

# Tecnología Mecánica

## Unidad N° 3

### Procesos de manufactura con arranque de virutas 7 - Brochado

Roberto Driussi/Martín Alarcón/Fernando Nadalich



24 de mayo de 2024

# Índice

## 1 Generalidades

- Descripción
- Ventajas y desventajas
- Herramienta → Brocha

## 2 Clasificación

- Tipos
- Brochado interior
- Brochado exterior
- Brochado por tracción
- Brochado por compresión

## 3 Máquina Herramienta

## ■ Clasificación

- Brochadoras horizontales
- Brochadoras verticales

## 4 Expresiones de cálculo

- Fuerza y potencia de corte
- Verificación cuando se trabaje por tracción
- Tiempo de mecanizado

## 5 Brochado rotatorio

- Brochado rotatorio

## 6 Material de estudio

Generalidades

Clasificación

Máquina Herramienta

Expresiones de cálculo

Brochado rotatorio

Material de estudio

Descripción

Ventajas y desventajas

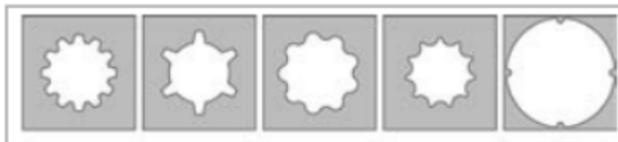
Herramienta → Brocha

## Descripción general



## Descripción general

- (i) Permite crear secciones transversales complejas.



- (ii) Movimiento principal de corte es rectilíneo y lo posee la herramienta denominada brocha.
- (iii) La herramienta tiene la misma forma que la pieza a mecanizar (sección).
- (iv) Se caracteriza por tener solo una carrera activa (excepto casos especiales).
- (v) Cada diente de la brocha, elimina material progresivamente hasta obtener la forma final.

## Características

### → Ventajas:

- Tiempos de mecanizado reducidos.
- Excelente precisión y repetitividad del proceso.
- Mejores superficies de mecanizado.
- Larga vida de la herramienta.
- Forma y mantenimiento simplificado.
- Procesos competitivo en costos.

### → Desventajas:

- Se justifica cuando se tiene altos volúmenes de producción.
- La herramienta es costosa.
- No debe haber obstrucción para el pasaje de la brocha.
- La pieza debe ser suficientemente rígida para soportar los esfuerzos de corte.







# Tipos de clasificación

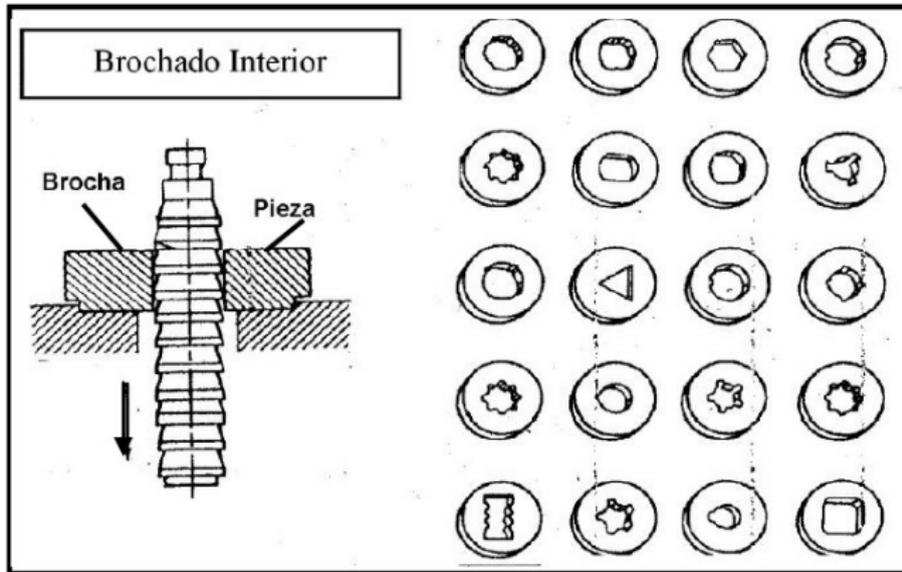
→ En función de la superficie a mecanizar:

- (i) Interior
- (ii) Exterior

→ Forma de aplicar el esfuerzo:

- (i) Por tracción
- (ii) Por compresión

# Brochado interior



Generalidades

Clasificación

Máquina Herramienta

Expresiones de cálculo

Brochado rotatorio

Material de estudio

Tipos

Brochado interior

Brochado exterior

Brochado por tracción

Brochado por compresión

## Brochado interior → Chaveteros



Generalidades

Clasificación

Máquina Herramienta

Expresiones de cálculo

Brochado rotatorio

Material de estudio

Tipos

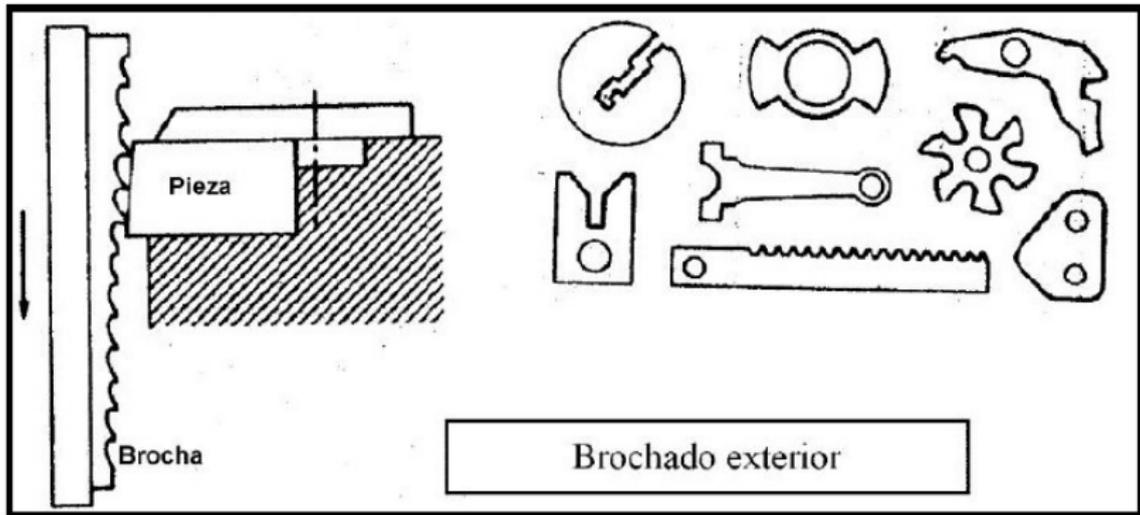
Brochado interior

**Brochado exterior**

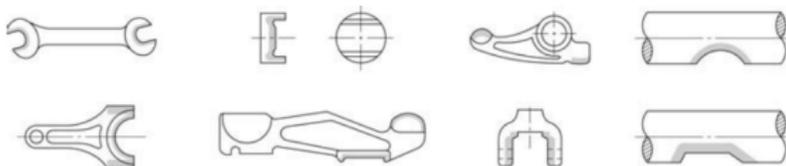
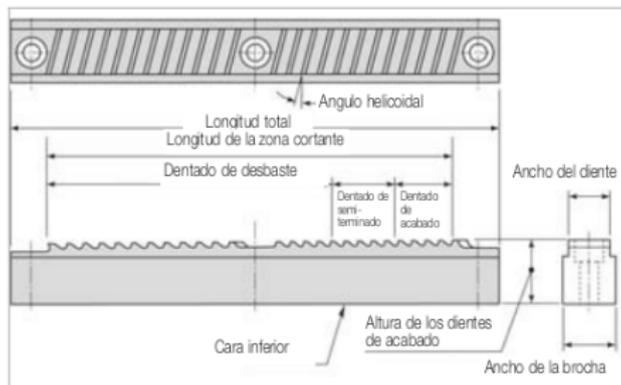
Brochado por tracción

Brochado por compresión

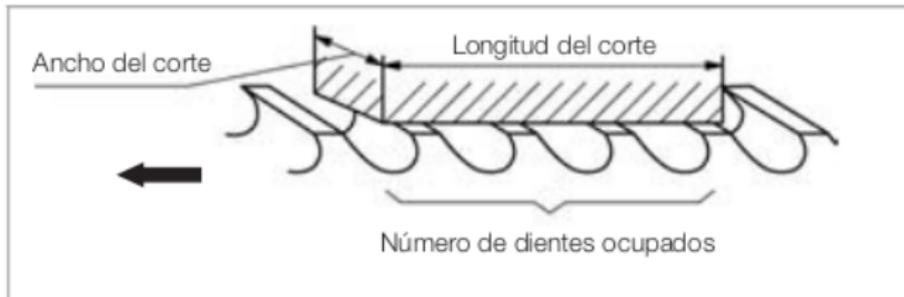
# Brochado exterior



# Brochado exterior



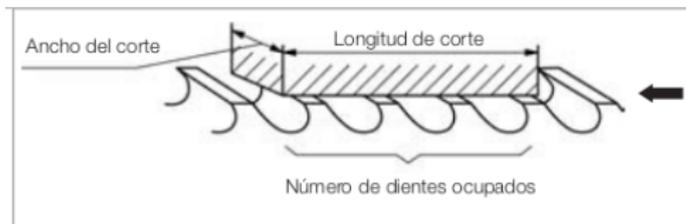
# Brochado por tracción



## Brochado a tracción

- Generalmente el brochado se realiza a tracción.

# Brochado por compresión



## Brochado a compresión

- Cuando el material a brochar es relativamente pequeño se utiliza una brocha a compresión.
- Una brocha a compresión tiene una menor vida debido a la fricción existente durante el movimiento de retorno.
- El brochado a compresión puede también realizarse en un centro de mecanizado o en un torno.

# Clasificación de brochadoras

Se las pueden agrupar de acuerdo al movimiento de la brocha (herramienta):

→ Horizontales

- Interior
- Exterior

→ Verticales

- Interior
- Exterior



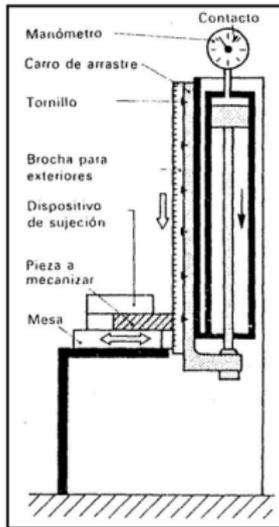
Generalidades  
Clasificación  
Máquina Herramienta  
Expresiones de cálculo  
Brochado rotatorio  
Material de estudio

Clasificación  
Brochadoras horizontales  
Brochadoras verticales

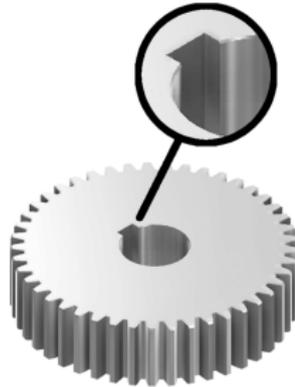
# Brochadoras horizontales para interiores



# Brochadoras verticales para exteriores



# Brochadoras verticales para interiores



## Fuerza y potencia de corte

$$F_c = p_c e K_s z \quad (1)$$

$$N = F_c V_c \quad (2)$$

- $p_c$ : Perímetro de corte [ $mm$ ].
- $e$ : Incremento radial [ $mm$ ].
- $z$ : Numero de dientes de corte activos.
- $K_s$ : Resistencia especifica al corte del material.
- $V_c$ : Velocidad de corte.

## Verificación de la sección de la brocha (por tracción)

La sección del núcleo de la brocha debe ser la necesaria para evitar la rotura de la misma al aplicar los esfuerzos de corte. Se propone una condición de mínimo:

$$R \geq F_c$$

- $R$ : Resistencia de la sección mínima de la brocha.
- $F_c$ : Fuerza de corte.

## Brochado por tracción

$$R \geq F_c$$

$$\frac{\pi \cdot d_o^2}{4} \cdot \sigma_t \geq p_c \cdot e \cdot K_s \cdot z$$

$$d_o \geq \sqrt{\frac{4 \cdot p_c \cdot e \cdot K_s \cdot z}{\pi \cdot \sigma_t}} \quad (3)$$

- $d_o$ : Diámetro mínimo del núcleo de la brocha.
- $\sigma_t$ : Resistencia a la rotura por tracción del material de la brocha.

# Tiempo de mecanizado

$$t_m = \frac{L + l_b}{V_c} \quad (4)$$

- $L$ : Longitud de la pieza a mecanizar.
- $l_b$ : Longitud de la brocha.
- $V_c$ : Velocidad de corte.

# Cabezales de brochado

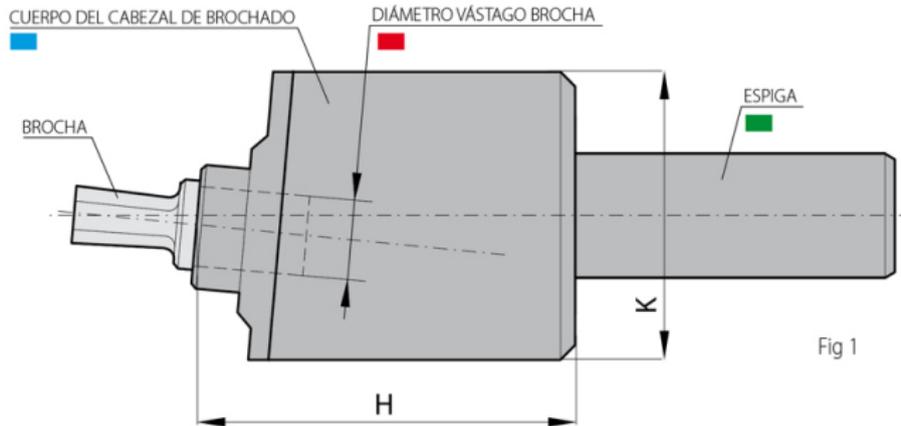
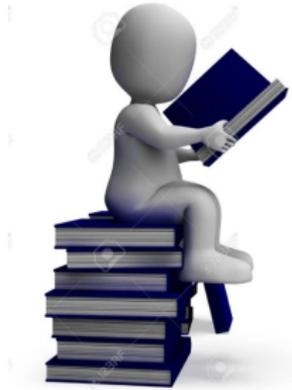


Fig 1

# Cabezales de brochado (exterior o interior)





- Capítulo 24. *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Páginas: 742 a 745.