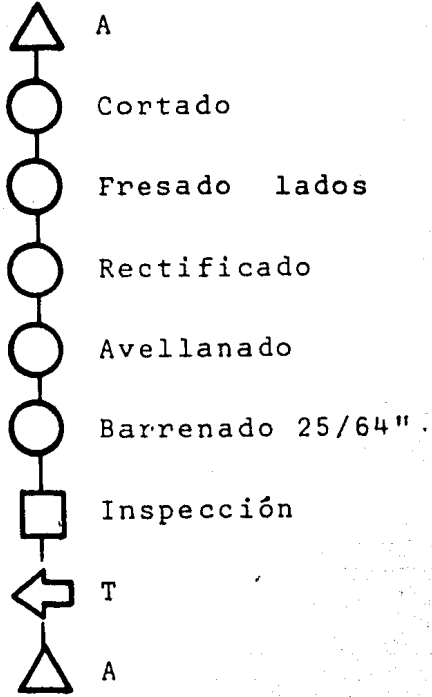
Partes de Columna de Elevación



DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Columna de Elevación

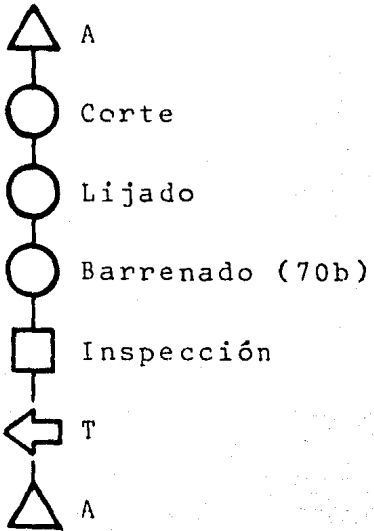
63 Base de columna



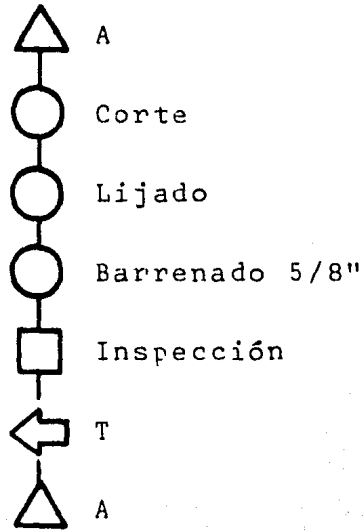
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Mesa

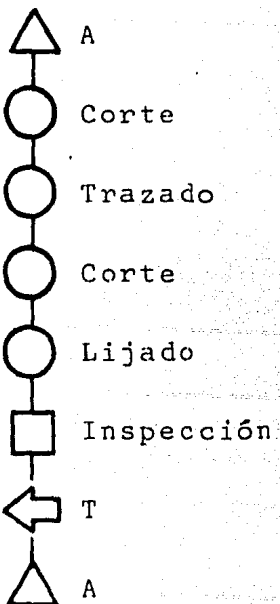
70a 70b Patas



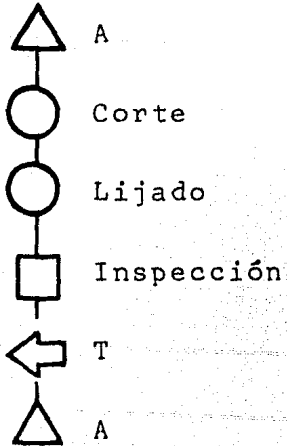
71 Base de fijación



72 Travezaño lat. inf.



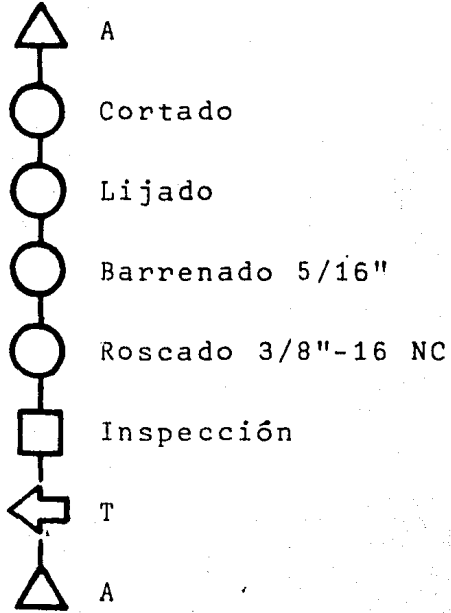
73 77 Tavezaños tras. y front.



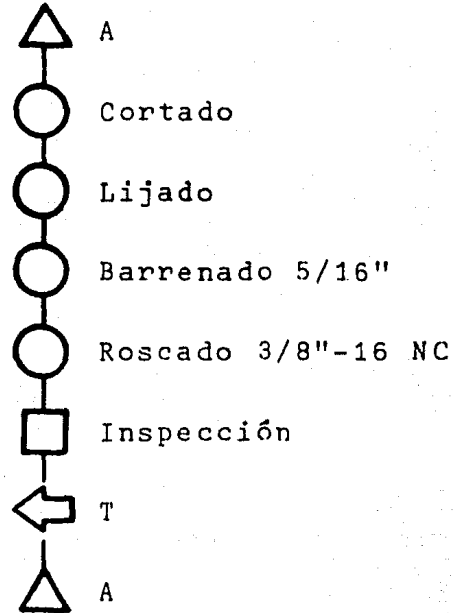
DIAGRAMAS DE PROCESO

Partes de Mesa

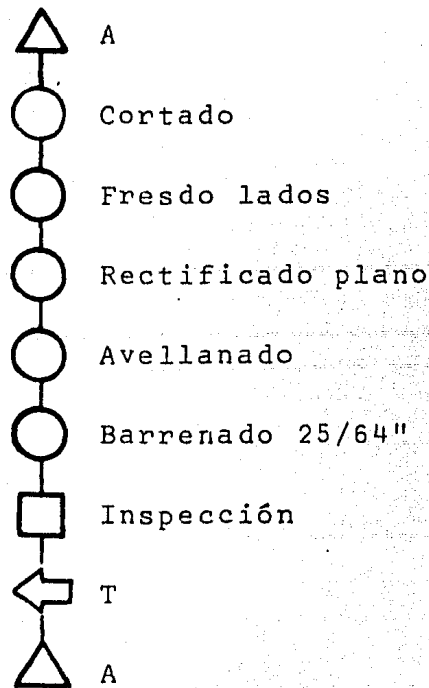
⑦⑤ Placa de apoyo ch.



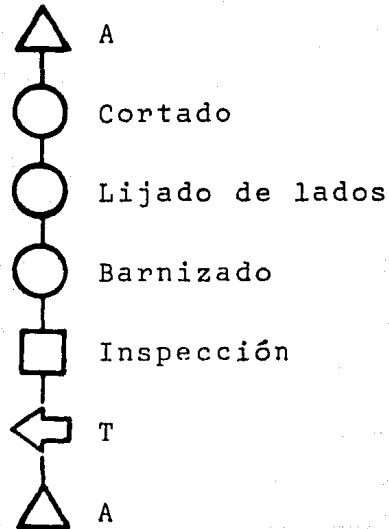
⑦⑥ Placa de apoyo gr.



⑦⑨ Base de mesa

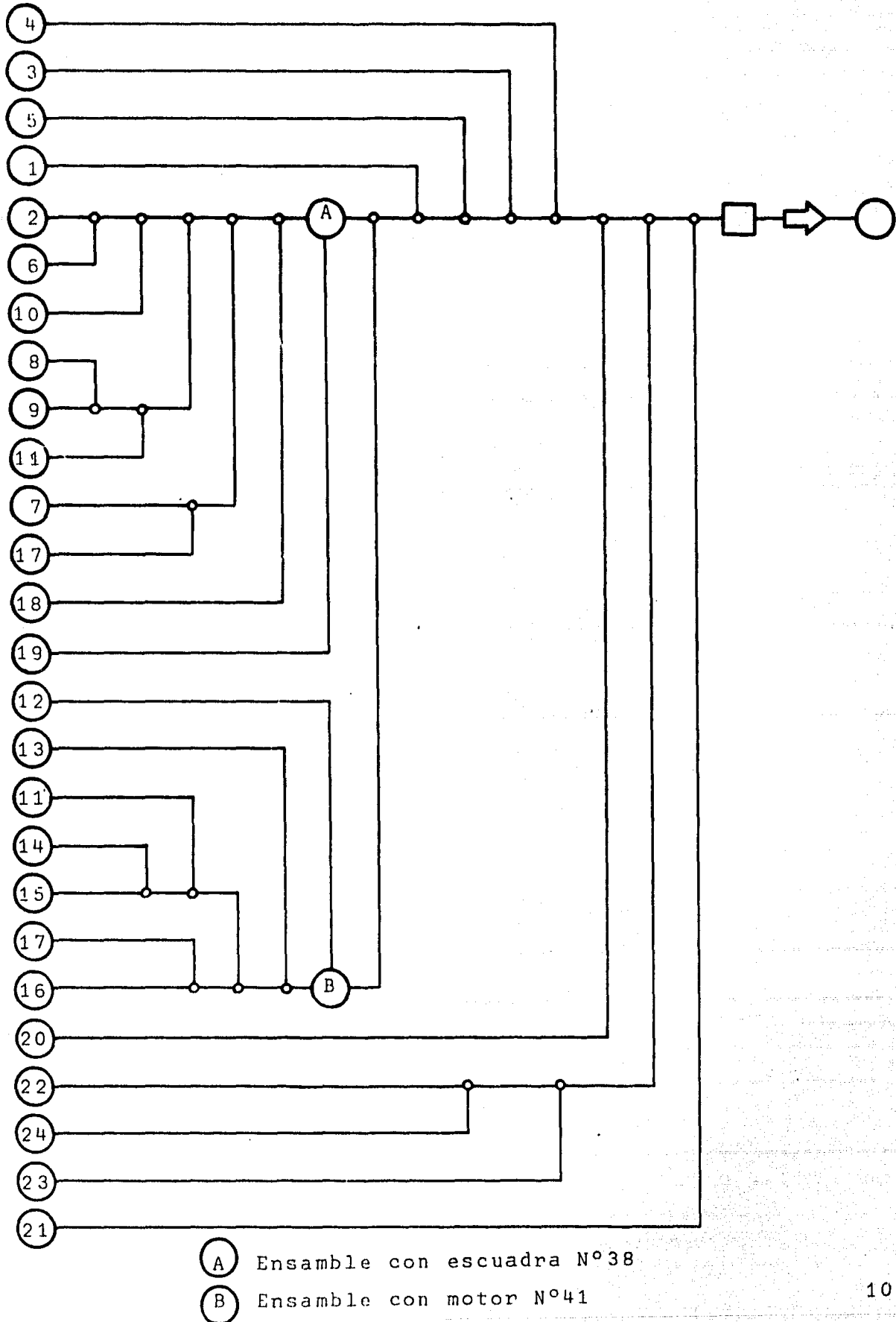


⑦⑩ Fondo



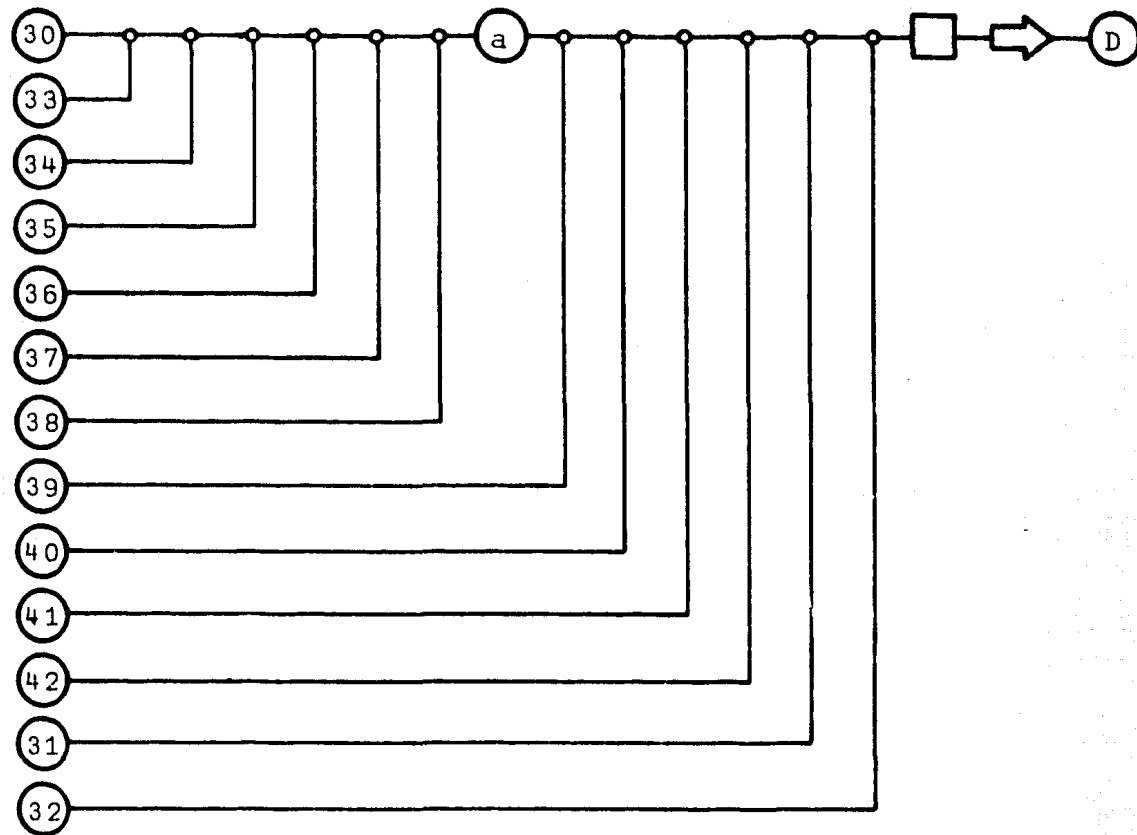
DIAGRAMAS DE PROCESO

Ensamble de Cabezal



DIAGRAMAS DE PROCESO

Ensamble de Brazo Soporte

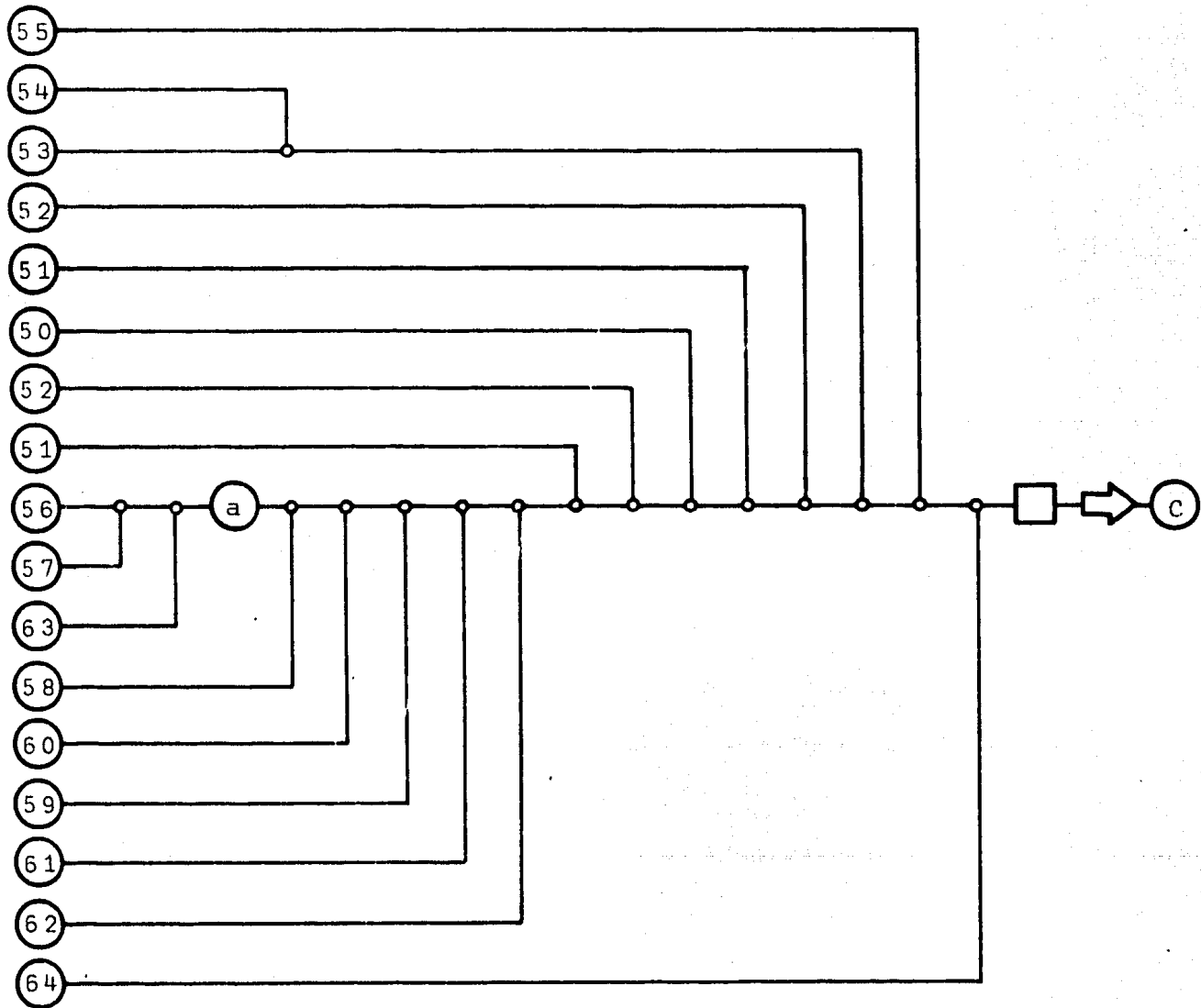


(a) Pintura

(D) Ensamble con Columna y Mesa

DIAGRAMAS DE PROCESO

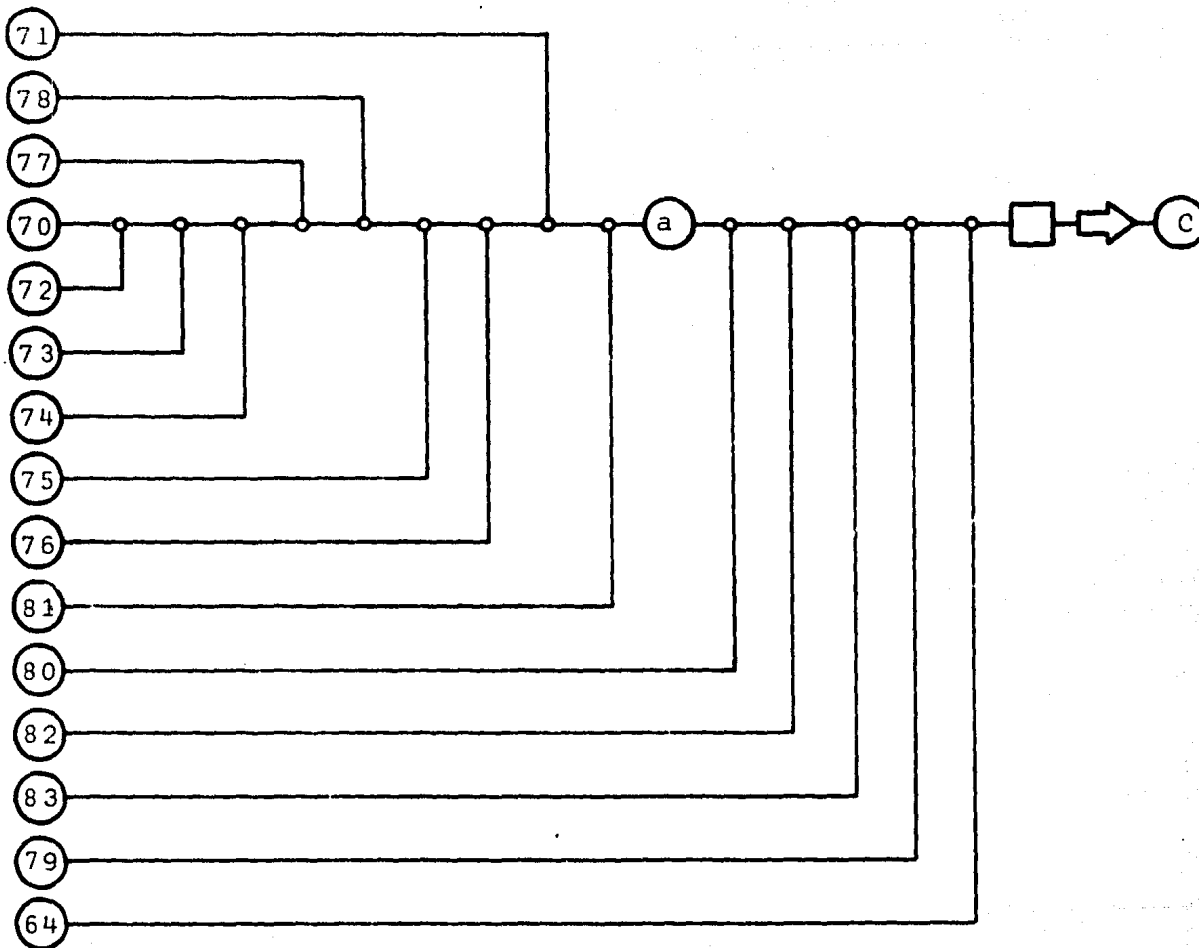
Ensamble de Columna de Elevación



- (a) Pintura
- (c) Ensamble con Mesa

DIAGRAMAS DE PROCESO

Ensamble de Mesa

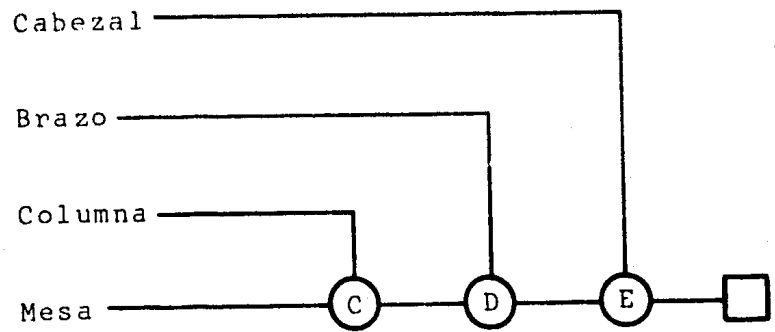


(a) Pintura

(c) Ensamble con Columna

DIAGRAMAS DE PROCESO

Ensamble General



Costos

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Mano de Obra de Cabezal

| Nº | PARTE | CANT | TIEMPO | COSTO M. | COSTO TIEMPO |
|-------|-----------------------|------|----------|----------|--------------|
| 1 | Tapa | 1 | 25 min. | \$ 0.46 | \$ 11.50 |
| 2 | Caja | 1 | 30 min. | \$ 0.46 | \$ 13.80 |
| 5 | Tapa de husillo | 1 | 11 min. | \$ 0.46 | \$ 5.06 |
| 7 | Flecha de husillo | 1 | 10 min. | \$ 0.46 | \$ 4.60 |
| 8 | Casquillo de engranes | 2 | 26 min. | \$ 0.46 | \$ 11.96 |
| 10 | Espaciador | 1 | 5 min. | \$ 0.46 | \$ 2.30 |
| 13 | Rondana | 1 | 3 min. | \$ 0.46 | \$ 1.38 |
| 16 | Adaptador flecha | 1 | 14 min. | \$ 0.46 | \$ 6.44 |
| 18 | Eje de fijación | 1 | 10 min. | \$ 0.46 | \$ 4.60 |
| 20 | Palanca de giro | 1 | 4 min. | \$ 0.46 | \$ 1.84 |
| 22 | Soprote de fijación | 1 | 13 min. | \$ 0.46 | \$ 5.98 |
| 23 | Palanca de fijación | 1 | 4 min. | \$ 0.46 | \$ 1.84 |
| 24 | Tornillo de fijación | 1 | 10 min. | \$ 0.46 | \$ 4.60 |
| TOTAL | | | 165 min. | | \$ 75.90 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Materia Prima de Cabezal

| Nº | PARTE | CANT | UNIDAD | COSTO U. | COSTO TOTAL |
|----|---------------------|------|--------|-----------|-------------|
| 1 | Tapa | 1.4 | Kg. | \$ 13.00 | \$ 18.20 |
| 2 | Caja | 3.5 | Kg. | \$ 36.00 | \$ 126.00 |
| 3 | T. allen c. pl. 1/4 | 6 | Pzas. | \$ 3.00 | \$ 18.00 |
| 4 | T. allen c. pl.Nº10 | 4 | Pzas. | \$ 3.00 | \$ 12.00 |
| 5 | Tapa de husillo | 0.99 | Kg. | \$ 51.30 | \$ 50.79 |
| 6 | Balero SKF 6206-2Z | 2 | Pzas. | \$ 102.96 | \$ 205.92 |
| 7 | Flecha de husillo | 1.82 | Kg. | \$ 51.30 | \$ 93.36 |
| 8 | Casquillo piñon | 0.60 | Kg. | \$ 51.30 | \$ 30.78 |
| 9 | Piñon | 1 | Pza. | \$ 420.00 | \$ 420.00 |
| 10 | Espaciador | 0.18 | Kg | \$ 16.20 | \$ 2.92 |
| 11 | Remache | 8 | Pzas. | \$ 0.80 | \$ 6.40 |
| 12 | T. allen cil. 1/4 | 1 | Pza. | \$ 3.50 | \$ 3.50 |
| 13 | Rondana suj. | 0.12 | Kg | \$ 51.30 | \$ 6.15 |
| 14 | Casquillo engrane | 0.60 | Kg | \$ 51.30 | \$ 30.78 |
| 15 | Engrane motriz | 1 | Pza. | \$ 540.00 | \$ 540.00 |
| 16 | Adaptador | 0.71 | Kg | \$ 51.30 | \$ 36.42 |
| 17 | Cuña | 2 | Pzas. | \$ 7.00 | \$ 14.00 |
| 18 | Eje de fijación | 1.46 | Kg | \$ 51.30 | \$ 74.90 |
| 19 | T. allen cil. 1/4 | 6 | Pzas. | \$ 3.50 | \$ 21.00 |
| 20 | Palanca de giro | 0.23 | Kg | \$ 16.20 | \$ 3.73 |
| 21 | T. allen cil. 1/4 | 4 | Pzas. | \$ 3.00 | \$ 12.00 |
| 22 | Soporte de fijación | 0.25 | Kg | \$ 50.00 | \$ 12.50 |
| 23 | Palanca de fijación | 0.04 | Kg | \$ 16.20 | \$ 0.65 |
| 24 | Tor. de fijación | 0.20 | Kg | \$ 51.30 | \$ 10.26 |
| | Suma | | | | 1750.26 |
| | 4% ISIM | | | | 70.01 |
| | TOTAL | | | | 1820.27 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Mano de Obra de Brazo Soporte

| Nº | PARTE | CANT | TIEMPO | COSTO M. | COSTO TIEMPO |
|-------|----------------------|------|----------|----------|--------------|
| 30 | Brazo soporte | 1 | 34 min. | \$ 0.46 | \$ 15.64 |
| 31 | Tapa | 1 | 15 min. | \$ 0.46 | \$ 6.90 |
| 33 | Placa de deslizam. | 1 | 35 min. | \$ 0.46 | \$ 16.10 |
| 34 | Tuerca de elevación | 1 | 18 min. | \$ 0.46 | \$ 8.28 |
| 36 | Chumacera de giro | 1 | 18 min. | \$ 0.46 | \$ 8.28 |
| 38 | Escuadra base | 1 | 52 min. | \$ 0.46 | \$ 23.92 |
| 39 | Tornillo eje de giro | 1 | 13 min. | \$ 0.46 | \$ 5.98 |
| 40 | Palanca eje de giro | 1 | 4 min. | \$ 0.46 | \$ 1.84 |
| 44 | Tuerca de fijación | 2 | 12 min. | \$ 0.46 | \$ 5.52 |
| 45 | Tacón de presión | 2 | 2 min. | \$ 0.46 | \$ 0.92 |
| 46 | Boton de trinquete | 1 | 2 min. | \$ 0.46 | \$ 0.92 |
| 47 | Buje de trinquete | 1 | 4 min. | \$ 0.46 | \$ 1.84 |
| 49 | Perno sguro | 1 | 3 min. | \$ 0.46 | \$ 1.38 |
| TOTAL | | | 212 min. | | \$ 97.52 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Materia Prima de Brazo Soporte

| Nº | PARTE | CANT | UNIDAD | COSTO U. | COSTO TOTAL |
|---------|-----------------------|-------|--------|------------|-------------|
| 30 | Brazo soporte | 11.08 | Kg | \$ 11.40 | \$ 126.30 |
| 31 | Tapa | 1.12 | Kg | \$ 12.65 | \$ 14.17 |
| 32 | T. allen pl. N°5 | 4 | Pzas. | \$ 5.60 | \$ 22.40 |
| 33 | Placa de deslizam | 5.0 | Kg | \$ 12.65 | \$ 50.60 |
| 34 | Tuerca de elevación | 1.0 | Kg | \$ 36.00 | \$ 36.00 |
| 35 | T. allen cil. 1/2 | 4 | Pzas | \$ 5.60 | \$ 22.40 |
| 36 | Chumacera eje de giro | 1.8 | Kg | \$ 22.00 | \$ 39.60 |
| 37 | T. allen cil. 1/4 | 6 | Pzas | \$ 3.50 | \$ 21.00 |
| 38 | Escuadra base | 8.5 | Kg | \$ 36.00 | \$ 306.00 |
| 39 | Tornillo eje de giro | 0.8 | Kg | \$ 51.30 | \$ 41.04 |
| 40 | Palanca de eje | 0.19 | Kg | \$ 16.20 | \$ 3.08 |
| 41 | Motor trifasico | 1 | Pza. | \$ 4910.00 | \$ 4910.00 |
| 42 | Tor. cab. hex. 3/8 | 4 | Pzas. | \$ 1.20 | \$ 4.80 |
| 43 | T. allen cil. 3/8 | 2 | Pzas. | \$ 4.70 | \$ 6.00 |
| 44 | Tuerca de fijación | 2 | Pzas. | \$ 3.00 | \$ 6.00 |
| 45 | Tacón de presión | 2 | Pzas. | \$ 0.50 | \$ 1.00 |
| 46 | Botón de trinquete | 1 | Pza. | \$ 0.50 | \$ 0.50 |
| 47 | Buje de trinquete | 1 | Pza. | \$ 0.60 | \$ 0.60 |
| 48 | Resorte | 1 | Pza. | \$ 2.00 | \$ 2.00 |
| 49 | Perno seguro | 1 | Pza. | \$ 0.80 | \$ 0.80 |
| Suma | | | | | \$ 5602.29 |
| 4% ISIM | | | | | \$ 224.09 |
| TOTAL | | | | | \$ 5826.38 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Mano de Obra de Columna de Elevación

| Nº | PARTE | CANT | TIEMPO | COSTO M. | COSTO TIEMPO |
|-------|-------------------|------|----------|----------|--------------|
| 50 | Sinfin | 1 | 28 min. | \$ 0.46 | \$ 12.88 |
| 51 | Casquillo | 2 | 28 min.. | \$ 0.46 | \$ 12.88 |
| 53 | Volante | 1 | 16 min. | \$ 0.46 | \$ 5.98 |
| 54 | Mango de Volante | 1 | 6 min. | \$ 0.46 | \$ 2.76 |
| 56 | Canal | 1 | 56 min. | \$ 0.46 | \$ 25.76 |
| 57 | Lateral | 1 | 34 min. | \$ 0.46 | \$ 15.64 |
| 58 | Base de corredera | 1 | 76 min. | \$ 0.46 | \$ 34.96 |
| 59 | Frente Corredera | 1 | 88 min. | \$ 0.46 | \$ 40.44 |
| 63 | Base columna | 1 | 32 min. | \$ 0.46 | \$ 14.72 |
| TOTAL | | | 364 min. | | \$ 167.44 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Materia Prima de Columna de Elevación

| Nº | PARTE | CANT | UNIDAD | COSTO U. | COSTO TOTAL |
|----|-------------------|------|---------|----------|-------------|
| 50 | Sinfin | 2.13 | Kg | \$ 51.30 | \$ 109.27 |
| 51 | Casquillo | 3.58 | Kg | \$ 51.30 | \$ 183.65 |
| 52 | T. allen pl. 3/8 | 8 | Pzas. | \$ 3.70 | \$ 29.60 |
| 53 | Volante | 1.5 | Kg | \$ 36.00 | \$ 54.00 |
| 54 | Mango de volante | 0.22 | Kg | \$ 16.20 | \$ 3.56 |
| 55 | Pasador | 1 | Pza. | \$ 2.00 | \$ 2.00 |
| 56 | Canal | 3.36 | Kg | \$ 15.10 | \$ 50.74 |
| 57 | Lateral | 2 | Pzas. | \$ 21.00 | \$ 42.00 |
| 58 | Base corr. der. | 4.35 | Kg | \$ 51.60 | \$ 244.46 |
| 59 | Frente corr. der. | 6.95 | Kg | \$ 49.90 | \$ 346.81 |
| 60 | Base corr. izq. | 4.35 | Kg | \$ 51.60 | \$ 244.46 |
| 61 | Frente corr. izq. | 6.95 | Kg | \$ 49.90 | \$ 246.81 |
| 62 | T. allen cil. 3/8 | 12 | Pzas. | \$ 4.60 | \$ 55.20 |
| 63 | Base de columna | 9.71 | Kg | \$ 12.65 | \$ 122.83 |
| 64 | T. allen pl. 3/8 | 10 | Pzas. | \$ 4.40 | \$ 44.00 |
| | | | | | \$ |
| | | | Suma | | \$ 1879.39 |
| | | | 4% ISIM | | \$ 75.18 |
| | | | TOTAL | | \$ 1954.57 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Mano de Obra de Mesa

| Nº | PARTE | CANT | TIEMPO | COSTO M. | COSTO TIEMPO |
|-------|----------------------|------|----------|----------|--------------|
| 70a | Pata | 3 | 18 min. | \$ 0.46 | \$ 8.28 |
| 70b | Pata del. der. | 1 | 10 min. | \$ 0.46 | \$ 4.60 |
| 71 | Base de fijación | 4 | 40 min. | \$ 0.46 | \$ 18.40 |
| 72 | Trav. lat. inf. | 2 | 14 min. | \$ 0.46 | \$ 6.44 |
| 73 | Trav. Tras. front. | 2 | 12 min. | \$ 0.46 | \$ 5.52 |
| 74 | Trav. lat. sup. | 2 | 16 min. | \$ 0.46 | \$ 7.36 |
| 75 | Placa de apoyo ch. | 6 | 90 min. | \$ 0.46 | \$ 41.40 |
| 76 | Placa de apoyo gr. | 3 | 48 min | \$ 0.46 | \$ 22.08 |
| 77 | Trav. front. y tras. | 2 | 10 min. | \$ 0.46 | \$ 4.60 |
| 78a | Trav. medio transv. | 1 | 5 min. | \$ 0.46 | \$ 2.30 |
| 78b | Trav. medio long. | 1 | 5 min. | \$ 0.46 | \$ 2.30 |
| 79 | Base de mesa | 1 | 62 min. | \$ 0.46 | \$ 28.52 |
| 80 | Fondo | 1 | 16 min. | \$ 0.46 | \$ 7.36 |
| TOTAL | | | 346 min. | | \$ 167.44 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Materia Prima de Mesa

| Nº | PARTE | CANT | UNIDAD | COSTO U. | COSTO TOTAL |
|-----|----------------------|-------|--------|-----------|-------------|
| 70a | Pata | 32.69 | Kg | \$ 11.40 | \$ 372.67 |
| 70b | Pata front. der. | 10.90 | Kg | \$ 11.40 | \$ 124.26 |
| 71 | Base de fijación | 3,98 | Kg | \$ 12.65 | \$ 50.35 |
| 72 | Trav. lat inf. | 7.26 | Kg | \$ 11.40 | \$ 82.76 |
| 73 | Trav. tras. | 4.99 | Kg | \$ 11.40 | \$ 56.98 |
| 74 | Trav lat. sup. | 7.26 | Xg | \$ 11.40 | \$ 82.76 |
| 75 | Placa de apoyo ch. | 2.99 | Kg | \$ 12.65 | \$ 37.89 |
| 76 | Placa de apoyo gr. | 5.97 | Kg | \$ 12.65 | \$ 75.52 |
| 77 | Trav. front. y tras. | 9.99 | Kg | \$ 11.40 | \$ 113.89 |
| 78a | Trav. medio transv. | 3.18 | Kg | \$ 11.40 | \$ 36.25 |
| 78b | Trav. medio long. | 3.18 | Kg | \$ 11.40 | \$ 36.25 |
| 79 | Base de mesa | 32.12 | Kg | \$ 12.65 | \$ 406.32 |
| 80 | Fondo | 0.56 | M2 | \$ 83.87 | \$ 46.97 |
| 81a | Paño lateral | 9.78 | Kg | \$ 17.95 | \$ 175.55 |
| 81b | Paño trasero | 4.28 | Kg | \$ 17.95 | \$ 76.83 |
| 82 | Interruptor magnet. | 1 | Pza. | \$ 162.00 | \$ 162.00 |
| 83 | Cable | 6 | Mts. | \$ 24.00 | \$ 144.00 |

Suma \$ 2081.34

4% ISIM \$ 83.25

TOTAL \$ 2164.59

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Mano de Obra de Ensamblés

| CONJUNTO | TIEMPO | COSTO M. | COSTO TIEMPO |
|------------------|----------|----------|--------------|
| Cabezal | 15 min. | \$ 0.46 | \$ 6.90 |
| Brazo | 20 min. | \$ 0.46 | \$ 9.20 |
| Columna | 30 min. | \$ 0.46 | \$ 13.80 |
| Mesa | 60 min. | \$ 0.46 | \$ 27.60 |
| Sub. Total | 125 min. | | \$ 57.50 |
| Ensamble General | 30 min. | | \$ 13.80 |
| TOTAL | 155 min. | | \$ 71.30 |

COSTO DE PRODUCCION

Costo de Producción Total

| CONJUNTO | MANO DE OBRA | MAT. PRIMA |
|---------------------------|--------------|-------------|
| Cabezal | \$ 75.90 | \$ 1820.27 |
| Brazo | \$ 97.52 | \$ 5826.38 |
| Columna | \$ 167.44 | \$ 1954.57 |
| Mesa | \$ 167.44 | \$ 2164.59 |
| | \$ 508.30 | \$ 11765.91 |
| Ensamblés | \$ 71.30 | |
| | 579.60 | \$ 11765.91 |
| Suma | | \$ 12345.51 |
| 25% Gastos Indirectos | | \$ 3086.38 |
| COSTO TOTAL DE PRODUCCION | | \$ 15431.89 |

Mantenimiento

MANTENIMIENTO

La máquina requiere de una serie de cuidados necesarios para un buen funcionamiento. Las causas mas comunes de fallas en las máquinas se encuentran generalmente en la falta adecuada de una lubricación. Las superficies que están en contacto y tienen rozamiento son las que deben estar lubricadas.

Lista de partes que requieren lubricación

| Parte | Lubricación | Periodo |
|----------------------------------|-------------|---------|
| Husillo | Grasa | Semanal |
| Engranés | No | |
| Baleros | No | |
| Tornillo Seguro de cabezal | Grasa | Semanal |
| Motor | No | |
| Tornillo de Giro de Cabezal | Grasa | Semanal |
| Chumaceras de Giro | Grasa | Mensual |
| Trinquete Selector de Angulos | Aceite | Semanal |
| Correderas de Columna | Aceite | Diario |
| Tor. Sinfin | Grasa | Mensual |

Las partes que están sujetas a cargas son las que necesitan mayor atención en cuanto a su estado. Las que requieren esta son: tornillos, tuercas, partes de soporte, engranes, flechas.

Debe cuidarse el aspecto de operación de la máquina teniendo cuidado de mantenerla con sus ajustes correctos ya que es una máquina que trabaja a alta velocidad y se provoca que haya vibraciones y posteriores desajustes con riesgo de accidentes.

Recomendaciones de uso

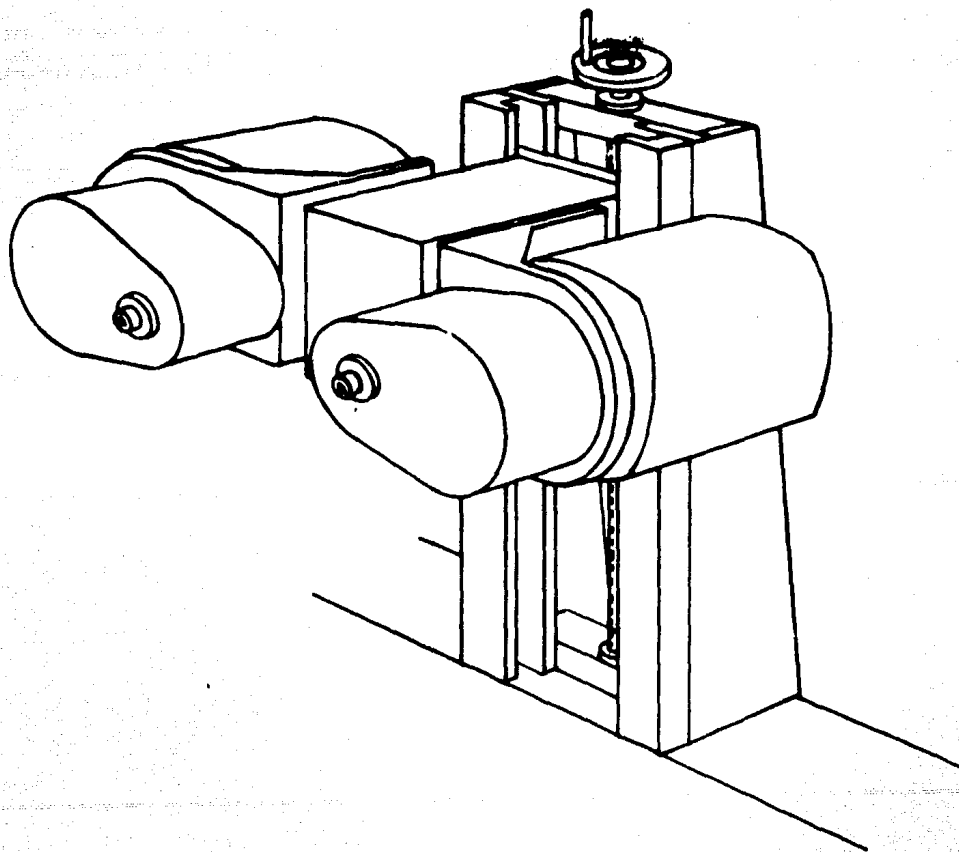
Recomendaciones de uso.

- 1.- Mantener el cortador bien firme en el husillo
- 2.- Fijar el cabezal con su seguro
- 3.- Tener bien fijo el angulo del husillo con el selector de angulo y bien apretada la palanca de giro.
- 4.- Afirmary el brazo soporte en la altura elegida con los dos tornillos laterales.
- 5.- Evitar el uso de cortadores desafilados ya que aumenta el esfuerzo del motor y produce vibraciones.
- 6.- Evitar cortar madera contra la fibra.
- 7.- Instalar un arrancador magnético al motor.

Es preciso observar estas recomendaciones tanto por un buen funcionamiento, como por seguridad. Existe una serie de precauciones necesarias que hay que observar; uso, de seguridad, así como las referentes a la técnica de trabajar la madera. Como resultado de esto se tendrá un mejor aprovechamiento de esta y de cualquier máquina.

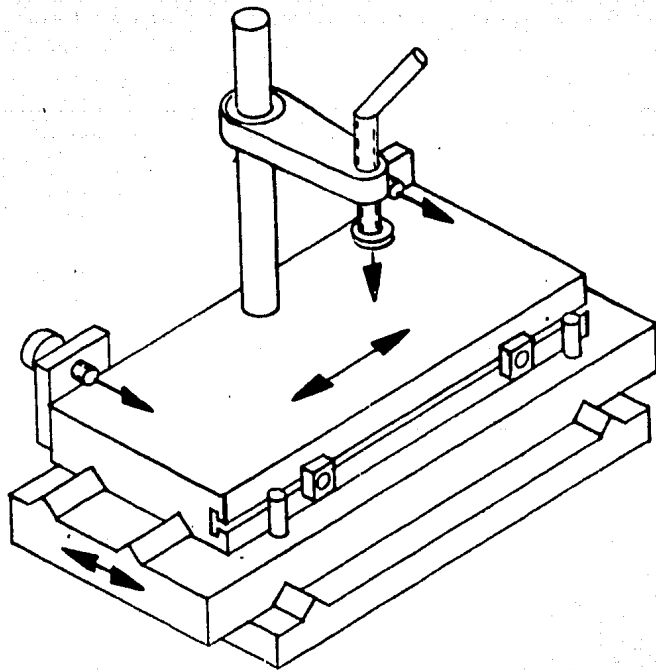
Posibilidades

Sobre el brazo soporte se puede adicionar otro cabezal simétrico al que tiene con lo que se aumenta la capacidad y versatilidad de la máquina teniendo dos cortadores independientes entre sí.

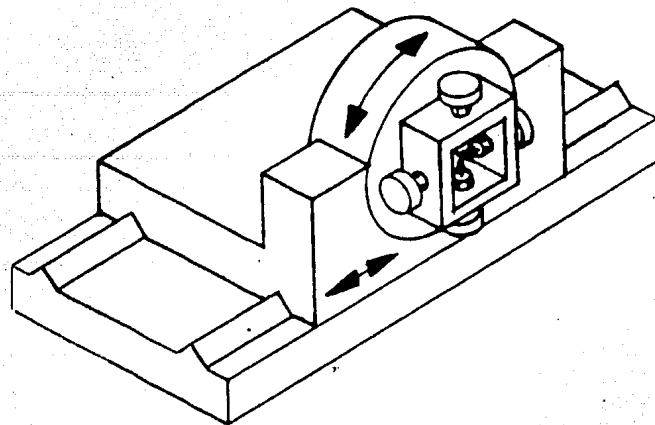


La mesa de trabajo se presenta en la cubierta en dos secciones para permitir una mejor adaptación a cada necesidad ya que se le puede quitar y modificar, se le puede montar diversos dispositivos tanto de sujeción como de operación.

De los dispositivos más comunes podemos mencionar los de escopleado y los de espigado.



Dispositivo de Escoplo



Dispositivo de Espigado

Conclusión general

Conclusión General

Siempre el concebir una idea es necesario un desarrollo gradual de esta para llegar a una optimización que nos permita proponerla como algo útil. Pero a pesar de esto se puede continuar experimentando y retroalimentando la experiencia hasta el infinito. Así sucede también con el diseño industrial y más concretamente con la máquina que acabo de presentar, lo que ha sido resultado de una experimentación y análisis gradual de ciertas necesidades y proposiciones de soluciones.

Por lo anterior, el proyecto desarrollado es susceptible de muchas modificaciones que son resultado de la practica de uso. Dentro de las modificaciones se incluyen todos los aspectos relativos a cada condicionante del diseño.

Estan concebidas dentro del perfeccionamiento varias propociciones surgidas a lo largo del desarrollo del diseño y que se pueden hacer en la máquina en el estado presentado y que no fueron incluidas debido a razones de costo y otras que se aplican a necesidades especificas.

BIBLIOGRAFIA

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Industrias del Mueble y la Ebanistería para países en desarrollo.

ID/ 108

Oberg Erik, D. Jones Franklin

L. Horton Holbrook

Machinery's Handbook

Industrial Press Inc. N. Y.

Kozar Julio Ladislao

Carpinteria

Editorial Porrúa, México, D.F.

Rockwell Delta Industrial Machines

Rockwell Manufacturing Company

Pittsburgh, Pa. USA

Aceros SISA

Servicio Industrial, S.A.

Naucalpan, Edo. de México

Rodamientos, Un manual para escuelas

SKF, México, D.F.

Machine del Legno

Italia L. 15,000 Iva

Compresa Estero L 18000