

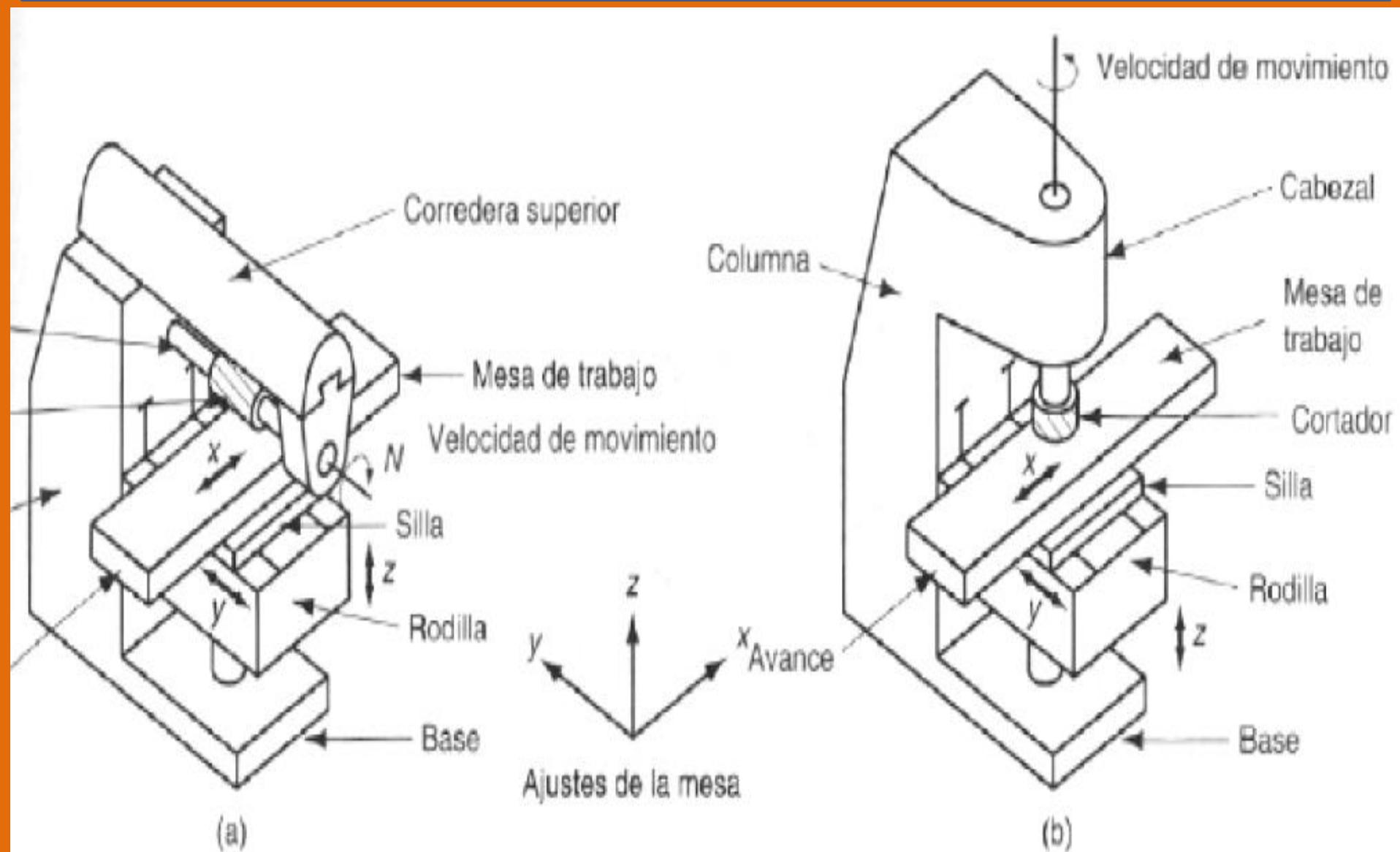
FRESADORA UNIVERSAL



FRESADORA UNIVERSAL

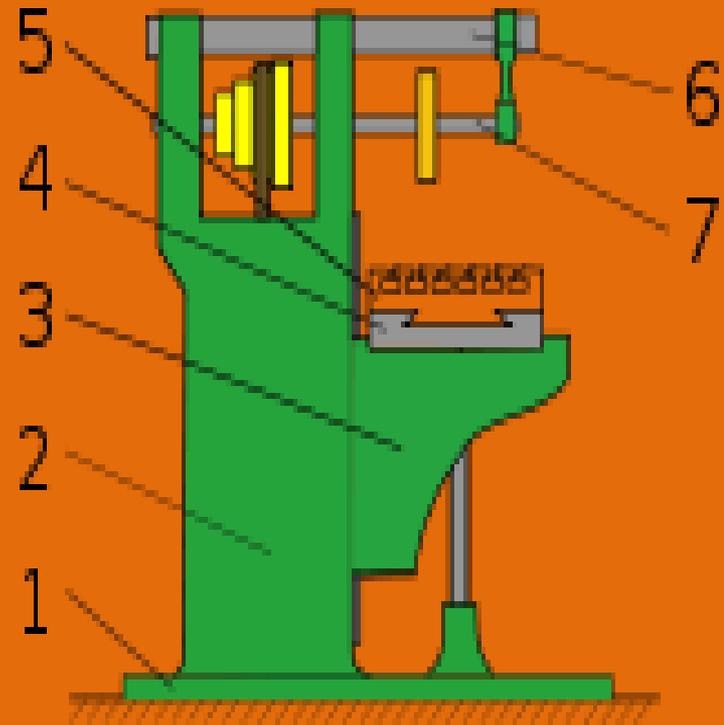
Se denomina **fresadora universal** a una **máquina-herramienta utilizada para realizar diferentes mecanizados por arranque de viruta** en piezas de forma prismática. Este tipo de máquinas se caracteriza por trabajar en el espacio mediante el movimiento adecuado de la mesa donde se fijan las piezas que deben ser mecanizadas. Esta mesa puede desplazarse a lo largo de tres movimientos diferentes: Longitudinal, transversal y vertical.

PARTES DE LA FRESADORA HORIZONTAL Y VERTICAL



2.- partes:

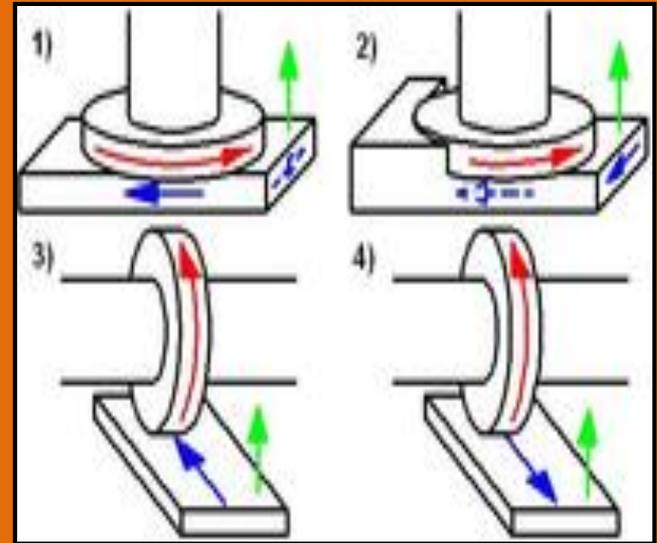
- 1: Base.
- 2: El Cuerpo o Columna.
- 3: Consola.
- 4: Carro Transversal.
- 5: Mesa.
- 6: Puente.
- 7: Eje Porta Herramientas.



4.- movimientos:

- 1.- Fresado Frontal.
- 2.- Fresado Frontal y Tangencial.
- 3.- Fresado Tangencial en Oposición.
- 4.- Fresado Tangencial en Concordancia.

-  Movimiento de Profundidad de Pasada.
-  Movimiento de Corte.
-  Movimiento de Avance.



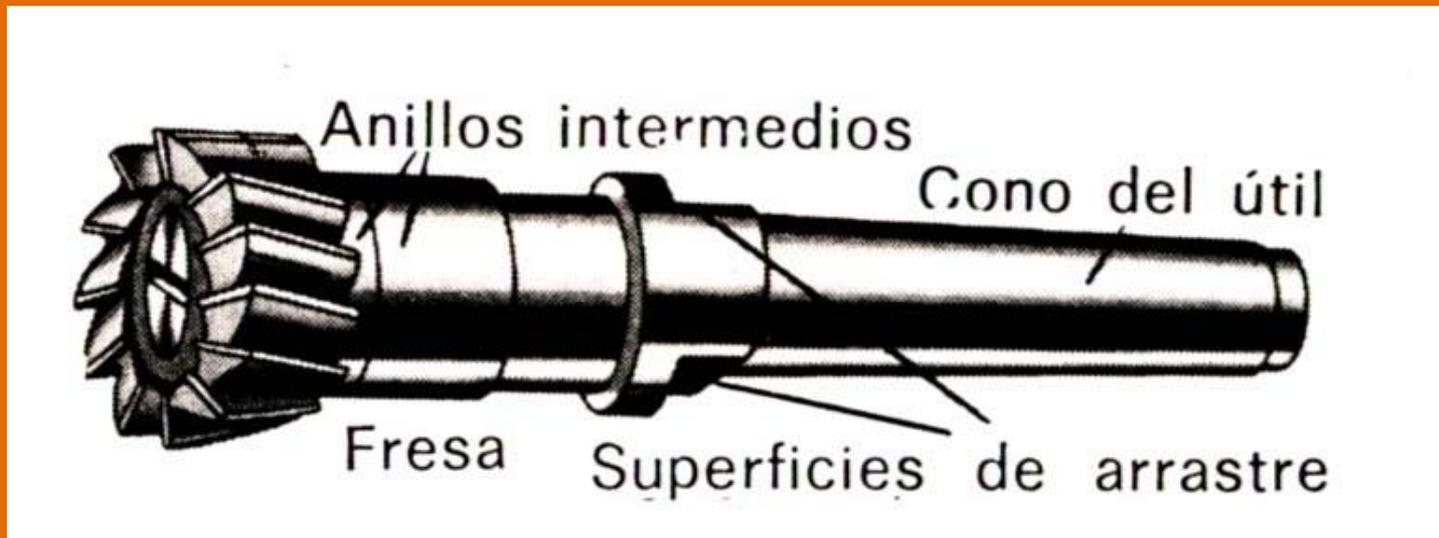
✓ Movimientos de la herramienta:

El principal movimiento de la herramienta es el giro sobre su eje. En algunas fresadoras también es posible variar la inclinación de la herramienta o incluso prolongar su posición a lo largo de su eje de giro. En las fresadoras de puente móvil todos los movimientos los realiza la herramienta mientras la pieza permanece inmóvil.



2.- Husillo de trabajo o Eje portafresa.

- Una de las partes más importantes de la máquina. Es la parte que sostiene la herramienta de corte y la que la dota de movimiento. Por medio de una caja de transmisión o de velocidades, el husillo recibe el movimiento que hará llegar a la fresa.
- Es hueco y termina en una hembra cónica normalizada, de 3.5 pulgadas por pie, en el extremo frontal. Está montado en cojinetes antifricción, adecuados. Fijado en un brazo corredera que se ajusta a la columna y que le permite situarse en la posición que requiera, para cualquier longitud a la que se desee trabajar.



1: Base: La base permite un apoyo correcto de la fresadora en el suelo.



2: El Cuerpo o Columna: El cuerpo o bastidor tiene forma de columna y se apoya sobre la base o ambas forman parte de la misma pieza. Habitualmente, la base y la columna son de fundición aleada y estabilizada.

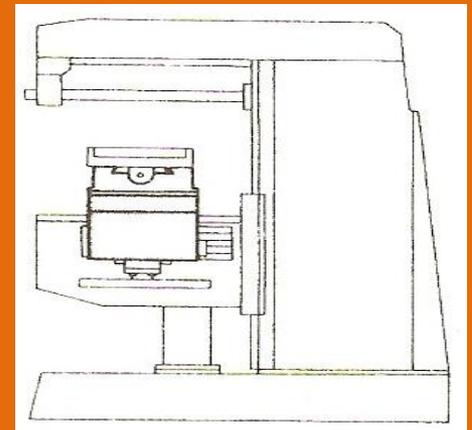


3: consola: La consola se desliza verticalmente sobre las guías del cuerpo y sirve de sujeción para la mesa.



4: Carro Transversal: El carro transversal se apoya y puede deslizarse por las guías horizontales de la mésula por medio de las guías.

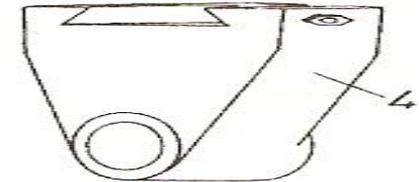
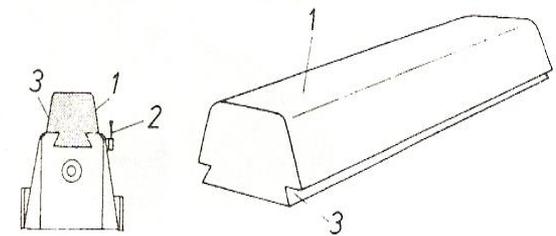
El mecanismo de avance del carro recibe el movimiento de la caja de avance y, a través de este, o directamente de la mésula, se transmite a la mesa.



5: Mesa: La mesa tiene una superficie ranurada sobre la que se sujeta la pieza a conformar. La mesa se apoya sobre dos carros que permiten el movimiento longitudinal y transversal de la mesa sobre la consola.



6: Puente: El puente (1) es una pieza apoyada en voladizo sobre el bastidor y en él se alojan unas lunetas (4) donde se apoya el eje portaherramientas. En la parte superior del puente suele haber montado uno o varios tornillos de cáncamo para facilitar el transporte de la máquina.



7: Eje Porta Herramienta: El Porta Herramientas o Porta Fresas es el apoyo de la herramienta y le transmite el movimiento de rotación del mecanismo de accionamiento alojado en el interior del bastidor. Este eje suele ser de acero aleado al cromo-vanadio para herramientas



NORMAS DE SEGURIDAD

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las fresadoras, se han de asegurar para que no sean accionados involuntariamente; las arrancadas involuntarias han producido muchos accidentes.
2. Los engranajes, correas de transmisión, poleas, cárdanes, e incluso los ejes lisos que sobresalgan, deben ser protegidos por cubiertas.
3. El circuito eléctrico de la fresadora debe estar conectado a tierra. El cuadro eléctrico al que esté conectada la máquina debe estar provisto de un diferencial de sensibilidad adecuada. Es conveniente que las carcasas de protección de los engranajes y transmisiones vayan provistas de interruptores instalados en serie, que impidan la puesta en marcha de la máquina cuando las protecciones no están cerradas.
4. Todas las operaciones de comprobación, medición ajuste, etc., deben realizarse con la fresadora parada.
5. Manejando la fresadora no debe uno distraerse en ningún momento.

ANTES DE COMENZAR A FRESAR

Antes de poner la fresadora en marcha para comenzar el trabajo de mecanizado, se realizarán las comprobaciones siguientes:

1. Que la mordaza, plato divisor, o dispositivo de sujeción de piezas de que se trate, esté fuertemente sujeto a la mesa de la fresadora.
2. Que la pieza a trabajar está correcta y firmemente sujeta al dispositivo de sujeción.
3. Que la fresa está bien colocada en el eje del cabezal y firmemente sujeta.
4. Que la mesa no encontrará obstáculos en su recorrido.
5. Que sobre la mesa de la fresadora no hay piezas o herramientas abandonadas que pudieran caer o ser alcanzadas por la fresa.
6. Que las carcasas de protección de las poleas, engranajes, cárdanes y eje M del cabezal, están en su sitio y bien fijados.
7. Siempre que el trabajo lo permita, se protegerá la fresa con una cubierta que evite los contactos accidentales y las proyecciones de fragmentos de la herramienta, caso de que se rompiera. Esta protección es indispensable cuando el trabajo de fresado se realice a altas velocidades.

DURANTE EL FRESADO

1. Durante el mecanizado, se han de mantener las manos alejadas de la fresa que gira. Si el trabajo se realiza en ciclo automático, las manos no deberán apoyarse en la mesa de la fresadora.
2. Todas las operaciones de comprobación, ajuste, etc., deben realizarse con la fresadora parada, especialmente las siguientes:
 - alejarse o abandonar el puesto de trabajo.
 - sujetar la pieza a trabajar.
 - medir y calibrar.
 - comprobar el acabado.
 - limpiar y engrasar.
 - ajustar protecciones.
 - dirigir el chorro de líquido refrigerante.
3. Aun paradas, las fresas son herramientas cortantes. Al soltar o amarrar piezas se deben tomar precauciones contra los cortes que pueden producirse en manos y brazos.

ORDEN LIMPIEZA Y CONSERVACION

1. La fresadora debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.
2. Asimismo debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, utillaje y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
3. La zona de trabajo y las inmediaciones de la fresadora deberán mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite. Los objetos caídos y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deberán ser recogidos antes de que esto suceda.
4. Las virutas deben ser retiradas con regularidad, sin esperar al final de la jornada.
5. Las herramientas deben guardarse en un armario o lugar adecuado. No debe dejarse ninguna herramienta u objeto suelto sobre la fresadora.
6. Tanto las piezas en bruto como las ya mecanizadas han de apilarse de forma ordenada, o bien utilizar contenedores adecuados si las piezas son de pequeño tamaño.

Se dejará libre un amplio pasillo de entrada y salida a la fresadora.

No debe haber materiales apilados detrás del operario.

UTILIZACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN

En este equipo de trabajo será necesario la utilización de botas de seguridad debido a que se trabaja con piezas metálicas y puede producirse caída de las mismas durante su manipulación.

También será necesario la utilización de gafas de protección debido a que se producen proyecciones de material mecanizado y líquido refrigerante.

ATENCIÓN: Cualquier manipulación sobre un equipo de trabajo o máquina con alimentación eléctrica, exige que previamente se apague y desconecte de la red, así como especial cuidado en el momento inicial de volver a conectar y poner en marcha.

En el trabajo diario siga las instrucciones de su supervisor y nunca anule o modifique los resguardos de la máquina.

Sujeción de la Herramienta

- Las fresas pueden clasificarse según el mecanismo de sujeción al Porta Herramientas en fresas con mango cónico, fresas con mango cilíndrico y fresas para montar en árbol.
- Las fresas con mango cónico, a excepción de las fresas grandes, en general se montan al Porta Herramientas utilizando un mandril o un manguito adaptador intermedio, cuyo alojamiento tiene la misma conicidad que el mango de la fresa.



- Las fresas con mango cilíndrico se fijan al Porta Herramienta utilizando mandriles con pinzas. Algunas fresas tienen un agujero en el mango y se fijan empleando mangos que se adaptan por un lado a la fresa mediante un roscado o utilizando un eje prisionero y por el otro lado disponen de un cono para montarse al husillo de la máquina.
- Las fresas para montaje sobre árbol tienen un agujero central para alojar el eje Porta Herramientas, cuyo diámetro está normalizado. Estas fresas disponen de un chavetero para asegurar la rotación de la herramienta y evitar que patinen.

SUJECCIÓN DE PIEZAS

- Para conseguir una correcta fijación de las piezas en la mesa de trabajo de una fresadora se utilizan diversos dispositivos.
- **Las mordazas** empleadas pueden ser de base fija o de base giratoria.
- Las mordazas de base giratoria están montadas sobre un plato circular graduado.
- Mordazas pueden ser de accionamiento manual o de accionamiento hidráulico.



- ***Las mesas circulares***, los platos giratorios y los mecanismos divisores son elementos que se colocan entre la mesa de la máquina y la pieza para lograr orientar la pieza en ángulos medibles.
- ***Al fijar una pieza larga*** con un mecanismo divisor pueden utilizarse un contrapunto y lunetas.



HERRAMIENTAS DE CORTE PARA FRESADORAS (Fresas)



Juego de bridas

III) TRABAJOS QUE REALIZA

▪ FRESADO

- El fresado se emplea para la obtención de superficies planas y curvadas, de ranuras rectas, de ranuras espirales y de ranuras helicoidales, así como de roscas. Lo mismo que en el torneado este movimiento principal es ejecutado por la pieza, en el fresado es el útil quien lo ejecuta. Los movimientos de avance y de aproximación son realizados en el fresado generalmente por la pieza, pero pueden también ser realizados por la fresa como sucede, por ejemplo, en el fresado copiado.
- **Proceso del fresado**
- Se distinguen dos clases de fresado: el fresado cilíndrico y el frontal.
- En el fresado cilíndrico el eje de la fresa se mueve transversalmente a la superficie que se trabaja de la pieza (Figura 1).

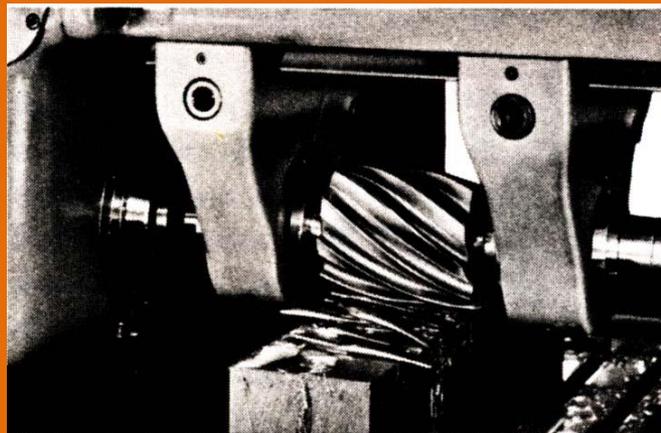


Figura 1: Trabajo con fresa cilíndrica

1.-Tipos de fresado:

Fresado Cilíndrico: El eje de la fresa se halla dispuesto paralelamente a la superficie de trabajo en la pieza. La fresa es de forma cilíndrica y arranca las virutas con los filos de su periferia. Las virutas producidas tienen forma de coma.



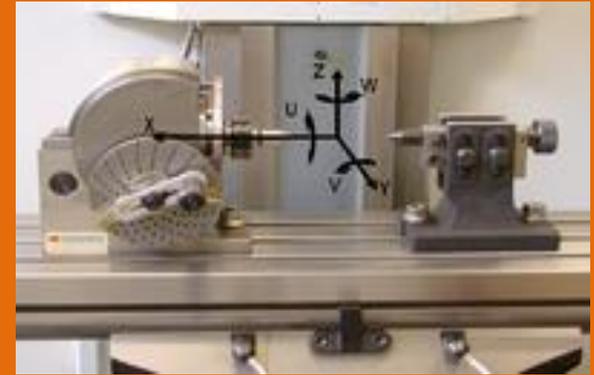
Fresado en contra dirección: Es el procedimiento mas común en donde antes de que los dientes de la fresa penetren en el material, resbalan sobre la superficie que se trabaja. Con esto se produce un fuerte rozamiento. El esfuerzo de corte hace gesto de levantar la pieza.



Fresado paralelo: Los filos de la fresa atacan la viruta por su sitio mas grueso. Como la pieza es fuertemente presionada contra su apoyo, se presta el procedimiento para el fresado de piezas delgadas.



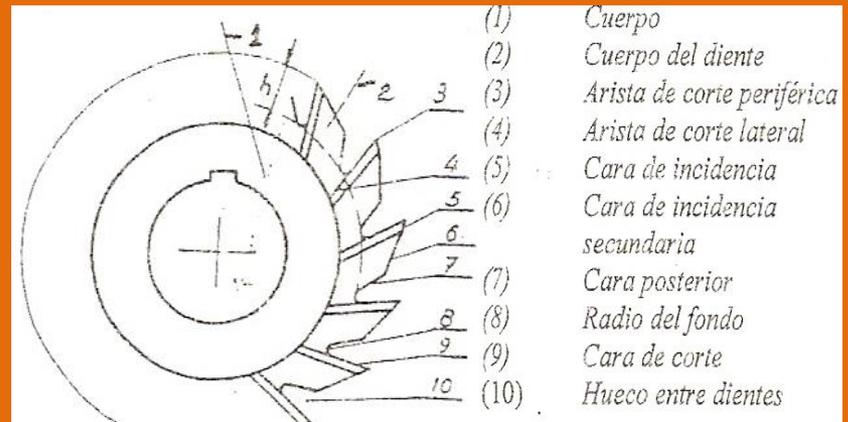
- ✓ **Movimientos de la mesa:** La mesa de trabajo se puede desplazar de forma manual o automática con velocidades de avance de mecanizado o con velocidades de avance rápido en vacío. Para ello cuenta con una caja de avances expresados de mm/minuto.



- ✓ **Movimiento Longitudinal:** Según el eje X, que corresponde habitualmente al movimiento de trabajo. Para facilitar la sujeción de las piezas la mesa está dotada de unas ranuras en forma de T para permitir la fijación de mordazas u otros elementos de sujeción de las piezas y además puede inclinarse para el tallado de ángulos.
- ✓ **Movimiento transversal:** según el eje Y, que corresponde al desplazamiento transversal de la mesa de trabajo. para posicionar la herramienta de fresar en la posición correcta.
- ✓ **Movimiento Vertical:** Según el eje Z, que corresponde al desplazamiento vertical de la mesa de trabajo. Con el desplazamiento de este eje se establece la profundidad de corte del fresado.
- ✓ **Giro Respecto a un Eje Longitudinal:** Según el grado de libertad U. Se obtiene con un cabezal divisor o con una mesa oscilante.
- ✓ **Giro Respecto a un Eje Vertical:** Según el grado de libertad W. En algunas fresadoras se puede girar la mesa 45º a cada lado, en otras la mesa puede dar vueltas completas.

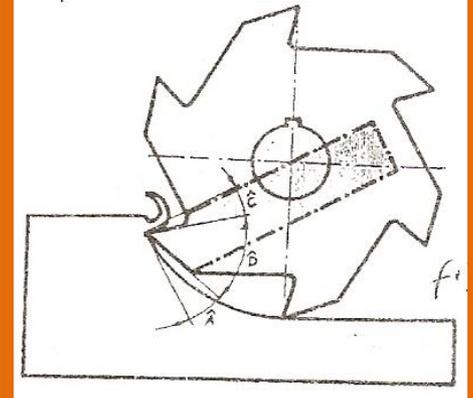
5.- Características de una fresa:

- ✓ Cada diente de la fresa puede ser considerado como una cuchilla simple, con sus correspondientes elementos.
- ✓ La separación h entre circunferencia exterior y la que pasa por el fondo del diente es la altura del diente.



- ✓ **Ángulos de una Fresa:** En el diente de una fresa hay que distinguir los mismos ángulos que en una cuchilla o buril simple:

- A** *Angulo de Incidencia Principal.*
- D** *Angulo de Corte.*
- C** *Angulo de Desprendimiento*

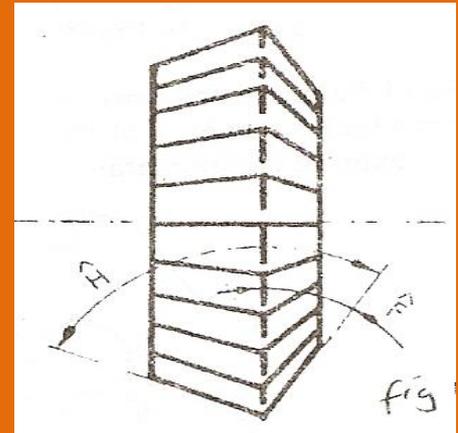


- ✓ Esta tabla proporciona algunos valores a los ángulos A y C para fresas construidas en acero rápido.

Material mecanizado	A	C
Ac.Al carbono $R = 50\text{kg/mm}^2$	7°	15°
Ac.Al carbono $R = 90\text{kg/mm}^2$	6	12
Fundición gris =140 HB	6	8
Fundición gris =180 HB	6	8
Bronce duro	6	8
aluminio	8	25

- ✓ La mayoría de las fresas son construidas con dientes helicoidales, trabajan con mas suavidad y dejan mejor estado superficial.
- ✓ Para estas fresas los ángulos se miden en un plano perpendicular a la arista de corte.

F *Angulo de la Arista principal.*
H *Angulo de la Punta del Diente.*



6.- operación del frezado:

- ✓ Planeado: Es la aplicación más frecuente de fresado y tiene por objetivo conseguir superficies planas. Para el planeado se utilizan generalmente fresas de plaquitas intercambiables de metal duro, existiendo una gama muy variada de diámetros de estas fresas.
- ✓ Fresado en Escuadra: Este es una variante del planeado que consiste en dejar escalones perpendiculares en la pieza que se mecaniza. Para ello se utilizan plaquitas cuadradas o rómbicas situadas en el porta herramientas de forma adecuada.
- ✓ Cubicaje: Esta operación es muy común en fresadoras verticales u horizontales y consiste en preparar los tarugos de metal u otro material como mármol o granito en las dimensiones cúbicas adecuadas para operaciones posteriores. Este fresado también se realiza con fresas de planear de plaquitas intercambiables .

- ✓ Corte: consiste muchas veces en cortar las piezas a la longitud determinada partiendo de barras y perfiles comerciales de una longitud mayor. Para el corte industrial de piezas se utilizan indistintamente sierras de cinta o fresadoras equipadas con fresas cilíndricas de corte. las fresas de corte es que pueden ser de acero rápido o de metal duro.
- ✓ Ranurado Recto: Para estos se utilizan generalmente fresas cilíndricas con la anchura de la ranura y, a menudo, se montan varias fresas en el eje porta fresas permitiendo aumentar la productividad de mecanizado.
- ✓ Ranurado de Forma: Se utilizan fresas de la forma adecuada a la ranura, que puede ser en forma de T, de cola de milano, etc.
- ✓ Ranurado de Chaveteros: Se utilizan fresas cilíndricas con mango, conocidas en el argot como *bailarinas*, con las que se puede avanzar el corte tanto en dirección perpendicular a su eje como paralela a este.
- ✓ Fresado de Engranajes: Este apenas se realiza ya en fresadoras universales mediante el plato divisor, sino que se hacen en máquinas especiales llamadas talladoras de engranajes
- ✓ Taladrado, Escariado y Mandrilado: Estas operaciones se realizan habitualmente en las fresadoras de control numérico dotadas de un almacén de herramientas y utilizando las herramientas adecuadas para cada caso.
- ✓ Mortajado: Consiste en mecanizar chaveteros en los agujeros, para lo cual se utilizan brochadoras que se acopla al cabezal de las fresadoras universales y transforma el movimiento de rotación en un movimiento vertical alternativo.
- ✓ Fresado en Rampa: Es un tipo de fresado habitual en él mecanizado de moldes que se realiza con fresadoras copiadoras o con fresadoras de CNC.

7.- Fresado con Refrigerante:

Se utiliza como refrigerante la *Taladrina* para aplicaciones, como taladrados, roscados y mandrinados, para garantizar la evacuación de las virutas, especialmente si se utilizan fresas de acero rápido.

Es recomendable fresar con refrigerante materiales pastosos o demasiado blandos como el *aluminio* o el *acero de bajo contenido en carbono* ya que es muy probable que causen imperfecciones en el acabado superficial, dispersiones en las medidas de la pieza e incluso roturas de los filos de corte.

Para evitar excesos de temperatura por el sobrecalentamiento de husillos, herramientas y otros elementos, suelen incorporarse circuitos internos de refrigeración por aceite o aire.

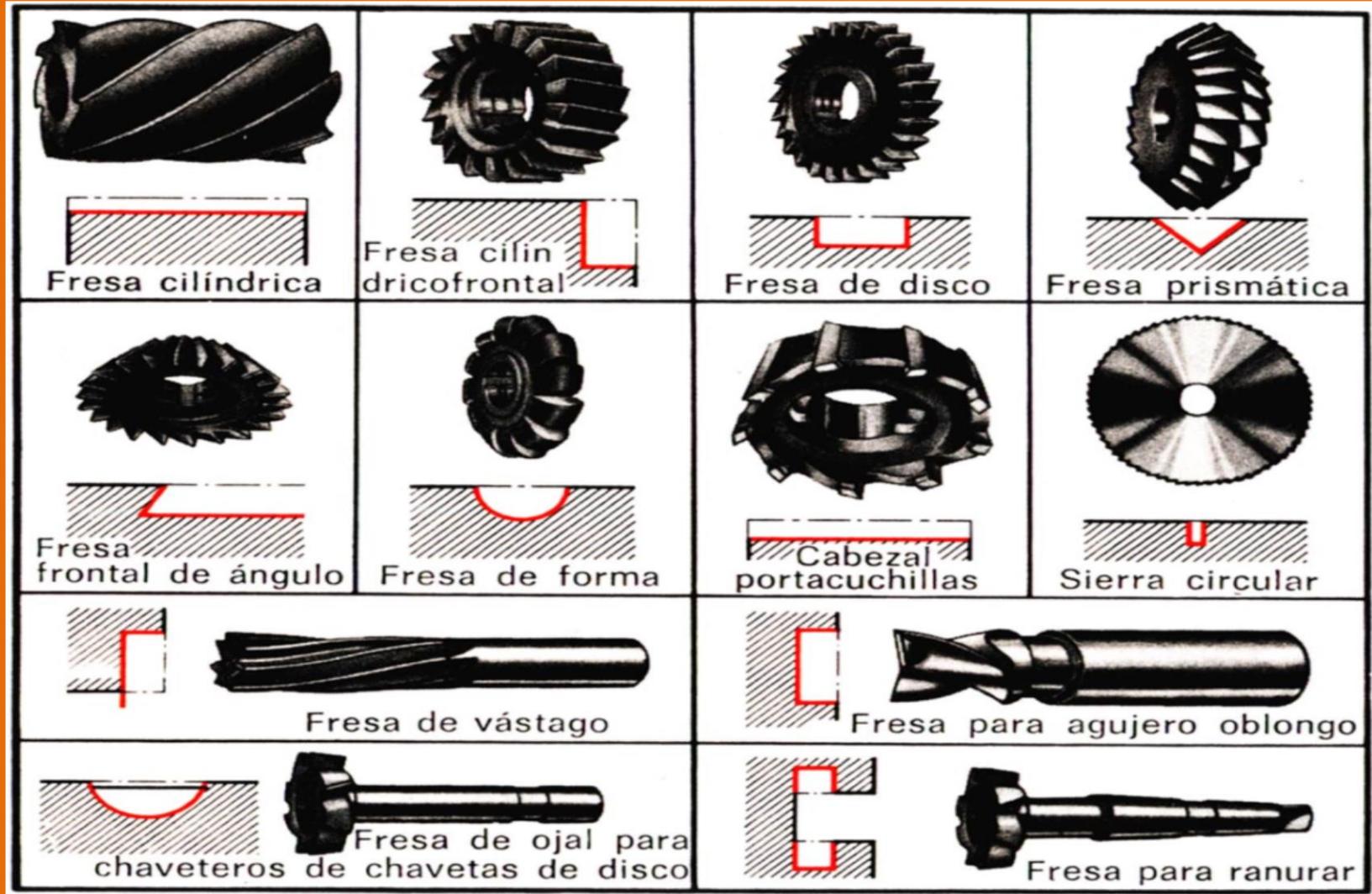
8.- Fresado en Seco:

es completamente viable cuando se utilizan *herramientas de metal duro*, por eso hay una tendencia reciente a efectuar los mecanizados en seco siempre que la *calidad de la herramienta* lo permita.

Salvo excepciones, el fresado en seco se ha generalizado y ha servido para que las empresas se hayan cuestionado usar *taladrina* únicamente en las operaciones necesarias y con el caudal necesario.

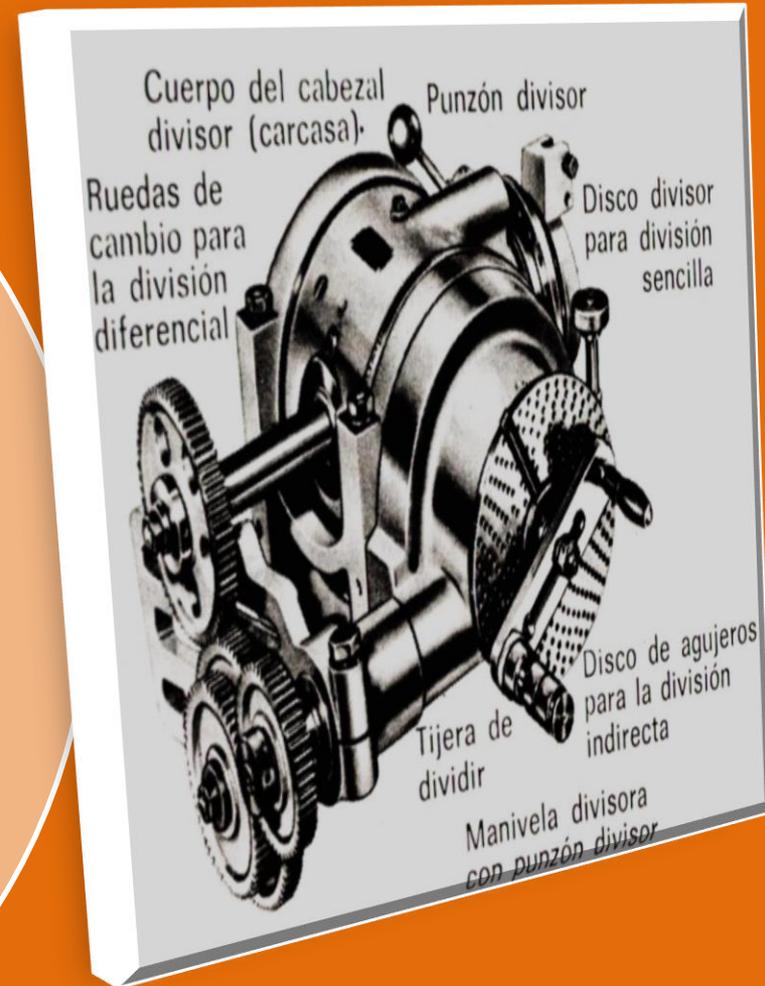
Es necesario evaluar con cuidado operaciones, materiales, piezas, exigencias de calidad y maquinaria para identificar los beneficios de eliminar el aporte de refrigerante.

3.-Herramientas para Fresar

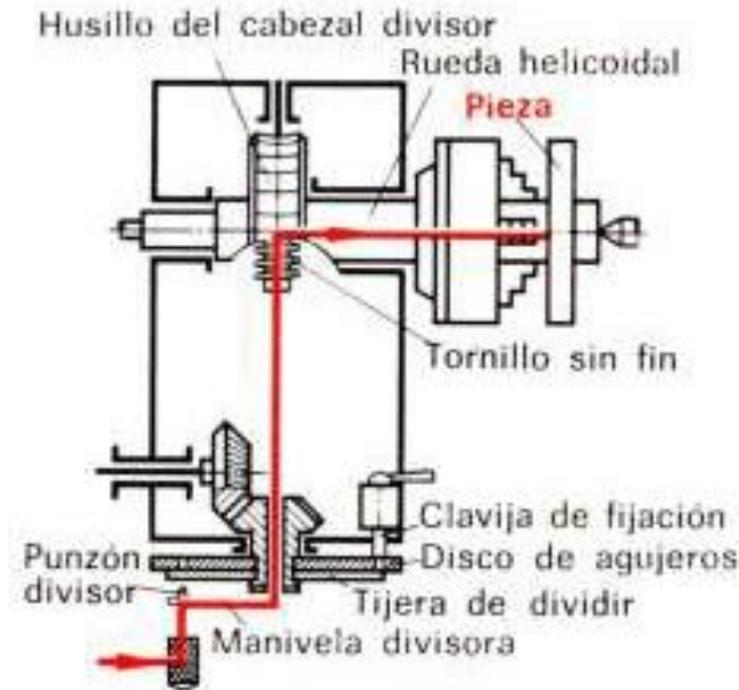


Cabezal Divisor

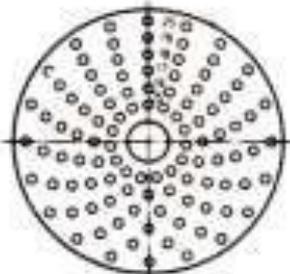
El cabezal divisor (aparato divisor universal) consta de la carcasa en que va soportado el husillo del cabezal divisor. Este husillo sirve para alojar el montaje de sujeción. Las piezas a trabajar pueden sujetarse en voladizo o entre puntos. El disco divisor va fijado sobre el husillo del cabezal. En el aparato divisor también existe un mecanismo de tornillo sin fin necesario para la división indirecta, así como un dispositivo para la división diferencial y para el fresado de ranuras helicoidales.



CABEZAL DIVISOR DE FRESADORA



Disco de agujeros recambiable



- Disco de agujeros I 15, 16, 17, 18, 19, 20
- Disco de agujeros II 21, 23, 27, 29, 31, 33
- Disco de agujeros III 37, 39, 41, 43, 47, 49

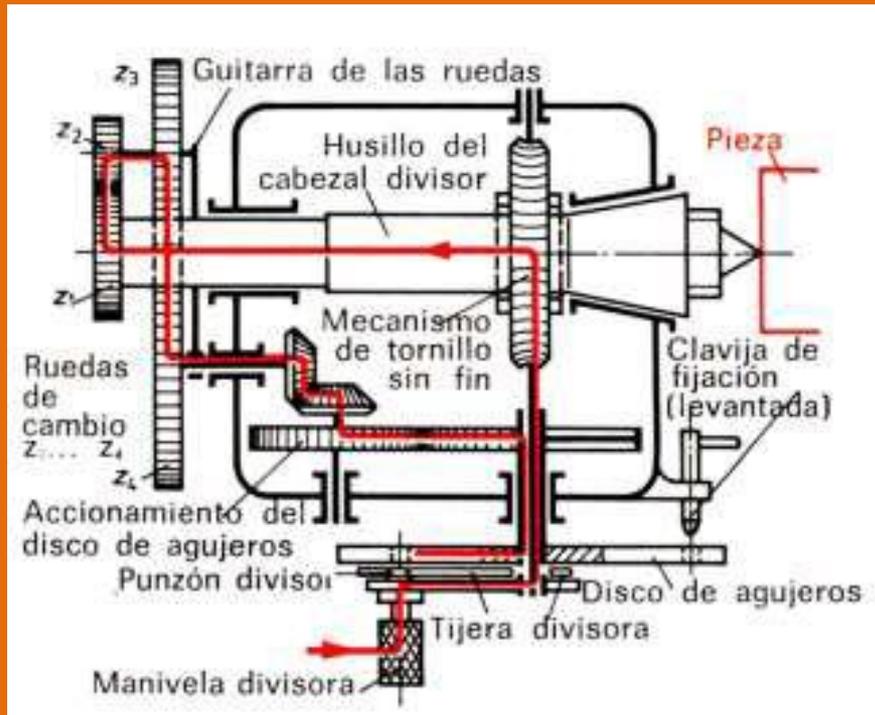


Contar 4 distancias entre agujeros y se ajusta la amplitud de la tijera (desde 0)
1.º proceso de trabajo

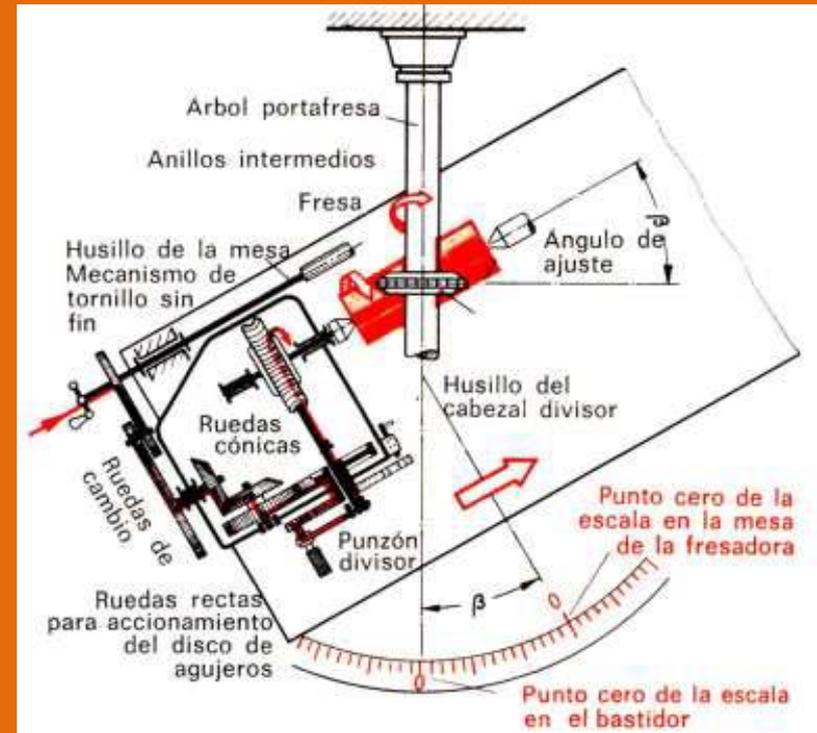


La tijera ahorra el recuento de las distancias entre agujeros
Girar inmediatamente la tijera
2.º proceso de trabajo 3.º proceso de trabajo

CABEZAL DIVISOR DE FRESADORA

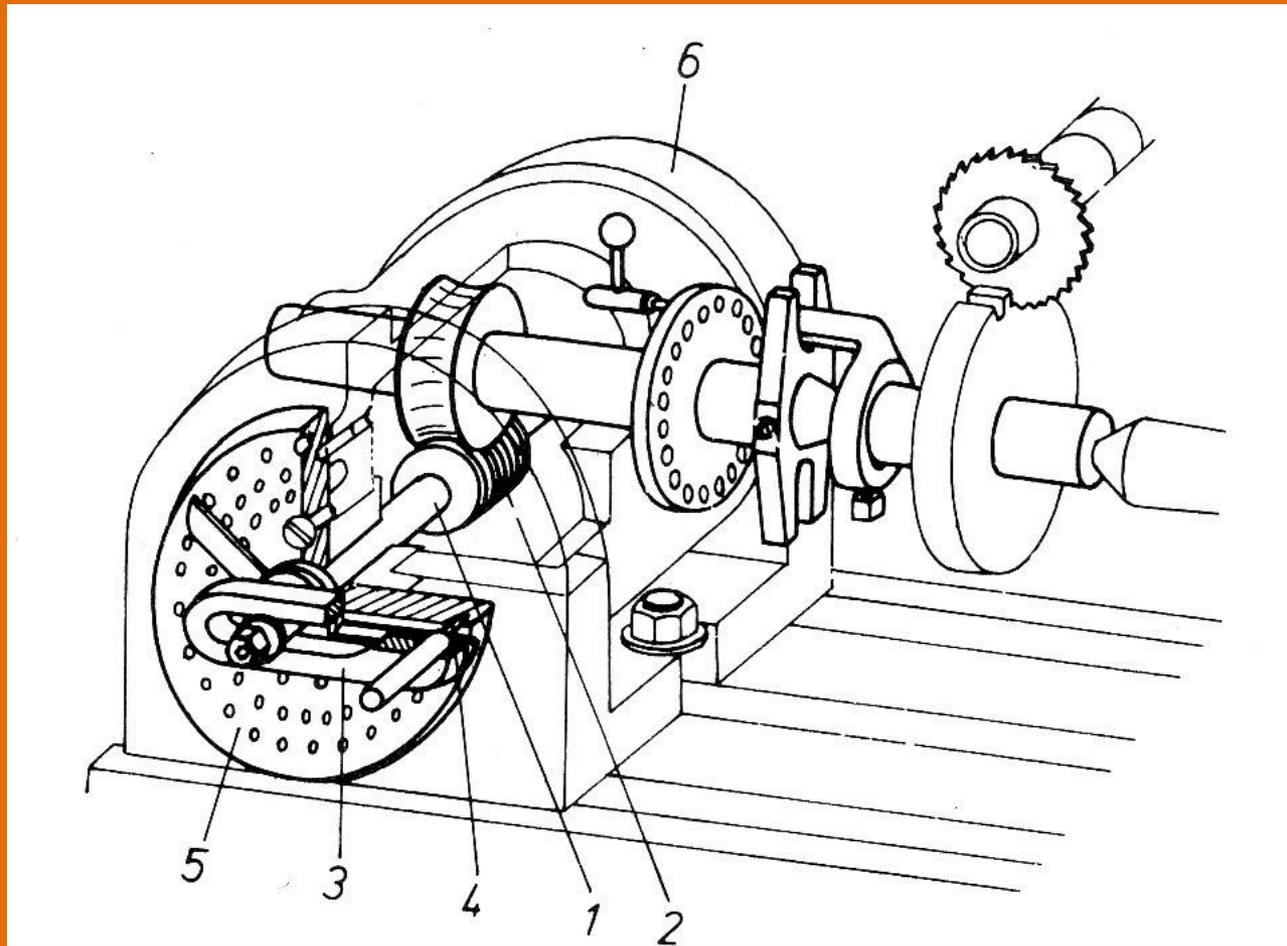


Divisor diferencial



Fresado de ranuras helicoidales

CABEZAL DIVISOR DE FRESADORA

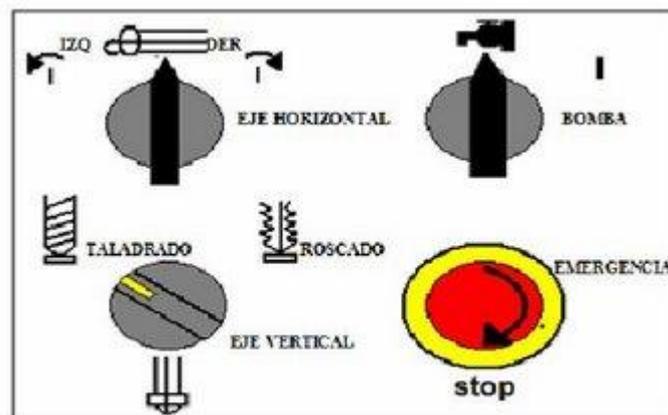


II) OPERACIONALIZACION:



■ MODO DE ENCENDIDO.

- - 1- Ubicar en la posición ON los breker ubicados en la columna azul frente a la fresadora.
 - 2- Verificar que las puertas que contienen los circuitos de control y el motor horizontal estén cerradas de lo contrario la fresadora no encenderá, pues cuenta con un final de carrera como seguridad.
 - 3- Girar el selector principal en la posición 1 o 2 para encender la fresadora.
(-1 izquierda, -2 derecha)



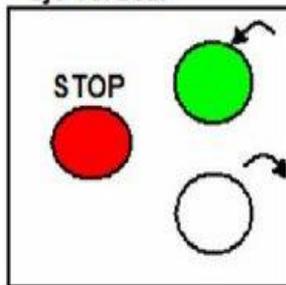
4- Verificar la posición de los siguientes selectores e interruptores, los cuales deben estar como en la grafica se especifica.

- Esta caja de control se encuentra en la parte inferior derecha de la mesa de la fresadora.



- **5-** En esta posición el motor del eje vertical de la fresadora podrá ser accionado en cualquiera de los dos sentidos de giro y detenerlos cuando se desee.

Interruptores motor
eje vertical



- Pero si se cambia de posición lo más probable es que encienda inmediatamente y al darle stop, parara; Tan pronto deje de presionar el stop, el motor del eje vertical se encenderá automáticamente, esto es debido a que el final de carrera VERT2 ubicado en el eje vertical se encuentra accionado.

- Cuando se acciona el final de carrera VERT1 no enciende el motor del eje horizontal, este debe ser desactivado para lograr el encendido del motor del eje vertical.

- **6-** Para encender el motor horizontal ubicar el selector EJE HORIZONTAL en el sentido que se desea que gire el motor del eje horizontal.



7- Para encender la bomba del liquido refrigerante girar el selector en la posición 1.

8- En caso de emergencia presionar el botón rojo (paro de emergencia). Este botón una vez presionado quedara accionado, para desactivarlo girar a la derecha.

