



Manual de Prácticas

Secretaría/División:
INGENIERIA MECÁNICA E INDUSTRIAL
(DIMEI)

Área/Departamento:
MATERIALES Y MANUFACTURA

CORTE DE MATERIALES (Fresado)

N° de práctica: 1

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------|
| Nombre completo del alumno | | Firma |
| | | |
| N° de cuenta: | Fecha de elaboración: | Grupo: |

| | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Autorizado por: | Vigente desde: |
| U.E.M.A. | | | |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

1. Seguridad en la ejecución.

a) Manejo de Herramientas y Materiales.

- Durante el mecanizado, se deben mantener las manos alejadas de toda herramienta que gire o se mueva.
- Aún paradas las fresas son herramientas cortantes. Al soltar o sujetar piezas se deben tomar precauciones contra los cortes que pueden producirse en manos y brazos.
- Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las máquinas, se deben asegurar que no sean accionados involuntariamente; los encendidos involuntarios han producido muchos accidentes.

b) Operación de las Máquinas.

Todas las operaciones de verificación y/o ajuste, deben realizarse con la máquina parada, especialmente las siguientes:

- Alejarse o abandonar el puesto de trabajo.
- Sujetar la pieza a trabajar.
- Medir o calibrar.
- Verificar el acabado.
- Limpiar y engrasar.
- Ajusta protecciones o realizar reparaciones.
- Dirigir el chorro de líquido refrigerante.

c) Enredos.

Uno de los mayores problemas de seguridad cuando se utiliza una fresa, es la posibilidad de enredarse en la maquinaria. Usa mangas cortas o arremángalas para evitar este problema. Quitate las joyas y átate el cabello largo. Utiliza un trapo pequeño cuando verifiques un acabado a cualquier pieza de trabajo.

d) Cabeza despejada.

Muchos de los problemas de seguridad son el resultado de la falta de concentración. Asegúrate de tomar descansos frecuentes y no las utilices cuando estés agotado, distraído o estés enfrascado en alguna plática amena. Al igual que con todas las herramientas eléctricas, nunca operes una fresa bajo la influencia del alcohol o drogas.



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

e) Orden y Limpieza

- Debe cuidarse el orden y conservación de las herramientas, útiles y accesorios; tener un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- La zona de trabajo y las inmediaciones de la máquina deben mantenerse limpias y libres de obstáculos y manchas de aceite.
- Los objetos tirados y desperdigados pueden provocar tropezones y resbalones peligrosos, por lo que deben ser recogidos antes de que esto suceda.
- La máquina debe mantenerse en perfecto estado de conservación, limpia y correctamente engrasada.

f) Lo que debes hacer para trabajar en la fresadora

1. Poner mucha atención en lo que estás haciendo.
2. Tener las mangas de la bata bien abotonadas.
3. Ajustar bien el material que vas a utilizar en la prensa.
4. Ver que nada te esté molestando o que te pueda causar algún daño.
5. Utilizar gafas.
6. Utilizar refrigerante.
7. Al momento que termines de utilizarlo, o bien tengas necesidad de parar por un momento, debes apagar la fresa.
8. Es muy necesario que la fresa, cuente con una amplia zona de trabajo.

SI SIGUES ESTOS CONSEJOS ESTARAS REALIZANDO TU TRABAJO DE MANERA SEGURA.

g) Lo que no debes hacer para trabajar en la fresa.

1. NO jugar al momento de estar en la fresa.
2. NO estar distraído.
3. NO dejar encendido la fresa al momento de acabar el trabajo.
4. NO utilizar la fresa si no puedes manejarla.
5. NO limpiar las virutas con las manos.
6. NO tocar el material cuando este encendido la fresa.
7. NO llevar las mangas de overol largas.

UN ACCIDENTE PUEDE LLEGAR A SER FATAL Y TE PUEDE PASAR SI NO CUMPLES CON LAS NORMAS DE SEGURIDAD.



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

2. Objetivo

El alumno conocerá las partes principales de una máquina fresadora y aprenderá las operaciones básicas que se pueden realizar en el proceso de corte por fresado. Conocerá los movimientos básicos de un equipo de fresa, desarrollará la habilidad para operar, aprenderá a calcular y aplicar los parámetros básicos de corte, de acuerdo al material y característica geométricas de la pieza a fabricar y de las herramientas necesarias para el proceso de Fresado.

3. Introducción

Una operación de fresado es el complemento perfecto de las operaciones de torneado. El cual consiste en eliminar material mediante una herramienta giratoria de múltiples filos llamada fresa o cortador. En la industria manufacturera, el maquinado por fresado es el segundo de los procesos más importantes que se emplea. Este proceso se basa en remover por medio de una herramienta de múltiples filos, material para lograr la forma que se requiere de la pieza, frecuentemente para formar superficies planas y cavidades.

Este proceso se emplea para obtener superficies planas, horizontales, verticales a un determinado ángulo, así como cavidades rectangulares o circulares, o generar una gran variedad de ranuras, con diferentes geometrías ya sea rectas, con ángulo, en forma de “U”, en “T”, etc.

Hoy en día el fresado al igual que el torneado puede realizarse a una amplia gama de materiales, tales como metales, plásticos, compuestos y hasta cerámicos. Generalmente muchos de los materiales que sean sólidos pueden ser fresados.

El fresado se puede aplicar a piezas que se han obtenido por procesos como fundición, inyección y/o procesos de deformación plástica.

El corte se realiza mediante la deformación cortante en una zona muy reducida del material, producida por las puntas de la herramienta, generando altos esfuerzos cortantes y como consecuencia el material se fractura y se desprende de la materia prima, generando así virutas o rebabas, que dependiendo del tipo de material y de las condiciones de corte, similares a las que se describen en el torneado.



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

En el fresado los movimientos principales son el movimiento primario que es movimiento relativo entre el material y la herramienta y que en este caso lo desarrolla la herramienta, denominada la **velocidad de corte**, el movimiento secundario denominado **alimentación o avance**, que lo desarrolla la pieza de trabajo a través del movimiento de la mesa del equipo. El tercer movimiento se denomina **profundidad de corte**, que es la distancia entre la superficie original y la nueva superficie. Existen dos tipos de operaciones de fresado, el primero es el fresado vertical, donde el eje de rotación de la herramienta es perpendicular a la superficie de la pieza y el segundo es el fresado horizontal, donde el eje de rotación de la herramienta es horizontal con respecto a la superficies de la pieza de trabajo.



Fig. 1. Algunas de las principales operaciones que se realizan en una fresa vertical son:

- 1, 4 y 5. Generación de cavidades rectangulares.
- 2, 6, 7 y 8. Generación de escalones.
- 3 y 9. Chafilán.



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

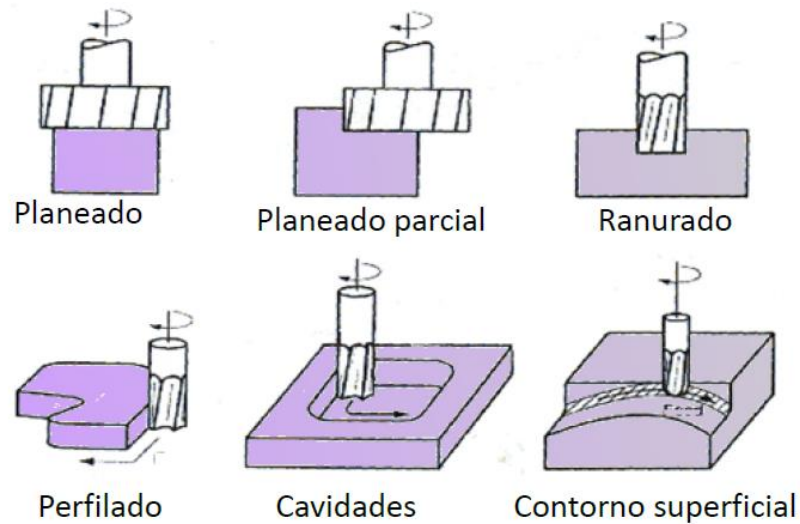


Fig. 2. Operaciones básicas de fresado vertical.

Algunas de las principales operaciones que se realizan en una fresa horizontal son:

- a y d. Ranurado.
- b. Corte.
- c. Fresado plano.
- e y f. Concavidades.
- g. Doble escalón.

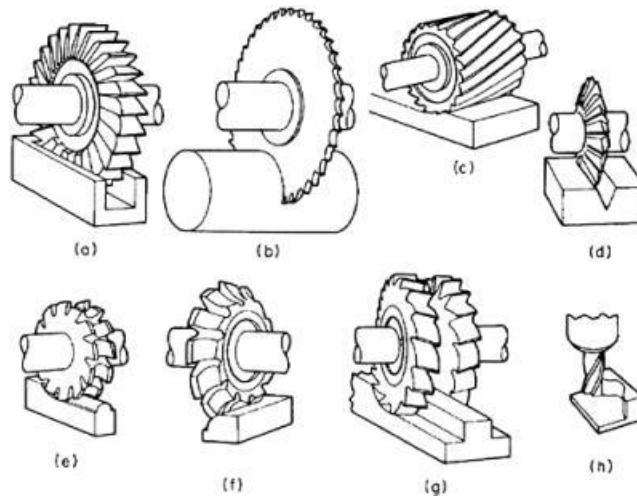


Fig. 3. Operaciones básicas de fresado horizontal.



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

Para la obtención de piezas complejas finales se requieren de varias de las operaciones básicas sucesivas que se mostraron anteriormente, hasta llegar a la forma final deseada.

Al igual que en el torneado, en el fresado es importante añadir fluidos de corte. En este caso las piezas se sujetan mediante prensas de mesa o tornillos de sujeción que se adaptan a la mesa del equipo. En formas complejas con diversos ángulos, se pueden emplear prensas universales o como en el caso de obtención de engranes se emplea un cabezal universal divisor.

Las capacidades de las fresadoras se establecen con los siguientes parámetros:

- a) Tamaño de la mesa de trabajo, distancia en x , distancia en y , altura z . Que establecen el tamaño de la pieza más grande a trabajar.
- b) Diámetros máximos del husillo o eje principal.
- c) Potencia del husillo principal y del motor de los avances de la mesa.
- d) Rangos de velocidades de rotación y avances.

Las herramientas que se emplean son de distintos materiales siendo los más empleados los de aceros rápidos (HSS), insertos de Carburo de Tungsteno (WC+Co) o insertos de cerámica. Las geometrías de estas herramientas se eligen de acuerdo a la operación a realizar.

Tipos de Fresadoras.

1. Fresadoras según la orientación de la herramienta:
 - a. Fresadora horizontal
 - b. Fresadora vertical
 - c. Fresadora universal
2. Fresadoras especiales:
 - a. Fresadoras circulares
 - b. Fresadoras copiadoras
 - c. Fresadoras de pórtico
 - d. Fresadoras de puente móvil
 - e. Fresadoras para madera
3. Fresadoras según el número de ejes:
 - a. Fresadora de tres ejes
 - b. Fresadora de cuatro ejes
 - c. Fresadora de cinco ejes



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

Los tipos de fresadora más común son la vertical y la horizontal. Existen otros tipos de Fresadoras pero son de usos especiales o para alta producción.

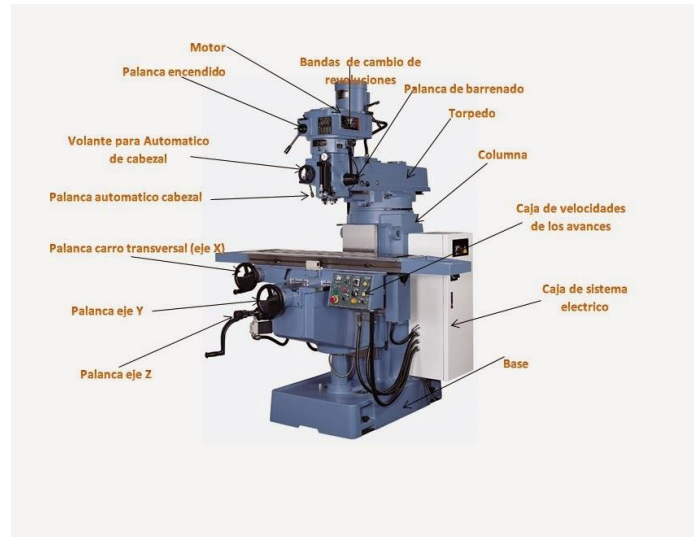


Fig. 4. Fresadora Vertical

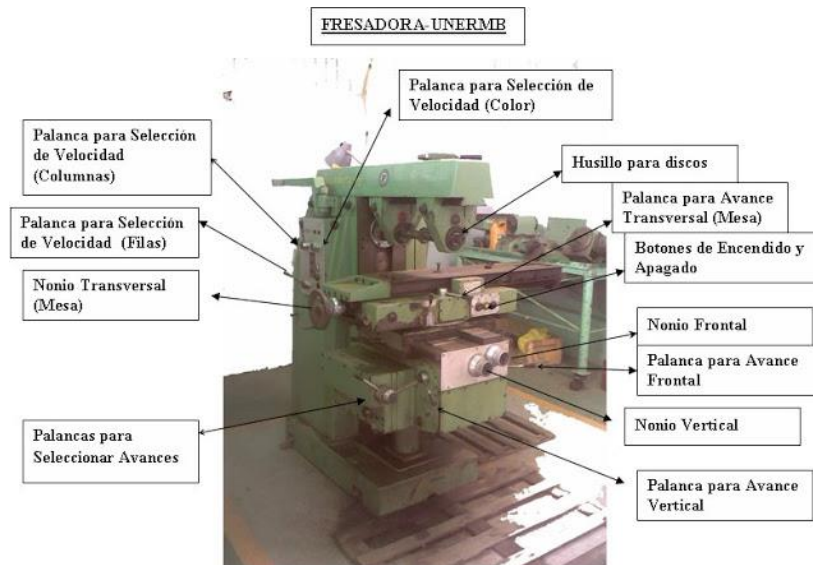


fig.5. Fresadora Horizontal



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

4. Desarrollo de la Práctica.

Material:

- ✓ Cabezal divisor 40/1
- ✓ Plato divisor o universal de 360°
- ✓ Bidas
- ✓ Tornillos de sujeción
- ✓ Anclas
- ✓ Block escalonado
- ✓ Indicador de carátula
- ✓ Prensa (fija, giratoria, de senos)
- ✓ Chuck para cabezal divisor
- ✓ Chuck para plato divisor
- ✓ Caja de herramientas para fresadora (INDUMA)
Manivelas; Barras paralelas; Boquillas según diámetro de cortador; Tuerca para boquilla; Calibrador vernier; Aceitera; Llave mixta o española de $\frac{3}{4}$ "; Cortador correspondiente; Llave de gancho o de perno; Escuadra universal; Brocha; Mazo de hule; Lima musa plana 12"; Aceite de lubricación y corte.
- ✓ Caja de herramientas para fresadora (ARNO)
Cortador circular; Llave de extensión perico N°12; Manivela para prensa; Barras paralelas; Escuadra universal; Brocha; Mazo de hule; Lima musa plana de 12"; Calibrador vernier; Aceite de lubricación y corte.
- ✓ Caja de herramientas para fresadora (ARBOGA)
Manivelas; Barras paralelas; Boquillas según diámetro de cortador; Tuerca para boquilla; Árbol porta boquilla; Tuerca con rondana; Calibrador vernier; Aceitera; Llave de cinta; Pasador; Cortador correspondiente; Llave de gancho o de perno; Escuadra universal; Brocha; Mazo de hule; Lima musa plana 12"; Aceite de lubricación y corte.
- ✓ Caja de herramientas para fresadora (BRIDGEPORT)
Manivelas; Barras paralelas; Boquilla correspondiente al cortador; Tornillo p/boquilla; Llave mixta o española de $\frac{3}{4}$ "; Cortador correspondiente; Escuadra universal; Brocha; Mazo de hule; Lima musa plana de 12"; Calibrador vernier; Aceite de lubricación y corte.

Primera Sesión

ACTIVIDAD 1. Conocer las principales partes de las máquinas para fresado y sus características particulares de cada una de las fresadoras existentes en el laboratorio.



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

FRESADORA VERTICAL INDUMA



Figura 6. Partes de la Fresadora Vertical INDUMA

Tabla 1. Partes principales de la fresadora.

| No. | Nombre | Descripción |
|-----|--------------------------------|---|
| 1 | Palanca de Embrague. | Al cambiarla de posición modificamos la velocidad de giro del husillo. |
| 2 | Palanca de frenado. | Detiene de golpe el giro del husillo. |
| 3 | Motor | Da la potencia a todo el sistema de engranes y poleas para girar el husillo. |
| 4 | Tornillo de ajuste para motor. | Al aflojar este tornillo podemos mover el motor para que la banda de las poleas quede floja y de esta manera cambiarla de posición. |
| 5 | Cabezal | Contiene los elementos que proporcionan las |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

| | | |
|----|-----------------------------------|--|
| | | velocidades para el giro el husillo, como son: las poleas, la banda y engranes. |
| 6 | Palanca de cambio de velocidad. | Al cambiarla de posición habilita o deshabilita un engrane, ocasionando el cambio de velocidades de bajas a altas. |
| 7 | Manivela de avance fino. | Al hacerla girar, brinda un avance lento y graduado del husillo, en sentido vertical. |
| 8 | Palanca de avance rápido. | Avance rápido y manual del husillo en sentido vertical, ideal para barrenar. |
| 9 | Carro. | Al moverlo, brinda una mayor amplitud al área de trabajo, de acuerdo a ciertos trabajos requeridos. |
| 10 | Husillo. | Es el porta herramienta de la máquina fresadora, en él se colocan la boquilla, la tuerca de la boquilla y el cortador. |
| 11 | Manivela de recorrido de la mesa. | Mueve de forma longitudinal la mesa de trabajo (coordenada x). |
| 12 | Mesa. | Parte importante de la máquina en ella se monta la prensa de trabajo, en donde serán sujetadas las piezas a maquinar. |
| 13 | Columna. | Es el soporte de la mesa de trabajo. |
| 14 | Palanca de recorrido vertical. | Mueve de forma vertical la mesa de trabajo (coordenada z). |
| 15 | Manivela de avance transversal. | Mueve de forma transversal la mesa de trabajo (coordenada y). |
| 16 | Base. | Soporta todo el peso de la máquina fresadora. |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

P



Figura 8. Herramientas para fresadora

Tabla 2. Herramientas equipo fresadora

| No. | Parte |
|-----|--|
| 1. | Brocha |
| 2. | Calibrador vernier |
| 3. | Aceitera |
| 4. | Dos barras paralelas |
| 5. | Lave de gancho |
| 6. | Manivela para la prensa |
| 7. | Mazo de hule |
| 8. | Llave mixta o española $\frac{3}{4}$ " |
| 9. | Escuadra Universal |
| 10. | Lima musa plana de 12" |
| 11. | Boquilla correspondiente al cortador |
| 12. | Tuerca de la boquilla |
| 13. | Cortador Vertical |





Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

Tabla 3. Elementos extras para el trabajo de fresado

| No. | Parte | Imagen |
|-----|--|---|
| 1 | Kit de tornillos. Se utilizan para fijar la prensa a la mesa de trabajo. |  |
| 2 | Prensa. En ella se sujetarán las piezas a maquinar. |  |

ACTIVIDAD 2. Operar y familiarizarse con los movimientos principales, de cada una de las fresas existentes en el laboratorio.

- Cabezal
- Mesa o bancada
- Base
- Motores de avance automático

- Poleas escalonadas
- Engranajes de cambio
- Husillo principal
- Husillo de mesas
- Boquillas correspondientes a cada herramienta
- Sistema de sujeción para cortador
- Prensas de sujeción para pieza
- Prensas (Fija, giratoria, angular o de senos)
- Aditamentos (Cabezal divisor, plato divisor o mesa universal, chuck y contrapunto)
- Cortadores diversos



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

1. PASOS:

a. Montaje de la prensa de trabajo en la base de la máquina.

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Del kit de tornillos, tomar los siguientes elementos: 1. Tuerca T 1/2" (2 piezas) 2. Tornillos 1/2" (2 piezas) 3. Rondanas (2 piezas) 4. Tuercas 1/2" (2 piezas) |  |
| 2 | Tomar un tornillo y enroscarlo en una de las tuercas T. El roscado se repite con otro tornillo y otra tuerca. |  |
| 3 | Colocar una de las tuercas junto con el tornillo en la ranura central de la mesa de trabajo. Hacer lo mismo con la otra tuerca. |  |
| 4 | Ya colocadas las tuercas T con los tornillos, darles una separación de 25 cm aproximadamente. |  |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

| | | |
|---|---|--|
| 5 | Colocar la prensa en la mesa de trabajo, a manera de que los orificios de sujeción, coincidan con los tornillos colocados anteriormente. |  |
| 6 | Una vez montada la prensa en los tornillos, colocar las rondanas en los mismos. |  |
| 7 | En seguida colocar las tuercas en los tornillos. |  |
| 8 | Apretar las tuercas con la llave española de $\frac{3}{4}$ ". Nota: no apretar a tope las tuercas, posteriormente se alineará la prensa. |  |



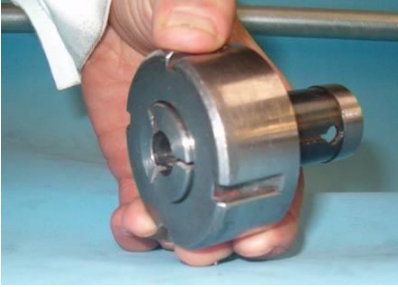



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

b. Montaje de la herramienta de corte en el husillo.




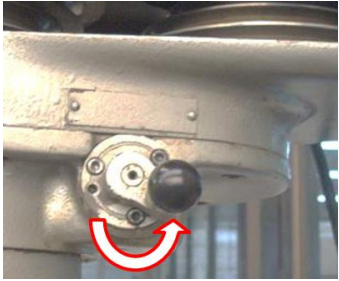
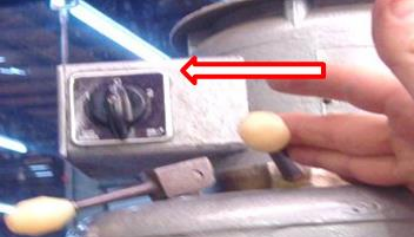
| | | |
|---|---|---|
| 1 | <p>Elementos necesarios:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Tuerca de la boquilla.2) Boquilla 3/8"3) Cortador vertical 3/8" |  |
| 2 | <p>Colocar la boquilla dentro de la tuerca.</p> |  |
| 3 | <p>Se debe de escuchar un "click", que indica que la boquilla entro perfectamente en la rondana.</p> |  |
| 4 | <p>Colocar la tuerca junto con la boquilla en el husillo de la máquina fresadora y hacerla girar hacia la derecha, únicamente hasta la mitad de la cuerda.</p> |  |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

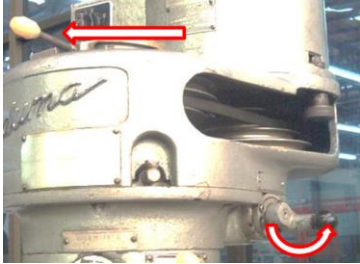


| | | |
|---|---|---|
| 5 | Tomar el cortador vertical con un trapo o una estopa por la parte de los filos, la estopa ayuda a evitar cortaduras con los filos de dicho cortador. |  |
| 6 | Meter el cortador dentro de la boquilla, que ya está medio enroscada en el husillo. |  |
| 7 | Girar a tope la tuerca de la boquilla. |  |
| 8 | Para poder apretar de forma eficaz la tuerca al husillo, se pone el freno permanente de la máquina: colocar en posición hacia la derecha la palanca 6 de cambio de velocidad. |  |
| 9 | Y la palanca 1 de embrague de poleas, se coloca hacia la izquierda. |  |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

| | | |
|----|---|---|
| 10 | De esta forma el husillo queda con un freno permanente. |  |
| 11 | Con la llave de gancho, apretar a tope hacia la izquierda la tuerca de la boquilla en el husillo. |  |
| 12 | De esta manera queda montado el cortador vertical en el husillo. |  |

- c. Nivelación.
- d. Sujeción de piezas.
- e. Nivelación de piezas.
- f. Ejecución de cortes.

Segunda Sesión.

2. Fabricación de una pieza según el croquis.*

*El dibujo de la pieza a realizar será proporcionado por el profesor con el criterio de que la pieza a producir sea factible de fabricar en el tiempo establecido para la o las sesiones correspondiente (mínimo dos sesiones, máximo cinco sesiones). Recomendable proponer piezas con posibilidad de ensamble para una mejor formación

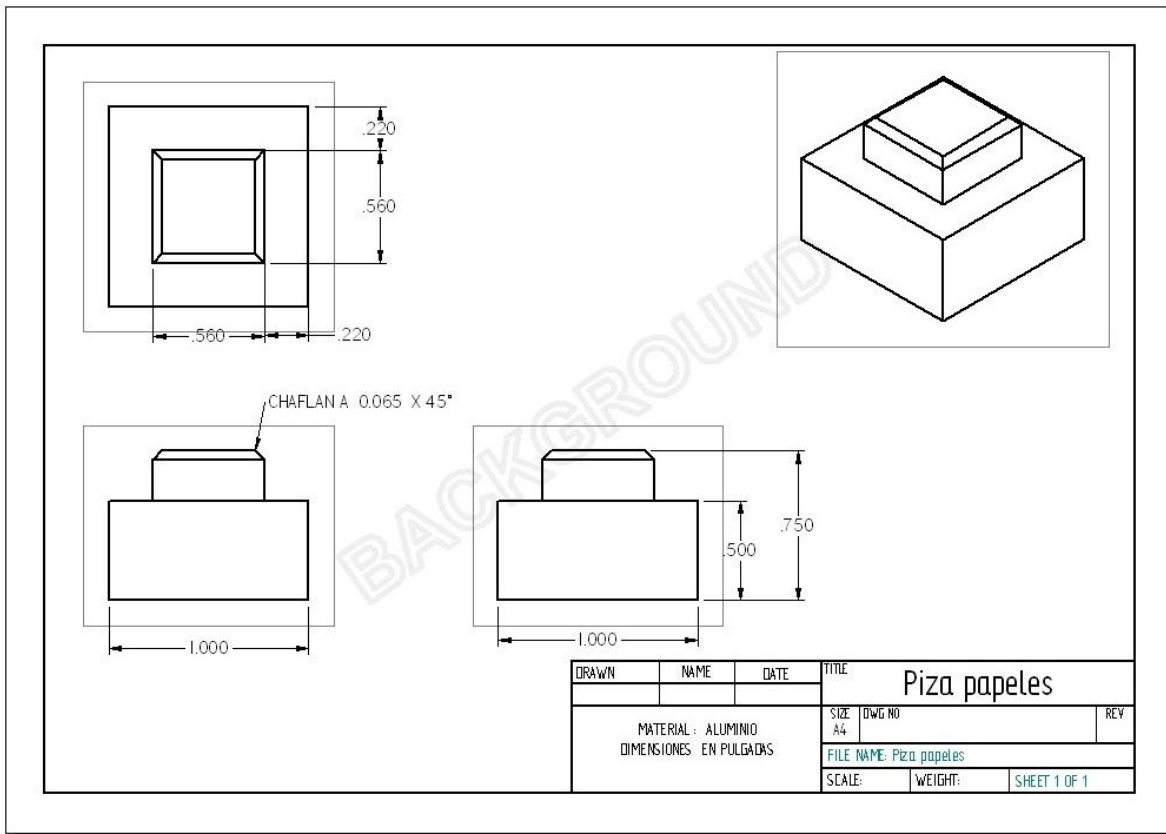


Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

del alumno.



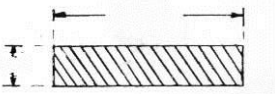


Manual de Prácticas

Secretaría/División:
INGENIERIA MECÁNICA E INDUSTRIAL
(DIMEI)

Área/Departamento:
MATERIALES Y MANUFACTURA

Propuesta 1

| ETAPAS DE TRABAJO | DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS | HERRAMIENTAS Y REFRIGERANTES O LUBRICANTES | INSTRUMENTACIÓN | PARÁMETROS DE CORTE | NOTAS |
|---|---|--|----------------------------|---------------------|-------|
| 1.  | a) CORTE DE MATERIAL EN BRUTO A partir de una barra cuadrada de aluminio de 1" x 1", proceda a cortar un rectángulo de 1 x 1 ¼". | 1. Sierra de cinta horizontal o arco con segueta. 2. Solo utilice refrigerante o aire comprimido para el aluminio. 3. Aceite de lubricación para la máquina. | 1. Calibrador (pie de rey) | | |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

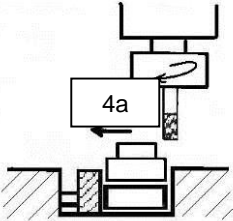
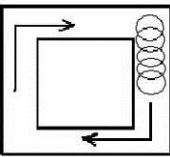
| | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|
| <p>2.</p> <p>Esquema A</p> <p>Esquema B</p> | <p>b) PROCESO DE MONTAJE DE LA MÁQUINA</p> <p>Inserte boquilla y cortador en el husillo principal, enseguida colocar tuerca o tornillo para sujeción, esto dependerá de la máquina fresadora que utilice, apriete la tuerca con la llave de nariz o la manivela hexagonal según sea el caso (esquema A).</p> <p>Ajuste la prensa con la ayuda de las paralelas y el indicador de carátula (esquema B).</p> <p>Coloque las paralelas en la prensa para apoyar la pieza a trabajar, sujete la pieza y seleccione las rpm.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Prensa de mordazas planas. 2. Tornillos para prensa. 3. Llave española de 3/4". 4. Boquilla de 1/2". 5. Cortador vertical con zanco de 1/2". 6. Paralelas. 7. Manivelas. 8. Mazo de hule. 9. Lima musa. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Indicador de carátula. 2. Calibrador (pie de rey) | | <p>Lubrique la máquina antes de empezar a usarla.</p> |
| <p>3.</p> | <p>c) PROCESO DE REFRENTADO</p> <p>Escuadre la pieza, para ello refrente las caras hasta dejarlas a la medida indicada en el plano anexo.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Solo utilice refrigerante o aire comprimido para el aluminio. | | <p>$V_c = 20 \text{ m/min}$</p> <p>$N = 600 \text{ rpm}$</p> <p>Para corte de desbaste</p> <p>$A_v = 0.010 \text{ in} \times \text{rpm}$</p> <p>Profundidad máx. = 0.400 in</p> | |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

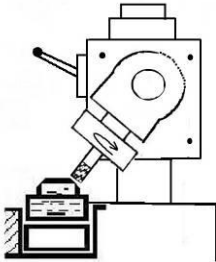
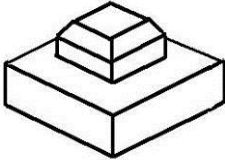
| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| <p>4.</p>  <p>4a</p>  <p>4b</p> <p>Esquema 4</p> | <p>PROCESO DE ESCALONAMIENTO</p> <p>Proceda a subir la mesa hasta que el cortador toque la superficie de la pieza, en este momento coloque el cero del vertical, deslice el cortador hacia un extremo de la pieza y sin corte proceda a introducir a una profundidad de 0.300 de pulgada. Ahora toque lateralmente la pieza y ajuste el cero del carro transversal, posteriormente deslice transversalmente el cortador cortando el material hasta 0.220 de pulgada con un avance moderado de 0.010 de pulgada por rpm. Este es un corte de desbaste, proceda a desplazar el carro longitudinal hasta el otro extremo, realice lo mismo en el sentido transversal de la pieza, prosiga así, hasta dejar un contorno como el mostrado en el esquema 4.</p> <p>Realice el mismo procedimiento pero ahora introduzca una profundidad de 0.020 de pulgada repita el esquema 4. Este es un corte de acabado, por lo que, hay que elevar las rpm para mejorar el acabado del corte.</p> | <p>1. Solo utilice refrigerante o aire comprimido para el aluminio.</p> | | <p>Vc = 20 m/min</p> <p>N = 600 rpm</p> <p>Para corte de desbaste Av= 0.010 in x rpm</p> <p>Para corte de acabado Av= 0.003 in x rpm</p> <p>Profundidad máx.= 0.400 in</p> | |
|---|--|---|--|--|--|



Manual de Prácticas

Secretaría/División:

Área/Departamento:

| | | | | | |
|---|--|----------------------------------|--|--|--|
| <p>5.</p>  | <p>d) PROCESO DE CORTE A 45 GRADOS</p> <p>Proceda a girar a 45° la cabeza oscilante de la máquina fresadora y tocamos la arista (k) como lo muestra el esquema 5. Ahora elevamos la mesa vertical hasta 0.100 de pulgada y procedemos hacer el corte alrededor del contorno de la pieza.</p> <p>Desmunte la pieza y gírela, proceda a realizar el corte a 45° en cada una de las aristas de la pieza como se muestra en el esquema 5.</p> <p>Terminada esta operación, procedemos a regresar la cabeza oscilante a 0°.</p> | <p>1. Llave española de 3/4"</p> | | <p>Vc = 20 m/min</p> <p>N = 600 rpm</p> <p>Para corte de desbaste Av= 0.010 in x rpm</p> <p>Para corte de acabado Av= 0.003 in x rpm</p> <p>Profundidad máx.= 0.400 in</p> | |
| <p>6.</p>  | <p>e) PROCESO FINALIZADO</p> <p>Desmunte de la pieza y proceda a desarmar la máquina fresadora y realizar la limpieza de la misma.</p> | | | | <p>Depositar la viruta en los contenedor es verdes de reciclaje.</p> |



Manual de Prácticas

Secretaría/División:
INGENIERIA MECÁNICA E INDUSTRIAL
(DIMEI)

Área/Departamento:
MATERIALES Y MANUFACTURA