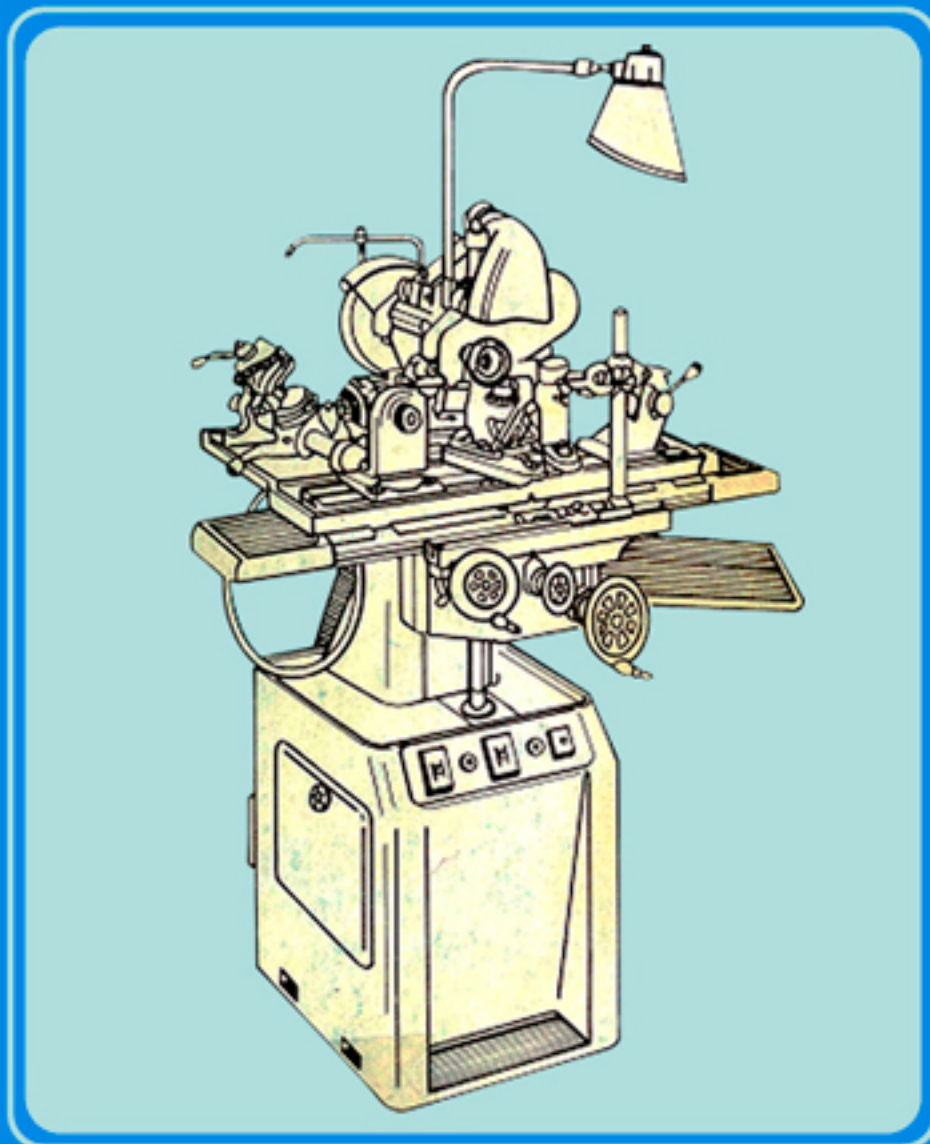


# Afilado de herramientas



Ministerio de Trabajo  
y Seguridad social



Servicio Nacional  
de Aprendizaje

**Afilado de buriles para roscas cuadradas  
en afiladora universal**

**5**



Afilado de herramientas by [Sistema de biblioteca SENA](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported License](#).

Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/>.

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SUBDIRECCION TECNICA  
PEDAGOGICA División de Industria**

## **Afilado de herramientas**

**Afilado de buriles para roscas cuadradas en afiladora  
universal**

CENTRO INDUSTRIAL Regional Boyacá – Sogamoso

# Grupo de trabajo

Elaborado por	Pedro H. Sánchez C. Instructor máquinas herramienta Regional Boyacá
Revisión Técnica Pedagógica	Mario Ojeda Profesor Asesor Digeneral
Revisión Técnica	Luis Gómez . Instructor máquinas herramienta Centro Colombo Alemán Barranquilla
Artes	Marlene Zamora C.
Impresión	San Martín Obregón y Cía. Cervantes Impresores Primera edición Mayo de 1990

# Contenido

	Pag.
Actividad No. 1 .....	6
-Buriles para rosca cuadrada .....	6
-Cálculo de las dimensiones de una cuchilla .....	9
-Rosca cuadrada varias hélices (Pasos grandes) .....	10
- Prueba No. 1 .....	16
Actividad No. 2 .....	18
- Defectos del afilado .....	18
- Prueba No. 2 .....	19
Actividad No. 3 .....	20
- Galgas para control afilado de buriles para roscar .....	20
-Prueba No. 3 .....	22
Actividad No. 4 .....	24
- Hacer filo recto frontal (Herramienta prismática) .....	24
- Prueba No. 4 .....	33

# Objetivo Terminal

Dado el plano de un buril para rosca cuadrada y una ruta de trabajo en la cual se especifica el orden operacional para el desarrollo del afilado, usted deberá completarla, escribiendo ordenadamente y sin error los pasos, equipo y materiales que se requieren para llevar a cabo cada una de las operaciones indicadas.

Con el fin de lograr el objetivo terminal, usted deberá completar satisfactoriamente las etapas que aparecen a continuación:

1. Clasificar materiales y buriles para rosca cuadrada.
2. Describir defectos en el afilado.
3. Describir el uso de la afiladora universal y accesorios para afilar buriles.
4. Describir el uso-montaje y rectificado de la muela.
5. Describir el uso de las galgas.
6. Describir ordenadamente el proceso de ejecución del afilado de buriles para rosca cuadrada en afiladora universal.

# Actividad No. 1

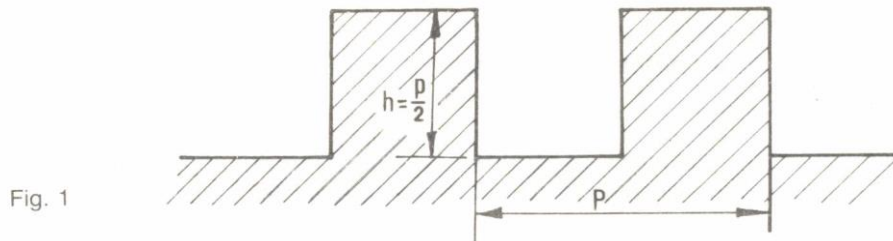
## Clasificar materiales y buriles para roscas cuadradas.

### BURILES PARA ROSCA CUADRADA

#### Forma del filete de la rosca:

Es engendrado por el enrollamiento, en hélice, de un perfil de sección cuadrada, uno de cuyos lados apoya sobre el cilindro generador.

Cálculo de dimensiones:



Denominaciones:

P = Paso

h = Altura

D = Diámetro nominal del tornillo

Fórmulas:  $P = \frac{25.4}{\text{Número de hilos por pulgada}}$  (mm.)

$$h = \frac{P}{2} \qquad P = 0.2 \times D$$

Ejemplo:

1. Calcular las dimensiones para tallar un tornillo de rosca cuadrada de 50.8 mm. de diámetro nominal 3 hilos por pulgada.

$$\text{Paso} = \frac{25.4 \text{ mm.}}{\text{Número de hilos por pulgada}} = \frac{25.4}{3} = 8.46 \text{ mm.}$$

$$h = \frac{P}{2} = \frac{8.46 \text{ mm.}}{2} = 4.23 \text{ mm.}$$

2. Calcular las dimensiones de un tornillo de rosca cuadrada de 4 hilos por pulgada.

$$\text{Paso} = \frac{25.4}{\text{Número de hilos por pulgada}} = \frac{25.4}{4} = 6.35 \text{ mm.}$$

$$h = \frac{P}{2} = \frac{6.35 \text{ mm.}}{2} = 3.175 \text{ mm.}$$

$$P = 0.2 \times D$$

$$\frac{P}{0.2} = D$$

$$\frac{6.35}{0.2} = D \qquad D = 31.75 \text{ mm.}$$

## Datos para determinar el perfil de la herramienta

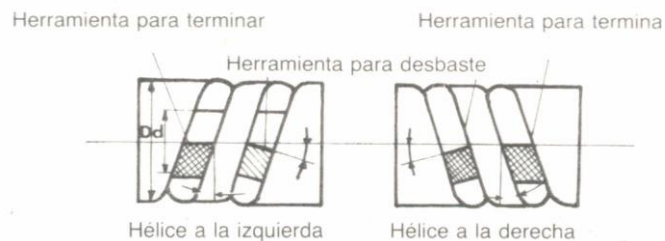
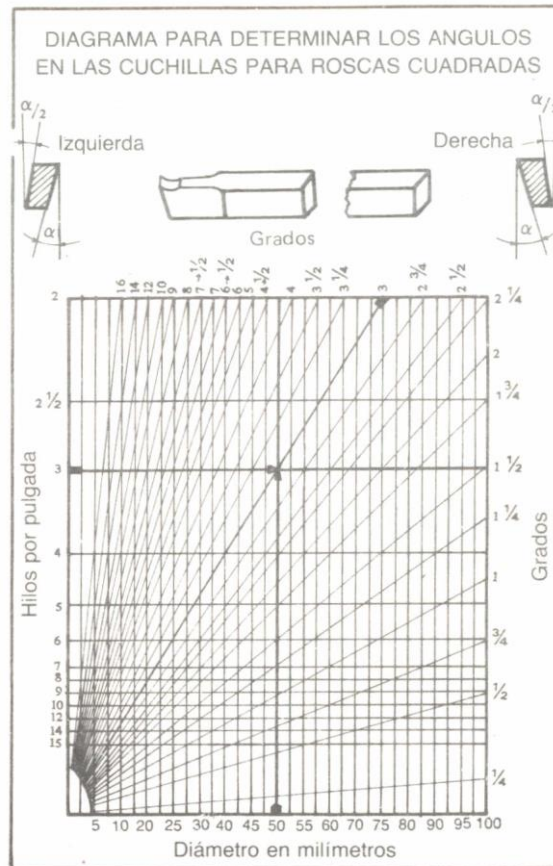


Fig. 2

Tomado de "Máquinas y Cálculos de Taller". A.L. Casillas



*Ejemplo:* Para un diámetro nominal de 50 mm. el tornillo debe tener 3 hilos por pulgada y el ángulo de incidencia del buril debe tener  $3^\circ$  agregándole el valor de la incidencia normal Ej:  $3^\circ + 6^\circ = 9^\circ$ .

## Calculo de las dimensiones de una cuchilla

- a. Para tallar un tornillo de rosca cuadrada se utiliza una cuchilla tal como se representa en la figura, cuya anchura es igual a la mitad del paso del filete y con una inclinación de un ángulo igual al de la hélice del filete (Fig. 2).

El ángulo depende del diámetro del tornillo y del paso de la hélice. Puede obtenerse gráficamente dibujando un triángulo ASC (Fig. 3) en el cual el cateto AS es el desarrollo del círculo exterior del tornillo y el otro cateto AC es el paso. El ángulo es el ángulo buscado. Cuando la cuchilla se monta con el filo paralelo a las generatrices, tendrá como máximo el ángulo complementario que puede medirse mediante un transportador o con plantilla.

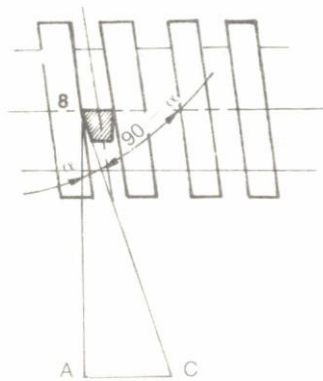


Fig. 3

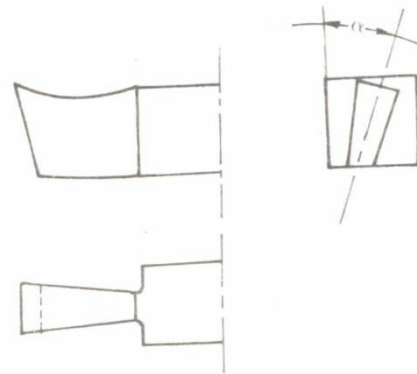


Fig. 4

- b. Tornillo de paso largo con varios filetes:

Si se pretende que la sección del filete, según un plano normal a la hélice, sea un cuadrado, el tornillo no podrá tallarse de una manera rigurosamente exacta con una herramienta cuyo ancho sea igual al paso dividido por el doble del número de filetes y montándose de manera que su filo sea paralelo a las generatrices de la pieza.

Al ir penetrando la cuchilla normalmente a estas generatrices, en las sucesivas pasadas. Hasta llegar al fondo de la rosca, va engendrando superficies helicoidales de inclinaciones distintas, cuyo ángulo respecto al eje del cilindro disminuye a medida que la herramienta se aproxima al eje de giro.

A consecuencia de esto resulta que el paso normal (medido perpendicularmente a las hélices) es más pequeño en la raíz del filete que en la cresta del mismo, por lo que su espesor también será menor en la parte interior que en la exterior. Todo ello naturalmente en el supuesto de que la cuchilla es de ancho constante y su filo es paralelo al eje de giro. Para tornillos de pequeño paso, la aproximación es suficiente no pudiéndose admitir para el caso de tornillos de paso grande, pues la disminución de sección del filete resultaría peligrosa para su resistencia.

1. Tomado de herramientas y cortes.  
E. Blanpain.

Ejemplo: Se desea roscar un tornillo de 4 filetes (4 entradas) con un paso de 120 mm. Cuyo diámetro exterior es de 92 mm. Y el interior de 77 mm. Con una cuchilla preparada y montada como indica la figura 2.

Se calcula la diferencia de espesores de un filete, medidos sobre la normal AD a la hélice en el fondo y en la cresta, figura 5.

#### Rosca cuadrada varias hélices (pasos grandes)

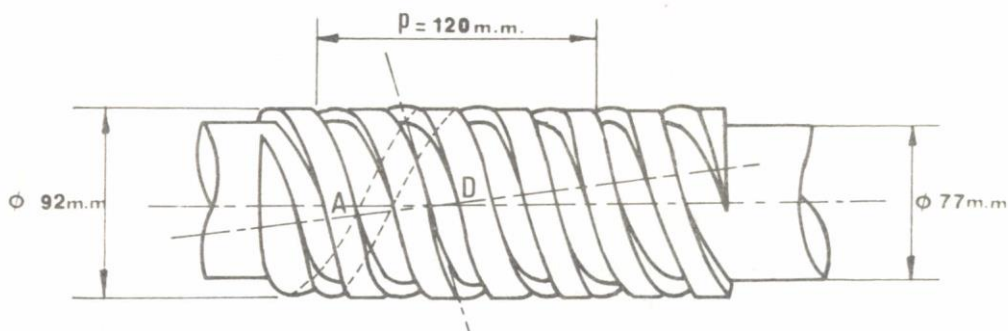


Fig. 5

Para esto se dibuja un triángulo rectángulo en el cual el cateto AC es igual al paso y el otro cateto AB es igual al desarrollo de la circunferencia, del fondo de la rosca o de la periferia b espesor del filete.

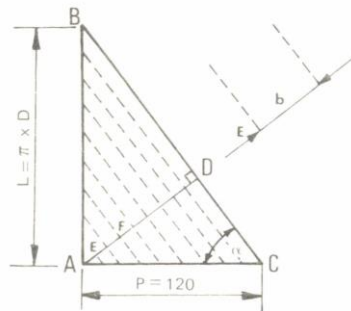


Fig. A

Por el vértice a del ángulo recto se traza la normal AD (perpendicular) a la hipotenusa BC.

Esta altura AD se divide en tantas partes iguales como el doble del número de entradas del tornillo (para este caso  $AD = EF = b$ )  $4 \times 2$  medida del espesor o del vano del filete, ya sea en el fondo o en la cabeza, según que la circunferencia desarrollada corresponda al diámetro exterior o interior del tornillo.

1. AB equivale al desarrollo de la circunferencia del diámetro exterior del tornillo  $= \pi \times D = 3.14 \times 92 = 288.88 \text{ mm.}$

$$AC = \text{paso del tornillo} = 120 \text{ mm.}$$

$$\text{Tg } \alpha = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{Cateto adyacente}} = \frac{AB}{AC} = \frac{288.88 \text{ mm.}}{120 \text{ mm.}}$$

$$= 2.4073 \quad \alpha = 67^{\circ} 20'$$

$$\text{SEN } \alpha = \frac{AD}{AC}$$

$$\begin{aligned} \text{SEN } \alpha \times AC &= AD \\ 0.92276 \times 120 &= AD \\ 110.7312 &= AD \end{aligned}$$

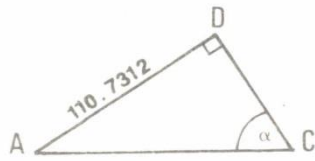


Fig. B

b (espesor filete o vano) =

$$\frac{AD}{8} = \frac{110.7312}{8} = 13.853 \text{ mm.}$$

2. Calcúlenos ahora el espesor del filete o vano correspondiente al fondo de la rosca (diámetro interior) 77 mm.

Longitud de la circunferencia diámetro interior =  $\pi \times O = 3.14 \times 77 = 241.78 \text{ mm.} = (A'B')$

AC = paso del tornillo = 120 mm.

$$\text{Tg } \alpha = \frac{A'B'}{AC} = \frac{241.78}{120} = 2.014 \quad \alpha' = 64^\circ 30'$$

$$\text{SEN } \alpha' = \frac{A'D'}{AC}$$

$$\text{SEN } \alpha' \times AC = A'D'$$

$$0.90259 \times 120 = A'D'$$

$$108.3108 \text{ mm.} = A'D'$$

$$b' = \frac{A'D'}{8} = \frac{108.3108}{8} = 13.5388$$

Por consiguiente existe una diferencia de espesores de:

$$b - b' = 13.853 - 13.538 = 0.315 \text{ mm.}$$

De lo anterior se desprende que la cuchilla no deberá tener un ancho constante; sino que aportará una forma sensiblemente trapezoidal, tanto más acusada cuanto mayor sea el paso. Además para que trabaje en buenas condiciones, es preciso que su filo sea normal a su trayectoria, esto es, que esté montada con una cierta inclinación respecto al eje del tornillo. En caso contrario la cuchilla corta mal el material, no se corta se arranca y el flanco del filete no queda liso, sino resaltado pues el ángulo formado por el flanco del filete y la cara superior de la cuchilla es obtuso en el lado derecho y agudo en el izquierdo lo cual hace que la cuchilla sea más frágil, además, la viruta no puede desprenderse correctamente lo que origina arranques de material en el fondo de la rosca.

c. Cálculo de las dimensiones de la cuchilla:

Ancho del filete en la superficie (filete + vano)

$$13.853 \times 2 = 27.706 \text{ mm.}$$

Ancho de un filete en el fondo o raíz (filete + vano)  $13.5388 \times 2 = 27.0776$  mm.

Anchura de la cuchilla partiendo de la circunferencia media (diámetro medio)

$$= \frac{92 + 77}{2} = \frac{169}{2} = 84.5. \text{ mm.}$$

Calcular el espesor del vano o filete en la circunferencia media.

$$\begin{aligned} \text{Tg } \alpha &= \frac{A''B''}{A''C''} = \frac{\pi \times D}{P} = \frac{3.14 \times 84.5}{120} \\ &= \frac{265.33}{120} = 2.211 \quad \alpha = 65^{\circ}40' \end{aligned}$$

$$\text{SEN } \alpha = \frac{A''D''}{A''C''}$$

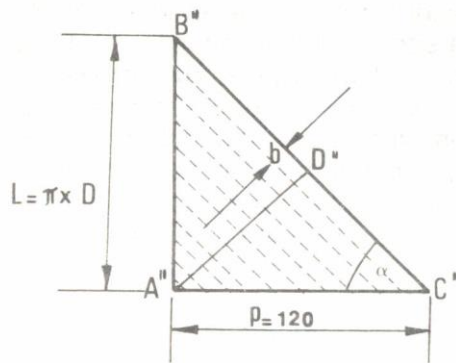


Fig. C

$$\begin{aligned} \text{SEN } \alpha \times A''C'' &= A''D'' \\ 0.91116 \times 120 &= A''D'' \\ 109.33 &= A''D'' \end{aligned}$$

$$\frac{109.33}{8} = b''$$

$$13.66 \text{ mm. } b''$$

Ancho del vano en el fondo raíz de la rosca o ancho de la punta de la cuchilla.

$$27.0776 - 13.66 = \underline{13.4176 \text{ mm.}}$$

Ancho del vano de la periferia o ancho de la cuchilla en su parte posterior.

$$27.706 - 13.66 = \underline{14.046 \text{ mm.}}$$

Cálculo del ángulo a (vértices de los filos de la cuchilla para labrar el tornillo).

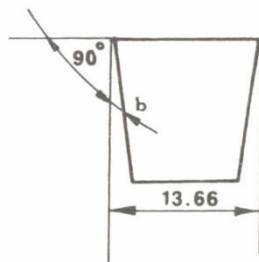


Fig. D

$$A = 90^\circ + b$$

$$\text{tg } b = \frac{14.046 - 13.417}{2 \times 7.5} = \frac{0.6284}{15}$$

$$= 0.041$$

$$\angle b = 2^\circ 20'$$

$$A = 90^\circ + 2^\circ 20' = 92^\circ 20'$$

Cálculo de las dimensiones de las cuchillas de acabado. SEA AF

El ancho de la cuchilla para el cual

AE = 13.4176 en el fondo del filete,  $\text{SEN } \alpha = 0.90259 = 64' 30''$  AE = 14.046 en la cresta del filete,  $\text{SEN } \alpha = 0.92276 = 67' 20''$

=  $\frac{\text{SEN } \alpha_i}{\text{SEN } \alpha_j}$  AE ENTONCES AF

Ancho de la cuchilla correspondiente al fondo del filete

$$AF = \frac{13.4176}{0.90259} = 14.86$$

Ancho de la cuchilla correspondiente a la cresta del filete AF' =

$$\frac{14.046}{0.92276} = 15.22$$

Angulo A  $A = 90' + b$

$$T b = \frac{15.22 - 14.86}{2 \times 7.5} = 0.024 = 1' 20''$$

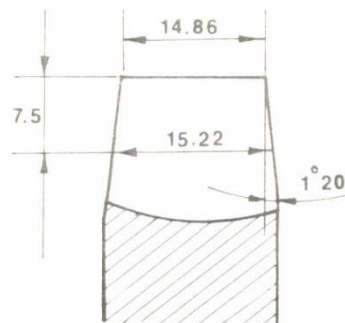


Fig. E

## Afilado de buriles para rosca cuadrada en afiladora universal

### PRUEBA No. 1

Marque con una X la respuesta correcta:

1. Si el diámetro de un tornillo de rosca cuadrada es de 60 mm. el paso es de:
  - a. 10 mm.
  - b. 11 mm.
  - c. 12 mm.
  - d. 13 mm.
  
2. Un tornillo de rosca cuadrada tiene 5 hilos por pulgada, el diámetro nominal es de:
  - a. 5.08 mm.
  - b. 50.8 mm.
  - c. 2.54 mm.
  - d. 25.4 mm.
  
3. Un tornillo de rosca cuadrada tiene 6 hilos por pulgada, la altura del hilo o filete es de:
  - a. 2.11 mm.
  - b. 3.11 mm.
  - c. 4.11 mm.
  - d. 5.11 mm.
  
4. El valor de la circunferencia exterior de un tornillo de diámetro nominal de 76.2 mm. es de:
  - a. 340.266 mm.
  - b. 239.268 mm.
  - c. 240.268 mm.
  - d. 230.266 mm.

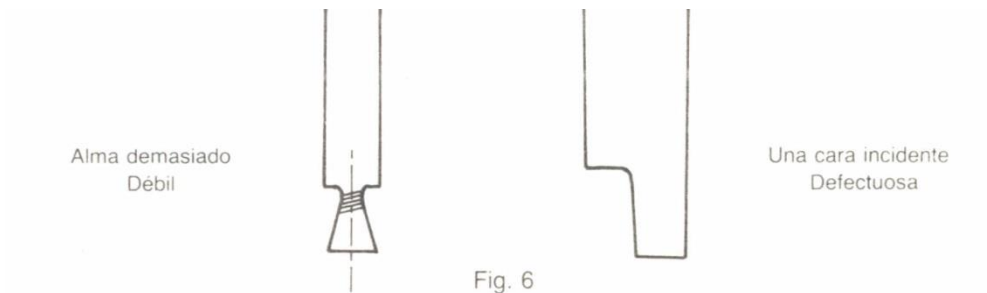
5. El valor de la circunferencia del diámetro medio de un tornillo cuyos diámetros exterior e interior son de 84 a 78 mm. respectivamente es de:
- a. 25.434 mm.
  - b. 25.000 mm.
  - c. 254.34 mm.
  - d. 2543.4 mm.
6. Calcular las dimensiones de una cuchilla para tallar una rosca cuadrada de 3 entradas cuyo diámetro exterior es de 100 mm. diámetro interior 84 mm. ancho de un filete en la periferia (filete +- vano) 37.362 mm. ancho de un filete en el fondo o raíz (filete + vano) 36.408 mm.
- a. Ancho de la punta de la cuchilla =
  - b. Ancho parte posterior de la cuchilla =

## Actividad No 2

### Describir defectos del afilado

#### DEFECTOS DEL AFILADO

- Ángulos de afilado mayor o menor del establecido.
- Para rosca de paso grande el ancho de la cuchilla en el fondo o raíz y cresta mayor o menor.
- Ancho de la cuchilla para rosca de una sola hélice o entrada mayor o menor.
- Acabado de las caras incidentes defectuosas y cuando se utilice buril para el desbaste la cara de ataque.
- Quemaduras.
- Fisuras.



## Afilado de buriles para rosca cuadrada en afiladora universal

### PRUEBA No. 2

1. Las características de la máquina afiladora universal son:

---

---

---

---

---

---

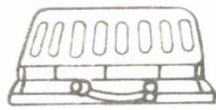
---

---

---

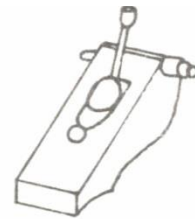
---

2. Identificar los siguientes accesorios de las máquinas afiladoras de herramientas:



a. \_\_\_\_\_

Fig. F



b. \_\_\_\_\_

3. Anotar el nombre de los accesorios utilizados en el afilado de buriles

---

---

---

---

---

## Actividad No. 3

### Describir el uso de las galgas.

#### GALGAS PARA CONTROL AFILADO DE BURILES PARA ROSCAR

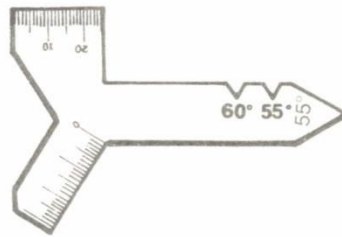


Fig. 7

Estos dos tipos de galgas tienen varios usos, como son: verificar exactitud en el espesor del filo cortante para rosca cuadrada en diferentes pasos; verificar el ángulo de filo de los buriles para rosca triangular y verificar ángulo y espesor del buril para rosca trapezoidal. Es esta la razón por la cual se les denominan galgas de uso múltiple.

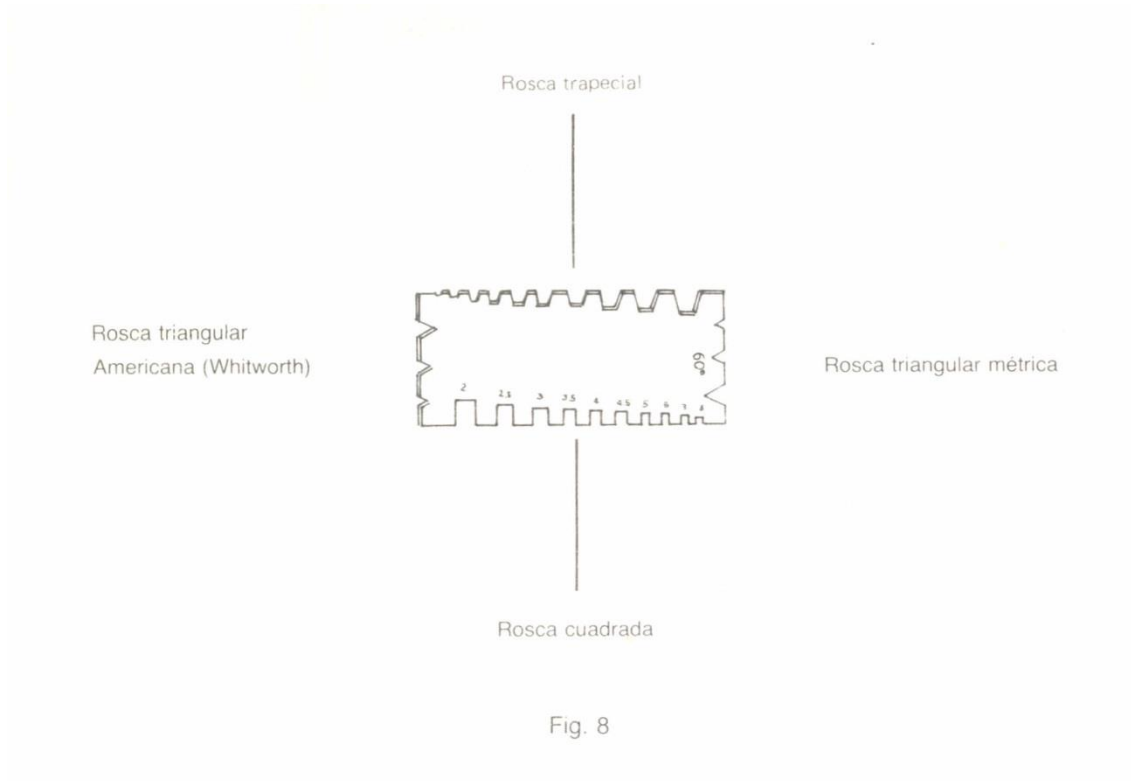


Fig. 8

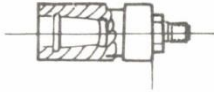
**Conservación:**

No deben golpearse, impregnarles una ligera capa de vaselina industrial, cuando no sean utilizadas y guardarse en un lugar adecuado.

## Afilado de buriles para rosca cuadrada en afiladora universal

PRUEBA No. 3

Identificar los accesorios siguientes de la afiladora universal:



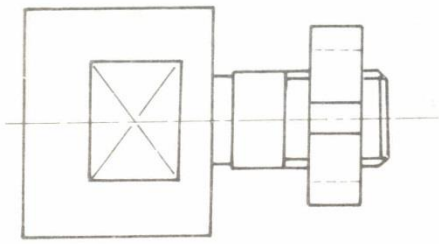
a. \_\_\_\_\_



b. \_\_\_\_\_



c. \_\_\_\_\_



e. \_\_\_\_\_

## Actividad. No. 4

Describir el proceso para el afilado de buriles para rosca cuadrada en afiladora universal de herramientas

### **Hacerlo recto frontal**

(Herramienta prismática)

En tipos de herramientas para cortar, ranurar y abrir roscas cuadradas que tienen dos caras laterales de incidencia es donde se aplica esta operación; para eso se hace necesario el cambio de posición de la herramienta en la prensa para facilitar su afilado.

### **Proceso de ejecución**

1. Preparar la máquina para el afilado de la cara lateral derecha.
  - a. Monte y rectifique la muela tipo copa.

### **Precaución**

Coloque la protección, en caso de rotura de la muela esta retiene los fragmentos proyectados, evitando lesiones.

- b. Monte la prensa universal y fije la herramienta.
- c. Prepare la máquina:
  - Posicione la cara lateral derecha (Fig. 1)

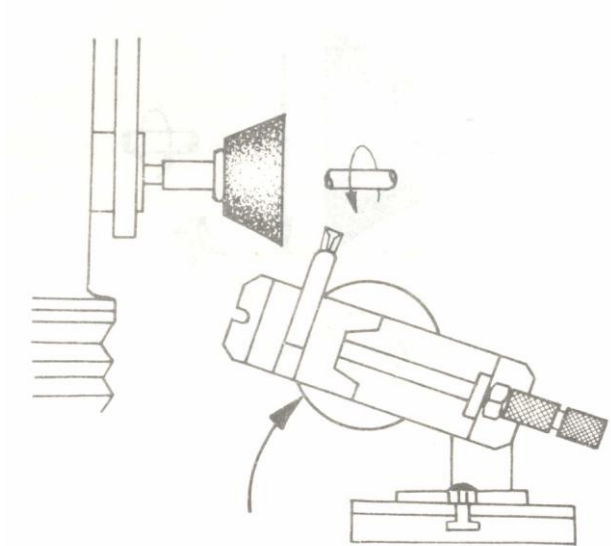


Fig. 1

### **Observación**

Para posicionar, coloque la prensa a  $0^\circ$  en el plano vertical y  $90^\circ$  en el plano horizontal de la prensa; considere el ángulo de incidencia y el ángulo de inclinación de la cara.

- Desplace la muela verticalmente.

### **Observación**

El desplazamiento debe efectuarse hasta que la arista de la parte inferior de la muela llegue a la dimensión indicada (Fig. 2).

- Limite el curso de la mesa.
- Ponga la máquina en funcionamiento.

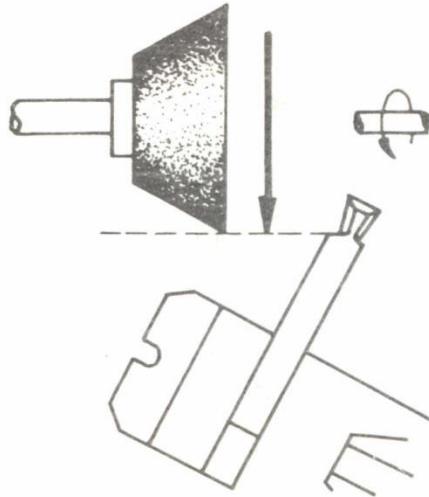


Fig. 2

### **Observación**

Siempre que ponga la máquina en funcionamiento, observe si las válvulas están cerradas.

### **Precaución**

Mantenga las manos apartadas de la muela en movimiento, evitando lesionarse.

- Ponga en contacto la herramienta con la muela.
- Desplace la muela longitudinalmente hasta que la herramienta quede fuera de la muela.
- Coloque el anillo graduado (o dial) en "O".

2. Rectificar la cara lateral derecha.
  - a. Rectifique hasta limpiar la cara.
  - b. Verifique los ángulos obtenidos con calibre (galga) o goniómetro.
  - c. Corrija la inclinación de la prensa si es necesario.

### **Observación**

Repita los sub-pasos a, b, hasta obtener los ángulos correctos.

- d. Verifique la dimensión indicada.

### **Observación**

En caso de herramienta a la izquierda, incline la prensa a 45° y rectifique el chaflán lateral de la herramienta (Fig. 3).

- e. Pare la máquina y retire la muela.

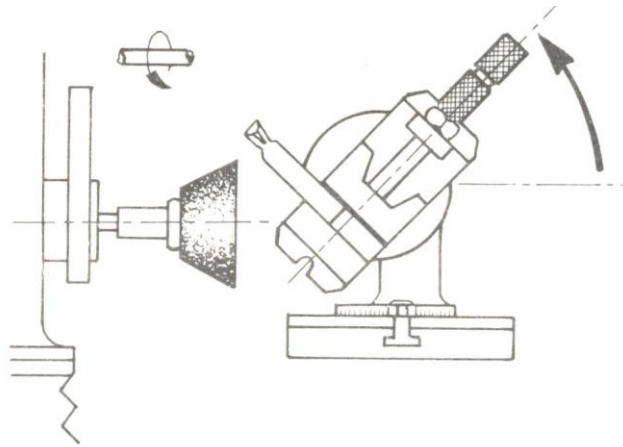


Fig. 3

3. Posicione la otra cara lateral.
  - a. Retire la herramienta de la prensa.
  - b. Gire la herramienta.

### **Observación**

Apoye la superficie de referencia de la cara rectificada en la prensa de manera que la cara opuesta quede hacia la muela.

- c. Fije la herramienta con firmeza.
- d. Incline la prensa.

### **Observación**

Para inclinar la prensa considere el ángulo de incidencia y el ángulo de inclinación de la cara.

4. Preparar la máquina para esmerilar la cara lateral izquierda.
  - a. Desplace la muela verticalmente.

### **Observación**

Tome como referencia para el desplazamiento, la altura de la cara opuesta.

- b. Limite el curso de la mesa.
- c. Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.
- d. Desplace la mesa hasta que la herramienta quede libre de la muela y coloque el anillo graduado (o dial) en "0".

5. Rectificar la cara lateral izquierda.
  - a. Esmerile hasta limpiar la cara.
  - b. Verifique los ángulos obtenidos con calibre o goniómetro y el espesor de la punta.
  - c. Corrija la inclinación de la prensa si es necesario.

### Observación

Repita los sub-pasos a, b, hasta obtener los ángulos correctos. d.  
Rectifique hasta obtener la medida del espesor.

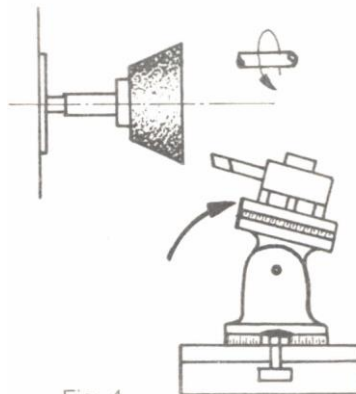
### Observación

En caso de herramienta a la derecha incline la prensa a  $45^\circ$  y rectifique el chaflán de la herramienta.

6. Preparar la máquina para rectificar la cara de ataque.
  - a. Posicione la cara de ataque (Fig. 4)

### Observaciones

1. Para posicionar, gire el conjunto de la prensa a  $90^\circ$  en su plano horizontal y tome como referencia la posición anterior.
2. Desplace la prensa en su plano vertical para obtener el ángulo de salida y ataque.
  - b. Desplace la muela verticalmente.



### **Observación**

Tome como referencia para desplazar, la altura de las caras laterales.

- c. Limite el curso de la mesa y haga contacto entre la herramienta y la muela.
- d. Desplace la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y coloque el anillo graduado en "0".

7. Rectificar la cara de ataque en herramienta de desbaste.

- a. Rectifique hasta limpiar la cara.

### **Observación**

Haga un pequeño radio en la arista de la muela. para evitar canto vivo en el esmerilado de la cara.

- b. Verifique el ángulo obtenido, con calibre o goniómetro.
- c. Corrija la inclinación de la prensa si es necesario.

### **Observación**

1. Repita los sub-pasos a, b, hasta obtener el ángulo correcto.
2. Las operaciones 6 y 7 no se realizan cuando el buril va a ser empleado en el acabado de la rosca.
  - d. Rectifique hasta la dimensión indicada.
  - e. Pare la máquina y retire la muela.
8. Preparar la máquina para rectificar la cara frontal de incidencia.
  - a. Posicione la cara frontal (Fig.5)

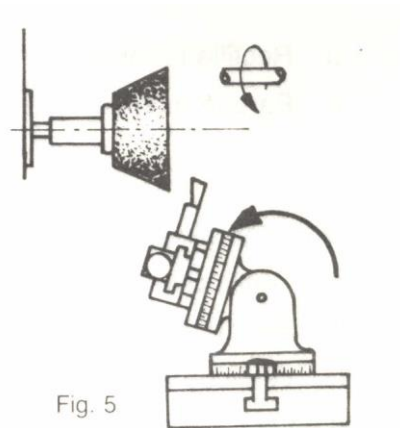


Fig. 5

### Observaciones

1. Para posicionar, desplace la prensa a  $90^\circ$  en su plano vertical y  $180^\circ$  en su plano horizontal, manteniendo la cara de ataque hacia arriba.
2. En el desplazamiento de la prensa en su plano vertical, tenga en cuenta el ángulo de incidencia.
  - b. Desplace verticalmente la muela y limite el curso de la mesa.
  - c. Ponga la máquina en funcionamiento y haga contacto entre la herramienta y la muela.

### Observación

Verifique si el sentido de rotación de muela es contra la arista cortante de la herramienta.

- d. Desplace la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y coloque el anillo graduado en "0",
9. Rectificar la cara frontal.
    - a. Rectifique hasta limpiar la cara.
    - b. Verifique el ángulo obtenido con calibre o goniómetro.
    - c. Corrija la inclinación de la prensa si es necesario.

### Observación

Repita los sub-pasos a, b, c hasta obtener el ángulo correcto.

- d. Rectifique hasta obtener la arista cortante.
- e. Pare la máquina y retire la herramienta.

10. Verificar afilado del buril.

- a. Seleccione galga o goniómetro. t Seleccione calibrador pie de rey.
- b. Verifique ángulos.
- c. Verifique dimensiones del afilado.
- d. Verifique quemaduras o fisuras.

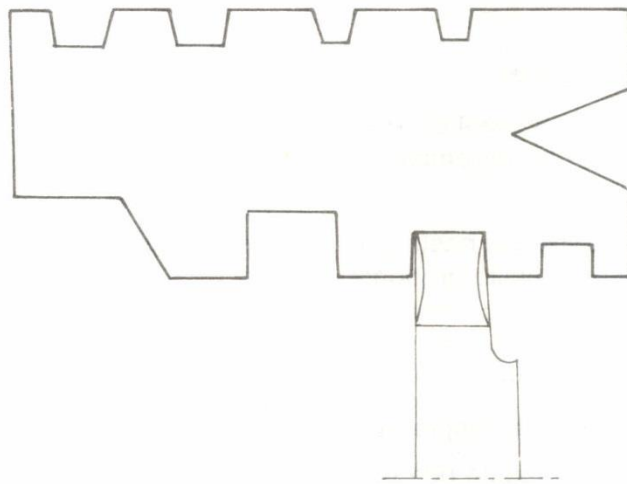


Fig. 6

## **Afilado de buriles para rosca cuadrada en afiladora universal**

### PRUEBA No. 4

#### PARTE A.

A continuación usted encontrará la lista desordenada de los pasos que se requieren para desarrollar las operaciones de rectificar cara lateral derecha, preparar la máquina para esmerilar cara lateral izquierda, preparar la máquina para rectificar la cara de ataque. Ordene lógicamente los pasos que correspondan a cada cara u operación, escribiendo el número en las líneas indicadas:

1. Posicionar la cara de ataque.
2. Rectificar hasta limpiar la cara.
3. Parar la máquina y retirar la muela.
4. Desplazar la muela verticalmente.
5. Limitar el curso de la mesa.
6. Corrija la inclinación de la prensa si es necesario.
7. Poner la máquina en funcionamiento y hacer contacto entre la herramienta y la muela.
8. Verificar la dimensión indicada.
9. Desplazar la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y colocar el anillo graduado (o dial) en "0".
10. Limitar el curso de la mesa y hacer contacto entre la herramienta y la muela.
11. Verificar los ángulos obtenidos con calibre o goniómetro.

Rectificar cara lateral derecha.

Preparar la máquina para esmerilar cara lateral izquierda.

Preparar la máquina para rectificar la cara de ataque.

#### PARTE B.

Dada una lista desordenada de los pasos que se siguen para preparar la máquina para rectificar la cara frontal de incidencia, usted deberá ordenarlas lógicamente escribiendo el número de orden en los círculos ordenados.

- Desplazar verticalmente la muela y limitar el curso de la mesa.
- Desplazar la mesa hasta que la herramienta quede fuera de la muela y colocar el anillo graduado en "0".
- Posicionar la cara frontal.
- Poner la máquina en funcionamiento y hacer contacto entre la herramienta y la muela.

