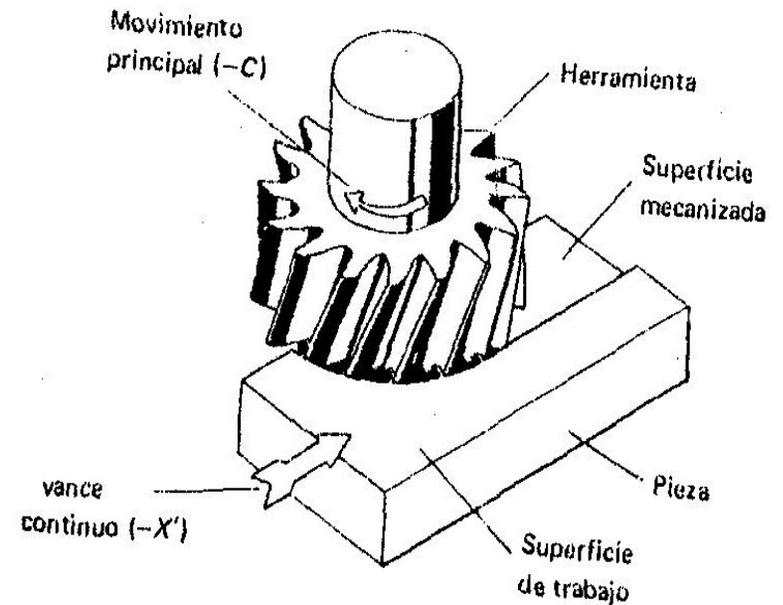
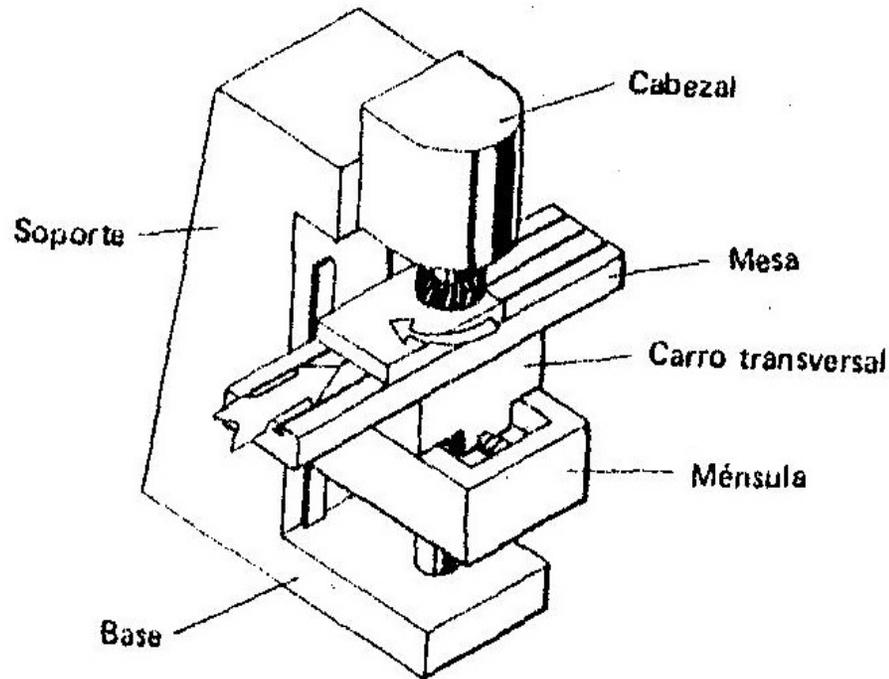
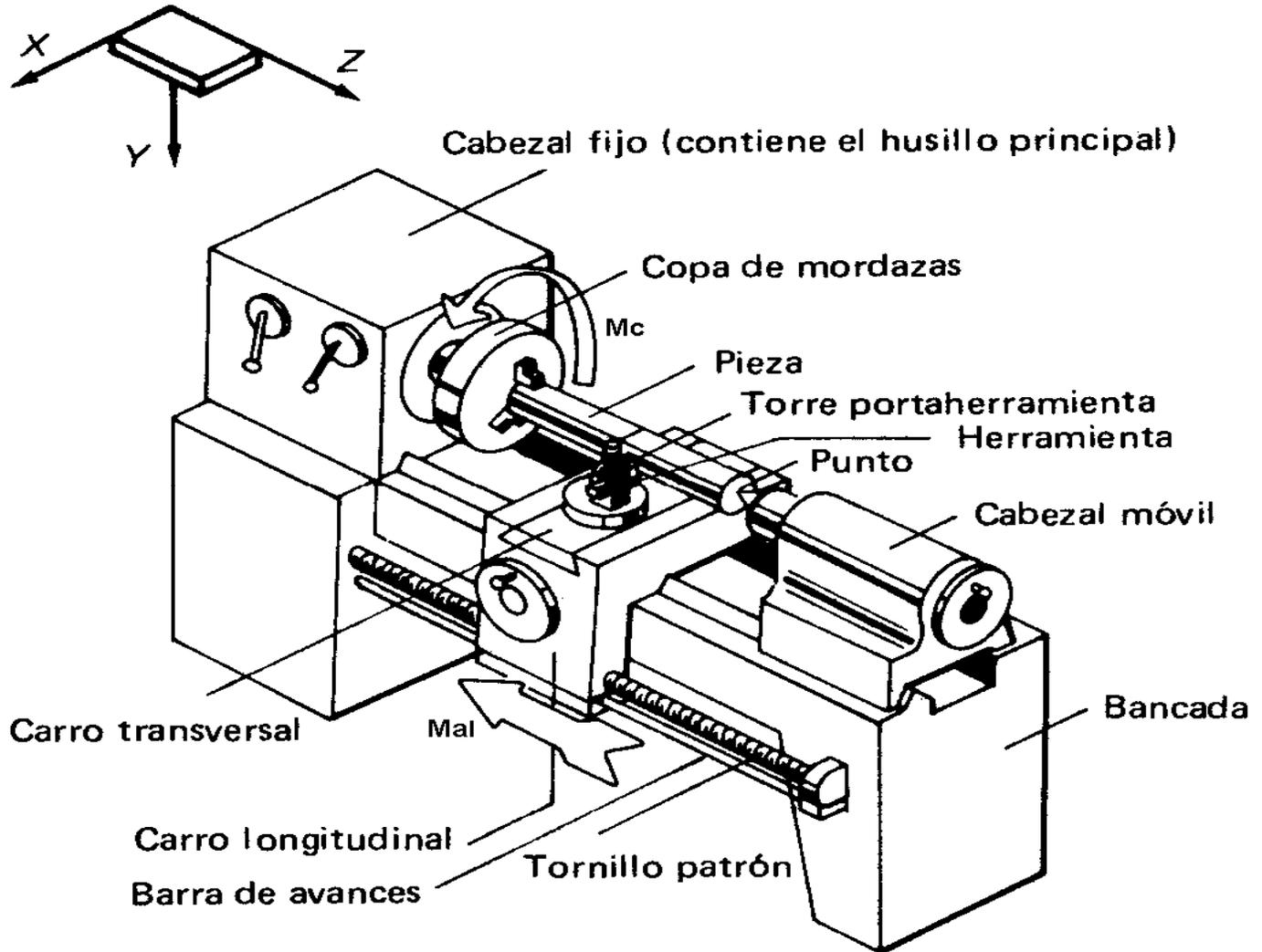


# Obtención de Piezas en Máquinas-Herramientas Convencionales

## FRESADORA

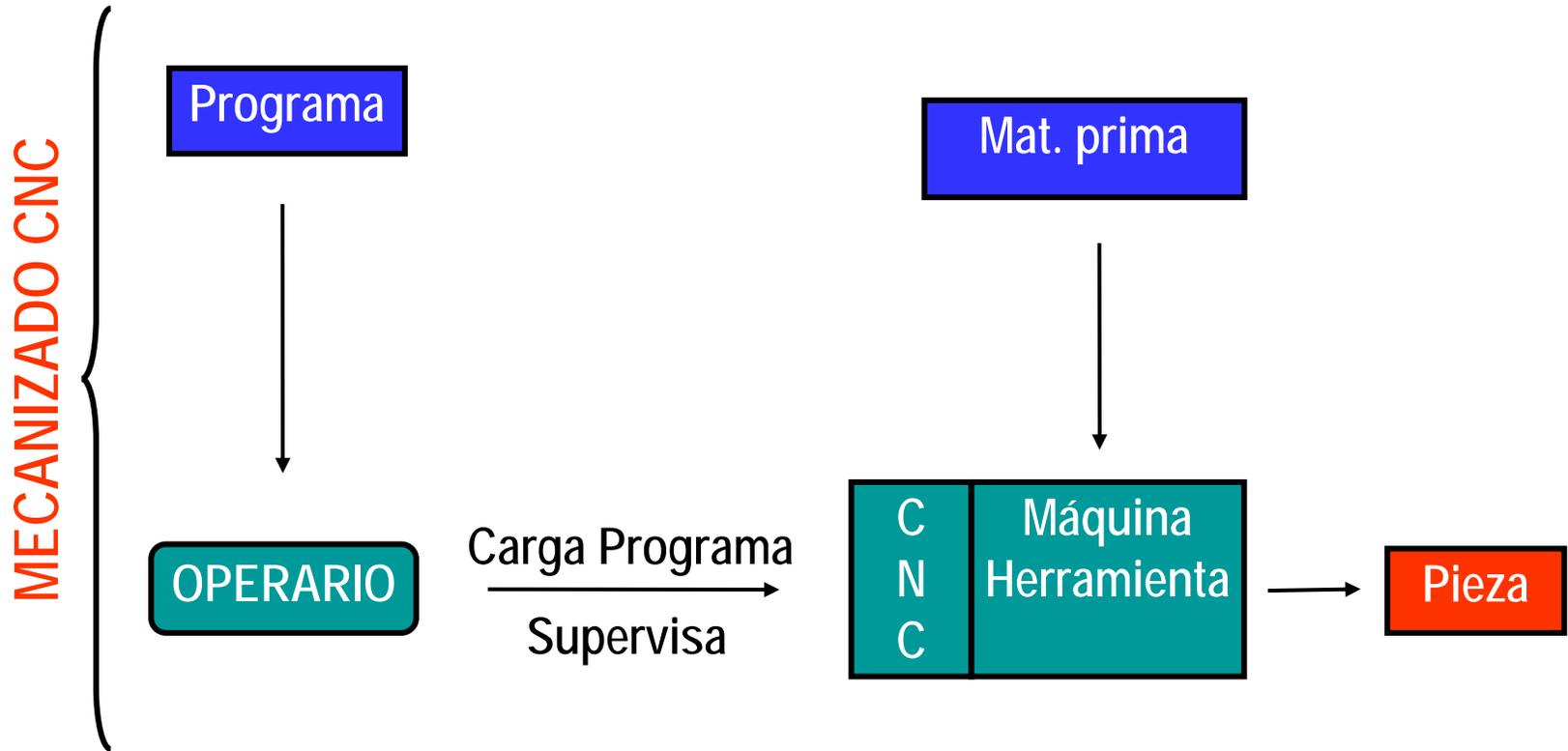


# Torno Paralelo





# Mecanizado por CNC



CONTROL NUMERICO: Sistema de gobierno automático de máquinas, en el cual la secuencia de operaciones a realizar se introduce en forma de código alfanumérico, o sea: letras, números y símbolos.

# Reseña histórica del CNC

El CN de MH permitió solucionar problemas técnicos surgidos del diseño de piezas de geometría compleja y cada vez más difíciles de mecanizar.

1725: (Primera referencia): Máquina de tejer c/tarjeta (J. Jackard).

1863: Pianolas c/cilindros perforados.

1942: Bendix Corp.. Leva tridimensional p/ bomba inyectora de motores de avión (máquinas conv. no combinan movimientos de varios ejes). Mediante cálculos en Máq. Aut. Se definen muchos puntos de la trayectoria, para conducir la herramienta de uno a otro.

1947: Parsons, crea un mando automático para hacer hélices de helicópteros, con tarjetas perforadas y un lector traductor que envía señales de mando a los ejes.

La U.S.A.F. aspiraba construir estructuras difíciles de trabajar por copiado, susceptibles de ser modificadas rápidamente. Contrata a Parsons, apoyo del M.I.T. y del gobierno de EEUU y desarrollan una fresadora con control de 3 ejes y contorneado de mando digital.

1953: Después de la puesta a punto, el M.I.T. denomina al sistema "Numerical Control".

# Reseña histórica del CNC (continuación)

**1956:** La U.S.A.F. encarga 170 máquinas de CN a 3 grandes constructores americanos: Cincinnati Milling Machine, Giddin & Lewis, Kearney & Trecker.

A la vez, otros constructores desarrollan máquinas más simples para taladrado, mandrinado y punteado, que no requieren movimiento continuo, pero sí un posicionamiento preciso.

Conclusión: la necesidad industrial de la aeronáutica fue la que creó la demanda de sistemas continuos complejos. El paso de complejos a simples revolucionó los procesos de fabricación.

**1960:** el M.I.T. realiza las primeras demostraciones de Control Adaptivo (CN que permite autorregular las condiciones de trabajo de las máquinas).

**1970:** Aparición del microprocesador, y nacimiento del CNC.

**Actualmente** se tiene el sistema CAD-CAM

En general, el incremento del empleo de MH con CN se debe a que muchos problemas que eran bien resueltos por las máquinas clásicas, se resuelven con ventajas mediante MHCN.

# Tipos de máquinas en las que se aplica el CNC

Fundamentalmente en MH con arranque de viruta:

- Taladradoras, Fresadoras, Tornos, Alesadoras, Centros de Mecanizado, Centros de Torneado, Rectificadoras, EDM, Electroerosionadoras por hilo, Oxicorte, Cortadoras con agua, Láser, etc.

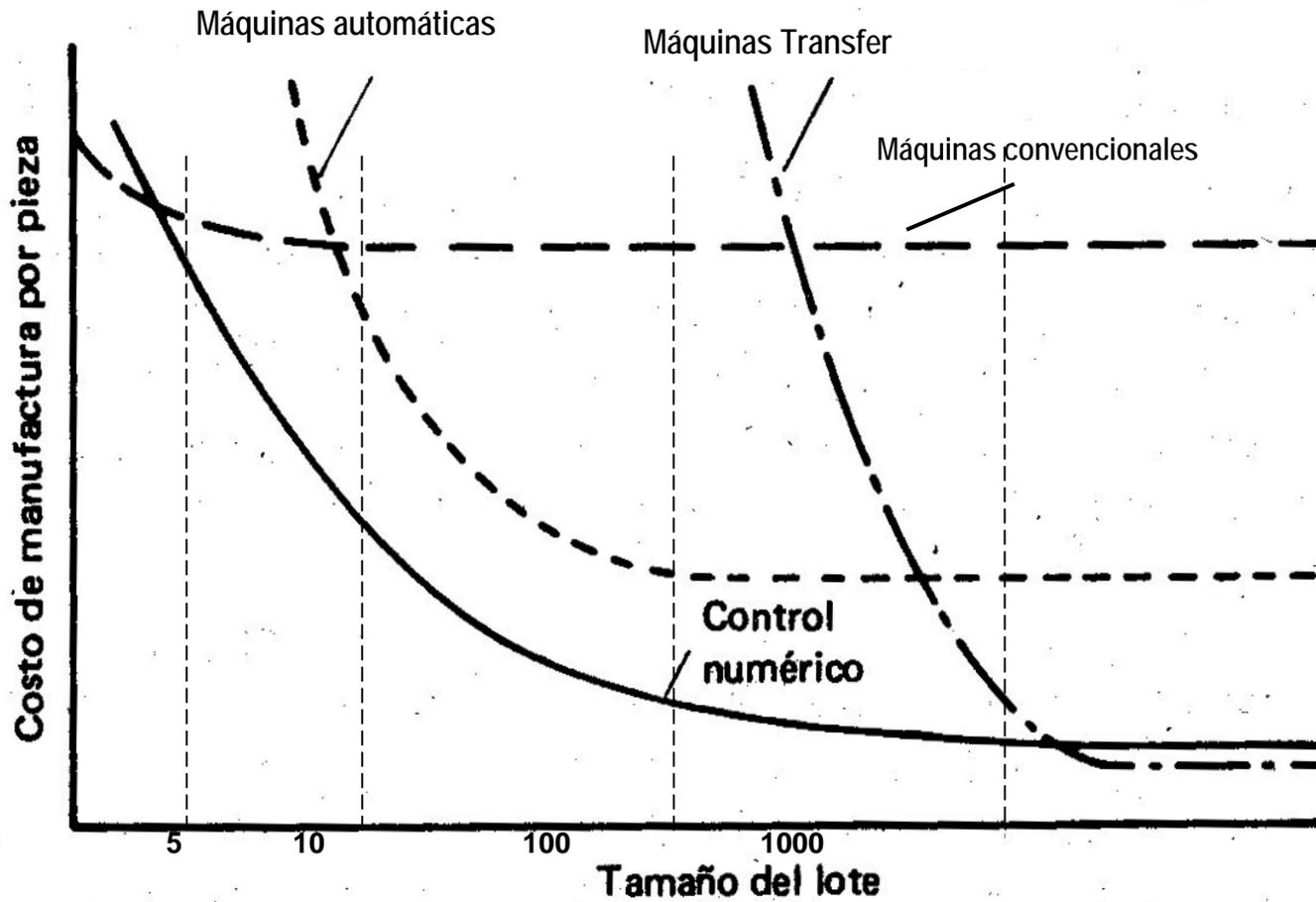
Además en:

- Máquinas de medir por coordenadas (CMM), Punzonadoras de torreta, Plegadoras, Máquinas de trazar, etc.

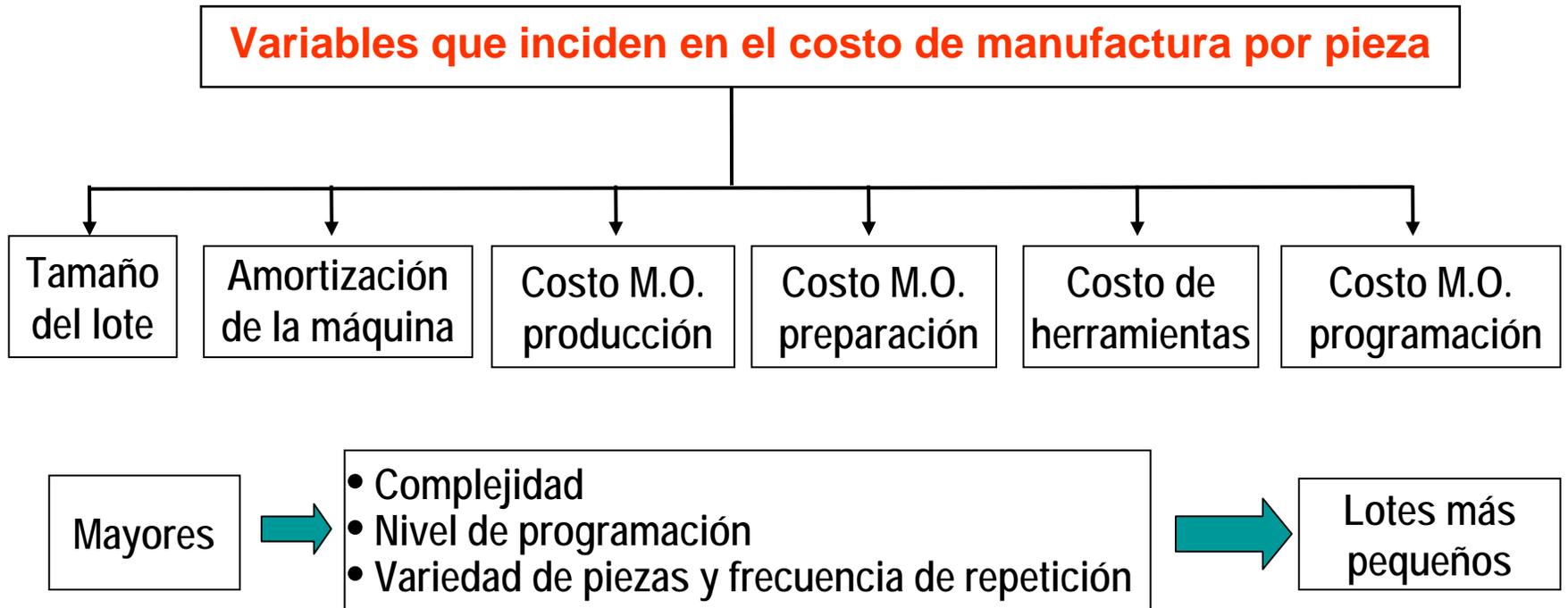
# Ventajas del Control Numérico

- ❑ **FLEXIBILIDAD**
- ❑ **REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE FABRICACIÓN**
- ❑ **REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE CONTROL**
- ❑ **REPETITIVIDAD**
- ❑ **ALTO RENDIMIENTO DEL CORTE**
- ❑ **COMPENSACION DE HERRAMIENTA (D y L)**
- ❑ **REALIZACIÓN DE CONTORNOS COMPLEJOS**
- ❑ **REDUCCIÓN DEL SCRAP**
- ❑ **MENOR HABILIDAD OPERARIO**
- ❑ **VERSATILIDAD**
- ❑ **REDUCCIÓN UTILAJES**

# Campo de aplicación

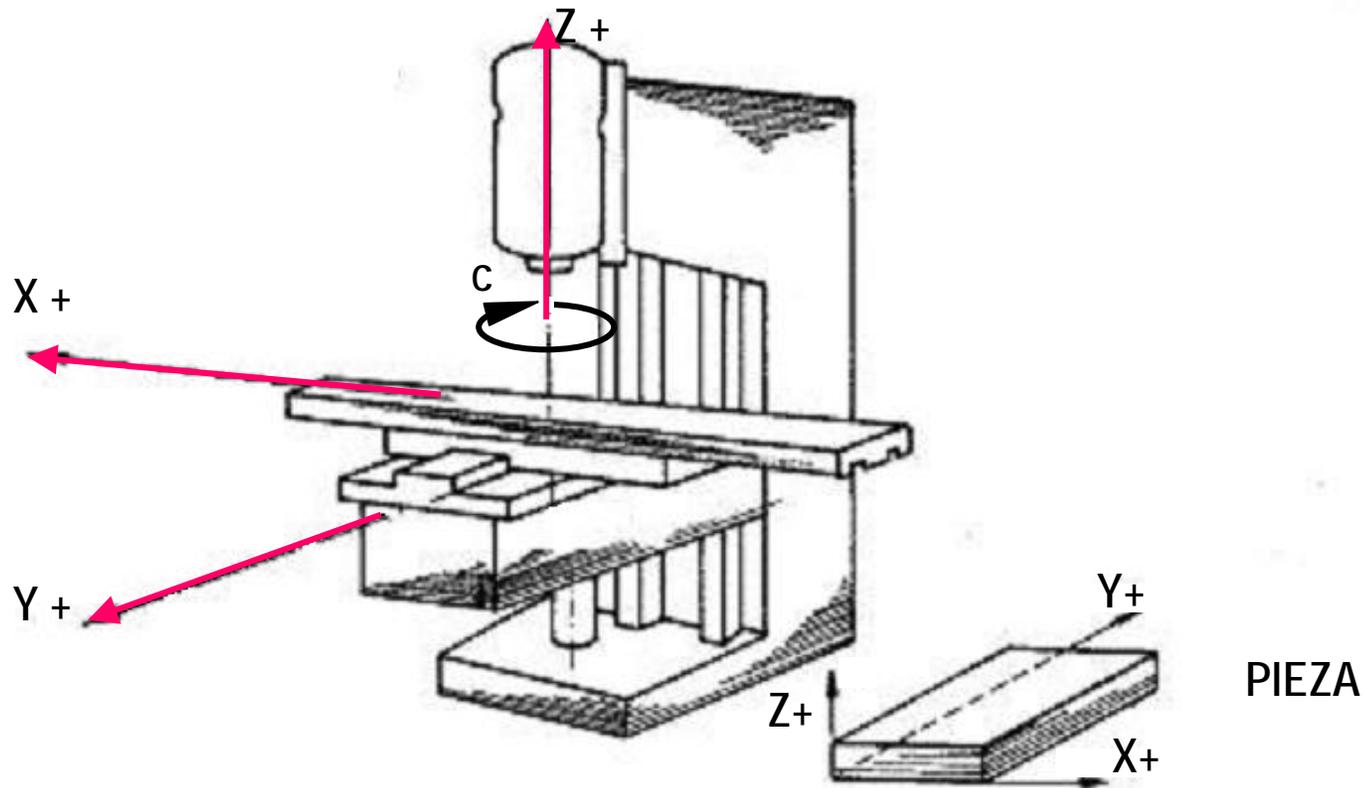


# Variables del costo y Tamaño del lote



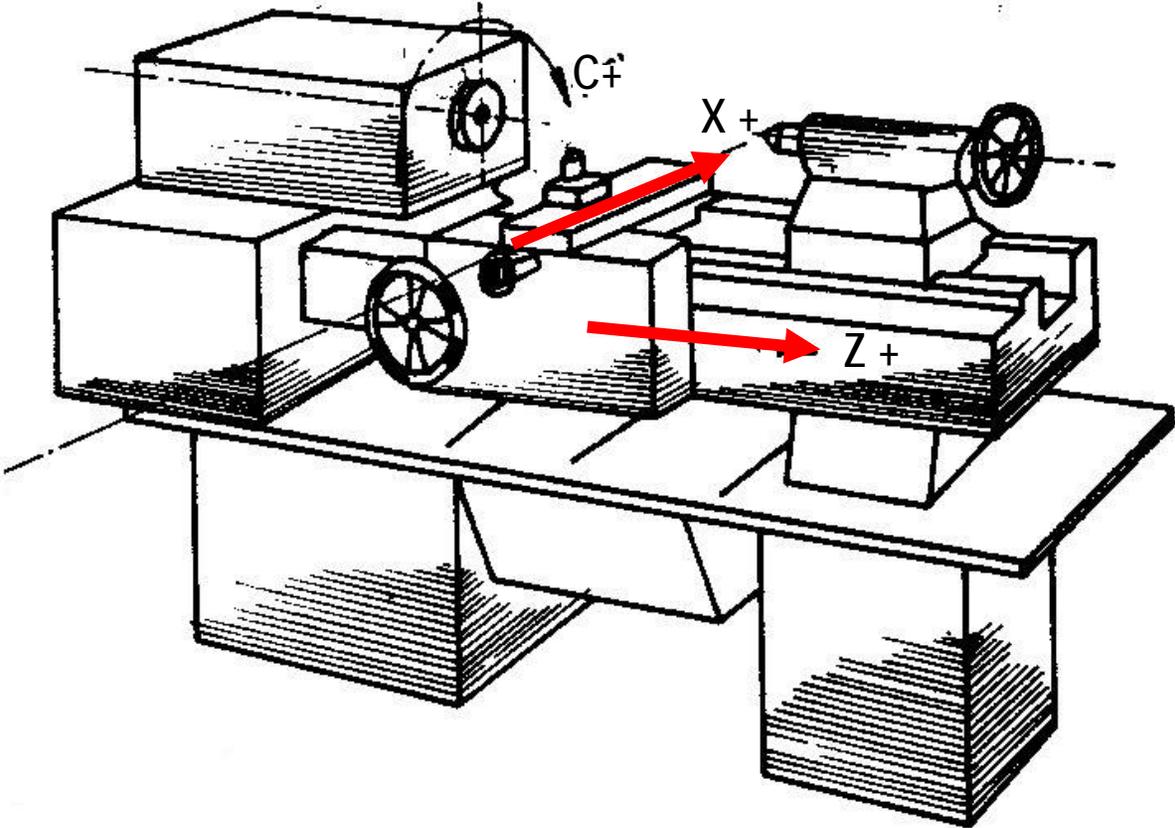
# Maquinas Herramientas CNC

## FRESADORA CNC



Desde el control, manualmente o a través del programa se informara a los accionamientos de la máquina la cantidad de desplazamiento y la velocidad según cada eje , X, Y, Z y C

# TORNO CNC



# Control Numérico “Punto a Punto”

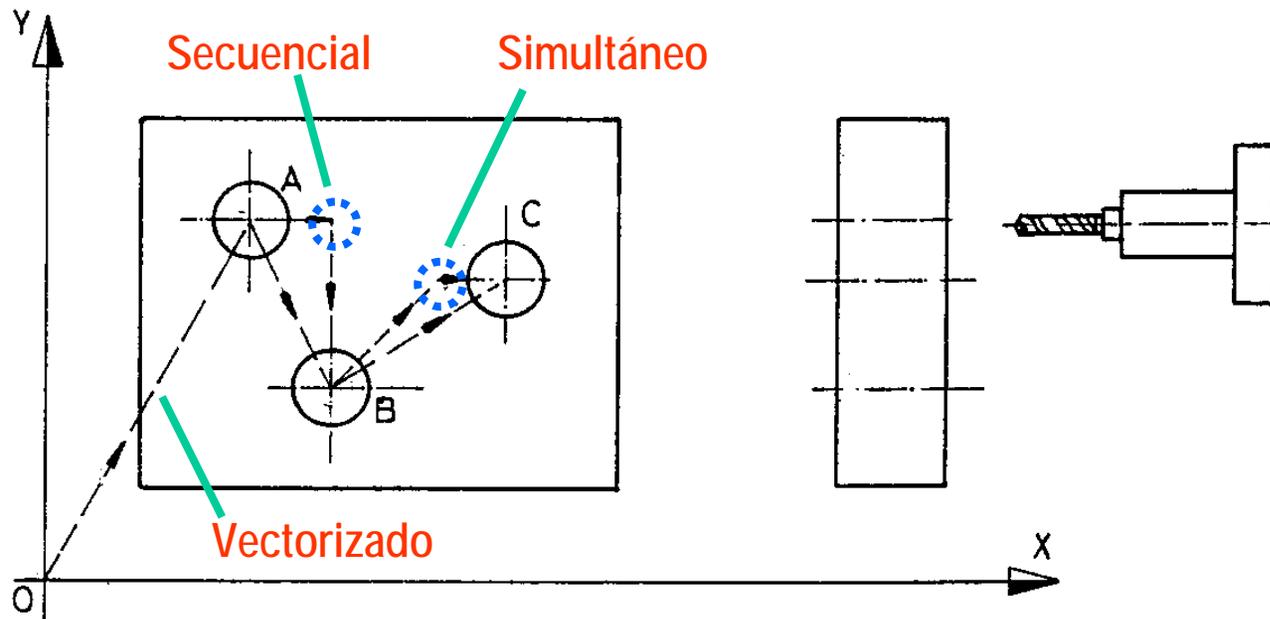


FIG. 1-14. Control numérico “punto a punto”.

## MODOS

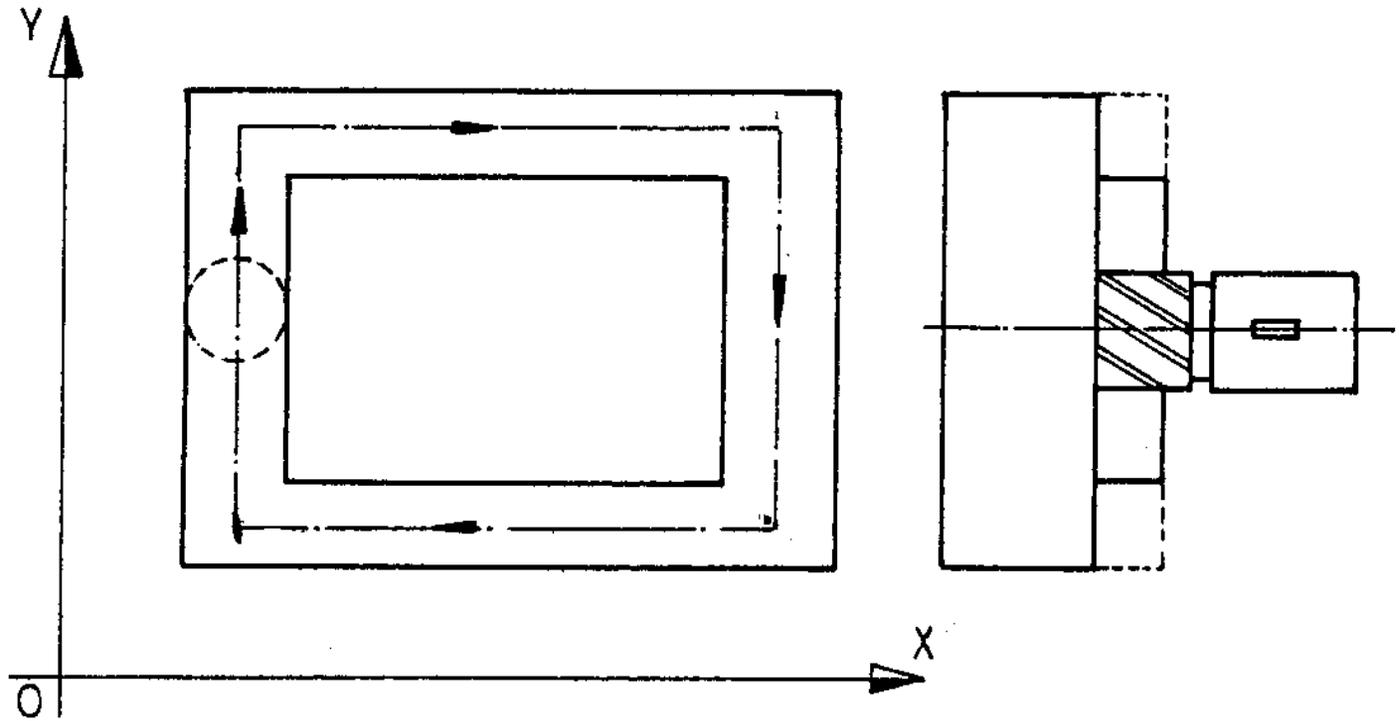
Simultáneo: velocidad de desplazamiento máxima de ambos ejes (trayectoria no controlada)

Secuencial: velocidad máxima de ambos ejes, de a uno por vez (a elección)

Vectorizado: en línea recta, a la velocidad máxima del eje mas corto (trayectoria controlada)

(Las trayectorias se ejecutarán con el MODO predeterminado mediante un parámetro)

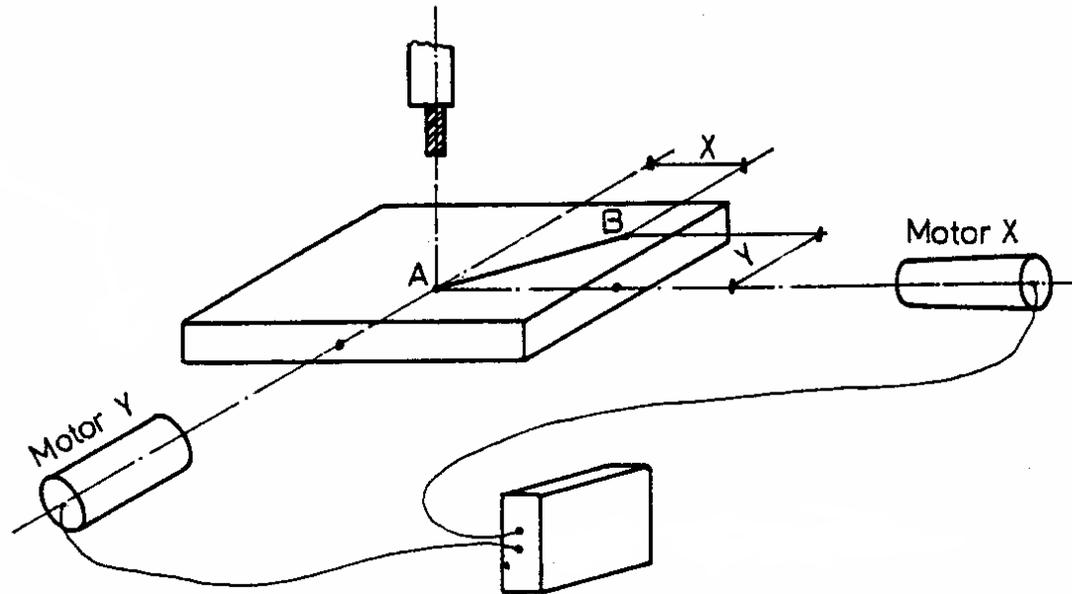
# Control Numérico "Paraxial"



**Trayectorias a velocidad programable**

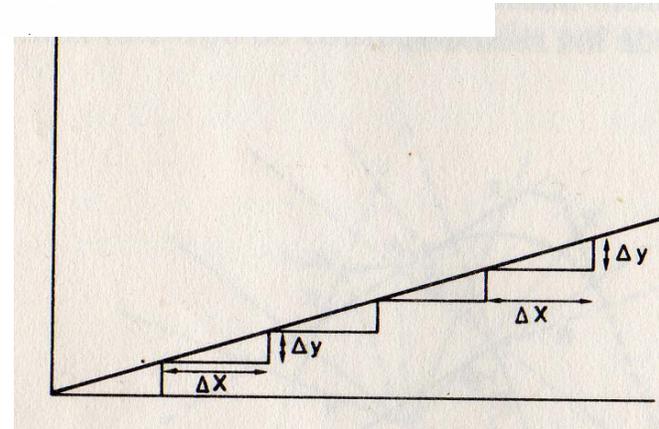
# Control Numérico "Continuo"

## Trayectorias con interpolación lineal (AB)



### INTERPOLACION LINEAL

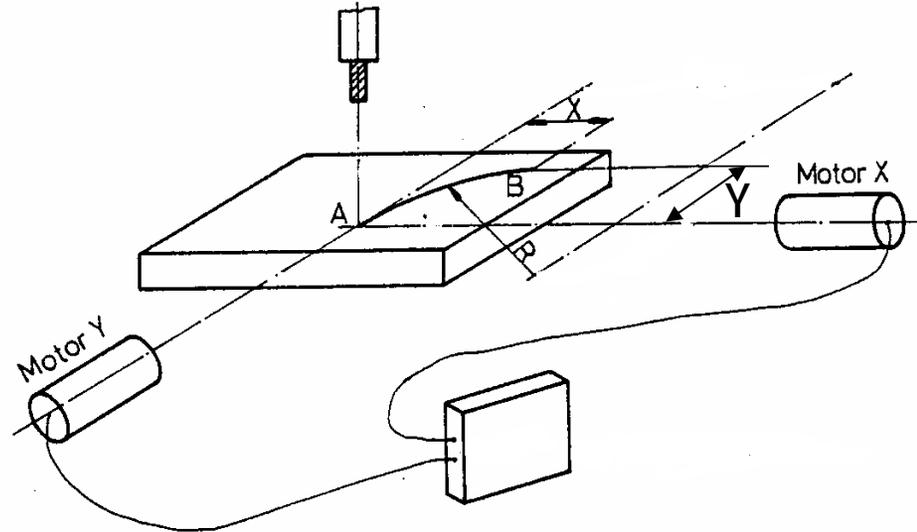
$$\Delta y / \Delta x = \text{Cte}$$



MOVIMIENTO SIMULTANEO Y SINCRONIZADO DE LOS MOTORES X E Y (dos ejes)

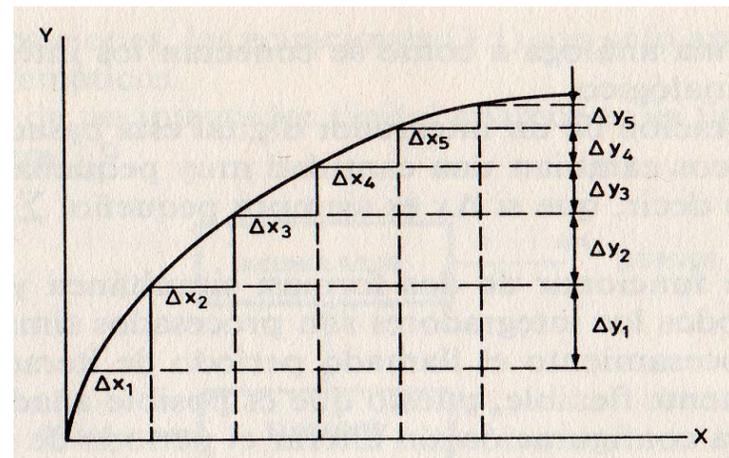
# Control Numérico "Continuo"

## Trayectorias con interpolación circular (AB)



### INTERPOLACION CIRCULAR

$$\Delta y / \Delta x = \text{Variable}$$

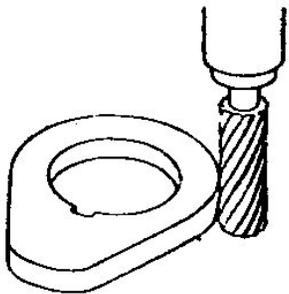
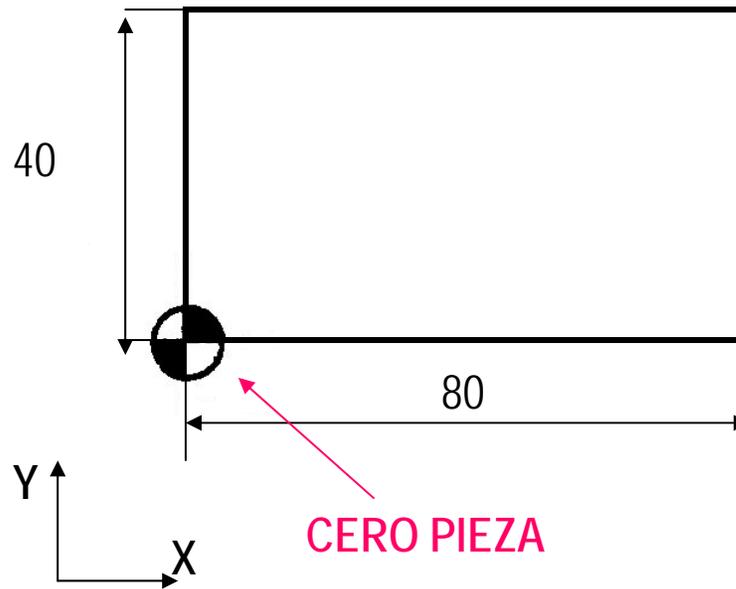


# Trayectoria de herramienta “teórica” o de plano” en Fresadora

Ejemplo:

Operación de Contorneado de una placa

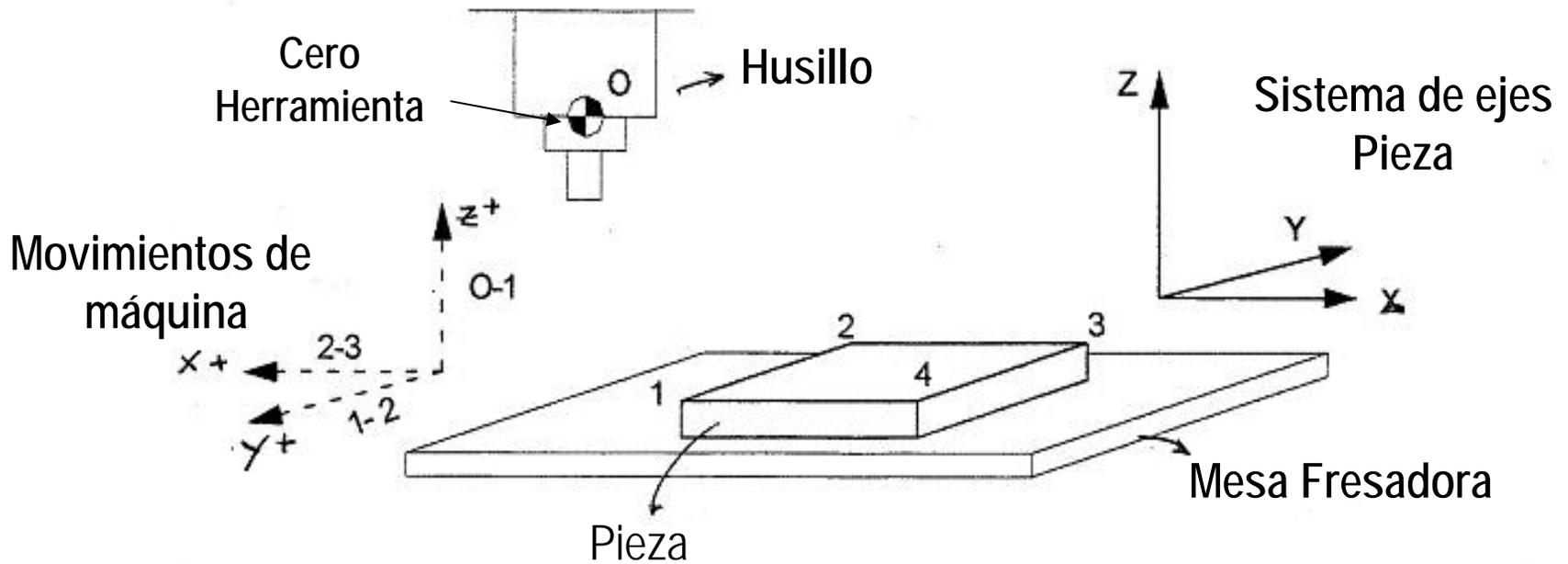
Dimensiones de partida: Sobrematerial de 3mm



Ejemplo:  
contorneado de leva

# Programación de Trayectoria en Fresadora CNC

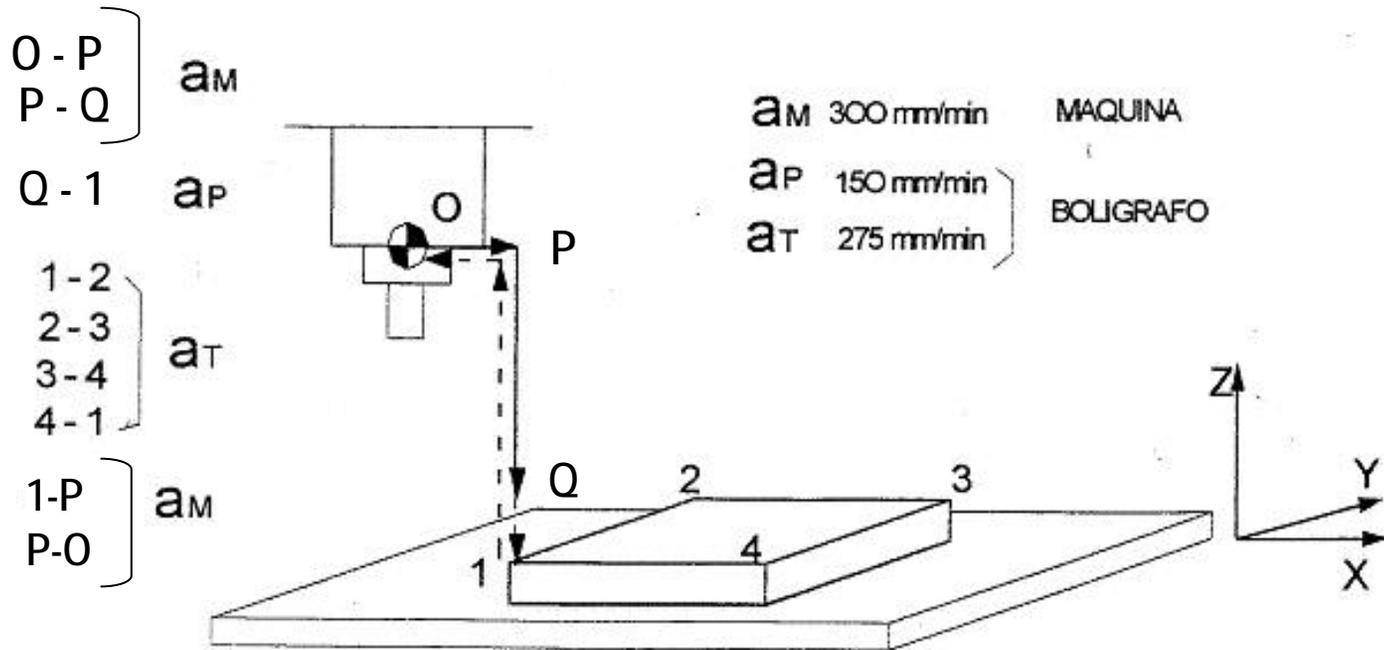
## SISTEMA DE EJES



Trayectoria de contorneado 1 - 2 - 3 - 4 - 1 ó 1 - 4 - 3 - 2 - 1

# SECUENCIA DE OPERACIONES

## Fresadora CNC



$a_M$ : Velocidad máxima de máquina (en vacío)

$a_P$ : Velocidad de avance de entrada de herramienta

$a_T$ : Velocidad de avance de trabajo (de mecanizado)