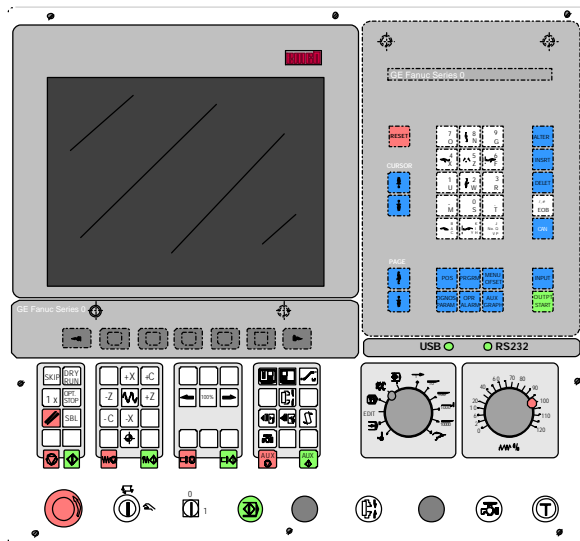


# EMCO WinNC GE Series Fanuc 0-TC

## Descripción del software/ Versión del software 13.70



### Descripción del software EMCO WinNC Fanuc 0-TC

Ref. SP 1802 Edición H2003-7

EMCO Maier Ges.m.b.H.

P.O. Box 131

A-5400 Hallein-Taxach/Austria

Phone ++43-(0)62 45-891-0

Fax ++43-(0)62 45-869 65

Internet: [www.emco.at](http://www.emco.at)

E-Mail: [service@emco.co.at](mailto:service@emco.co.at)

**emco**

innovative machine tools  
industrial training systems

## Prefacio

El software EMCO WinNC GE Fanuc Serie 0-TC forma parte del concepto de enseñanza EMCO basada en PC.

El objetivo de este concepto es aprender a operar y programar el control original en el PC.

Con EMCO WinNC para el TURN EMCO, los tornos de la serie EMCO PC TURN y EMCO Concept TURN se pueden controlar directamente desde el PC.

Usando un digitalizador o el teclado del control (accesorio) operar el software será mucho más fácil y, por la similitud con el control original, didácticamente más efectivo.

Además de esta descripción del software, está en preparación el siguiente material educativo: Didáctico-CD-ROM "Win Tutorial" (Ejemplos, Operación, Descripción de los comandos).

El contenido de este manual no incluye toda la funcionalidad del control GE Fanuc Serie 0-TC, la mayor importancia fue describir las funciones principales de forma clara y sencilla para alcanzar la máxima comprensión y éxito en el aprendizaje.

Para consultas o propuestas de mejora a este manual, rogamos contacte directamente con

EMCO MAIER Gesellschaft m. b. H.  
Departamento de Documentación Técnica  
A-5400 Hallein, Austria

## Indice

### A: Descripción de las teclas

Teclado de control, lámina para .....	A1
tableta digitalizadora .....	A1
Funciones de las teclas .....	A1
Teclas de entrada de datos .....	A2
Teclas de función .....	A2
Teclas de control de la máquina .....	A4
Descripción de las Teclas .....	A4
Teclado del PC .....	A6

### B: Principios básicos

Puntos de referencia del torno EMCO .....	B1
M = Punto cero de la máquina .....	B1
R = Punto de referencia .....	B1
Decalaje de origen .....	B2
Sistema de coordenadas .....	B2
Sistema de coordenadas con .....	B2
programación de valor absoluto .....	B2
Sistema de coordenadas con .....	B2
programación de valor incremental .....	B2
Introducción del decalaje de origen .....	B3
Medición de datos de herramienta .....	B4
Medición de datos de herram. con disposit. óptico de preajuste .....	B5
Medición de datos de herram. por el método de raspado .....	B6

### C: Secuencias operativas

Resumen de modos operativos .....	C1
Aproximación al punto de referencia .....	C2
Entrada de la posición de engranajes .....	C2
Determinar idioma y directorio de piezas de trabajo .....	C2
Introducción de programma .....	C3
Llamar un programa .....	C3
Introducir un bloque .....	C3
Buscar palabra .....	C3
Insertar palabra .....	C3
Borrar palabra .....	C3
Insertar bloque .....	C3
Borrar bloque .....	C3
Borrar programa .....	C4
Borrar todos los programas .....	C4
Entrada/Salida de datos .....	C4
Configurar la interfaz en serie .....	C4
Editar programa .....	C5
Introducir programa .....	C5
Editar los decalajes de herramienta .....	C5
Introducir los decalajes de herramienta .....	C5
Imprimir programas .....	C5
Ejecución de programa .....	C6
Arranque de un programa de piezas .....	C6
Visualización durante la ejecución del programa .....	C6
Buscar bloque .....	C6
Influir en el programa .....	C6
Interrumpir el programa .....	C6
Contador de piezas y tiempo de pieza .....	C7
Simulación gráfica .....	C8

### D: Programación

Estructura del programa .....	D1
Direcciones utilizadas .....	D1
Resumen de comandos de funciones G para la subdivisión en comandos A, B, C .....	D2
Resumen de comandos de funciones G para la subdivisión en comandos C .....	D2
comandos de funciones M .....	D3
Descripción de los comandos de funciones G .....	D5
G00 Avance rápido .....	D5
G01 Interpolación lineal .....	D5
Inserción de chaflanes y radios .....	D6
Entrada directa de medidas de plano .....	D7
G02 Interpolación circular a derechas .....	D9
G03 Interpolación circular a izquierdas .....	D9
G04 Temporización .....	D10
G7.1 Interpolación cilíndrica .....	D11
G10 Selección de datos .....	D13
Ejemplo de aplicación:	
Desplazamiento del punto cero .....	D13
G12.1/G13.1 Interpolación de coordenadas polares .....	D14
G17-G19 Selección de niveles .....	D16
G20 Ciclo de torneado longitudinal .....	D17
G21 Ciclo de tallado de roscas .....	D18
G24 Ciclo de refrentado .....	D19
G28 Aproximación al punto de referencia .....	D19
G33 Tallado de roscas .....	D20
Compensación de radio de herramienta .....	D21
G40 Cancelar compensación del radio de corte .....	D23
G41 Compensación de radio de herramienta a la izquierda .....	D23
G42 Compensación de radio de corte a la derecha .....	D23
G70 Programación en pulgadas .....	D24
G71 Programación en milímetros .....	D24
G72 Ciclo de acabado .....	D25
G73 Ciclo de torneado longitudinal .....	D26
G74 Ciclo de refrentado .....	D27
G75 Seguir contorno .....	D28
G76 Taladrado de agujeros profundos / Ciclo de corte de refrent. (eje Z) .....	D29
G77 Ciclo de corte longitudinal (eje X) .....	D30
G78 Ciclo de roscado múltiple .....	D31
G98/G99 Retorno al plano inicial/de retirada .....	D32
G80 Cancelar ciclos de taladrado (G83 - G85) .....	D33
G83 Ciclo de taladrado .....	D33
G84 Ciclo de roscado con macho .....	D34
G85 Ciclo de esariado .....	D35
G90 Programación absoluta .....	D36
G91 Programación incremental .....	D36
G92 Limitación de revoluciones .....	D36
G92 Fijar sistema de coordenadas .....	D36
G94 Avance en mm/minuto .....	D36
G95 Avance en mm/revolución .....	D36
G96 Velocidad de corte constante .....	D36
G97 Velocidad de giro constante .....	D36

Descripción de los comandos M .....	D37
M00 Parada programada incondicional .....	D37
M01 Parada programada condicional .....	D37
M02 Fin del programa principal .....	D37
M03 Cabezal conectado a la derecha .....	D37
M04 Cabezal conectado a la izquierda .....	D37
M08 Refrigerante conectado .....	D38
M09 Refrigerante desconectado .....	D38
M20 Contrapunto ATRÁS .....	D38
M21 Contrapunto ADELANTE .....	D38
M25 ABRIR elemento de amarre .....	D38
M26 CERRAR elem. de amarre .....	D38
M30 Fin de programa .....	D38
M71 Soplado conectado .....	D38
M72 Soplado desconectado .....	D38
M98 Llamada a subprograma .....	D39
M99 Fin de subprograma, orden de salto .....	D39

## Puesta informatie

ver apéndice

## G: Programación flexible NC

Variables y parámetros de cálculo .....	G1
Cálculo con variables .....	G1
Estructura de control .....	G2
Operadores de relación .....	G2

## H: Alarmas y Mensajes

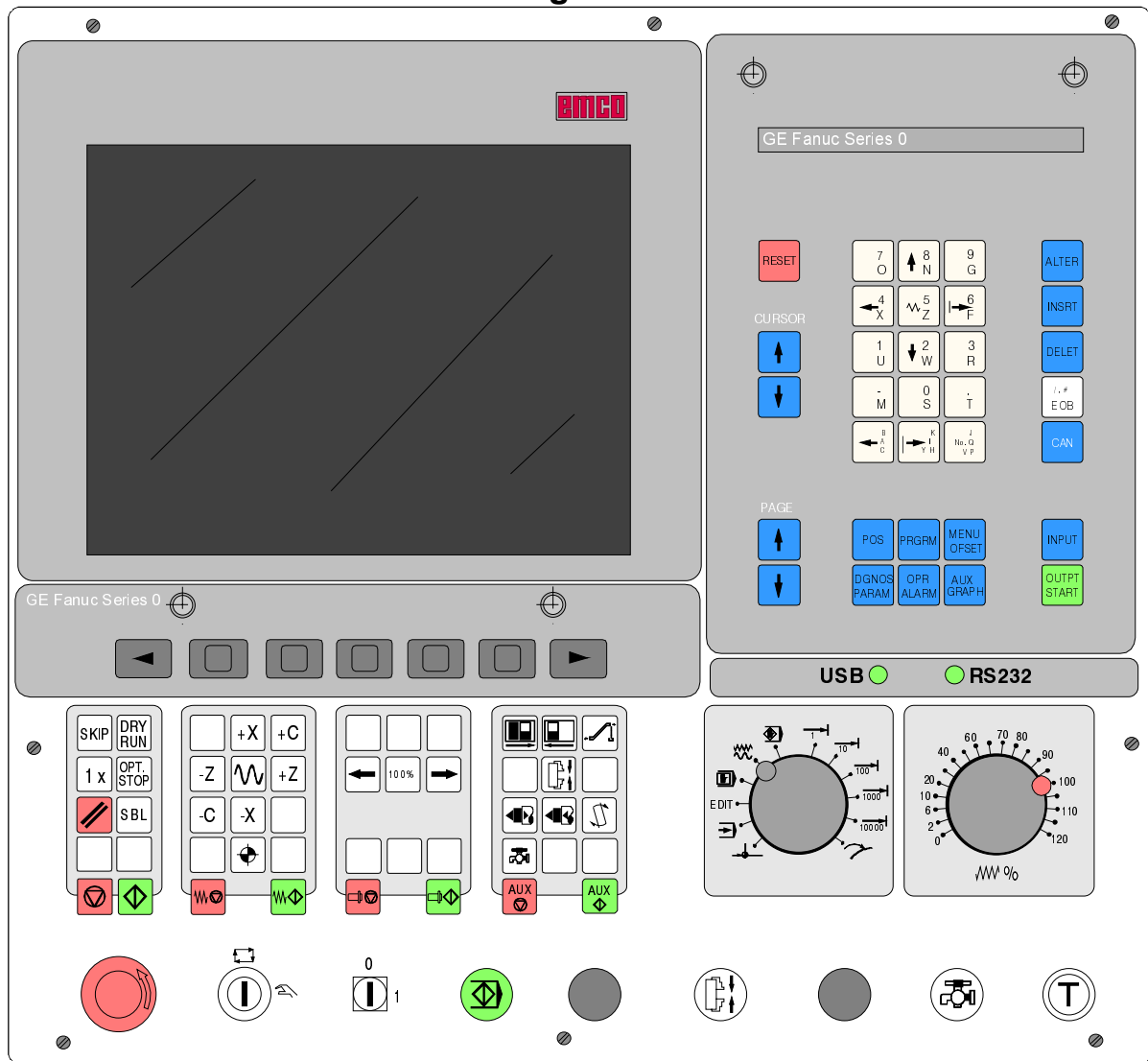
Alarmas de sistema .....	H1
Alarmas de máquina .....	H3
Alarmas de máquina .....	H6

## I: Alarmas de control

Alarmas de control .....	I1
--------------------------	----

# A: Descripción de las teclas

## Teclado de control, lámina para tableta digitalizadora



### Funciones de las teclas

RESET ..... Pulsar esta tecla para cancelar alarmas, reponer CNC (por ej., para interrumpir programa), etc.

CURSOR..... Función de búsqueda, salto de línea arriba/abajo, llamar programa

PAGE ..... Página arriba/abajo

ALTER..... Modificar palabra (cambiar)

INSRT ..... Insertar palabra, crear nuevo programa

DELET..... Borrar (programa, bloque, palabra)

/, # EOB..... Fin de bloque (**End Of Block**).

CAN ..... Borrar entrada.

INPUT ..... Introducir palabra, recoger datos

OUTP START ..... Iniciar salida de datos

POS..... Visualizar la posición actual

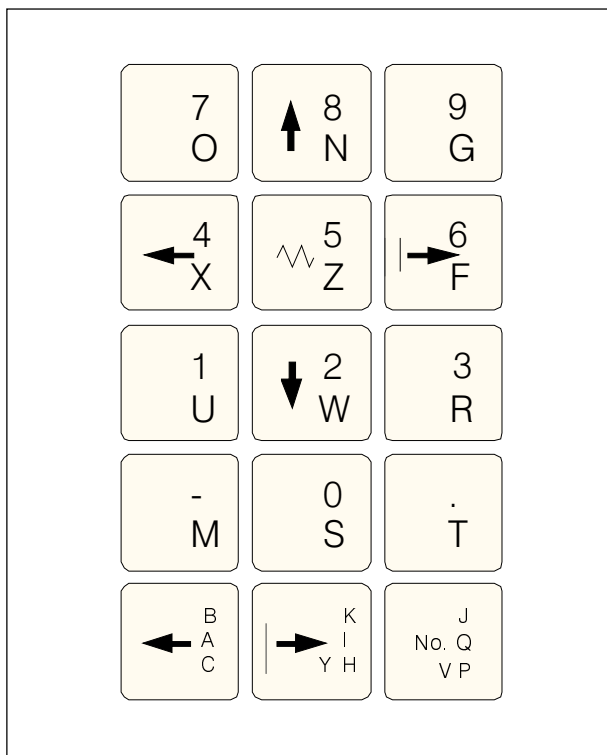
PRGRM ..... Funciones de programa

MENU OFSET ..... Configurar y visualizar decalaje de origen, correcciones de herramienta y desgaste, y variables

DGNOS PARAM .. Configurar y visualizar parámetros y mostrar los datos de diagnóstico

OPR ALARM ..... Visualizar alarmas y mensajes

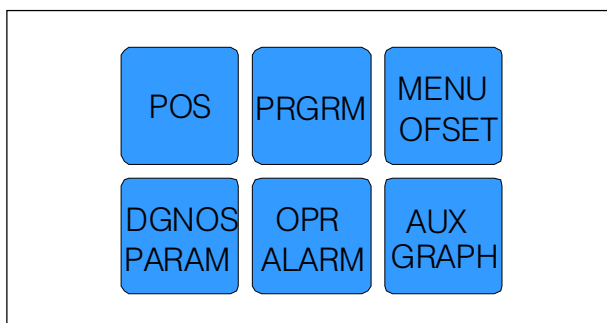
AUX GRAPH ..... Simulación de gráficos



## Teclas de entrada de datos

### Nota sobre las teclas de entrada de datos

Cada tecla de entrada de datos realiza varias funciones (número, letra(s) de dirección). La pulsación repetida de la tecla cambia automáticamente a la función de dirección siguiente.



## Teclas de función

### Nota sobre las teclas de función

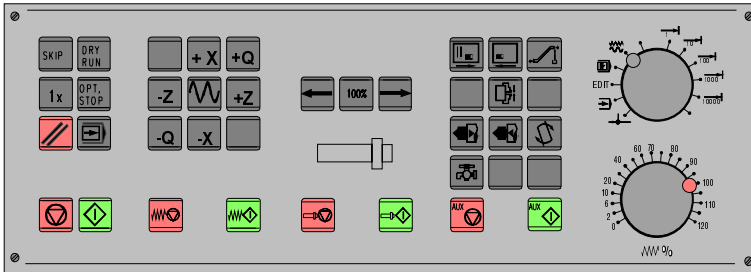
En el teclado del PC se introducen estas funciones de teclas con F12 en la línea de teclas de software.



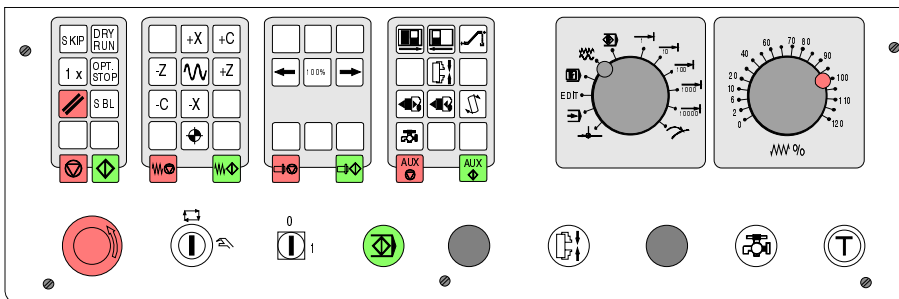
## Teclas de control de la máquina

Las teclas de la máquina se encuentran en la parte inferior del teclado de control o de la lámina de la tableta digitalizadora.

Según la máquina y los accesorio utilizados, no todas las funciones están activadas.



Sección de teclado de control de máquina para el teclado de control EMCO

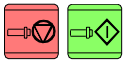


Sección de teclado de control de máquina de la serie PC - Turn de EMCO



## Descripción de las Teclas

	SKIP (no se ejecutan bloques de secuencia opcional)
	DRY RUN (recorrido de prueba de programas)
	OPT STOP (parada de programa en M01)
	RESET
	Ejecución de bloque individual
	Parada de programa / Arranque de programa
	Movimiento manual de eje
	Aproximar punto de referencia en todos los ejes
	Parar / arrancar avance
	Corrección de husillo inferior a 100% / 100% / superior a 100%





Parar / arrancar husillo; Arranque del husillo en el modo KONV y STEP 1..1000:

Carrera a la derecha: presionar  brevemente, carrera a la izquierda: presionar  como mínimo 1 segundo.



Abrir / cerrar puerta



Girar aparato divisor



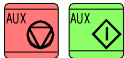
Abrir / cerrar elemento de amarre



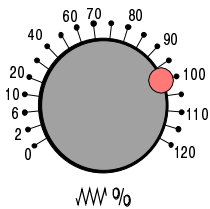
Girar portaherramientas



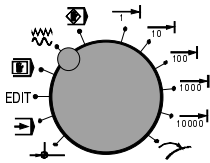
Refrigeración (PC TURN 10/125/155) / soplar (PC TURN 50/55) on/off



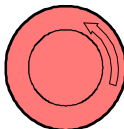
AUX OFF / AUX ON (conectar / desconectar motores auxiliares)



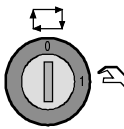
Interruptor de corrección de avance / avance rápido



Interruptor de selección modo operacional  
(descripción detallada véase descripción de la máquina)



PARADA DE EMERGENCIA (torcer desbloqueo a través de botón de mando)



Interruptor de llave modo de operación especial (véase descripción de la máquina)



Tecla NC- Start adicional



Teclado adicional para elementos de sujeción



Tecla de consenso



Sin función

## Teclado del PC



Con la tecla ESC se sale de algunas alarmas.

Con la tecla F1 se intercalan los modos operativos (AUTO, EDIC, MDI,...) en el teclado de software.

La asignación de las funciones de accesorios está descrita en el capítulo "Funciones de accesorios"

El significado de la combinación de tecla Ctrl 2 depende del tipo de máquina:

EMCO PC TURN 50/55: Soplado conectado / desconectado

EMCO PC TURN 100/125/155: Refrigerante conectado / desconectado

- Con F12 se activan las teclas de función POS, PRGRM, OFFSET, PARAM, MENSAJ y GRAFIC en la línea de teclas de software.

Las funciones de máquina del teclado numérico sólo se activan si NUM-Lock no está activado.

## B: Principios básicos

### Puntos de referencia del torno EMCO

#### M = Punto cero de la máquina

Punto de referencia invariable definido por el fabricante de la máquina.

A partir de este punto se mide toda la máquina. Al mismo tiempo, "M" es el origen del sistema de coordenadas.

#### R = Punto de referencia

Posición en el área de trabajo de la máquina exactamente definida por limitadores.

Las posiciones de los carros se indican al control por la aproximación de éstos al punto "R". Necesario tras cada fallo de corriente.

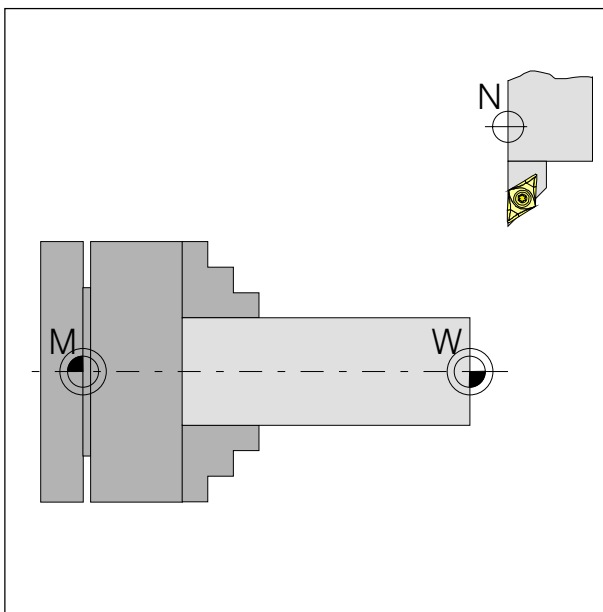
#### N = Punto de referencia de asiento de herramienta

Punto inicial para la medición de las herramientas. "N" está en un punto adecuado del sistema portaherramientas y lo establece el fabricante de la máquina.

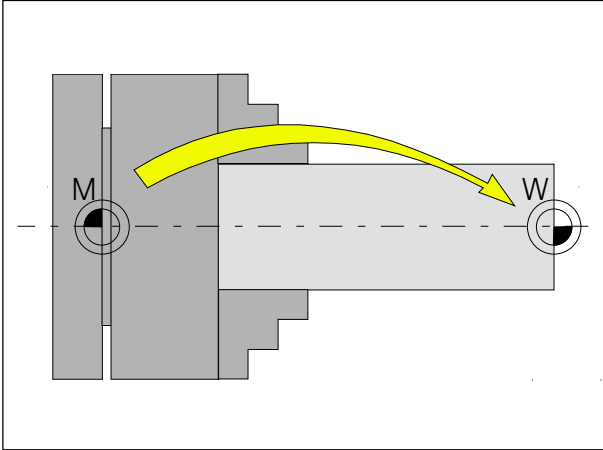
#### W = Punto cero de la pieza de trabajo

Punto inicial de la indicación de medidas del programa de piezas.

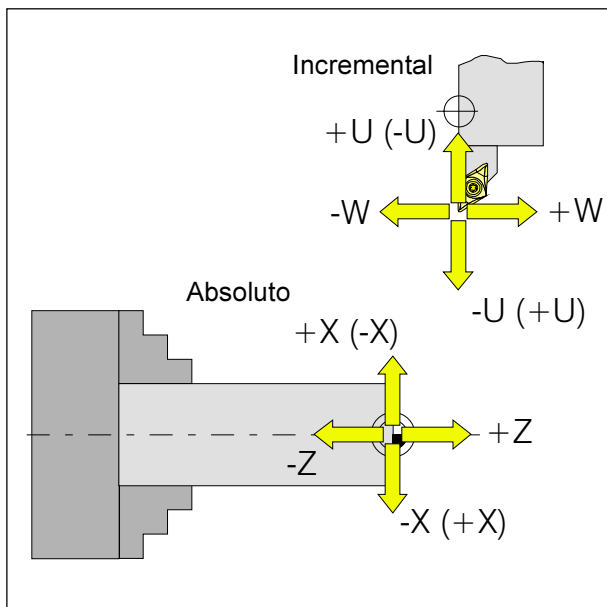
El programador puede establecerlo libremente y desplazarlo cuantas veces desee dentro de un programa de piezas.



*Puntos de referencia del área de trabajo*



*Decalaje de origen desde el punto cero de la máquina M hasta el punto cero de la pieza de trabajo W*



*Las coordenadas absolutas se refieren a una posición fija, las coordenadas incrementales se refieren a la posición de herramienta.*

*Los datos entre paréntesis de X, -X, U, -U valen para PC TURN 50/55, ya que la herramienta está delante del centro de giro.*

## Decalaje de origen

En los tornos EMCO, el punto cero de máquina "M" está en el eje de máquina y en la cara frontal del husillo. Esta posición no es adecuada como punto de partida para la programación. Con el denominado decalaje de origen puede desplazarse el sistema de coordenadas a un punto adecuado del área de trabajo de la máquina.

En el **registro de decalajes (NPV)** se dispone de un **decalaje de origen ajustable**.

Cuando se define un valor de decalaje de origen en el **registro de decalajes (NPV)**, este valor se tiene en cuenta automáticamente y el punto cero de coordenadas es desplazado de "M" hacia la derecha, tanto como indique el valor (al punto cero de la pieza de trabajo "W").

Dentro de un programa de piezas se puede configurar o cambiar el punto cero de la pieza de trabajo cuantas veces se desee con la función "**G92 - Configuración del sistema de coordenadas**".

Ver más información en la descripción de los comandos.

## Sistema de coordenadas

La coordenada X está situada en la dirección del carro transversal, la coordenada Z en la dirección del carro longitudinal.

Los valores de las coordenadas en dirección negativa describen los movimientos del sistema de herramienta hacia la pieza de trabajo; los valores en dirección positiva describen los movimientos a partir de la pieza de trabajo.

### Sistema de coordenadas con programación de valor absoluto

El origen del sistema de coordenadas está en el punto cero de la máquina "M" o, tras un decalaje de origen programado, en el punto cero de la pieza de trabajo "W".

Todos los puntos finales se describen a partir del origen del sistema de coordenadas, mediante indicación de las respectivas distancias X y Z.

Las distancias X se indican como diámetro (dimensionado como en el dibujo).

### Sistema de coordenadas con programación de valor incremental

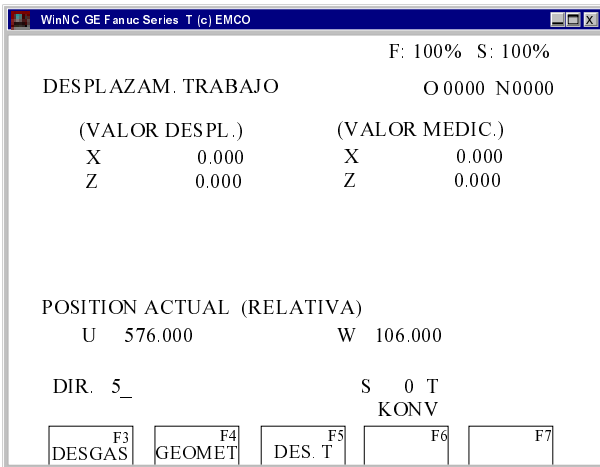
El origen del sistema de coordenadas está en el punto de referencia del asiento de herramienta "N" o en la punta de corte tras llamar a una herramienta.

La coordenada U está situada en la dirección del carro transversal, la coordenada W en la dirección del carro longitudinal. Direcciones positiva y negativa: como en la programación de valor absoluto.



Con la programación de valor incremental se describen las trayectorias reales de la herramienta (de punto a punto).

Las distancias X se indican como medidas de diámetro.

## Introducción del decalaje de origen

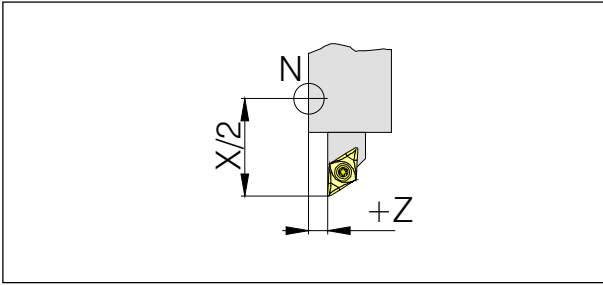


Máscara de entrada para decalaje de origen

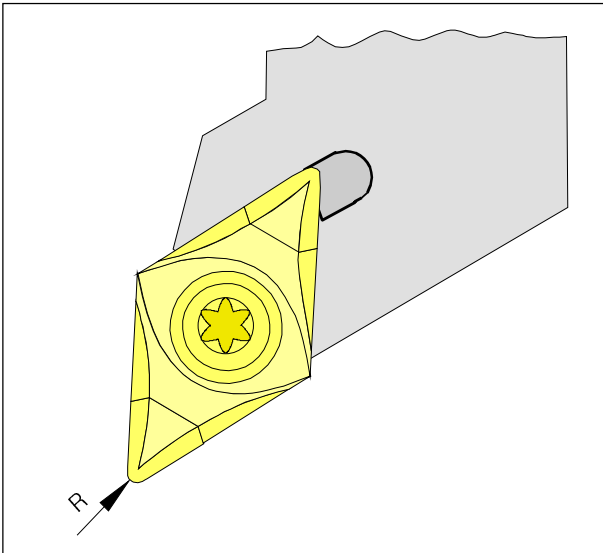
- Pulsar la tecla 
- Seleccionar la tecla de software DES. T
- Se visualiza la pantalla de introducción de al lado
- Con VALOR DESPL. X, Z se introduce el decalaje **desde el punto cero de la pieza de trabajo al punto cero de máquina (signo negativo)**.
- Introducir el decalaje (por ej., Z-30.5) y pulsar la tecla 
- Este decalaje está siempre activo (sin llamada especial aparte).

### Nota:

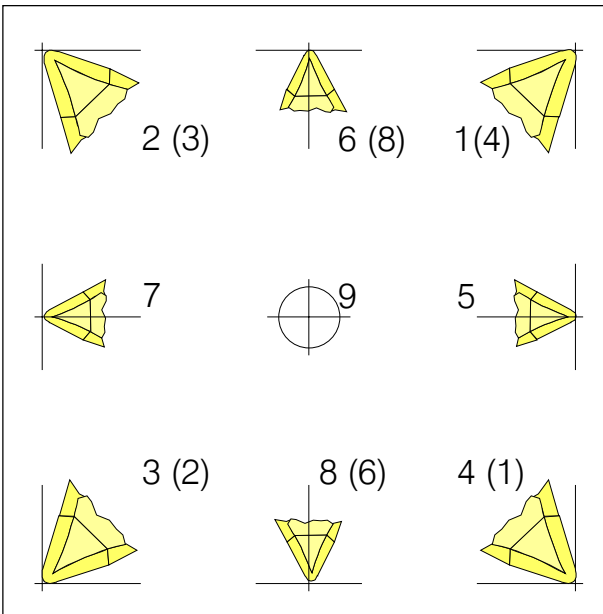
Con este decalaje se realiza normalmente el salto de coordenadas desde la superficie frontal del husillo a la superficie de tope del elemento de amarre. La longitud de la pieza bruta (desplazamiento a la superficie frontal derecha de la pieza bruta) se ejecuta después en el programa con G92.



Corrección de longitud



Radio de herramienta R



Posición de cuchilla T

Observar cómo está amarrada la herramienta a la máquina para definir la posición de cuchilla.

Para máquinas cuya herramienta está por debajo (delante) del centro de giro (por ej. PC TURN 50/55), hay que emplear los valores entre paréntesis, debido a la inversión de la dirección +X.

## Medición de datos de herramienta

La finalidad de la medición de datos de herramienta es que el software utilice para el posicionamiento la punta de herramienta y no el punto de referencia del asiento de herramienta.

Hay que medir cada herramienta que se utiliza para el mecanizado. Para ello se miden las distancias desde el punto de referencia de asiento de herramienta "N" a la punta de corte de la herramienta correspondiente.

En el denominado registro de herramientas pueden guardarse las correcciones de longitud medida, el radio de herramienta y la posición de la cuchilla. (standard = 16).

Cada línea del registro corresponde a una herramienta.

Puede seleccionarse cualquier número de corrección, pero dicho número ha de tenerse en cuenta al llamar a la herramienta del programa de piezas.

### Ejemplo

Las correcciones de longitud de una herramienta se han guardado en el lugar de torreta revólver 4 con el número de corrección 4.

Llamada del programa: **T0404**

Las dos primeras cifras tras la dirección T informan de la posición en la torreta revólver, las cifras 3ª y 4ª indican el número de corrección correspondiente.

Las correcciones de longitud pueden medirse semiautomáticamente; en ese caso, **el radio de herramienta y la posición de la cuchilla** han de introducirse manualmente.

Es necesario indicar el radio de herramienta **sólo** si se selecciona **una compensación de radio de herramienta** para dicha herramienta.

La medición de datos de herramienta (GEOMETRIA) se realiza así:

X en el diámetro

Z absoluto desde el punto "N"

R radio de herramienta

(radio de la punta de herramienta)

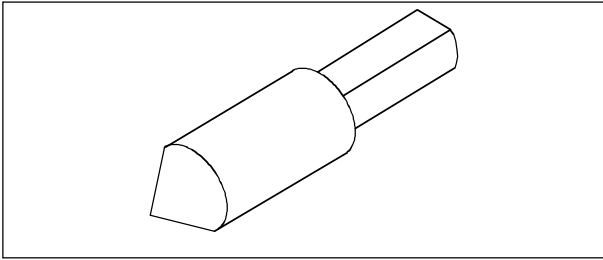
T posición de cuchilla

Con "**Desgaste**" se realiza la corrección de datos de herramienta no exactamente medidos o inexactos por el desgaste de la herramienta tras muchas pasadas de mecanizado, con lo que las correcciones de longitud y los radios de herramienta aquí introducidos se sumarán **incrementalmente** a la GEOMETRIA de la herramienta o se restarán **incrementalmente** de ella.

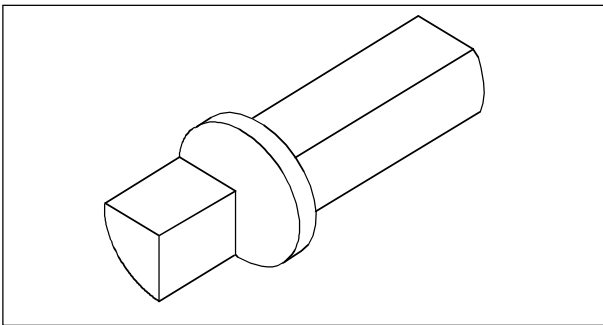
X +/- ..... Incremental en diámetro al valor de geometría

Z +/- ..... Incremental al valor de geometría

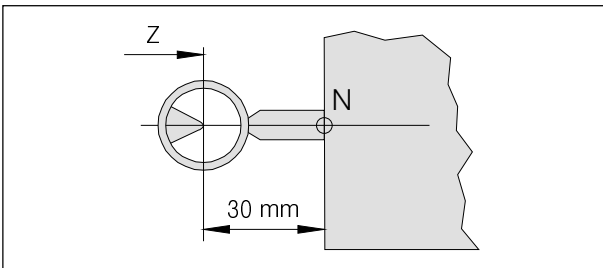
R +/- ..... Incremental al valor de geometría



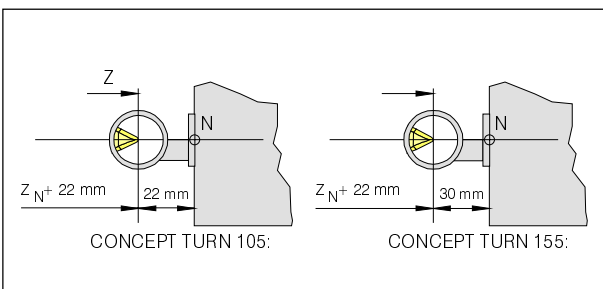
Herramienta de referencia Concept Turn 50/55



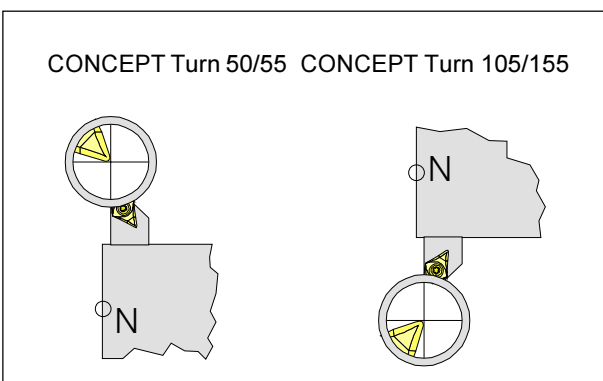
Herramienta de referencia Concept Turn 105/155



Avanzar con la herramienta de referencia hasta la retícula Concept Turn 50/55



Avanzar con la herramienta de referencia hasta la retícula Concept Turn 105/155



Avanzar con la herramienta hasta la retícula

## Medición de datos de herra. con disposit. óptico de preajuste

### Procedimiento

- Instalar el dispositivo óptico de preajuste. La visualización en el dispositivo óptico es de espejo invertido.
- Amarrar la herramienta de referencia a la torreta revólver hasta el tope.
- En el modo operativo P/P, desplazarse con la herramienta de referencia hasta la retícula del dispositivo óptico de preajuste
- Pulsar la tecla **POS** y seleccionar la tecla de software RELATI.
- Pulsar en orden sucesivo las teclas  $\boxed{1}$   $\boxed{U}$  y **CAN**, (se borra el valor U de la pantalla)
- Pulsar en orden sucesivo las teclas  $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{W}$  y **CAN**, (se borra el valor W de la pantalla)
- Modo operativo P/P, reducir avance y desplazar a W a medida -30 para Concept Turn 50/55/155 ó -22 para Concept Turn 105 (longitud que sobresale de la herramienta de referencia).
- Poner el valor W de nuevo a 0 ( $\boxed{\downarrow}$   $\boxed{2}$   $\boxed{W}$  y **CAN**). De esta forma se ajusta a 0 la superficie frontal del plato de la torreta revólver.
- Girar hacia adentro la herramienta y desplazarla a la retícula
- Pulsar tecla **MENU OFSET**
- Seleccionar la tecla de software GEOMET
- Con las teclas de CURSOR  $\boxed{\uparrow}$   $\boxed{\downarrow}$  seleccionar el número de posición de herramienta

### Para la corrección X

- Pulsar sucesivamente las teclas  $\boxed{\leftarrow}$   $\boxed{4}$   $\boxed{X}$  y **INPUT**
- Se guarda en el archivo de datos de herramienta el valor U (diferencia entre la punta de herramienta y el punto N)

### Para la corrección Z

- Pulsar sucesivamente las teclas  $\boxed{\sim}$   $\boxed{5}$   $\boxed{Z}$  y **INPUT**
- Se guarda en el archivo de datos de herramienta el valor W (diferencia entre la punta de herramienta y el punto N)
- Repetir este procedimiento para las herramientas siguientes

## Medición de datos de herra. por el método de raspado

- Calcular la distancia  $b$  (longitud de pieza bruta + plato) y el diámetro de la pieza bruta  $a$ .
- Arrancar el husillo en el modo MDI (M03/M04 S....)

Si se desea raspar con el husillo parado, se pone una hoja de papel entre la herramienta y la pieza bruta. Cuando la herramienta está tan cerca que no pueda moverse el papel, se puede anotar el valor.

- Seleccionar el modo operativo P/P
- Avanzar con la superficie frontal del disco de la torreta revólver (avance 1%) hasta la superficie frontal de la pieza bruta.

- Pulsar la tecla **POS** y la tecla de software RELATI.

- Pulsar sucesivamente las teclas  $\downarrow$   $\frac{2}{W}$  y **CAN** (se borra el valor  $W$ )

- Girar la herramienta a medir a la posición de trabajo
- Mover la punta de herramienta mediante las teclas de dirección a la superficie frontal  $A$  de la pieza bruta (raspar)

- Pulsar la tecla **MENU OFFSET**

- Seleccionar la tecla de software GEOMET

- Con las teclas de CURSOR  $\uparrow$   $\downarrow$  seleccionar el número de posición de herramienta

- Pulsar sucesivamente las teclas  $\leftarrow$   $\frac{5}{Z}$  y **INPUT**

- Se guarda en el archivo de datos de herramienta el valor  $W$  (diferencia entre la punta de herramienta y el punto  $N$ )

- Mover la punta de herramienta mediante las teclas de dirección al perímetro  $B$  de la pieza bruta (raspar)

- Pulsar la tecla **POS** y seleccionar la tecla de software ABS

- Restar del valor visualizado el diámetro  $a$  de la pieza bruta

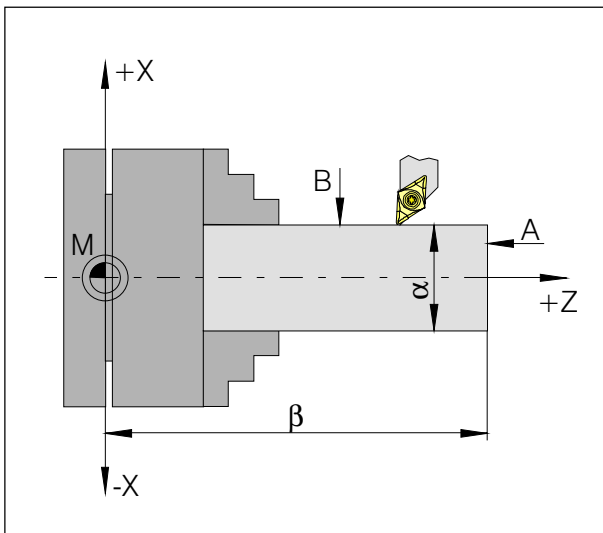
- Pulsar la tecla **MENU OFFSET**

- Seleccionar la tecla de software GEOMET

- Con las teclas de CURSOR  $\uparrow$   $\downarrow$  seleccionar el número de posición de herramienta

- Introducir:  $\leftarrow$   $\frac{4}{X}$  el resultado de la sustracción y pulsar **INPUT**

- Repetir este procedimiento para las herramientas siguientes



Medidas para el método de raspado:

A Raspado de la cara de refrentar

B Raspado de la cara de cilindrar

$a$  Diámetro de la pieza bruta

$b$  Longitud de la pieza bruta + longitud del plato



## C: Secuencias operativas

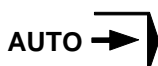
### Resumen de modos operativos



Este modo se utiliza para la aproximación al punto de referencia.

Al llegar al punto de referencia, la indicación de valor real se coloca sobre el valor de las coordenadas del punto de referencia. Con ello, el control conoce la posición de la herramienta en la zona de trabajo. La aproximación al punto de referencia ha de realizarse en las situaciones siguientes:

- Tras conectar la máquina
- Tras una interrupción de corriente
- Tras las alarmas "Aproximar punto de referencia" o "Punto de referencia no alcanzado"
- Tras colisiones, o si los carros se agarrotan por sobrecarga.



Para la ejecución de un programa de piezas, el control llama en este modo operativo uno tras otro a los bloques y los evalúa.

Para la evaluación tiene en cuenta todas las correcciones activadas mediante el programa.

Se ejecutan uno tras otro los bloques elaborados de esta forma.

#### EDIC

En el modo operativo EDIT se pueden introducir programas de piezas y transmitir datos.

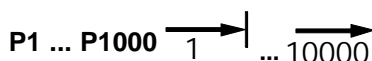


En el modo operativo HE se puede conectar el husillo y girar la torreta revólver.

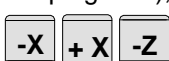
El control ejecuta el bloque introducido y borra después el buffer de memoria para nuevas entradas.



Con las teclas de dirección pueden desplazarse manualmente los carros.

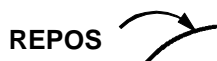


En este modo pueden desplazarse los carros con el incremento deseado (1 ... 1000 en  $\mu\text{m}$  /  $10^{-4}$  pulgadas),

por medio de las teclas de dirección 



El incremento seleccionado (1, 10, 100...) debe ser mayor que la resolución de máquina (recorrido mínimo posible); en caso contrario, no se produce ningún desplazamiento.








Posicionar retorno. Aproximar contorno de nuevo en el modo operacional JOG.



Creación de programas en diálogo con la máquina en el modo operacional MDA.

## Aproximación al punto de referencia

Mediante la aproximación al punto de referencia se sincroniza el control con la máquina.

- Cambiar al modo operativo REF
- Pulsar las teclas de dirección  o , después  o  para aproximar el punto de referencia en la respectiva dirección.
- Con la tecla  se aproximan automáticamente los dos ejes (teclado PC).

### Peligro de colisión



Tener cuidado con los obstáculos en la zona de trabajo (elementos de amarre, piezas de trabajo amarradas, etc.).

Tras llegar al punto de referencia, en la pantalla aparecerá la posición del punto de referencia como posición actual. El control ya está sincronizado con la máquina.



## Entrada de la posición de engranajes

(Sólo para EMCO PC TURN 55)

Para que la máquina gire a la velocidad correcta, hay que introducir en la unidad de control la posición seleccionada del engranaje de la máquina.

- Pulsar la tecla .
- Pulsar la tecla  las veces necesarias hasta que aparezca en pantalla la máscara de introducción AJUSTES GENERALES
- Llevar el cursor al campo de entrada "ROSC. = ..." e introducir la posición del correspondiente engranaje.
  - 1 posición de engranaje 1 120 - 2000 rev./min.
  - 2 posición de engranaje 2 280 - 4000 rev./min.

## Determinar idioma y directorio de piezas de trabajo

- Pulsar la tecla .
- Pulsar la tecla  las veces necesarias hasta que aparezca en pantalla la máscara de introducción AJUSTES GENERALES.

### Directorio de piezas de trabajo

En el directorio de piezas de trabajo se guardan los programas CNC creados por el usuario.

El directorio de piezas de trabajo es un subdirectorio del directorio en el que se ha instalado el software.

Introducir en el campo de entrada "CAM. = ..." el nombre del directorio de piezas de trabajo con el teclado del PC (máximo 8 caracteres, sin indicación de unidad ni vía). Los directorios que no existan se crearán.

### Idioma activo

Seleccionar entre los idiomas instalados. El idioma seleccionado sólo se activará al volver a cargar el software.




Introducir en la entrada "LENG. = ..." la designación del idioma:

- DT para Alemán
- EN para Inglés
- FR para Francés
- SP para español

## Introducción de programma

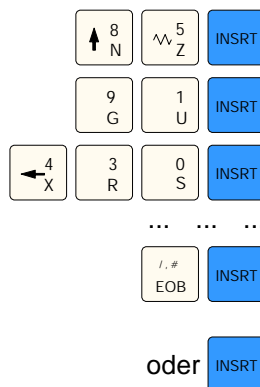
Los programas de piezas y subrutinas pueden introducirse en el modo EDIC.

### Llamar un programa

- Cambiar al modo EDIC
- Pulsar la tecla 
- Con la tecla de software BIBLIO se visualizan los programas existentes
- Introducir el número de programa O...  
Los números de programas a partir de 9500 están reservados para uso interno y por ello no pueden utilizarse
- Nuevo programa: pulsar la tecla 
- Programa ya existente: pulsar la tecla 

### Introducir un bloque

Ejemplo:

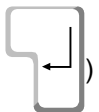


Número de bloque (no es imprescindible)

1ª palabra

2ª palabra

EOB - Final de bloque (también tecla de PC




Nota:


Con el parámetro "SECU" (AJUSTE 1) se puede establecer si la numeración de bloques se hará de forma automática (1 = sí, 0 = no).

### Buscar palabra


Introducir la dirección de la palabra a buscar (por ej.

X) y pulsar la tecla  .


### Insertar palabra

Colocar el cursor delante de la palabra que ha de preceder a la palabra insertada, introducir la palabra a insertar (dirección y valor) y pulsar la tecla  .

### Modificar palabra

Colocar el cursor delante de la palabra a modificar, introducir la palabra y pulsar  .


### Borrar palabra

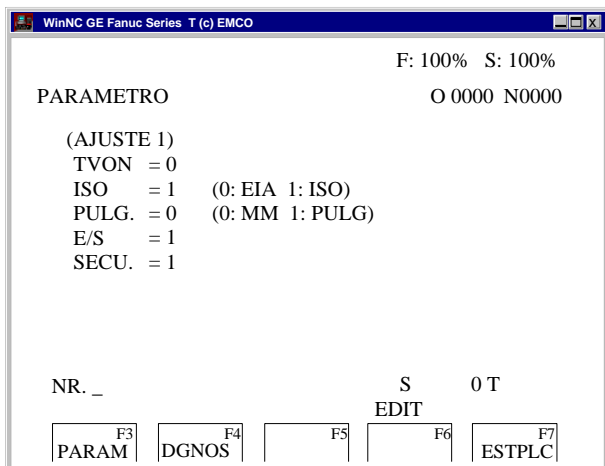
Colocar el cursor delante de la palabra a borrar, introducir la dirección y pulsar la tecla  .

### Insertar bloque

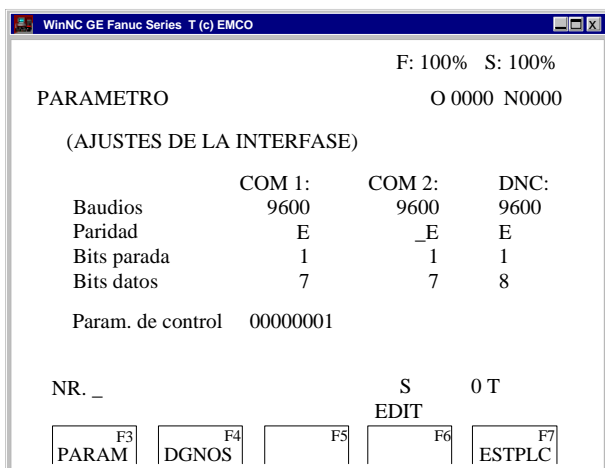
Colocar el cursor delante del signo EOB ";" en el bloque que debe preceder al bloque insertado e introducir el bloque a insertar.

### Borrar bloque

Introducir el número de bloque (N0 si no hay nº de bloque) y pulsar la tecla  .



Selección de Entrada / Salida de interfaz




Configuración de interfaces en serie


## ADVERTENCIA

Si usa una tarjeta de ampliación de interfaz (por ej. para COM 3 y COM 4) hay que tener en cuenta que se usa un interrupt separado para cada interfaz (por ej.: COM1 - IRQ4, COM2 - IRQ3, COM3 - IRQ11, COM4 - IRQ10).


## Borrar programa

Modo operativo EDITAR PROGRAMA  
Introducir el número de programa (por ej. O22) y pulsar la tecla .



## Borrar todos los programas

Modo operativo EDITAR PROGRAMA  
Introducir como número de programa O-9999 y pulsar la tecla .

## Entrada/Salida de datos

- Pulsar la tecla . En la pantalla aparece (AJUSTE 1).
- Con E/S se puede seleccionar una interfaz en serie (1 ó 2) o una unidad (A, B o C).
  - interfaz en serie COM1
  - interfaz en serie COM2
  - A unidad de diskette A
  - B unidad de diskette B
  - C unidad de disco duro C, directorio de piezas de trabajo (en configuración de instalación o en AJUSTES GENERALES).
  - impresora.

### Configurar la interfaz en serie

- Pulsar la tecla .
- Pulsar la tecla , hasta que se visualice (AJUSTES DE LA INTERFASE 3).

#### Parámetros:

Baudios: 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600  
Paridad: E, O, N  
Bits de stop: 1, 2  
Bits de datos: 7, 8

La transmisión de / a la unidad de control original sólo puede hacerse en código ISO

#### Ajuste de estándar:



7 bits de datos, parity even (=E), 1 bit de stop, 9600 boad.

#### Parámetros de control:



- Bit 0: 1... La transmisión sólo se interrumpirá con el código ETX (Fin de Text)
- 0... La transmisión se interrumpirá con RESET
- Bit 7: 1... Sobrecribir programa de piezas sin mensaje
- 0... Mensaje de error si ya existe un programa

Código de signo ETX: % (25H)



**Editar programa**

- Modo operativo EDIC
- Introducir en (AJUSTE 1), en E/S, la interfaz (receptor).
- Pulsar la tecla .
- Introducir el programa a enviar.  
Introducir el número de programa si quiere enviar un programa (p.ej.: O22).  
Si se escribe por ej. O5-15, se transmitirán todos los programas con número comprendido entre 5 y 15 (incluidos).  
Si se marca como número de programa O-9999, se enviarán todos los programas.
- Pulsar la tecla .



**Introducir programa**

- Modo operativo EDIC
- Introducir en (AJUSTE 1), en E/S, la interfaz (emisor).
- Pulsar la tecla .
- Al editar desde el diskette o el disco duro se debe indicar el número de programa.  
Introducir el número de programa si quiere enviar un programa (p.ej.: O22).  
Si se escribe por ej. O5-15, se transmitirán todos los programas con número comprendido entre 5 y 15 (incluidos).  
Si se marca como número de programa O-9999, se enviarán todos los programas.
- Pulsar la tecla .



**Editar los decalajes de herramienta**

- Modo operativo EDIC
- Introducir en (AJUSTE 1), en E/S, la interfaz (receptor).
- Pulsar las teclas  y .
- Si el receptor es una unidad (A, B o C), se transmiten además los decalajes de origen.

**Introducir los decalajes de herramienta**

- Modo operativo EDIC
- Introducir en (AJUSTE 1), en E/S, la interfaz (receptor).
- Pulsar las teclas  y .




**Imprimir programas**

- La impresora (impresora standard bajo Windows) debe estar conectada y ON LINE.
- Modo EDIC
- Introducir en (AJUSTE 1), en E/S, P (impresora).
- Pulsar la tecla .
- Introducir el programa a imprimir.  
Introducir el número de programa si se quiere imprimir un programa (p.ej.: O22).  
Si se escribe por ej. O5-15, se imprimirán todos los programas con número comprendido entre 5 y 15 (incluidos).  
Si se marca como número de programa O-9999, se imprimirán todos los programas.
- Pulsar la tecla .

## Ejecución de programa


### Arranque de un programa de piezas

Antes de arrancar un programa de piezas, la unidad de control y la máquina han de estar preparados para ejecutarlo.

- Seleccionar el modo EDIC
- Pulsar la tecla .
- Introducir el número del programa de piezas deseado (ej.: 079).
- Pulsar la tecla .
- Cambiar al modo AUTO
- Pulsar la tecla .

### Visualización durante la ejecución del programa




Durante la ejecución del programa se pueden visualizar distintos valores.

- Pulsar la tecla de software PRGRM (estado básico). Durante la ejecución del programa se visualiza el bloque en ejecución.
- Pulsar la tecla de software VERIFI. Durante la ejecución del programa se visualiza el bloque en ejecución, las posiciones actuales, los comandos G y M activos, y la velocidad, avance y herramienta.
- Pulsar la tecla . Las posiciones se ven aumentadas en la pantalla.

### Buscar bloque

Con esta función se puede pasar al lugar deseado del programa.

Durante la búsqueda de bloque se realizan los mismos cálculos que en la ejecución normal de programa, pero los carros no se desplazan.

- Modo EDIC
- Seleccionar el programa a ejecutar.
- Posicionar el cursor con las teclas  y  sobre el bloque en el que se debe empezar la ejecución.
- Cambiar al modo AUTO
- Arrancar el programa con la tecla .

### Influir en el programa

DRY RUN (avance recorrido de prueba)

DRY RUN sirve para probar programas. El cabezal no se conecta y todos los desplazamientos se realizan en marcha rápida.

Si está activado DRY RUN, se visualiza en la línea superior de la pantalla DRY.


SKIP:

Con SKIP no se ejecutan los bloques de programa marcados con "/" (ej., /N0120 G00 X...) y el programa continúa con el bloque siguiente "/".

Si se ha activado SKIP, aparece en la línea superior de la pantalla SKP.

### Interrumpir el programa

Modo bloque único (SINGLE BLOCK):  
tras cada bloque de programa se detiene el programa.

Se continúa el programa con la tecla .

Si se ha activado SINGLE BLOCK, aparece en la línea superior de la pantalla SBL.

M00:


Tras M00 (parada programada) del programa se detiene el programa. Se continúa el programa con la

tecla .

M01:

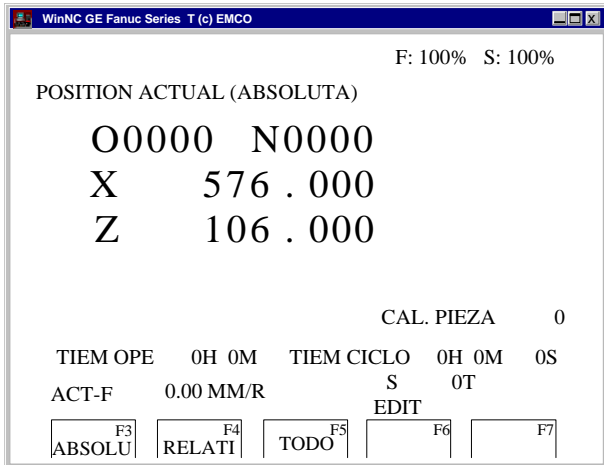
Si se ha activado OPT STOP (se visualiza OPT en la línea superior de la pantalla), M01 está activado como M00; en caso contrario, M01 no está activado.

### Ver la versión del software

- Pulsar la tecla .

- Pulsar la tecla DIAGNOSIS

Aparecerá en pantalla la versión de software de EMCO WinNC y de los dispositivos RS485 que puedan estar conectados.



Señal de contador de piezas y tiempo de pieza

## Contador de piezas y tiempo de pieza

Bajo el display de posición se visualizan el contador de piezas y el tiempo de pieza.

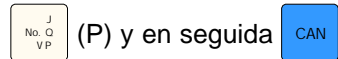
El contador de pieza indica cuantas veces ha transcurrido un programa. Con cada M30 (o M02) el contador de piezas aumenta en 1.

TIEMPO DE RECORRIDO indica todo el tiempo de recorrido de las secuencias del programa.

TIEMPO DE AVANCE indica el tiempo de recorrido del programa actual y se vuelve a colocar en 0 con cada inicio de programa.

### Puesta en 0 del contador de piezas

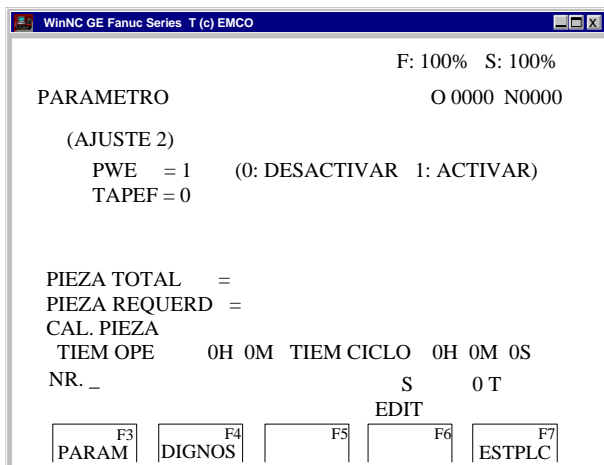
El contador de piezas se coloca en 0 oprimiendo



### Puesta en 0 del TIEMPO DE RECORRIDO

El TIEMPO DE RECORRIDO (tiempo total) se

coloca en 0 oprimiendo  (R) y en seguida .



Preajuste del contador de piezas

### Preajuste del contador de piezas

El contador de piezas puede ser preajustado (SETTING 2).

Mueva el cursor hacia el valor deseado e introduzca el valor nuevo.

#### PIEZA SUMA:

Esta suma se aumenta en 1 con cada M30. Se calcula cada recorrido de programa de cada programa (= suma total de todos los recorridos de programa).


#### PIEZA REQUERIDA:

Número de piezas preajustado. Cuando éste es alcanzado, el programa se para y se emite el mensaje 7043 NUMERO NOMINAL DE PIEZAS ALCANZADO.

En seguida se puede iniciar el programa solamente cuando se repone a cero el contador de piezas o si se introduce un número de piezas mayor.

## Simulación gráfica

Programas NC pueden ser simulados gráficamente.

Presione la tecla .

En la pantalla aparece al lado la máscara de introducción para la simulación gráfica.

El campo de simulación es un detalle rectangular indicado en el borde derecho superior e izquierdo inferior.

### Introducciones:


LONGITUD PIEZA                   W  
DIAMETRO PIEZA                   D

Introducir aquí el borde derecho superior de la gama de simulación.

CENTRO GRAFICO                   X, Z

Introducir aquí el borde izquierdo inferior de la gama de simulación.

No están activadas todas las otras instrucciones y los softkeys AMPLIA y AUX.

Con la tecla  se visualiza el softkey 3DVIEW.

Win 3D View es una opción y no está incluido en el volumen base del software.

Con el softkey GRAPH se alcanza la ventana de simulación.

No están activados los softkeys AMPLIA, NORMAL y AUX.

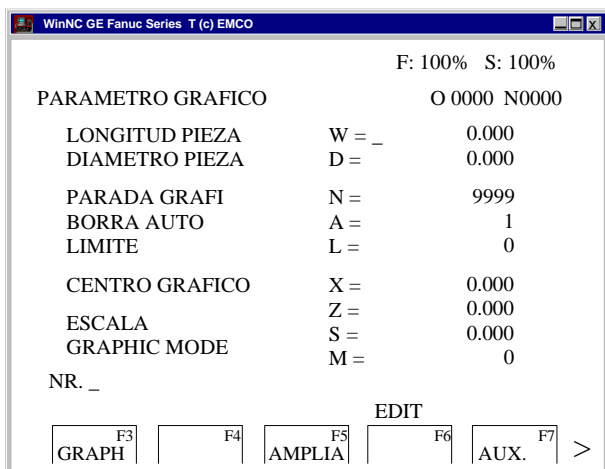
Con el softkey G. PRM se retorna a la máscara de introducción para la simulación gráfica.

Con la tecla START inicia la simulación gráfica .

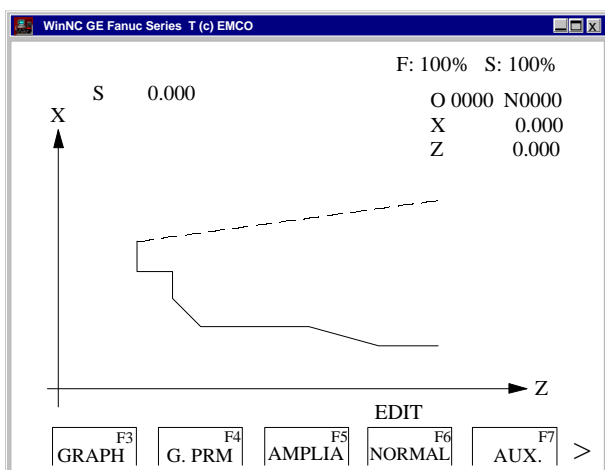
Con la tecla STOP detiene la simulación.

Con la tecla RESET puede interrumpir la simulación.

Movimientos en marcha rápida se indican de manera punteada, movimientos de trabajo como línea continua.



Máscara de introducción para simulación gráfica



Ventana de simulación



## D: Programación

### Estructura del programa

Se utiliza la programación CN para máquinas herramienta según DIN 66025.

El programa CN se compone de una secuencia de bloques de programa que se guardan en memoria en la unidad de control.

Al mecanizar piezas de trabajo, el ordenador lee y comprueba estos bloques según la secuencia programada.

Se envían a la máquina herramienta las correspondientes señales de control.

Un programa de ejecución consta de:

- Número de programa
- Bloques CN
- Palabras
- Direcciones y
- Combinaciones de números (si es preciso para las direcciones de ejes, con signos).

### Direcciones utilizadas

- O ..... número de programa principal, de 1 a 9499, para programas de piezas y subrutinas
- N ..... número de bloque, de 1 a 9999
- G ..... función de recorrido
- X, Z ..... datos de posición en valores absolutos (X también temporización)
- U, W ..... datos de posición en valores incrementales (U también temporización)
- R ..... radio, medida cónica, parámetros de ciclos
- C ..... chaflán
- I, K ..... parámetros de arco
- F ..... avance, paso de rosca
- S ..... velocidad de husillo, velocidad de corte
- T ..... llamada a herramienta (cálculo de longitud)
- M ..... función lógica, función adicional
- P ..... temporización, llamada a subrutina, parámetros de ciclos
- Q ..... parámetros de ciclos
- ; ..... fin de bloque

## Resumen de comandos de funciones G para la subdivisión en comandos A, B, C

Para la instalación del software se puede determinar si se desea utilizar la subdivisión en A, B o C.

La diferencia entre las versiones está sólo en el código del comando, no en la función (ver Tabla).

**En estas instrucciones se describe la subdivisión en comandos C.**

Si se utilizan las versiones A o B, hay que introducir los códigos correspondientes para la descripción de comandos.

Gr.	Comando			Función	
	A	B	C		
0	+	G04		Temporización	
	+	G07.1		Interpolación cilíndrica	
		G10		Adjuste de datos	
		G11		Adjuste de datos aparar	
	+	G28		Aproximar a punto de referencia	
	+	G70	G72	Ciclo de acabado de contorno	
	+	G71	G73	Ciclo de torneado longitudinal	
	+	G72	G74	Ciclo de refrentado	
	+	G73	G75	Ciclo de seguir contorno	
	+	G74	G76	Taladrado de aguj. profundos/ Ciclo de ranurado en Z	
	+	G75	G77	Ciclo de ranurado de eje X	
	+	G76	G78	Ciclo de roscado múltiple	
+	G50	G92		Fijar sistema de coordenadas/ Limitación de velocidad	
1	•	G00		Avance rápido	
		G01		Interpolación lineal	
		G02		Interpolación circular a derechas	
		G03		Interpolación circular a izquier.	
		G90	G77	G20	Ciclo de torneado longitudinal
		G92	G78	G21	Ciclo de tallado de roscas
		G94	G79	G24	Ciclo de refrentado
		G32	G33		Tallado de roscas
2		G96		Velocidad de corte constante	
	•	G97		Programación de velocidad	
3	•	-	G90	Programación absoluta	
		-	G91	Programación incremental	
5		G98	G94	Avance en mm/minuto	
	•	G99	G95	Avance en mm/revolución	
6		G20	G70	Programac. en pulgadas	
		G21	G71	Program. en milímetros	
7	•	G40		Cancelar compensación de radio de herramienta	
		G41		Cancelar compensac. de radio de herra. a la izquierda	
		G42		Cancelar compensac. de radio de herra. a la derecha	
10	•	G80		Cancelar ciclo de taladrado	
		G83		Ciclo de taladrado	
		G84		Ciclo de roscado con macho	
		G85		Ciclo de escariado	
11	•	-	G98	Retorno al plano inicial	
		-	G99	Retorno al plano de retirada	
16		G17		Selección de niveles XY	
		G18		Selección de niveles ZX	
		G19		Selección de niveles YZ	
21		G12.1		Inicia la interpolación de coordenadas polares	
		G13.1		Termina la interpolación de coordenadas polares	

• ..... Estado inicial

+ ..... Activo sólo bloque a bloque

## Resumen de comandos de funciones G para la subdivisión en comandos C

G00•	Avance rápido
G01	Interpolación lineal
G02	Interpolación circular a derechas
G03	Interpolación circular a izquierdas
G04+	Temporización
G07.1	Interpolación cilíndrica
G10	Adjuste de datos
G11	Adjuste de datos aparar
G12.1	Inicia la interpolación de coordenadas polares
G13.1	Termina la interpolación de coordenadas polares
G17	Selección de niveles XY
G18	Selección de niveles ZX
G19	Selección de niveles YZ
G20	Ciclo de torneado longitudinal
G21	Ciclo de tallado de roscas
G24	Ciclo de refrentado
G28+	Aproximar a punto de referencia
G33	Tallado de roscas
G40•	Cancelar compensación de radio de herramienta
G41	Compensación de radio de herramienta a la izq.
G42	Compensación de radio de herramienta a la dere.
G70	Medidas en pulgadas
G71	Medidas en milímetros
G72+	Ciclo de acabado del contorno
G73+	Ciclo de torneado longitudinal del contorno
G74+	Ciclo de refrentado del contorno
G75+	Ciclo de repetición de la muestra
G76+	Taladrado de agujeros profundos o ciclo de ranurado de eje Z
G77+	Ciclo de ranurado de eje X
G78+	Ciclo de roscado múltiple
G80•	Borrar ciclo de taladrado (G83 - G85)
G83	Ciclo de taladrado
G84	Ciclo de roscado con macho
G85	Ciclo de escariado
G90•	Programación de valor absoluto
G91	Programación de valor incremental
G92+	Configurar sistema de coordenadas / Limitación de velocidad
G94	Avance en mm/minuto
G95•	Avance en mm/revolución
G96	Velocidad de corte constante
G97•	Programación de velocidad
G98•	Retorno al plano inicial (ciclos de taladrado)
G99	Retorno al plano de retirada (ciclos de taladrado)

• Estado inicial

+ Sólo activo bloque a bloque

Para la versión A no existen los comandos de los grupos 3 y 11. La programación incremental se realiza en la versión A siempre con U y W, los desplazamientos de retirada siempre se hacen al plano inicial.

## Resumen de comandos de funciones M

MANDO	SIGNIFICADO
M0	Parada programada
M1	Parada programada, condicional
M2	Fin del programa
M3	Husillo ON en sentido de reloj
M4	Husillo ON en sentido opuesto al reloj
M5	Husillo OFF
M8	Refrigerante ON
M9	Refrigerante OFF
M13	Herramienta motorizada ON en sentido de reloj
M14	Herramienta motorizada ON en sentido opuesto al reloj
M15	Herramienta motorizada OFF
M20	Pínula ATRÁS
M21	Pínula ADELANTE
M23	Bandeja recogedora ATRÁS
M24	Bandeja recogedora ADELANTE
M25	ABRIR elemento de sujeción
M26	CERRAR elemento de sujeción
M30	Fin del programa principal
M32	Fin del programa para operación carga
M52	Operación redondo (eje C ON)
M53	Operación husillo (eje C OFF)
M57	Oscillar husillo CON
M58	Oscillar husillo DESCON
M67	Avance barra / almacén alimentador avance CON
M68	Avance barra / almacén alimentador avance DESCON
M69	Cambio de barras
M71	Soplado CON
M72	Soplado DESCON
M90	Plato manual
M91	Elemento de sujeción de tracción
M92	Elemento de sujeción de presión
M93	Control posición final OFF
M94	Activar avance de barra/almacén alimentador
M95	Desactivar avance de barra/almacén alimentador
M98	Llamada subrutina
M99	Fin subrutina, mando de salto



## Descripción de los comandos de funciones G

### G00 Avance rápido

#### Formato

N... G00 X(U)... Z(W)...

Los carros se desplazan a la velocidad máxima al punto final programado (posición de cambio de herramienta, punto inicial para el siguiente arranque de viruta).

#### Notas

- Mientras se ejecuta G00 se suprime un avance de carro programado F.
- La velocidad de avance rápido la define el fabricante de la máquina.
- El interruptor de corrección de avance está limitado al 100%.

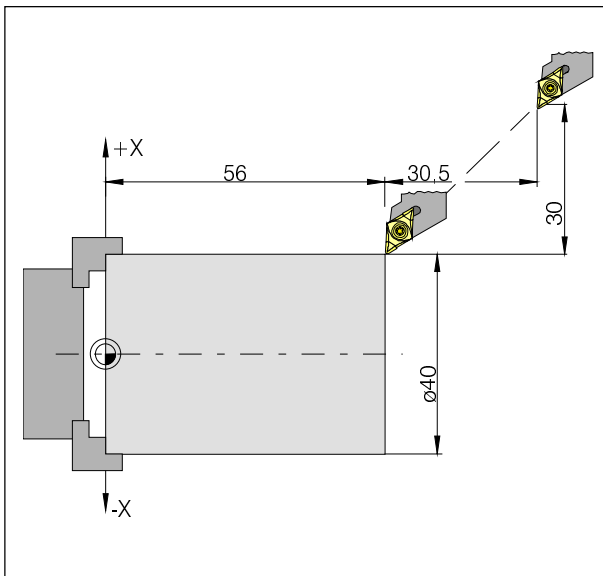
#### Ejemplo

##### G90 absoluto

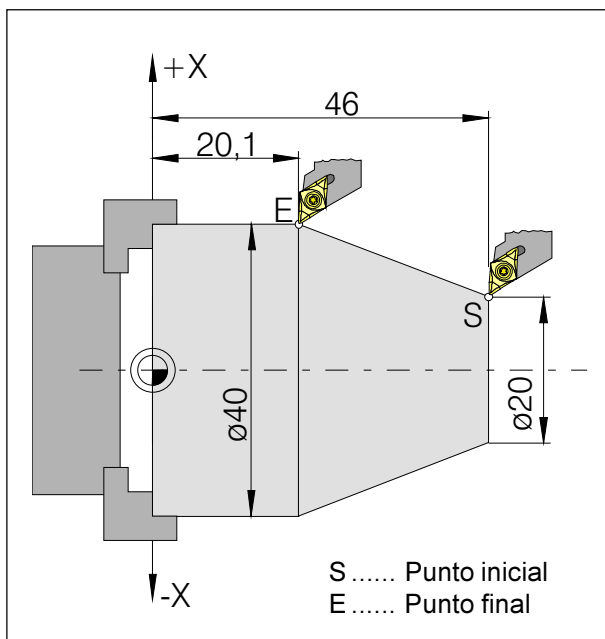
N50 G00 X40 Z56

##### G91 incremental

N50 G00 U-30 W-30.5



Valores absolutos e incrementales para G00



Valores absolutos e incrementales para G01

### G01 Interpolación lineal

#### Formato

N... G01 X(U)... Z(W)... F...

Movimiento recto (refrentado, torneado longitudinal, torneado cónico) con velocidad programada de avance.

#### Ejemplo

##### G90 absoluto

N.. G95

.....

N20 G01 X40 Z20.1 F0.1

##### G91 incremental

N.. G95 F0.1

.....

N20 G01 X20 W-25.9

## Inserción de chaflanes y radios

### Ejemplo

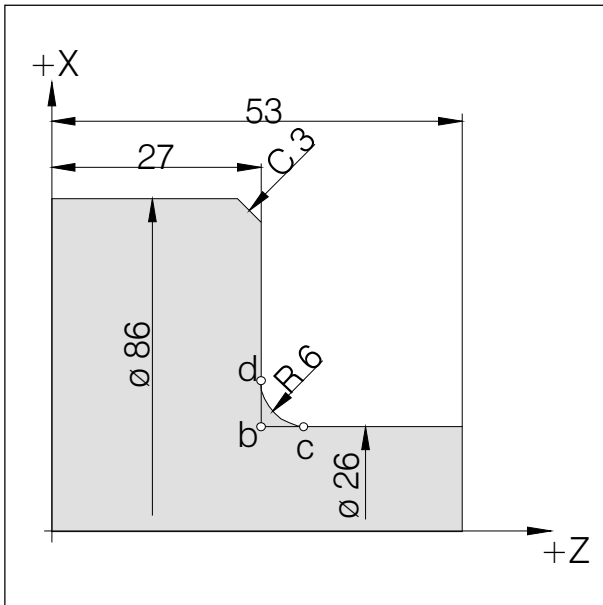
```

....
N 95  G 01  X 26  Z 53
N 100 G 01  X 26  Z 27  R 6
N 105 G 01  X 86  Z 27  C 3
N 110 G 01  X 86  Z 0
....

```

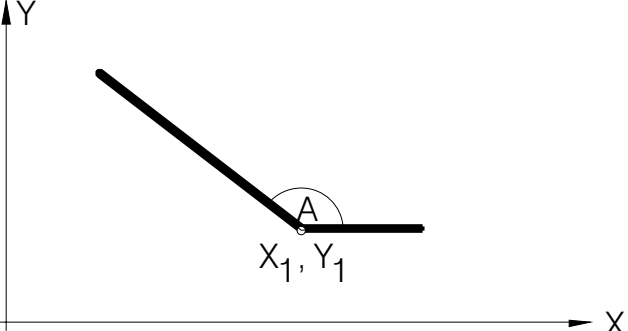
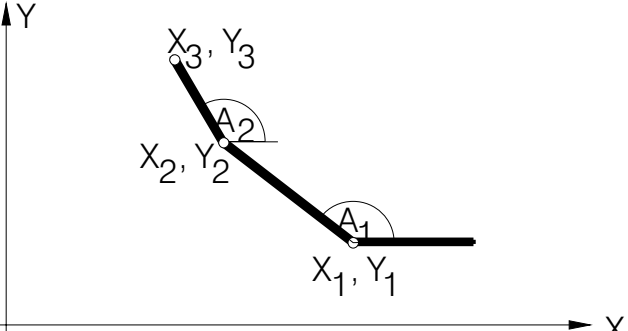
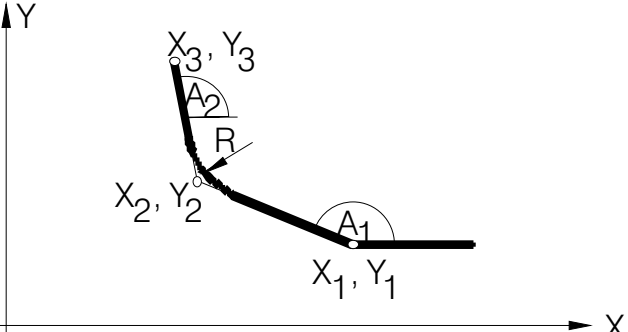
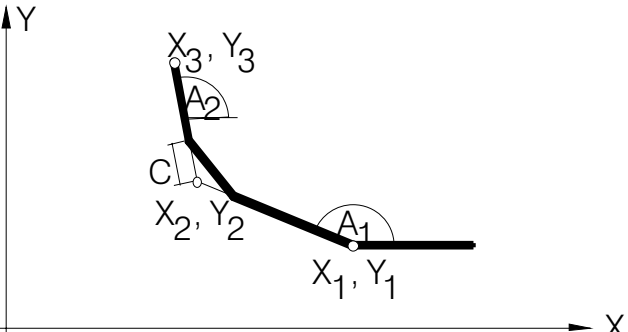
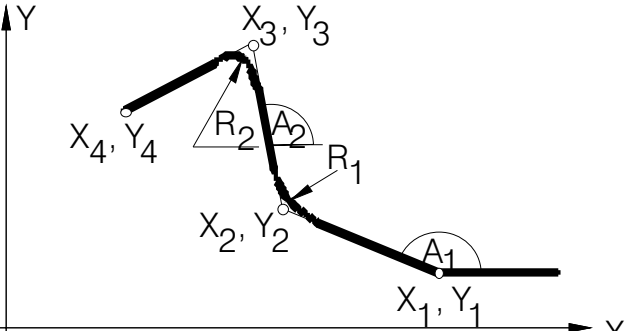
### Notas

- Sólo pueden insertarse chaflanes y radios entre dos movimientos G00/G01.
- El movimiento programado en el segundo bloque ha de comenzar en el punto b del dibujo. Para programación incremental hay que programar la distancia del punto b.
- En el modo bloque a bloque la herramienta se detiene primero en el punto c y después en el punto d.
- Si el recorrido de desplazamiento de uno de los dos bloques G00/G01 es tan pequeño que al insertar un chaflán o un radio no puede haber un punto de intersección, se activa el mensaje de error nº 055.



Inserción de chaflanes y radios

**Entrada directa de medidas de plano**

	Comandos	Movimientos de herramienta
1	$X_2... (Z_2...) A...$	
2	$A_1...$ $X_3... Z_3... A_2...$	
3	$X_2... Z_2... R...$ $X_3... Z_3...$ o $A_1... R...$ $X_3... Z_3... A_2...$	
4	$X_2... Z_2... C...$ $X_3... Z_3...$ o $A_1... C...$ $X_3... Z_3... A_2...$	
5	$X_2... Z_2... R_1...$ $X_3... Z_3... R_2...$ $X_4... Z_4...$ o $A_1... R_1...$ $X_3... Z_3... A... R_2...$ $X_4... Z_4...$	

	Comandos	Movimientos de herramienta
6	$X_1... Z_1... C_1...$ $X_3... Z_3... C_2...$ $X_4... Z_4...$ o $A_1... C_1...$ $X_3... Z_3... A_2... C_2...$ $X_4... Z_4...$	
7	$X_2... Z_2... R_1...$ $X_3... Z_3... C_2...$ $X_4... Z_4...$ o $A_1... R_1...$ $X_3... Z_3... A_2... C_2...$ $X_4... Z_4...$	
8	$X_2... Z_2... C_1...$ $X_3... Z_3... R_2...$ $X_4... Z_4...$ o $A_1... C_1...$ $X_3... Z_3... A_2... R_2...$ $X_4... Z_4...$	

No deben calcularse las coordenadas de punto de intersección que faltan.

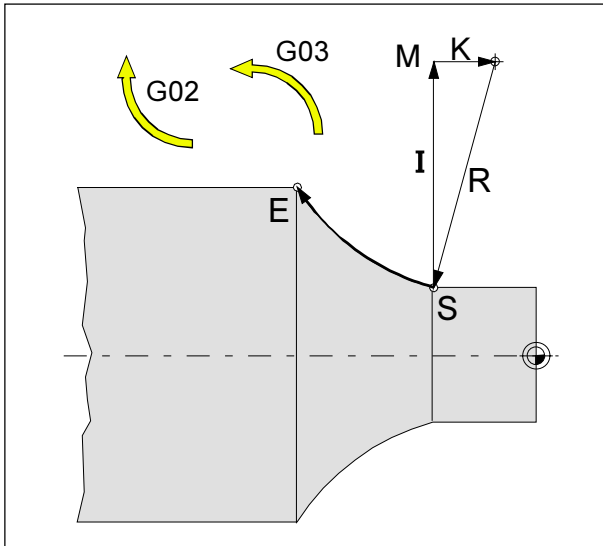
En el programa pueden programarse directamente ángulos (A), chaflanes (B) y radios (R).

#### Nota

No pueden utilizarse los siguientes comandos G para bloques con chaflán o radio. No utilizarlos entre los bloques con chaflán o radio que definen los números de secuencia.

- Comandos G (excepto G04) en el grupo 00
- G02, G03, G20, G21 y G24 en el grupo 01





Dirección de giro y parámetros de un arco

## G02 Interpolación circular a derechas

## G03 Interpolación circular a izquierdas

### Formato

N... G02 X(U)... Z(W)... I... K... F...

o

N... G02 X(U)... Z(W)... R... F...

X,Z, U,W ... Punto final del arco.

I,K..... Parámetros incrementales del arco  
(distancia desde el punto inicial al centro del arco. I está relacionado con el eje X,  
K con el eje Z)

R..... Radio del arco

La herramienta se desplazará al punto final a lo largo del arco definido con el avance programado en F.

### Notas

- Si I o K tienen valor 0, el parámetro en cuestión no debe introducirse.
- Si se introduce R como valor positivo, se obtiene un arco  $<180^\circ$ ; si se introduce como valor negativo, el arco será  $>180^\circ$ .
- Con R no puede programarse un círculo completo.
- Según DIN 66025, hay que contemplar G02, G03 siempre detrás del eje de giro, independientemente de si el mecanizado se produce detrás o delante del eje de giro.

## G04 Temporización

### Formato

N... G04 X(U)... [seg]

o

N... G04 P... [mseg]

La herramienta se detendrá en la última posición alcanzada durante un tiempo definido por X, U o P - bordes agudos - transiciones - limpieza en el fondo de una ranura, parada exacta.

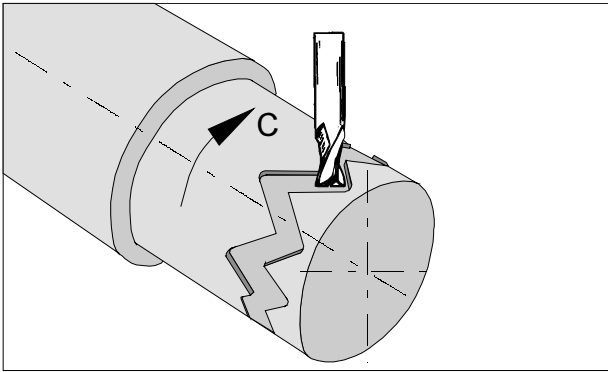
### Notas

- Con la dirección P no puede emplearse el punto decimal
- La temporización comienza en el momento en que la velocidad de avance del bloque anterior ha llegado a cero.
- t máx. = 2000 seg, t mín. = 0,1 seg
- Resolución de entrada 100 mseg (0,1 seg)

### Ejemplos

N75 G04 X2.5 (temporización = 2.5 seg)

N95 G04 P1000 (temporización = 1 seg = 1000 mseg)



## G7.1 Interpolación cilíndrica

Formato:  
 N... G7.1 C...  
 N... G7.1 C0

G7.1 C... Inicio de la interpolación cilíndrica.  
 El valor C indica el radio de la pieza  
 bruta.  
 G7.1 C0 Fin de la interpolación cilíndrica

Con todas las herramientas utilizadas para la interpolación cilíndrica se debe programar 0 para la posición de la cuchilla.

Esta función hace posible el desarrollo de una superficie cilíndrica en la programación.

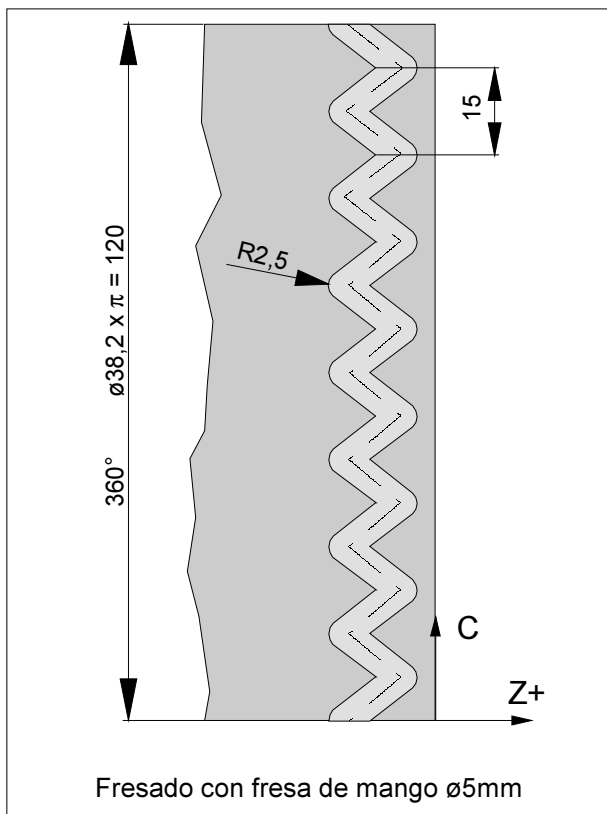
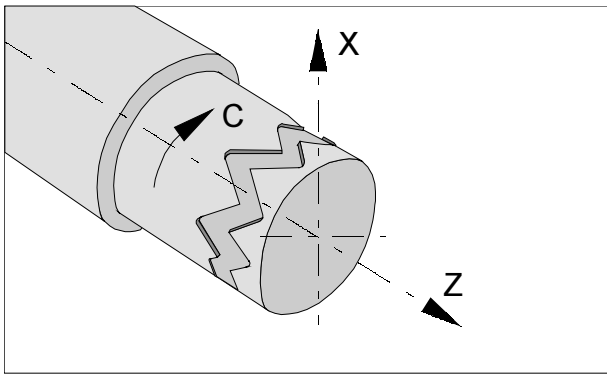
El valor de traslación del eje de giro C programado por indicación de ángulo se transforma en el interno del control en la distancia de un eje ficticio lineal a lo largo de la superficie exterior.

Así es posible que interpolaciones lineales y circulares sobre esta superficie se puedan realizar con otro eje.

Con G19 se define el nivel en el cual se prefija el eje de giro C como eje lineal en paralelo al eje Y.

### Advertencias:

- El punto de referencia del cilindro se debe introducir en modo incremental ya que de lo contrario éste sería aproximado por la herramienta!
- En los datos offset se debe asignar a la herramienta la posición de la cuchilla 0. Pero se debe introducir el radio de la fresa.
- En el modo G7.1 no se debe cambiar el sistema de coordenadas.
- G7.1 C.. y/o G13.1 C0 se deben programar en el modo "Compensación de radio de la cuchilla descon." (G40) y no se pueden iniciar o terminar dentro de "Compensación de radio de la cuchilla con." (G41 o G42).
- G7.1 C.. y G7.1 C0 se deben programar en bloques separados.
- En un bloque entre G7.1 C.. y G7.1 C0 no se puede reactivar un programa interrumpido.
- El radio de arco durante la interpolación circular (G2 o G3) se debe programar a través de un mando R y no en grados y/o a través de las coordenadas K y J.
- En el programa de geometría entre G7.1 C.. y G7.1 C0 no se debe programar una marcha rápida (G0) y/o procedimientos de posicionamiento que causan movimientos de marcha rápida (G28) o ciclos de taladro (G83 hasta G89).
- El avance introducido en el modo interpolación cilíndrica se entiende como velocidad de traslación encima de la superficie de cilindro desarrollada.



### Ejemplo - Interpolación cilíndrica

Eje X con programación de diámetro y eje C con programación de ángulo.

O0002 ( interpol. cilíndrica )

N15 T0505

N25 M13 sentido de giro para herram.  
motorizada  
(corresponde a M3)

N30 G97 S2000

N32 M52 acoplar y posicionar husillo

N35 G7.1 C19.1 inicio de interpolación /  
radio pieza bruta

N37 G94 F200

N40 G0 X45 Z-5

N45 G1 X35 C0 Z-5

N50 G1 Z-15 C22.5

N55 Z-5 C45

N60 Z-15 C67.5

N65 Z-5 C90

N70 Z-15 C112.5

N75 Z-5 C135

N80 Z-15 C157.5

N85 Z-5 C180

N90 Z-15 C202.5

N95 Z-5 C225

N100 Z-15 C247.5

N105 Z-5 C270

N110 Z-15 C292.5

N115 Z-5 C315

N120 Z-15 C337.5

N125 Z-5 C360

N130 X45

N135 G7.1 C0 deselección de la  
interpolación

N140 M53 fin de la operación de  
eje redondo

N145 G0 X80 Z100 M15

N150 M30

## G10 Selección de datos

Con el mando G10 se puede escribir sobre los datos de control, se pueden programar parámetros, escribir datos de herramientas, etc.

En la práctica con G10 se programa frecuentemente el punto cero de la pieza.

### Ejemplo de aplicación: Desplazamiento del punto cero

#### Formato

N... G10 P...X...Z...R...Q...;

o

N... G10 P...U...W...C...Q...;

P: Número de desplazamiento

0	Valor de desplazamiento para sistema de coordenadas
1-64	Valor de corrección de desgaste de la herramienta Valor de mando es el número de desplazamiento
10000+(1-64)	Número de corrección de la geometría de la herramienta (1-64) Número de desplazamiento

X...Valor de desplazamiento en el eje X (absoluto)

Z...Valor de desplazamiento en el eje Z (absoluto)

U...Valor de desplazamiento en el eje X (incremental)

W...Valor de desplazamiento en el eje Z (incremental)

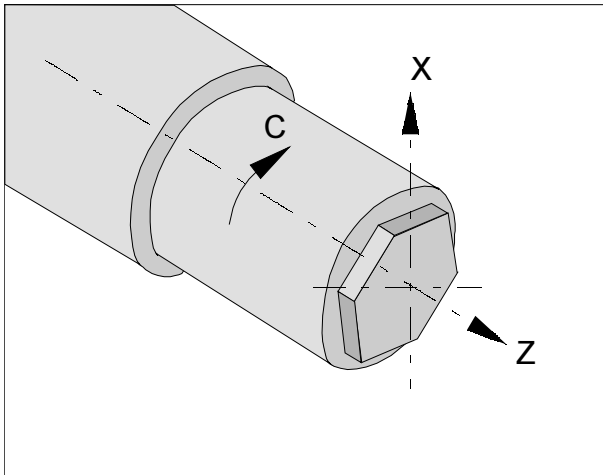
R...Valor de desplazamiento para rayo corte de herramienta (absoluto)

R...Valor de desplazamiento para rayo de corte de herramienta (incremental)

Q...Número de corte imaginario de herramienta

Con G10 P0 se escribe sobre el punto cero de la pieza indicada.

Por eso debe ser tenida en cuenta en el programa CNC la respectiva longitud de la pieza cruda.



Con todas las herramientas que se utilizan para la interpolación se debe programar 0 para la posición de la cuchilla.

## G12.1/G13.1 Interpolación de coordenadas polares

Formato:

N... G12.1

N... G13.1

G12.1 ..... Inicia la interpolación de coordenadas polares

G13.1 ..... Termina la interpolación de coordenadas polares

La interpolación de coordenadas polares es apta para la elaboración de superficie plana de una pieza a torrear.

Transforma un mando programado en el sistema cartesiano de coordenadas en un movimiento de un eje lineal X (movimiento de herramienta) y un eje C rotatorio (giro de pieza) para el control de recorrido.

### Advertencias:

- También con la programación de diámetro para el eje lineal (eje X) se utiliza la programación de radio para el eje de giro (eje C).
- En los datos offset se debe asignar a la herramienta la posición de la cuchilla 0. Pero se debe introducir el radio de la fresa.
- En el modo G12.1 no se debe cambiar el sistema de coordenadas.
- G12.1 y/o G13.1 se deben programar en el modo "Compensación de radio de la cuchilla descon." (G40) y no se pueden iniciar o terminar dentro de "Compensación de radio de la cuchilla con." (G41 o G42).
- G12.1 y G13.1 se deben programar en bloques separados. En un bloque entre G12.1 y G13.1 no se puede reactivar un programa interrumpido
- El radio de arco durante interpolación circular (G2 o G3) se puede programar a través de un mando R y/o a través de coordenadas I y J.
- En el programa de geometría entre G12.1 y G13.1 no se debe programar marcha rápida (G0). (Véase tabla al lado).

G12.1 selecciona un nivel (G17) en el cual se realiza la interpolación de coordenadas polares.

Se cancela el nivel G18 utilizado antes de la programación de G12.1.

Se restablece a través de mando G13.1 (Fin interpolación de coordenadas polares).

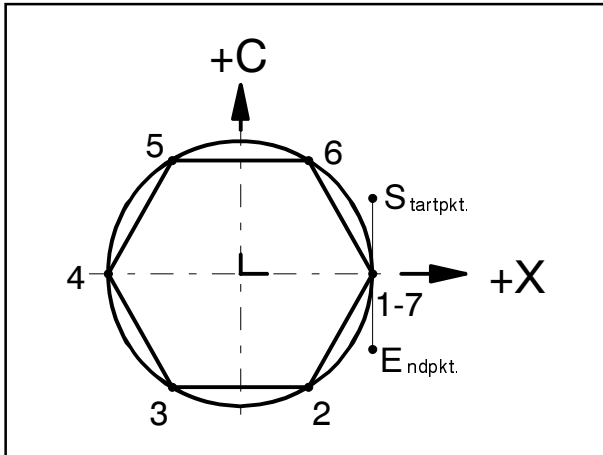
Después de conectar la máquina o con un RESET de sistema se cancela igualmente el estado "interpolación de coordenadas polares" (G13.1) y se utiliza el nivel definido a través de G18.

### Códigos G que se pueden utilizar en el modo "interpolación de coordenadas polares":

Código G	Uso
G01	Interpolación lineal
G02, G03	Interpolación circular
G04	Temporización
G40, G41, G42	Compensación de radio de la cuchilla (interpol. coord. polares se aplica al recorrido de herram. después de la compensación de herram.)
G65, G66, G67	Mando macro de usuario
G98, G99	Avance por minuto, avance por giro

**Ejemplo 1 - Interpolación de coordenadas polares**

Eje X con programación de diámetro y eje C con programación de ángulo.



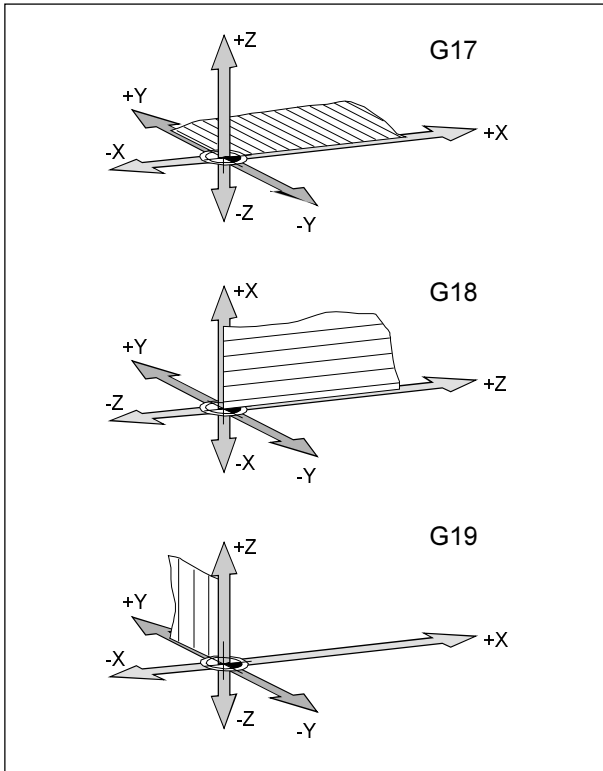
Punkt	X	C
S	34,64	10
1	34,64	0
2	17,32	-15
3	-17,32	-15
4	-34,64	0
5	-17,32	15
6	17,32	15
7	34,64	0
E	34,64	-10

```

O0003 ( interpol. de coord. pol. )
N5 T0303
N10 M13          sentido de giro para
                  herram. motorizada
                  (corresponde a M3)

N15 G97 S2000
N20 M52          acoplar y posicionar
                  husillo
N25 G12.1       inicio de interpolación
N30 G0 X60 Z-6 C10
N35 X34.64 C10 G41
N45 G1 C0 F0.2
N50 X17.32 C-15
N55 X-17.32 C-15
N60 X-34.64 C0
N65 X-17.32 C15
N70 X17.32 C15
N75 X34.64 C0
N80 C-10
N85 G1 X45 C-10 G40
N90 G13.1       fin de interpolación
N95 M53         fin de la operación de eje
                  redondo (desacoplar husillo)

N100 G0 X80 Z100 M15
N105 M30
    
```



*Niveles en el área de trabajo*

## G17-G19 Selección de niveles

### Formato

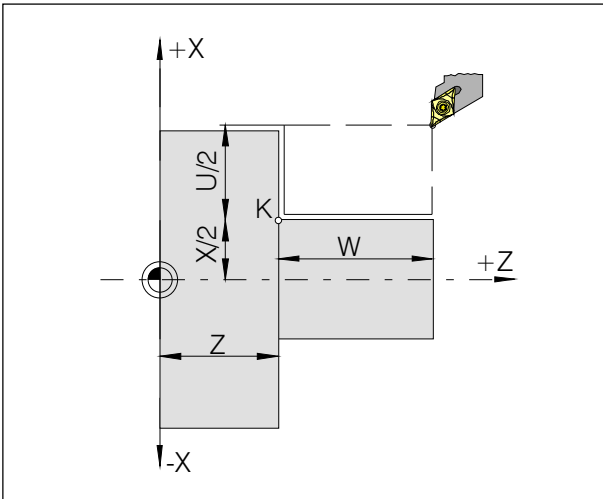
N... G17/G18/G19

Con G17 hasta G19 se fija el nivel en el cual se pueden realizar la interpolación cíclica y la interpolación de coordenadas polares y en el cual se calcula la compensación de radio de la fresa.

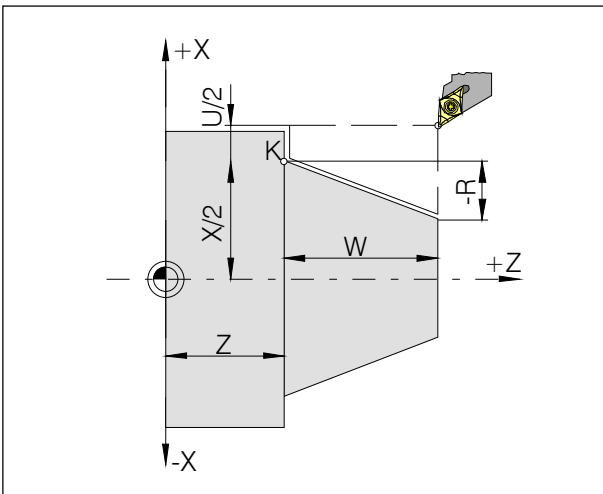
En el eje vertical sobre el nivel activo se realiza la compensación de longitud de herramienta.

G17 nivel XY  
 G18 nivel ZX  
 G19 nivel YZ

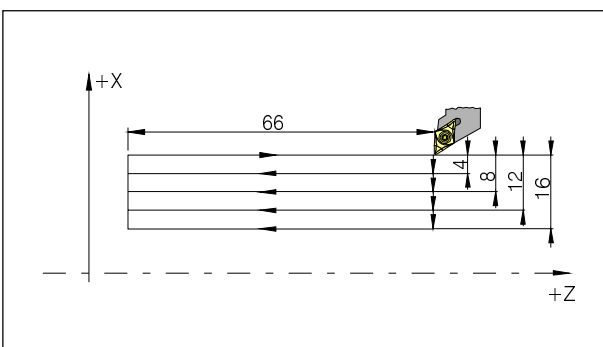




Ciclo de torneado longitudinal sin medida cónica R



Ciclo de torneado longitudinal con medida cónica negativa R



Ejemplo: ciclo de torneado longitudinal G20

## G20 Ciclo de torneado longitudinal

### Formato

N... G20 X(U)... Z(W)... F... (cilíndrico)

o

N... G20 X(U)... Z(W)... R... F... (cónico)

X(U), Z(W)..... Coordenadas absolutas (increment.) del punto de arista del contorno K

R [mm] ..... Dimensión cónica incremental en el eje X con dirección (+/-)

### Notas

- Este ciclo es modal y se cancelará con otra función G del mismo grupo.
- Para los bloques siguientes del ciclo sólo habrá que programar las coordenadas modificadas (ver ejemplo en la página siguiente).
- El parámetro de conicidad negativo (-R) define el cono representado en el dibujo de al lado.

N100 G91

.....

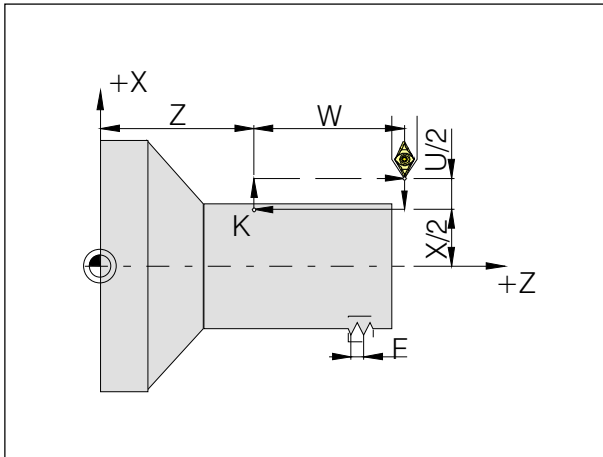
N110 G20 U-4 W-66 F0.18

N115 U-8

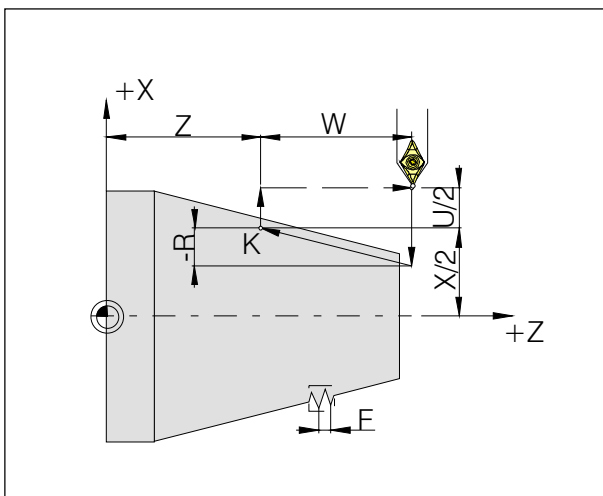
N120 U-12

N125 U-16

N130 G00 .....



Ciclo de tallado de roscas recto



Ciclo de tallado de roscas cónico

## G21 Ciclo de tallado de roscas

### Formato

N... G21 X(U)... Z(W)... F... (cilíndrico)

o

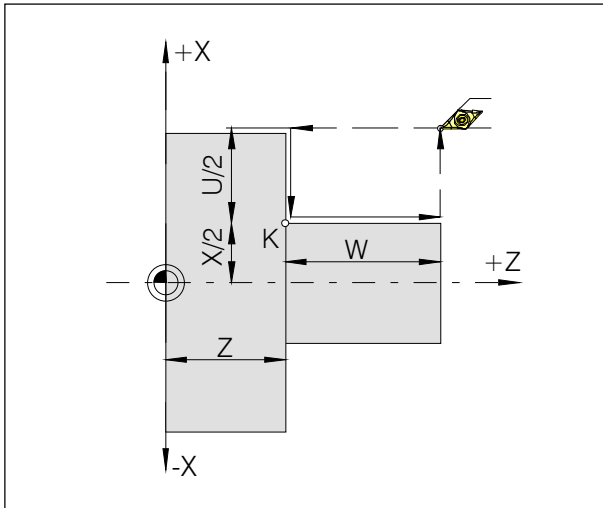
N... G21 X(U)... Z(W)... R... F... (cónico)

F ..... Paso de rosca [mm]

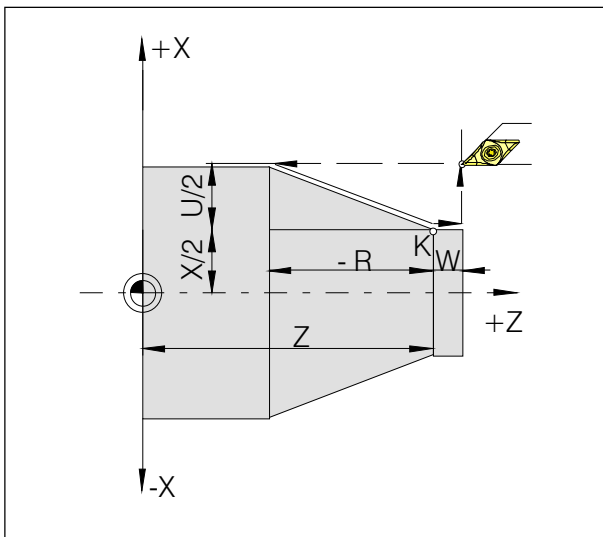
R [mm] ..... Medida incremental del cono en el eje X

### Advertencias

- El ciclo es modal y se selecciona mediante otra función G del mismo grupo.
- Para bloques sucesivos de ciclo se pueden programar solamente los valores de coordenadas que cambian.
- Parámetro menor de cono define el cono como el indicado en el dibujo.



Ciclo de refrentado sin medida cónica R



Ciclo de refrentado con medida cónica R

## G24 Ciclo de refrentado

### Formato

N... G24 X(U)... Z(W)... F... (cilíndrico)

o

N... G24 X(U)... Z(W)... R... F... (cónico)

R..... Valor incremental de medida del cono en el eje Z

### Advertencias

- El ciclo es modal y se selecciona mediante otra función G del mismo grupo.
- Para bloques sucesivos de ciclo se pueden programar solamente los valores de coordenadas que cambian.

El parámetro negativo define el cono, como se muestra en el dibujo de al lado.

## G28 Aproximación al punto de referencia

### Formato

N... G28 X(U)... Z(W)...

X,Z..... Coordenadas absolutas de la posición intermedia

U,W ... Coordenadas incrementales de la posición intermedia

El comando G28 se utiliza para aproximación al punto de referencia a través de una posición intermedia (X(U), Z(W)).

Primero se produce la retirada a X(U) o Z(W), y a continuación la aproximación al punto de referencia. Ambos movimientos se realizan con G00.

Se cancela el decalaje G92.

## G33 Tallado de roscas

### Formato

N... G33 X(U)... Z(W)... F...

F ..... Paso de rosca [mm]

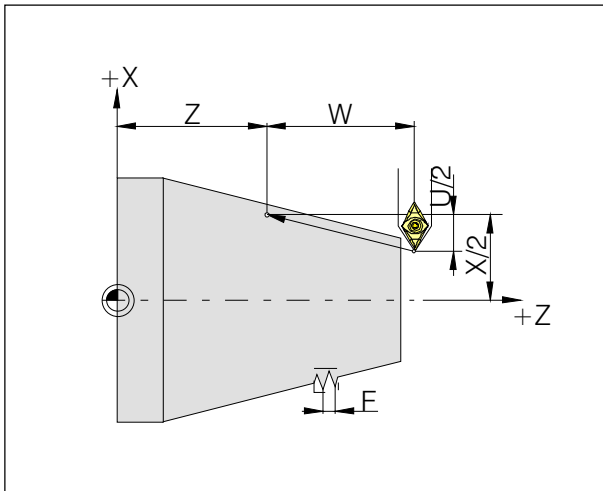
Pueden tallarse roscas cilíndricas, cónicas y en la cara de refrentar.

Como no hay retorno automático al punto inicial, se utiliza principalmente el ciclo de roscado múltiple G78.

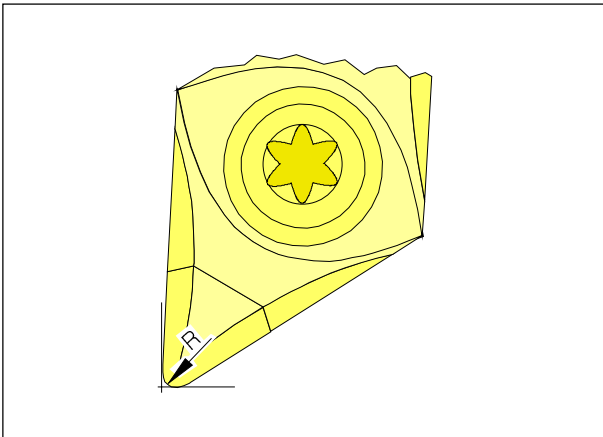
También pueden realizarse mecanizados como el moleteado o el moleteado diagonal.

### Notas

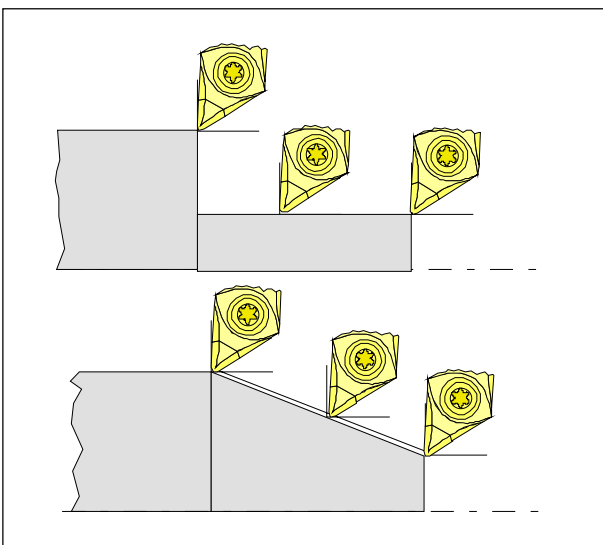
- En el roscado cónico, hay que definir el paso de rosca con el valor más alto del eje X o Z.
- Es posible el tallado de roscas continuas (roscas múltiples).



Medidas de tallado de roscas



*Radio de punta y punta teórica de la plaquita*



*Movimientos de corte paralelos al eje y oblicuos*

## Compensación de radio de herramienta

Para la medición de herramientas, la placa de corte se mide sólo en dos puntos (tangentes a los ejes X y Z).

La medición de herramienta sólo describe, pues, una punta teórica de la plaquita.

Este punto es desplazado en las trayectorias programadas de la pieza de trabajo.

Para los movimientos en las direcciones de los ejes (torneado longitudinal o refrentado), se trabaja con los puntos tangenciales de la placa de corte.

Por consiguiente no se producen errores dimensionales en la pieza de trabajo.

Para movimientos simultáneos en ambas direcciones de eje (conos, radios), la posición del punto teórico de corte ya no coincide con el punto real de corte de la placa de herramienta.

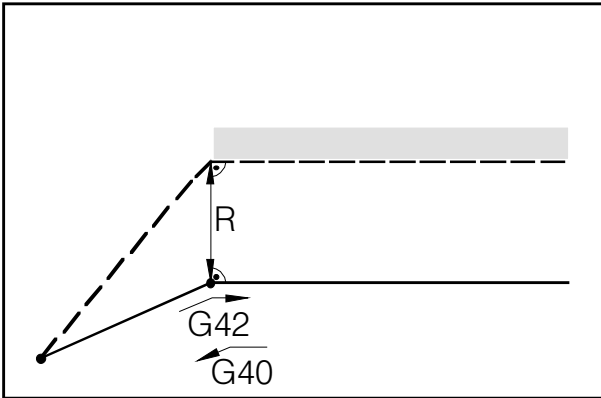
En la pieza de trabajo se producen errores dimensionales.

Error máximo de contorno sin compensación de radio de herramienta en movimientos de 45°:

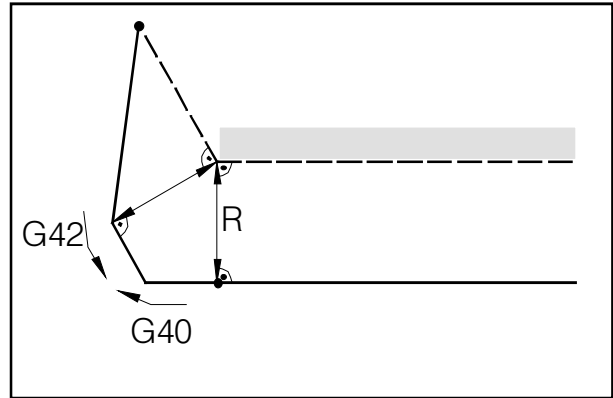
radio de corte 0,4 mm  $\cong$  0,16 mm, distancia de trayectoria  $\cong$  0,24 mm en X y Z.

Si se utiliza la corrección del radio de herramienta, el control calcula y compensa automáticamente estos errores dimensionales.

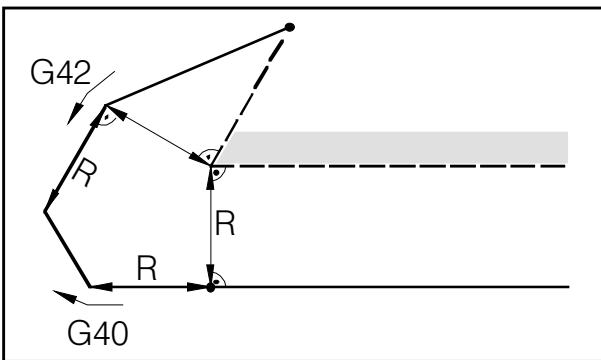
**Trayectorias de herramienta en selección / cancelación de compensación de radio de herramienta**



*Aproximación y retirada a un punto de esquina desde delante*



*Aproximación y retirada desde lateral posterior*

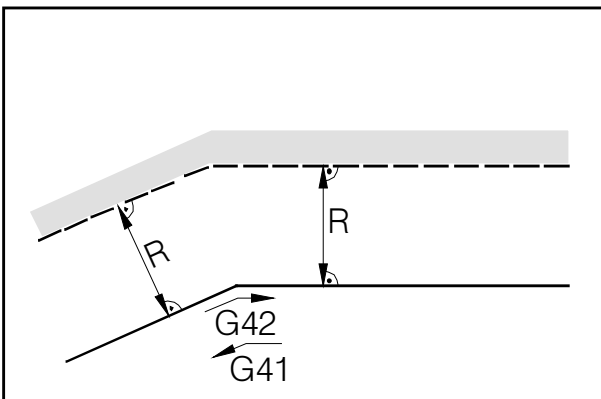


*Aproximación y retirada a un punto de arista desde detrás*

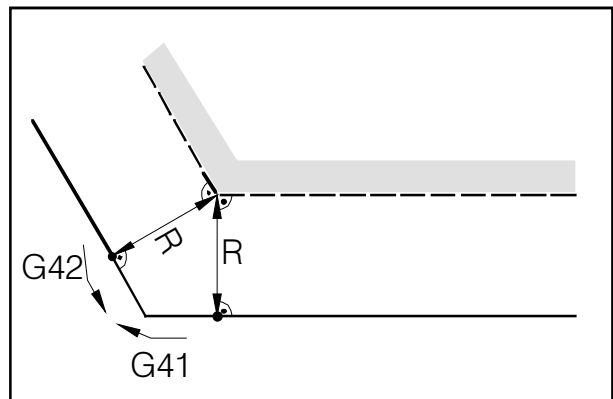
— — — Trayectoria programada de herramienta  
 ——— Trayectoria real de herramienta

En arcos la aproximación se hace siempre a la tangente del punto inicial/final del arco.  
 La aproximación y la retirada de contorno deben ser superiores al radio de corte R; si no, se interrumpe el programa con alarma.  
 Si los elementos de contorno son inferiores al radio de corte R, se puede dañar el contorno. El software calcula por adelantado 3 bloques para detectar los posibles problemas e interrumpir en ese caso el programa con una alarma.

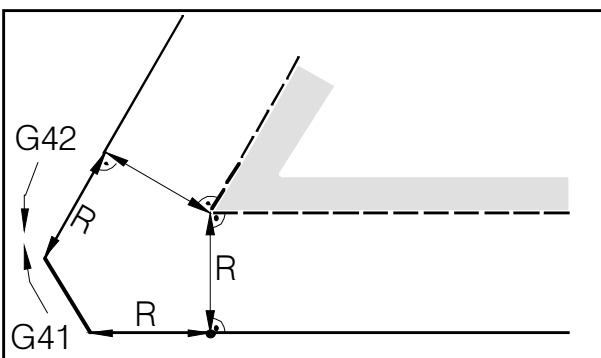
**Trayectorias de herramienta en ejecución de programa con compensación de radio de herramienta**



*Trayectorias de herramienta en arista interior*



*Trayectoria de herramienta en ángulo ext. > 90°*



*Trayectoria de herramienta esquina exterior < 90°*

— — — Trayectoria programada de herramienta  
 ——— Trayectoria real de herramienta

En arcos la aproximación se hace siempre a la tangente del punto inicial/final del arco.  
 Si los elementos de contorno son inferiores al radio de corte R, se puede dañar el contorno. El software calcula por adelantado 3 bloques para detectar los posibles problemas e interrumpir en ese caso el programa con una alarma.

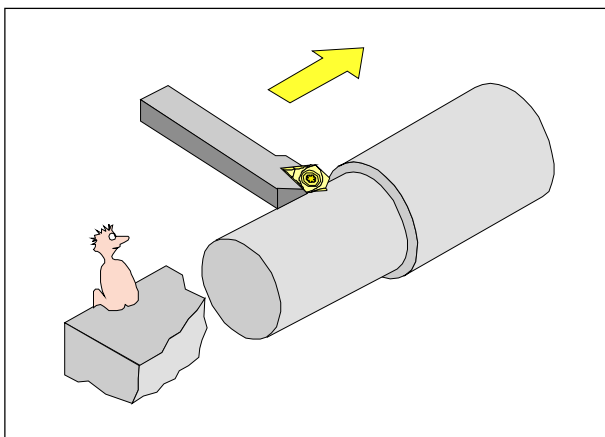
## G40 Cancelar compensación del radio de corte

La compensación del radio de corte se cancela con G40.

Sólo se permite la cancelación con un comando de trayectoria lineal (G00, G01).

G40 puede programarse en el mismo bloque que G00 ó G01 o en el bloque anterior.

G40 se define generalmente en el bloque de retirada en relación al punto de cambio de herramienta.



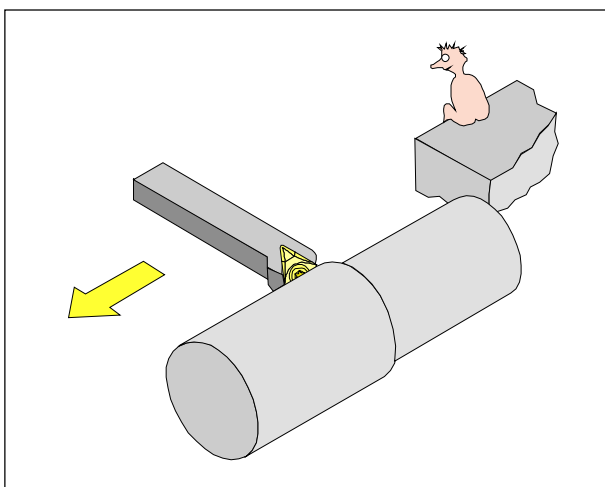
Definición G41 de compensación de radio de corte a la izquierda

## G41 Compensación de radio de herramienta a la izquierda

Si la herramienta (vista en la dirección de avance) está **a la izquierda** del material a mecanizar, hay que programar G41.

### Notas

- No está permitido cambiar directamente entre G41 y G42 (primero cancelar con G40).
- Es imprescindible definir el radio de corte R y la posición de cuchilla T (tipo de herramienta).
- Es necesaria la selección en relación con G00 ó G01.
- No es posible el cambio de corrección de herramienta en caso de compensación de radio de corte seleccionada.



Definición G42 de compensación de radio de corte a la derecha

## G42 Compensación de radio de corte a la derecha

Si la herramienta programada (vista en la dirección de avance) está **a la derecha** del contorno a mecanizar, hay que programar G42.

Nota: ¡ver G41!

## G70 Programación en pulgadas

### Formato

N5 G70

- Avance F [mm/min, pulgadas/min, mm/rev, pulgadas/rev]
- Valores de decalaje (punto cero, geometría y desgaste) [mm, pulgadas]
- Desplazamientos [mm, pulg.]
- Visualización de la posición actual [mm, pulgadas]
- Velocidad de corte [m/min, pies/min]

### Notas

- Para mayor claridad, G70 debe definirse en el primer bloque del programa
- El último sistema de medición programado permanecerá activo, incluso tras la desconexión/conexión del interruptor principal
- Para volver al sistema de medición original, es preferible utilizar el modo MDI (p.ej. MDI G70 Cycle Start)

## G71 Programación en milímetros

### Formato

N5 G71

Comentario y notas: como en G70



## G72 Ciclo de acabado

### Formato

N... G72 P... Q...

P..... Número del primer bloque de corte programado para acabado del contorno

Q ..... Número del último bloque de corte programado para acabado del contorno

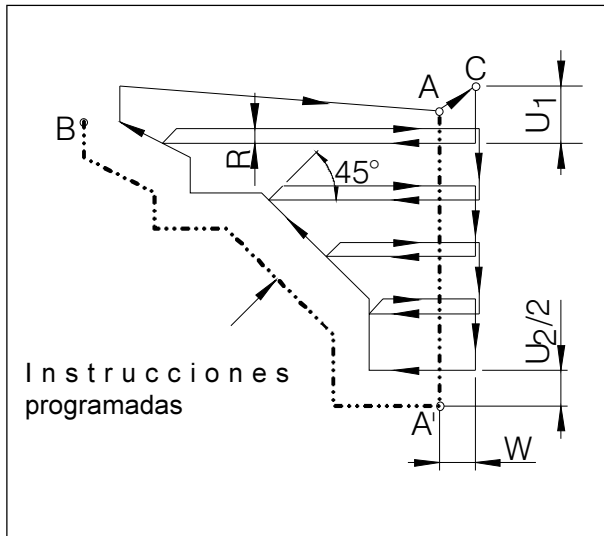
Tras el desbastado con G73, G74 o G75, el comando G72 permite el acabado de dimensión final.

El corte programado con P y Q que se utiliza también para el desbastado, se repetirá sin división de corte y sin sobremedida de acabado definida previamente.

### Notas

- Las funciones F, S, T y G41 o G42, que se programan entre P y Q, son sólo efectivas para G72.
- El ciclo G72 sólo puede programarse tras los ciclos G73, G74 o G75.

## G73 Ciclo de torneado longitudinal



Ciclo de torneado de longitudinal de contorno

### Ejemplo:

Tornear el contorno representado arriba.  $U_1$ ,  $R$ ,  $U_2$  y  $W$  (en N100 y N110) seleccionados, muy aumentados para mejor representación.

A: X=102, Z=0

A': X=20, Z=0

B: X=100, Z=-50

### Programa:

```

...
N70 G00 X102 Z0                (Punto A)
...
...
N100 G73 U8 R2
N110 G73 P120 Q190 U10 W5
N120 G0 X20                    (Punto A')
N130 G1 Z-15
N140 X40
N150 X70 Z-30
N160 Z-40
N170 X80
N180 X90 Z-50
N190 X100                      (Punto B)
N200 S... F... T...(Seleccionar herra. de acabado)
N210 G72 P120 Q190            (Ciclo de
acabado)
....

```

### Formato

N... G73 U... R...

N... G73 P... Q... U+/-... W+/-... F... S... T...

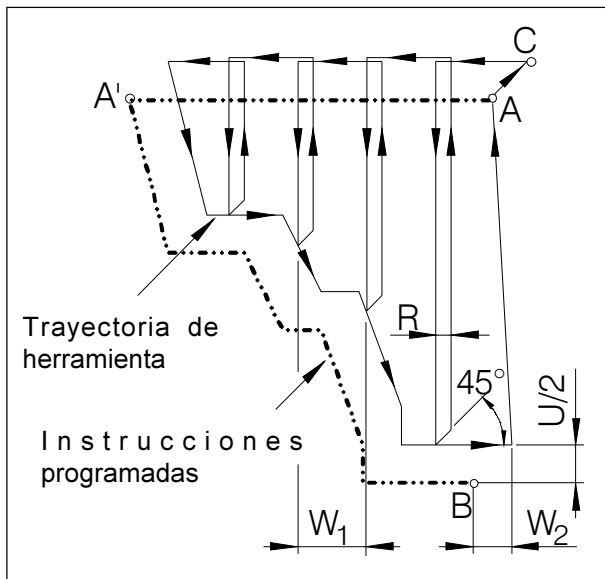
- primer bloque U [mm] profundidad de corte incremental, sin signo, representado en el plano como  $U_1$
- R [mm] altura de retroceso
- seg. bloque P..... número del primer bloque para la descripción del contorno
- Q ..... número del último bloque para la descripción del contorno
- U [mm] sobremetal de acabado en dirección X (con signo), representado en el plano como  $U_2/2$
- W [mm] sobremetal de acabado en dirección Z (incremental con signo)
- F, S, T avance, husillo, herramienta

Antes de la mecanización, la herramienta está en el punto C. Entre los números de bloque P y Q se programa un contorno (A - A' - B), que se ejecuta con la correspondiente división de corte hasta el sobremetal de acabado definido U (segundo bloque, en el plano:  $U_2/2$ ).

### Notas

- Las funciones F, S y T entre P y Q se ignoran.
- El contorno entre A' y B debe programarse de forma creciente, es decir, el diámetro debe aumentar.
- El primer movimiento de A a A' ha de programarse con G00 o G01, sólo se permite un desplazamiento del eje X (G00 X...) y debe programarse en coordenadas absolutas.
- No se permite llamar a subrutinas entre P y Q.

## G74 Ciclo de refrentado



Ciclo de refrentado del contorno

### Ejemplo:

Tornear el contorno representado arriba.  $W_1$ ,  $R$ ,  $W_2$  y  $U$  (en N100 y N110) seleccionados, muy aumentados para mejor representación.

A: X=120, Z=2

A': X=120, Z=-45

B: X=20, Z=0

Programa:

```

...
N70 G00 X120 Z2 (Punto A)
...
...
N100 G74 W9 R2
N110 G74 P120 Q190 U10 W5
N120 G0 Z-45 (Punto A')
N130 G1 X80 Z-40
N140 Z-30
N150 X60 Z-25
N160 Z-20
N170 X30 Z-15
N180 X20
N190 Z0 (Punto B)
N200 S... F... T...(Seleccionar herra. de acabado)
N210 G72 P120 Q190 (Ciclo de
acabado)
....

```

### Formato

N... G74 W... R...

N... G74 P... Q... U+/-... W+/-... F... S... T...

primer bloque W ..... profundidad de corte  
dirección Z

R ..... altura de retroceso

seg. bloque P ..... número del primer bloque  
para la descripción del  
contorno

Q ..... número del último bloque  
para la descripción del  
contorno

U [mm] sobremetal de acabado en  
dirección X (con signo),  
representado en el plano  
como U/2

W [mm] sobremetal de acabado en  
dirección Z (incremental con  
signo) representado en el  
plano como W<sub>2</sub>

F, S, T avance, husillo, herramienta

Antes de la mecanización, la herramienta está en el punto C. Entre los números de bloque P y Q se programa un contorno (A - A' - B), que se ejecuta con la correspondiente división de corte hasta el sobremetal de acabado definido W (segundo bloque, en el plano: W<sub>2</sub>).

### Notas

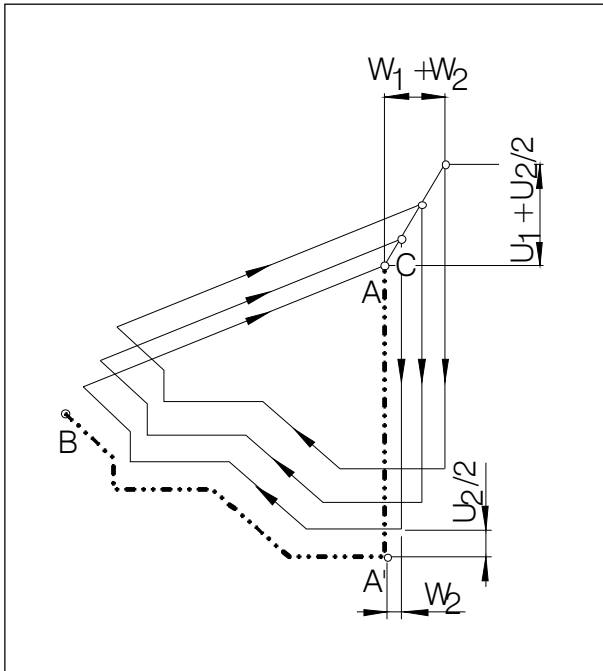
- Las funciones F, S y T entre P y Q se ignoran.
- El contorno entre A' y B debe programarse de forma decreciente, es decir, el diámetro debe disminuir.
- El primer bloque de descripción del contorno de A a A' ha de programarse con G00 o G01, sólo se permite un desplazamiento del eje Z (G00 Z...) y debe programarse en coordenadas absolutas.
- No se permite llamar a subrutinas entre P y Q.

## G75 Seguir contorno

### Formato

N... G75 U+/-... W+/-... R...

N... G75 P... Q... U... W... F... S... T...



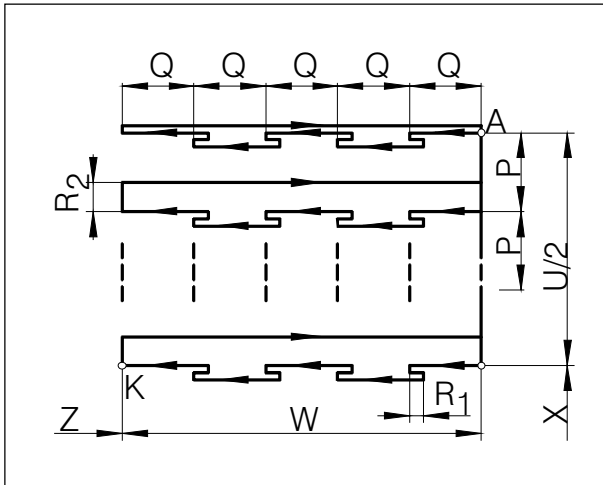
Repetición de la muestra

- primer bloque U [mm] punto inicial de ciclo en el eje X (incremental en el radio, con signo), representado en el plano como  $U_1$
- W ..... punto inicial de ciclo en el eje Z (incremental en el radio, con signo), representado en el plano como  $W_2$
- R ..... número de repeticiones (igual a la división de cortes)
- segundo bloque P ..... Número de bloque del primer bloque para la descripción del contorno
- Q ..... Número de bloque del último bloque para la descripción del contorno
- U [mm] Sobremedida de alisado en dirección X (con signo) indicado en el dibujo como  $U/2$ .
- $W_2$  [mm] Sobremedida de alisado en dirección Z (incremental con signo), indicado en el dibujo como  $W_2$ .
- F, S, T Avance, husillo, herramienta

El ciclo G75 permite una mecanización paralela al contorno, desplazando el modelo poco a poco al contorno de acabado.

Se aplica para productos semiacabados (piezas de forja y fundición).

## G76 Taladrado de agujeros profundos / Ciclo de corte de refrent. (eje Z)



Taladrado de agujeros profundos / corte de refrentado

### Formato

N... G76 R...

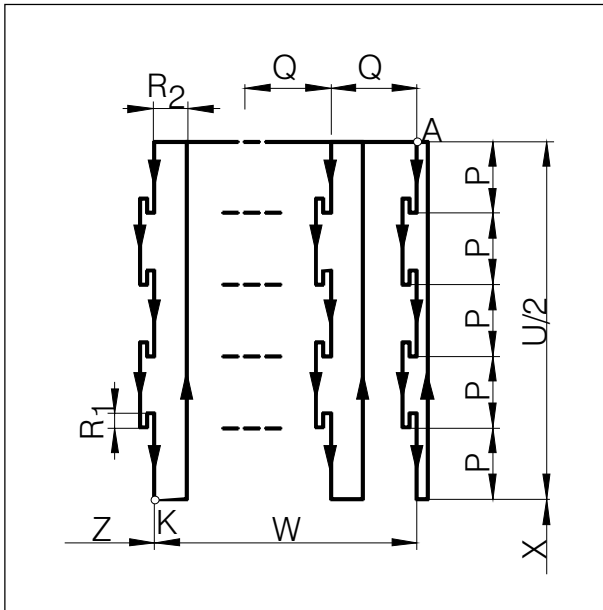
N... G76 X(U)... Z(W)... P... Q... R... F...

primer bloque	R [mm]	altura de retirada para el arranque de virutas (incremental, sin signo), representado en el plano como $R_1$
seg. bloque	X(U), Z(W)	coordenadas absolutas (incrementales) del punto K de esquina de contorno
	o	Z(W) profundid. absoluta de taladrado (increm.)
	P [ $\mu$ m]	avance incr. en dirección X (sin signo); ¡P < ancho de herramienta!
	Q [ $\mu$ m]	profundidad de corte en dirección Z (sin signo)
	R	medida de rebaje en el punto final Z; en plano: $R_2$
	F	avance

### Notas

- Si se omiten las direcciones X(U) y P, G76 puede utilizarse como ciclo de taladrado (¡antes, mover la herramienta a X0!)
- En el ciclo de corte, la pasada P ha de ser menor que la anchura de la herramienta B.
- En el primer corte no se realizará rebaje en el punto final Z.
- La medida de rebaje ha de tener siempre un valor positivo.

## G77 Ciclo de corte longitudinal (eje X)



Corte longitudinal

### Formato

N... G77 R...

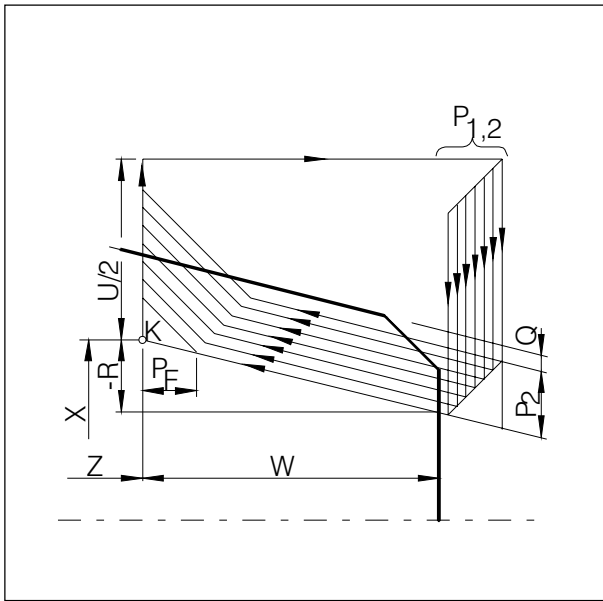
N... G77 X(U)... Z(W)... P... Q... R... F...

- primer bloque R [mm] altura de retroceso para el arranque de virutas; en el plano:  $R_1$
- seg. bloque X(U), Z(W) coordenadas absolutas (incrementales) de K.
- P [ $\mu\text{m}$ ] profundidad de corte en dirección X (sin signo), el avance positivo será inferior a la anchura de herramienta
- Q [ $\mu\text{m}$ ] avance incremental en dirección Z (sin signo)
- R ..... rebaje en el punto final X; en el plano:  $R_2$
- F ..... avance

### Notas

- El avance Q ha de ser menor que la anchura de herramienta B.
- En este ciclo no se tendrá en cuenta la anchura de la herramienta.
- En el primer corte no se producirá rebaje.
- El rebaje ha de tener siempre valor positivo.

## G78 Ciclo de roscado múltiple



Ciclo de roscado múltiple

### Formato

N... G78 P... Q... R...

N... G78 X(U)... Z(W)... R... P... Q... F...

primer bloque P..... es un parámetro de 6 dígitos dividido en grupos de 2 dígitos

\*PXXxxxx

define el número de cortes de acabado

\*PxxXXxx

define el valor del chaflán (ver  $P_F$  en el dibujo) [mm]  
 $P_F = F \times P_{xxxxxx} / 10$

\*P xxxxXX

define el ángulo de flanco [°] (permitidos: 80, 60, 55, 30, 29, 0)

Q ..... Profundidad mínima de corte [μm] incremental

R ..... Sobremedida de acabado [mm] incremental

seg. bloque X(U), Z(W) Coordenadas absolutas (incrementales) del punto K

R [mm] Valor incremental del cono con signo (R=0 rosca recta)

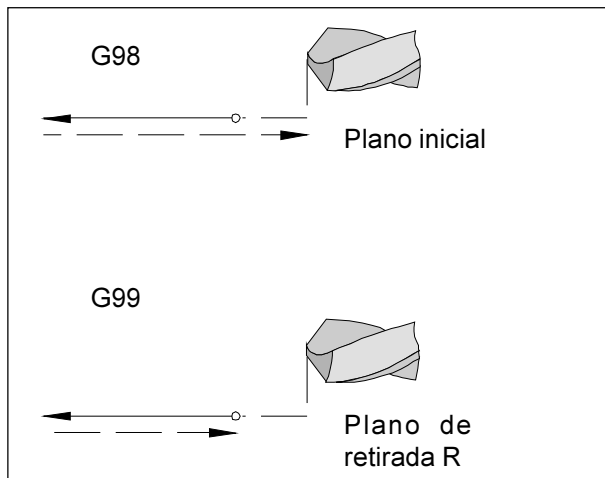
P [μm] Profundidad de rosca (siempre positiva); en el plano:  $P_2$

Q [μm] Profundidad del primer corte (valor del radio) sin signo

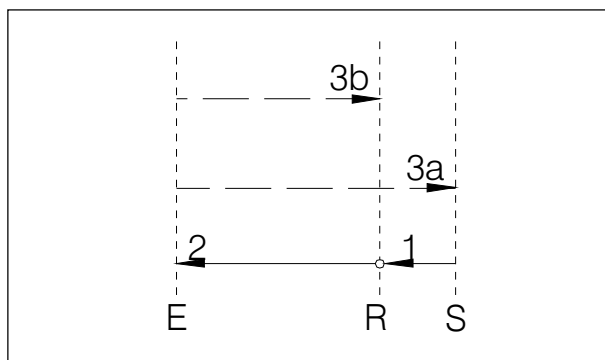
F [mm] Paso de rosca

### Nota

El parámetro de conicidad negativa R define el cono mostrado en el dibujo.



Retiradas G98, G99



Desarrollo del movimiento G98, G99

## G98/G99 Retorno al plano inicial/ de retirada

G98 .... Tras alcanzar la profundidad de taladrado, la herramienta retrocede al plano inicial.

G99 .... Tras alcanzar la profundidad de taladrado, la herramienta retrocede al plano de retirada, definido por el parámetro R.

Si no están activados G98 o G99, la herramienta retrocede al plano inicial. Si se programa G99 (retroceso al plano de retirada), debe definirse la dirección R. Con G98 puede omitirse R.

R define la posición del nivel de retorno con referencia a la última posición Z (posición de partida para ciclo de taladro). En caso de un valor negativo para R el nivel de retorno está abajo de la posición de partida, en caso de un valor positivo arriba de la posición de partida.

### Desarrollo del movimiento

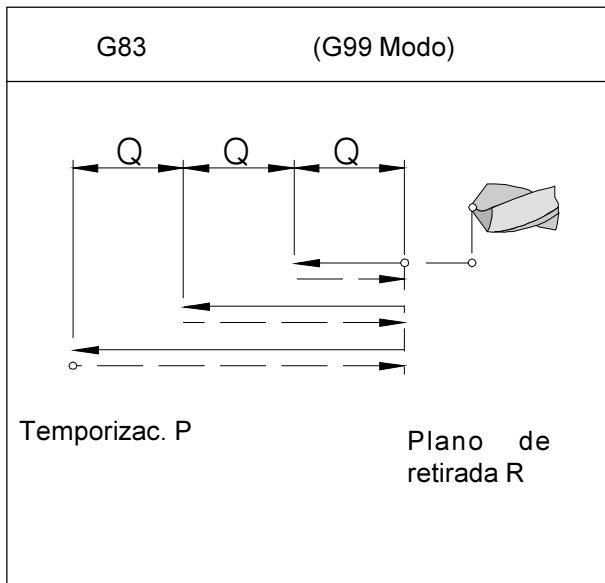
- 1: La herramienta se desplaza en avance rápido desde la posición de salida (S) hasta el plano (R) definido con R.
- 2: Taladrado específico del ciclo hasta la profundidad final (E).
- 3: a: La retirada se hace con G98 hasta el plano inicial (posición de salida S), y b: con G99 hasta el plano de retirada (R).



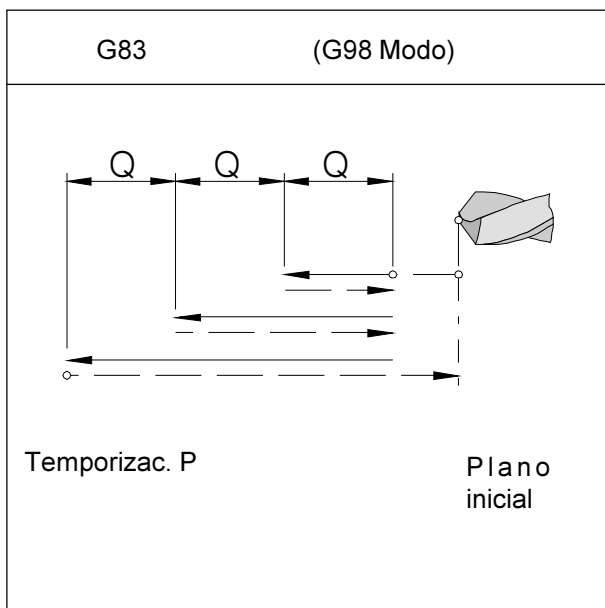
## G80 Cancelar ciclos de taladrado (G83 - G85)

**Formato**  
N... G80

Los ciclos de taladrado son modales. Por ello tienen que cancelarse con G80 u otro comando del grupo 1 (G00, G01...).



*Ciclo de taladrado con retirada al plano de retirada*



*Ciclo de taladrado con retirada al plano inicial*

## G83 Ciclo de taladrado

**Formato**

N... G98(G99) G83 X0 Z(W)... (R...) Q... P... F... M...

G98(G99) .. retorno al plano inicial (plano de retirada)  
X0 ..... posición del agujero en X (siempre cero)  
Z(W) ..... profundidad de taladrado absoluta (incremental)

R [mm] ..... valor incremental del plano de retirada en relación con el punto inicial en Z (con signo)

Q [µm] ..... profundidad de taladrado por corte

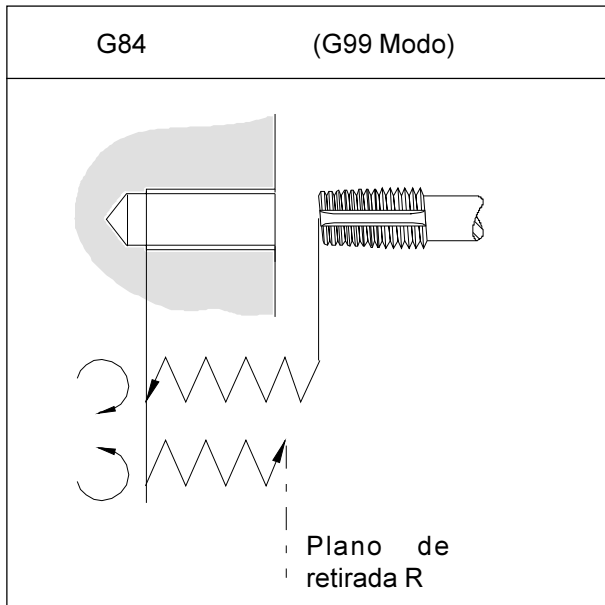
P [mseg] .... temporización en el fondo del agujero  
P1000 = 1 seg.

F ..... avance

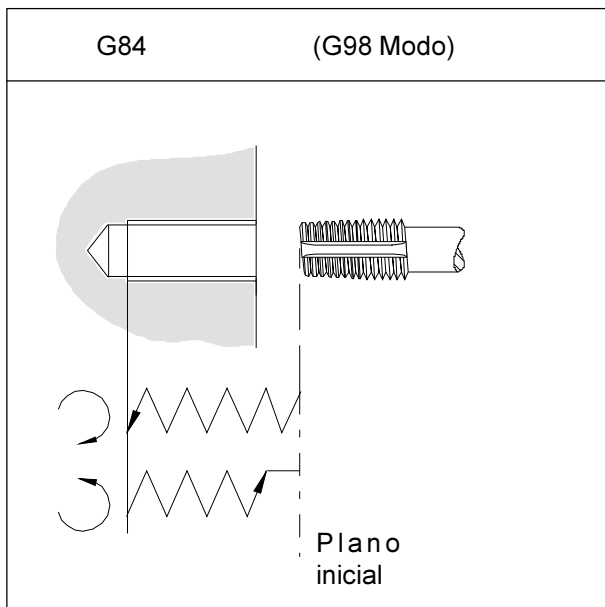
M ..... dirección del husillo (M03 o M04)

### Notas

- Si se programa G99 (retirada al plano de retirada), hay que especificar también el parámetro R. Con G98 se puede omitir R.
- No es necesario programar X0 si se ha llevado la herramienta en el bloque anterior al centro de giro (N... G00 X0 Z...).
- Si se programa X0, en el bloque anterior sólo hay que aproximar a la posición inicial del eje Z (N.. G00 Z3).
- Si no se especifica Q, no se realiza división del corte, es decir, el taladrado se hace en un solo movimiento hasta el punto final Z.



*Ciclo de roscado con macho con retirada al plano de retirada*



*Ciclo de roscado con macho con retirada al plano inicial*

## G84 Ciclo de roscado con macho

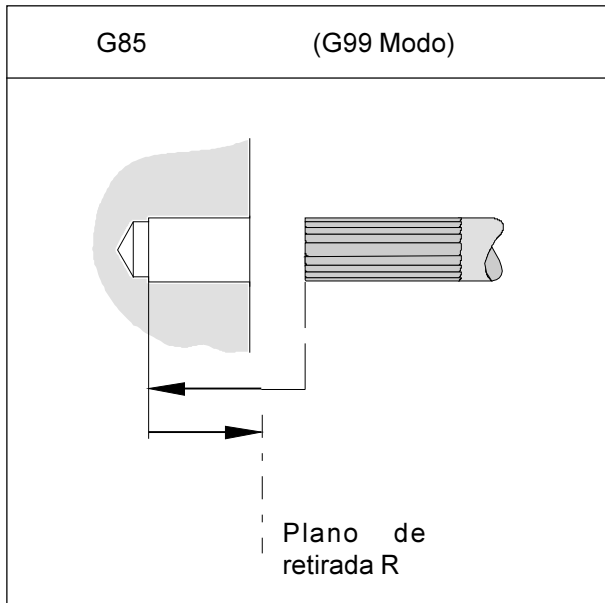
### Formato

N... G98(G99) G84 X0 Z(W)... (R...) F... M...

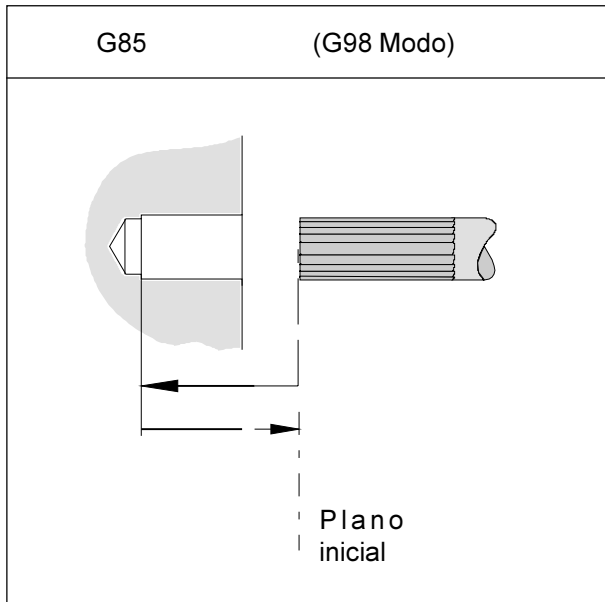
F .....	Paso de rosca
X0	Posición de hueco en el eje X (siempre cero)
Z(W)	Profundidad absoluta de taladro (incremental)
R [mm] .....	Valor incremental del nivel de retorno referido al punto de partida en el eje Z (con signo)
P [msec] ....	Tiempo de permanencia en el fondo del hueco: P1000 = 1 seg
F .....	Avance
M .....	Dirección de giro del husillo (M03 o M04)

### Advertencias

- Si se programa G99 (vuelta al nivel de retorno) se debe definir también la dirección R. ¡Con G98 se puede eliminar R!
- No se necesita programar X0 si la herramienta ya ha sido trasladada al centro de giro en el bloque anterior (N... G00 X0 Z...)  
Si se programa X0 debe ser alcanzada la posición de partida en el bloque anterior para el eje Z (N.. G00 Z3)
- Comenzar el ciclo de roscar con la función M adecuada (M03 o M04). En el punto final, la dirección del husillo cambia automáticamente para el retroceso. Si se llega de nuevo a la posición inicial, la dirección del husillo cambia a la dirección original.



Ciclo de escariado con retroceso al plano de retirada



Ciclo de escariado con retroceso al plano inicial

## G85 Ciclo de escariado

### Formato

N... G98(G99) G85 X0 Z(W)... (R...) P... F... M...

X0	Posición de hueco en el eje X (siempre cero)
Z(W)	Profundidad absoluta de taladro (incremental)
R [mm] .....	Valor incremental del nivel de retorno referido al punto de partida en el eje Z (con signo)
P [msec] ....	Tiempo de permanencia en el fondo del hueco: P1000 = 1 seg
F .....	Avance
M .....	Dirección de giro del husillo (M03 o M04)

### Advertencias

- Si se programa G99 (vuelta al nivel de retorno) se debe definir también la dirección R. ¡Con G98 se puede eliminar R!
  - No se necesita programar X0 si la herramienta ya ha sido trasladada al centro de giro en el bloque anterior (N... G00 X0 Z...)
- Si se programa X0 debe ser alcanzada la posición de partida en el bloque anterior para el eje Z (N.. G00 Z3)

Comenzar el ciclo de roscar con la función M adecuada (M03 o M04). En el punto final, la dirección del husillo cambia automáticamente para el retroceso. Si se llega de nuevo a la posición inicial, la dirección del husillo cambia a la dirección original.

El retroceso al punto inicial se ejecuta al doble de la velocidad de avance según se ha programado en G85.

No se puede realizar división de corte definiendo Q.

## G90 Programación absoluta

### Formato

N... G90

Mediante G90 se selecciona diám. y progr. absoluta. Las direcciones deben programarse así:

X..... Diámetro

U+/- .... Incremental en diámetro (necesaria en alguno ciclos)

Z+/- .... Absoluta (relativa al punto cero de la pieza de trabajo)

W+/- ... Distancia de recorrido incremental (real)

### Notas

- Se permite la conmutación directa de bloque a bloque entre G90 y G91.
- G90 (G91) puede programarse también con otras funciones G (N... G90 G00 X... Z...).

## G91 Programación incremental

### Formato

N... G91

Las direcciones deben programarse así:

X,U ..... Radio

Z,W .... Distancia de recorrido incremental (real) con signo

Notas: como G90.

## G92 Limitación de revoluciones

### Formato

N... G92 S... (Limitación de velocidad del husillo)

La velocidad máxima del husillo (r.p.m.) para velocidad constante (G96) puede establecerse con el comando G92.

## G92 Fijar sistema de coordenadas

### Formato

N... G92 X... Z... (Configurar sistema de

coordenadas)

o

N... G92 U... W... (Cambiar sistema de coordenadas)

A veces es necesario desplazar el punto cero de la pieza de trabajo dentro de un programa de piezas. Como sólo se dispone de un decalaje de origen ajustable, se puede utilizar para esto G92.

### Ejemplo

Se desea cambiar el cero de la pieza de trabajo, de la superficie frontal derecha a la izquierda de la pieza de trabajo.

Diámetro de la pieza de trabajo = 30 mm.

Longitud de la pieza de trabajo = 100 mm.

### Programa

N... G90 ..... Programación de valor absoluto

... ..... Punto cero de la pieza de trabajo a la derecha

... ..... Se mecaniza el lado derecho

N180 G00 X35 ..... Retroceder

N185 Z-100 ..... Distancia de movimiento = longitud de la pieza de trabajo

N190 G92 X35 Z0 .. Poner el nuevo punto cero al lado izquierdo

... ..... Punto cero de la pieza a la izquierda

... ..... Mecanizar lado izquierdo

N305 G00 X35 ..... Retroceder

N310 Z100 ..... Distancia de desplazamiento = longitud de la pieza de trabajo

N315 G92 X35 Z0 .. Cero de la pieza de nuevo a la derecha

... ..... etc.

El cambio de punto cero con G92 se activa como modo y no se cancela con M30 o RESET.

Por tanto, antes de terminar el programa se debe seleccionar el punto cero inicial de la pieza de trabajo que estaba activado al inicio del programa.

Cuando se inserte el decalaje de origen de forma incremental, los valores U y W se añadirán al último decalaje de origen válido.

## G94 Avance en mm/minuto

Con el comando G94, todos los valores programados en "F" (avance) son valores en mm./min.

## G95 Avance en mm/revolución

Con el comando G95, todos los valores programados en "F" son valores en mm./rev.

## G96 Velocidad de corte constante

Unidad: m/min.

El control calcula continuamente la velocidad del husillo correspondiente al respectivo diámetro.

## G97 Velocidad de giro constante

Unidad: rev./min.

## Descripción de los comandos M

Los comandos M son de función de conexión o complementaria, y pueden activarse en un bloque de programa solos o junto con otros comandos.

Los comandos del mismo grupo se anulan unos a otros, es decir, el último comando M programado anula al anterior comando M del mismo grupo.

Nota:


En las páginas siguientes se describen los comandos M standard. Que un comando sea ejecutable depende del tipo de máquina y de los accesorios utilizados.

### M00 Parada programada incondicional

Este comando produce una parada en la ejecución de un programa de piezas.


El cabezal, los avances y el refrigerante se desconectan.

La puerta de protección contra virutas puede abrirse sin que se dispare la alarma.

Con "NC START"  se puede continuar la secuencia del programa. En seguida se conecta de nuevo el mando principal con todos los valores activos de antes.

### M01 Parada programada condicional

M01 opera como M00, pero sólo si se ha conmutado la función PARADA PROGRAMADA SI con la tecla del menú INFLUEN PROGRAM.

Con "NC START"  se puede continuar la secuencia del programa. En seguida se conecta de nuevo el mando principal con todos los valores activos de antes.

### M02 Fin del programa principal

M02 tiene el mismo efecto que M30

### M03 Cabezal conectado a la derecha

El cabezal se conecta siempre que se hayan programado ciertas revoluciones o una velocidad de corte, la puerta de protección contra virutas esté cerrada y haya una pieza de trabajo debidamente amarrada.

M03 ha de utilizarse para todas las herramientas de corte a la derecha o herramientas "invertidas", si la herramienta está detrás del eje de giro.

### M04 Cabezal conectado a la izquierda

Igual que en M03.

M04 debe emplearse para todas las herramientas de corte a la izquierda o herramientas sujetas "normalmente", si la herramienta está detrás del eje de giro.

### M05 Cabezal desconectado

El motor principal frena eléctricamente.

Al final del programa, el cabezal se desconecta automáticamente.

**M08 Refrigerante conectado**

Sólo para EMCO PC Turn 120/125/155.  
Se conecta el refrigerante.

**M09 Refrigerante desconectado**

Sólo para EMCO PC Turn 120/125/155.  
Se desconecta el refrigerante.

**M20 Contrapunto ATRÁS**

Sólo como accesorio de contrapunto automático.  
El contrapunto retrocede.  
Ver: F: Funciones de accesorios - Contrapunto automático

**M21 Contrapunto ADELANTE**

Sólo como accesorio de contrapunto automático para PC TURN 120/125/155. El contrapunto avanza.  
Ver: F: Funciones de accesorios - Contrapunto automático

**M25 ABRIR elemento de amarre**

Elemento automático de amarre: sólo como accesorio de PC TURN 120/125/155. El elemento de amarre se abre.  
Ver F: Funciones de accesorios - Elemento automático de amarre.

**M26 CERRAR elem. de amarre**

Elemento automático de amarre: sólo como accesorio de PC TURN 120/125/155. El elemento de amarre se cierra.  
Ver F: Funciones de accesorios - Elemento de amarre automático.

**M30 Fin de programa**

Con M30 se desconectan todos los mandos y el control se coloca en el inicio del programa. Además el contador de piezas se aumenta en "1".

**M71 Soplado conectado**

Sólo como accesorio de soplado.  
El dispositivo de soplado se conecta. El soplado funciona al funcionar el husillo.

**M72 Soplado desconectado**

Sólo como accesorio de soplado.  
El dispositivo de soplado se desconecta.

## M98 Llamada a subprograma

### Formato

N... M98 P...

P ..... Los primeros cuatro dígitos a partir de la derecha definen el número de programa; los siguientes dígitos definen el número de repeticiones.

### Notas

- M98 puede designarse también en relación con instrucciones de desplazamiento (p.ej.. G01 X25 M98 P25001)
- Cuando no se especifica el número de repeticiones para M98, el subprograma se ejecuta sólo una vez (M98 P5001)
- Cuando no existe el número de subprograma programado, se activa una alarma.
- Está permitido un nivel de anidamiento doble.

## M99 Fin de subprograma, orden de salto

### Formato

N... M99 P...

#### M99 en el programa principal:

sin dirección de salto:

salto al comienzo del programa con la dirección de salto Pxxxx:

Salto al bloque nº xxxx

#### M99 en el subprograma:

sin dirección de salto:

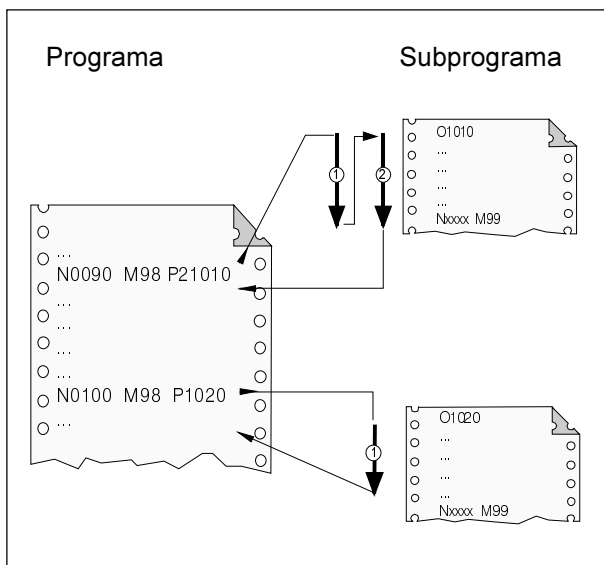
salto al programa de llamada, al bloque que sigue al bloque de llamada (ver gráfico de al lado)

con la dirección de salto Pxxxx:

salto al programa de llamada, al bloque con nº xxxx

### Notas

- M99 ha de ser el último comando del subprograma.
- El control vuelve automáticamente al bloque siguiente del programa principal.



Llamada a un subprograma desde el programa principal





## G: Programación flexible NC

Número variable	Tipo variable	Función
#0	Siempre cero sistema variable	Esta variable tiene siempre el valor cero. Invariable.
#1-33	Variablae locales	Para disposición libre para cálculos en el programa
#100-149	Variablae globales	Para disposición libre para cálculos en el programa
#500-531	Variablae globales	Para disposición libre para cálculos en el programa
#1000	Sistema variable	Almacén alimentador: fin de barra alcanzado
#1001	Sistema variable	Almacén alimentador: alimentador ha avanzado
#1002	Sistema variable	Almacén alimentador: primera pieza después de cambio de barra
#3901	Sistema variable	Número nominal de piezas
#3901	Sistema variable	Número efectivo de piezas

Función	Ejemplo
=	#1=2
+	#1=#2+#3
-	#1=#2-#3
*	#1=#2*#3
/	#1=#2/#3

### Variablae y parámetros de cálculo

Un programa se puede configurar más flexible a través del uso de variables en lugar de valores fijos.

Así se puede reaccionar a señales como por ej. valores de medida o a través del uso de variables como valor nominal el mismo programa puede ser usado para geometrías diferentes.

Junto con el cálculo de variables y saltos de programa se da la posibilidad de crear un archivo altamente flexible y así ahorrar tiempo de programación.

Variablae locales y globales pueden ser leídas y escritas. Todas las otras variables sólo pueden ser leídas.

Variablae locales sólo pueden ser usadas en aquel macro en que fueron definidas.

Variablae locales pueden ser usadas in cada macro independientemente de aquel macro en que fueron definidas.

### Cálculo con variables

En las cuatro operaciones fundamentales es válido el modo matemático común de escribir.

La expresión a la derecha del operador puede contener constantes y/o variables, combinado por funciones.

Cada variable puede ser reemplazada por una expresión de cálculo en corchetes o por una constante.

Ejemplo

#1=#[#2]

Durante el cálculo es válida la limitación que la realización del cálculo se efectúa de izquierda a derecha sin observación de la regla de cálculo punto antes de la coma.

Ejemplo

## Estructura de control

En programas se puede cambiar la secuencia de control con instrucciones IF y GOTO. Son posibles tres tipos de ramificaciones

- IF[<condición>] THEN
- IF[<condición>] GOTO <n>
- GOTO <destino>

### IF[<Condición>] THEN

Después de IF se debe indicar una expresión condicional. Si la expresión condicional se realiza una instrucción macro determinada. Se puede efectuar sólo una instrucción macro.

#### Ejemplo

Con valores iguales de #1 y #2 se asigna a #3 el valor 5.

```
IF [#1 EQ #2] THEN#3=5
```

### IF[<Bedingung>] GOTO <n>

Después de IF se debe indicar una expresión condicional. Si la expresión condicional se aplica se efectúa la ramificación al número de bloque. De no ser así se efectúa el siguiente bloque.

#### Ejemplo

Si el valor de la variable #1 es mayor de 10, se efectúa la ramificación al número de bloque N4. De no ser así, se efectúa el siguiente bloque.

```
IF [#1 GT 10] GOTO 4
```

### GOTO <n>

El mando de salto GOTO puede ser programado también sin condición. Como destino de salto se puede usar una variable o constante. Con una variable se puede de nuevo reemplazar el número por una expresión de cálculo en corchetes.

#### Ejemplo

Salta al número de bloque 3

```
GOTO 3
```

#### Ejemplo

Salta alla variable #6

```
GOTO#6
```

## Operadores de relación

Operadores de relación consisten en dos letras y se usan para comprobar en la comparación de dos valores si éstos son iguales, o si un valor es superior o menor que el otro.

Operador	Significado
EQ	Igual (=)
NE	Desigual (≠)
GT	Superior que (>)
GE	Superior a o igual (?)
LT	Menor que (<)
LE	Menor que o igual (?)

Las expresiones a comparar pueden ser variables n o constantes. Una variable puede de nuevo ser reemplazada por una expresión de cálculo en corchetes.

#### Ejemplo

```
IF[#12 EQ 1] GOTO10
```

### Ejemplos de programación macro en resumen:

```
IF[#1000 EQ 1] GOTO10
```

```
IF[#10] NE #0] GOTO#1]
```

```
IF[1 EQ 1] THEN#2 =5
```

```
IF[#4+#2/2] GT #20] THEN#[10] =#1*5+#7
```

## H: Alarmas y Mensajes

### Alarmas de sistema

Estas alarmas sólo pueden aparecer cuando se ha arrancado WinNC o WinCTS.

#### 0001 Error al crear fichero ...

Remedio: Comprobar si existen los directorios que se han introducido en los ficheros .INI.  
Comprobar si es posible el acceso a escritura en estos directorios.  
Verificar si hay bastante memoria en el disco duro.

#### 0002 Error al abrir el fichero ...

Remedio: Comprobar si existen los directorios que se han introducido en los ficheros .INI.  
Comprobar si es posible el acceso a escritura en estos directorios (número de los ficheros que se pueden abrir al mismo tiempo). Copiar el fichero correcto en el directorio correspondiente.

#### 0003 Error al leer el fichero ...

Ver 0002.

#### 0004 Error al escribir el fichero ...

Ver 0001

#### 0005 Poca memoria RAM ...

Remedio: Cerrar todas las demás aplicaciones WINDOWS. Volver a arrancar WINDOWS

#### 0006 Versión de software no compatible ...

Remedio: Actualizar el software visualizado.

#### 0007 Versión de licencia no válida

Remedio: Informar a EMCO.

#### 0011 Interfaz en serie ... para tableta digitalizadora ya ocupada

Causa: Interfaz en serie ... ya ocupada por otro aparato.

Remedio: Quitar el otro aparato y conectar la tableta digitalizadora o definir otra interfaz en serie para la tableta digitalizadora.

#### 0012 Interfaz en serie ... para teclado de control ya ocupada

Igual que 0011

#### 0013 Configuración no válida para interfaz en serie

Causa: La configuración actual no está permitida para WinNC.

Configuración permitida:

Baudios: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200

Número de bits de datos: 7 u 8

Número de bits de stop: 1 ó 2

Paridad: ninguna, par o impar

Remedio: Cambiar la configuración de interfaz en el control de sistema WINDOWS (Conexiones).

#### 0014 No existe interfaz en serie ...

Remedio: Seleccionar una interfaz existente.

#### 0015- 0023 (Distintas alarmas)

Remedio: Arrancar de nuevo WINDOWS. Avisar a EMCO si la alarma vuelve a aparecer.

#### 0024 Indicación no válida de interfaz de conexión para teclado de máquina en perfil ...\PROJECT.INI

Causa: La entrada de conexión de teclado de máquina en el fichero PROJECT.INI no es válida.

Remedio: Corregir el fichero PROJECT.INI (ver capítulo de Instalación de Software).

#### 0025 Indicación no válida de interfaz de conexión para la tableta digitalizadora en perfil ...\PROJECT.INI

Igual que en 0024

#### 0026 Indicación no válida de teclado de Notebook en el perfil ...\PROJECT.INI

Causa: La entrada del teclado Notebook en el fichero PROJECT.INI no es válida.

Remedio: Corregir el fichero PROJECT.INI (ver capítulo de Instalación del Software).

#### 0027 Error al crear ventana de arranque

Remedio: Arrancar de nuevo WINDOWS. Avisar a EMCO si la alarma vuelve a aparecer.

**0028 Indicación no válida para representación de ventana en el perfil ...WINNC.INI...**

Causa: La entrada para la representación de ventana en el fichero PROJECT.INI no es válida.

Remedio: Corregir el fichero PROJECT.INI (ver capítulo de Instalación del Software).

**0029 Error al inicializar un temporizador**

Remedio: Cerrar todas las demás aplicaciones WINDOWS o volver a arrancar WINDOWS.

**0030 Se necesita Windows 3.1 o versión superior**

WinNC necesita WINDOWS 3.1 o versión superior.

**0031-0036 (Distintas alarmas)**

Ver 0002

**0037 Error de asignación de memoria**

Remedio: Cerrar todas las demás aplicaciones WINDOWS o volver a arrancar WINDOWS.

**0038 Versión de software no autorizada**

Informar a EMCO.

**0039 Proyecto incompatible con versión de software**

Posible error de versión de software, informar a EMCO.

**0040 Indicación no válida de interfaz de conexión para interfaz DNC en el perfil...PROJECT.INI**

Causa: Entrada DNC en fichero PROJECT.INI no válida.

Remedio: Corregir el fichero PROJECT.INI (ver capítulo de Instalación de Software).

**0100 No se ha podido crear Mailslot**

Causa: Poca memoria RAM, menos de 640 kB.

Remedio: Cerrar todas las demás aplicaciones WINDOWS o volver a arrancar WINDOWS. Si no se resuelve el problema, sacar todos los aparatos (devices) innecesarios y drivers del fichero CONFIG.SYS o cargarlos en la zona superior de la memoria.

**0101 Para WinCTS se necesita Windows para Workgroups 3.11 o versión superior**

WinCTS necesita WINDOWS para WORKGROUPS 3.11 o superior.

**0102 Error en la creación de la tabla de asignación de mapa de bits de teclas**

Remedio: Arrancar de nuevo WINDOWS. Informar a EMCO si vuelve a aparecer esta alarma.

**0103 Entrada no válida para estado ABS en el perfil ...PROJECT.INI**

Causa: Entrada CTS en fichero PROJECT.INI no válida.

Remedio: Corregir el fichero PROJECT.INI (ver capítulo de Instalación de Software).

**0104 Error al averiguar Workgroup**

Remedio: Arrancar de nuevo WINDOWS. Informar a EMCO si vuelve a aparecer esta alarma.

**0105 No se ha encontrado ningún Workgroup**

Remedio: Asignar al ordenador Workgroup para WinCTS; si es necesario, crear el Workgroup para WinCTS.

**0106 Entrada no válida para el número de teclas que deben mostrarse en el perfil ...WINNC.INI**

Causa: La entrada KeyFifoSize del fichero WINNC.INI no es válida.

Remedio: Corregir la cifra del fichero WINNC.INI, por ej.: 50 (ver capítulo de Instalación del software).

**0107 - 0110 (Distintas alarmas)**

Remedio: Arrancar de nuevo WINDOWS. Informar a EMCO si vuelve a aparecer esta alarma.

## Alarmas de máquina

### 6000 - 7999 Alarmas de máquina

Ver alarmas de máquina

### 8004 ORDxx Motor principal no preparado

#### 8005 - 8009 ORDxx Error interno AC

Si se repite, avisar a EMCO

#### 8010 ORDxx Error de sincronización de motor principal

Causa: El motor principal no encuentra marca de sincronización

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

#### 8011 - 8013 ORDxx Error interno AC

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

#### 8014 ORDxx AC: Tiempo de desaceleración de eje muy largo

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

#### 8018 ORDxx Error interno AC

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

#### 8021 ORDxx Error interno AC

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

#### 8022 ORDxx Error interno AC

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

#### 8023 ORDxx Valor Z no válido para hélice

Causa: El valor Z de hélice debe ser inferior a la longitud del arco a recorrer

Remedio: Corregir programa

#### 8101 Error fatal de inicializ. AC

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

#### 8102 Error fatal de inicializ. AC

véase 8101.

#### 8103 Error fatal de inicializ. AC

véase 8101.

#### 8104 Error fatal de sistema AC

véase 8101.

#### 8105 Error fatal de inicializ. AC

véase 8101.

#### 8106 No hay placa PC-COM

Causa: placa PC-COM no puede ser seleccionada (quizá no instalada).

Remedio: instalar placa, ajustar otra dirección con jumper

#### 8107 Placa PC-COM no responde

véase 8106.

#### 8108 Error fatal en placa PC-COM

véase 8106.

#### 8109 Error fatal en placa PC-COM

véase 8106.

#### 8110 Falta mensaje init PC-COM

Causa: error fatal

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

#### 8111 Error de configuración PC-COM

véase 8110.

#### 8113 Datos inválidos (pccom.hex)

véase 8110.

#### 8114 Error de programación PC-COM

véase 8110.

#### 8115 Falta acept. paqu.software PC-COM

véase 8110.

#### 8116 Error aumento velocidad PC-COM

véase 8110.

#### 8117 Error fatal datos init (pccom.hex)

véase 8110.

#### 8118 Error init fatal AC

véase 8110, quizá demasiado poca memoria RAM

#### 8119 Número PC Interrupt no posible

Causa: El número PC-Interrupt no puede ser usado.

Remedio: Determinar números Interrupt libres en el control del sistema Windows95 (permisos: 5,7,10, 11, 12, 3, 4 e 15) e introducir estos números en el WinConfig.

#### 8120 PC Interrupt no autorizable

véase 8119

#### 8121 Comando inválido a PC-COM

Causa: error interno o cable defectuoso.

Remedio: controlar cable (atornillar); iniciar otra vez software o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

#### 8122 AC Mailbox interno lleno

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

#### 8123 File RECORD no generable

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

#### 8124 File RECORD no puede ser escrito

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

#### 8125 Dem. poca memoria para buffer record

Causa: demasiado poca memoria RAM, tiempo del record demasiado grande.

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario eliminar driver etc. para hacer disponible la memoria, disminuir tiempo de record.

**8126 Interpolador AC trabaja dem. tiempo**

Causa: quizá rendimiento insuficiente de la calculadora.

Remedio: seleccionar con WinConfig un tiempo Interrupt más largo. Pero esto puede causar una precisión de vía peor.

**8127 Demasiado poca memoria en el AC**

Causa: demasiado poca memoria RAM

Remedio: terminar otros programas en marcha, iniciar otra vez software, se necesario eliminar driver etc. para hacer disponible la memoria.

**8128 Mensaje desconoc. recibido en el AC**

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

**8129 MSD defectuoso, coordinación ejes**

véase 8128.

**8130 Error Init interno AC**

véase 8128.

**8131 Error Init interno AC**

véase 8128.

**8132 Eje ocupado por varios canales**

véase 8128.

**8133 Demas. memoria de bloque NC AC (IPO)**

véase 8128.

**8134 Demasiados centros para círculo**

véase 8128.

**8135 Demasiado pocos centros para círculo**

véase 8128.

**8136 Rayo del círculo demasiado pequeño**

véase 8128.

**8137 Eje hélice inválido**

Causa: eje incorrecto para hélice. La combinación axial de los ejes circulares y eje lineal no está correcta.

Remedio: corregir programa.

**8140 Máquina (ACIF) no responde**

Causa: máquina no insercionada o conexionada.

Remedio: insercionar y conectar máquina.

**8141 Error PC-COM interno**

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

**8142 Error de programación ACIF**

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

**8143 Falta acept. paqu.software ACIF**

véase 8142.

**8144 Error aumento velocidad ACIF**

véase 8142.

**8145 Error fatal datos Init (acif.hex)**

véase 8142.

**8146 Eje requerido repetidamente**

véase 8142.

**8147 Estado PC-COM inválido (DPRAM)**

véase 8142.

**8148 Comando PC-COM inválido (KNr)**

véase 8142.

**8149 Comando PC-COM inválido (Len)**

véase 8142.

**8150 Error fatal ACIF**

véase 8142.

**8151 Error AC Init (falta file RPF)**

véase 8142.

**8152 Error Init AC (RPF formato file)**

véase 8142.

**8153 Timeout programac. FPGA en el ACIF**

véase 8142.

**8154 Comando inválido hacia PC-COM**

véase 8142.

**8155 Acept. paqu.software FPGA inválido**

véase 8142 y/o error hardware en placa ACIF (informar servicio EMCO).

**8156 Búsqueda Sync más de 1.5 giros**

véase 8142 y/o error hardware en interruptor de aproximac. (informar servicio EMCO).

**8157 Registración datos lista**

véase 8142.

**8158 Gama interr.aprox. (ref.) dem.grande**

véase 8142 y/o error hardware en interr. de aproximac. (informar servicio EMCO).

**8159 Función no implementada**

Significado: esta función no puede ser eseguida en operación normal.

**8160 Supervisión giro eje 3..7**

Causa: eje y/o carro bloquea, la sincronización del eje ha sido perdida

Remedio: viajar al punto de referencia.

**8164 Interrup. fin. software máx eje 3..7**

Causa: eje al final del área de traslación

Remedio: trasladar eje atrás

**8168 Interrup. fin. software mín eje 3..7**

Causa: eje al final del área de traslación

Remedio: trasladar eje atrás

**8172 Error comunicación hacia la máquina**

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

Controlar conexión PC-máquina, eliminar eventuales fuentes de disturbo.

**8173 Comando INC dur. programa en marcha****8174 Comando INC no permitido****8175 Abertura del file MSD no posible**

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

**8176 Abertura del file PLS no posible**

véase 8175.

**8177 Lectura del file PLS no posible**

véase 8175.

**8178 Escribir sobre file PLS no posible**

véase 8175.

**8179 Abertura del file ACS no posible**

véase 8175.

**8180 Lectura del file ACS no posible**

véase 8175.

**8181 Escribir sobre file ACS no posible**

véase 8175.

**8182 Cambio paso engranaje no terminado****8183 Paso engranaje demasiado grande****8184 Comando interpolación inválido****8185 Modificación datos MSD prohibida**

véase 8175.

**8186 Abertura del file MSD no pos.**

véase 8175.

**8187 Programa PLC defectuoso**

véase 8175.

**8188 Com. pasos engranaje defectuoso**

véase 8175.

**8189 Coordinación canal OB-AC defect.**

véase 8175.

**8190 Canal inválido en comando****8191 Unidad avance JOG incorrecta****8192 Eje inválido usado****8193 Errore PLC fatal**

véase 8175.

**8194 Rosca sin diferencia start-fine****8195 No hay paso de rosca en eje guía**

Remedio: programar paso de rosca

**8196 Demasiados ejes por rosca**

Remedio: programar máx. 2 ejes por rosca.

**8197 Vía de rosca demasiado corta**

Causa: longitud rosca demasiado corta.

En el pasaje de una rosca a otra debe ser suficiente la longitud de la segunda rosca para tornejar una rosca correcta.

Remedio: alargar segunda rosca o sustituirla por pieza recta (G1).

**8198 Error interno (demasiadas roscas)**

véase 8175.

**8199 Error interno (estado rosca)**

Causa: error interno

Remedio: iniciar software otra vez o se necesario instalarlo de nuevo, comunicar error a EMCO.

**8200 Rosca sin husillo rotante**

Remedio: insercionar husillo

**8201 Error interno rosca (IPO)**

véase 8199.

**8202 Error interno rosca (IPO)**

véase 8199.

**8203 Error fatal AC (0-Ptr IPO)**

véase 8199.

**8204 Error fatal Init: PLC/IPO en marcha**

véase 8199.

**8205 Exceso tiempo de marcha PLC**

Causa: potencia calculadora insuficiente

**8206 Inicializac. grupos M PLC incorr.**

véase 8199.

**8207 Datos máquina PLC inválidos**

véase 8199.

**8208 Comando de aplicac. invál. hacia AC**

véase 8199.

**8211 Avance demasiado grande (rosca)**

Causa: Paso de rosca demasiado grande / falta, avance en la rosca alcanza 80% de marcha rápida

Remedio: Corregir programa, paso menor o velocidad menor en rosca

**9001 Parámetro desconocido**

Causa: Diagnóstico de PLC, introducido parámetro desconocido

**9002 Número de parámetro no permitido**

Causa: Diagnóstico de PLC, introducido parámetro desconocido

**9003 Formato de pantalla no permitido**

Diagnóstico de PLC

**9004 No existe módulo de datos**

Diagnóstico de PLC

**9005 No existe palabra de datos**

Diagnóstico de PLC

**9006 No existe interfaz en serie**

Diagnóstico de PLC

**9007 Transmisión de datos en funcionamiento**

Entrada/Salida de datos

**9011 No hay ficheros**

Entrada/Salida de datos

**9014 Ya existe fichero con ese nombre**

Entrada/Salida de datos

**9015 Error al abrir un fichero**

Entrada/Salida de datos

**9016 Error de lectura de fichero**

Entrada/Salida de datos: Error al abrir un fichero

**9017 Error de escritura de fichero**

Entrada/Salida de datos

**9018 Configuración no permitida de puerto COM**

Entrada/Salida de datos

**9019 Falta calibración de tableta digitalizadora**

Causa: Tableta digitalizadora instalada pero no calibrada

Remedio: Calibrar tableta digitalizadora (fijar puntos de esquinas), ver Aparatos externos de conexión

**9020 Entrada no válida**

Causa: Tableta digitalizadora activada en campo no válido

**9021 Puerto COM ya ocupado**

Causa: Ya hay otro aparato conectado en interfaz

**9022 Tableta digitalizadora inexistente**

Remedio: Conectar tableta digitalizadora y comprobar, verificar si la tableta digitalizadora está colocada en la interfaz correcta.

**9023 Teclado de control no existente**

Remedio: Conectar teclado de control, ajustar teclado de control a RS232 (ver Aparatos de conexión externa), comprobar conexiones de enchufe, verificar si el teclado de control está enchufado en la interfaz correcta.

**9024 Error general de comunicación RS232**

Remedio: Configurar interfaz RS 232, comprobar conexiones de enchufe

**9500 No queda memoria para el programa**

Causa: El PC no tiene suficiente memoria RAM libre

Remedio: Cerrar otras aplicaciones WINDOWS, quitar posibles programas residentes en RAM, volver a arrancar PC

**9501 Error al guardar el programa**

Remedio: ¿Diskette lleno?

**9502 Insuficiente memoria al cargar**

Ver 9500

**9508 Menú siguiente no hallado**

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

**9509 No hay memoria para pantalla**

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

**9510 Fallo de memoria de búsqueda de bloques**

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

**9511 Error de proyección de búsqueda de bloques**

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

**9512 Falta conector de protección de software**

Remedio: Conectar Dongle

**9514 Error de acceso al programa**

Remedio: Verificar fichero en DOS

**9515 Descripción de pantalla defectuosa**

Remedio: Si se repite, avisar a EMCO

**9540 Error en BFM / No existe BFM**

Remedio: Si se repite el problema, avisar a EMCO

**Alarmas de máquina**

Estas alarmas son activadas por la máquina.

Las alarmas son distintas para PC MILL 50/55 y PC MILL 100/125/155.

Se sale de las alarmas 6000 - 6999 normalmente con RESET. Las alarmas 7000 - 7999 son mensajes que suelen desaparecer cuando se remedia la situación que origina el problema.

**PC MILL 50/55**

Las siguientes alarmas valen para PC MILL 50/55.

**6000: DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA**

Se ha pulsado la tecla de desconexión de emergencia. Subsanan la situación de peligro y desbloquear la tecla de desconexión de emergencia

**6001: SUPERACION DE TIEMPO DE CICLO PLC**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6002: NO HAY NINGÚN PROGRAMA PLC CARGADO**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6003: NO HAY NINGÚN MÓDULO DE DATOS DE PLC**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6004: ERROR DE MEMORIA RAM DE PLC**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6009: ERROR CONEXIÓN DE SEGURIDAD**

Interruptor de puerta o protección principal defectuosos. No puede accionarse la máquina.

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6010: EL MOTOR DE EJE X NO ESTÁ LISTO**

Tarjeta de motor gradual defectuosa o muy caliente, fusible de 24 V defectuoso. Revisar fusibles y filtros de armarios de distribución.

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6011: EL MOTOR DE EJE Y NO ESTÁ LISTO**

Ver 6010.

**6012: EL MOTOR DE EJE Z NO ESTÁ LISTO**

Ver 6010.



**6013: EL MOTOR PRINCIPAL NO ESTÁ LISTO**  
Alimentación, cable o fusible defectuosos. Revisar fusible.  
Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6014: CABEZAL SIN VELOCIDAD**  
Esta alarma se activa cuando el número de revoluciones del cabezal es inferior a 20 rev./min. La causa es la sobrecarga. Cambiar los datos de corte (avance, velocidad, profundidad).

**6019: REBASADO TIEMPO DE TORNILLO DE BANCO**  
Fusible 24 V defectuoso, hardware defectuoso.  
Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6020: TORNILLO DE BANCO AVERIADO**  
Fusible 24 V defectuoso, hardware defectuoso.  
Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6024: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA**  
La puerta se abre durante un movimiento de la máquina. Se interrumpe un programa CNC en ejecución.

**6025: TAPA DE ENGRANAJES ABIERTA**  
La tapa se abre durante un movimiento de la máquina. Se interrumpe un programa CNC en ejecución. Cerrar la tapa para continuar.

**6027: INTERRUPTOR DE PUERTA DEFECTUOSO**  
El interruptor de puerta automática de máquina está deformado, defectuoso o mal empalmado.  
Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6028: REBASADO TIEMPO DE PUERTA**  
La puerta automática se bloquea, suministro insuficiente de presión neumática, interruptor defectuoso.  
Revisar puerta, suministro de aire a presión e interruptor, o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6030: NO HAY PIEZAS AMARRADAS**  
No hay piezas de trabajo, contrasorte de tornillo de banco desplazado, leva de mando defectuosa, hardware defectuoso.  
Ajustar o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6041: REBASADO TIEMPO DE TORRETA REVOLVER**  
La torreta revólver se atasca (¿colisión?), fusible de 24 V defectuoso, hardware defectuoso. El programa CNC en ejecución se detiene.  
Comprobar colisión o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6042: REBASADO TIEMPO DE TORRETA REVOLVER**  
Ver 6041.

**6043: REBASADO TIEMPO DE TORRETA REVOLVER**  
Ver 6041.

**6044: IMPULSO SINCRONIZADO DE TORRETA REVOLVER DEFECTUOSO**  
Hardware defectuoso.  
Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6046: NO HAY IMPULSO SINCRONIZADO DE TORRETA REVOLVER**  
Hardware defectuoso. Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6048: REBASADO TIEMPO DE DIVISIÓN**  
El aparato divisor se atasca (¿colisión?), insuficiente suministro de aire a presión, hardware defectuoso. Comprobar colisión y suministro de aire o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6049: REBASADO TIEMPO DE BLOQUEO**  
Ver 6048

**6050: AVERIADO APARATO DIVISOR**  
Hardware defectuoso.  
Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**7000: PROGRAMADA PALABRA T ERRONEA**  
El programa CNC se detiene.  
Interrumpir programa CNC con RESET; corregir programa.

**7007: PARAR AVANCE**  
En el modo Robótica hay una señal ALTA en la entrada E3.7. La parada de avance está activada hasta que haya una señal BAJA en la entrada E3.7.

**7017: APROXIMAR A PUNTO DE REFERENCIA**  
Aproximar a punto de referencia.

**7040: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA**  
No puede conectarse el husillo principal ni puede activarse el arranque de CN.  
Algunos accesorios sólo pueden manejarse con la puerta abierta.  
Cerrar la puerta de máquina para iniciar un programa CNC.

**7043: ALCANZADO NÚMERO TEÓRICO DE PIEZAS**  
Alcanzada una cantidad prefijada de pasadas de programa. No puede arrancarse CN. Reposicionar el contador de piezas para poder seguir.

**7050: NO HAY PIEZAS AMARRADAS**

Después de conectar o tras una alarma, el tornillo de banco no está en posición final delantera ni trasera. No puede activarse el arranque de CN. Mover a mano el tornillo de banco hasta la posición final válida.

**7051: APARATO DIVISOR NO BLOQUEADO**

El aparato de piezas no está bloqueado tras la conexión o tras una alarma. No puede activarse el arranque de CN.

**PC MILL 100/125/&155**

Las siguientes alarmas valen para PC MILL 100/125/155.

**6000: DESCONEXION DE EMERGENCIA**

Se ha pulsado la tecla de desconexión de emergencia. Subsanan la situación de peligro y desbloquear la tecla de desconexión de emergencia

**6001: REBASADO TIEMPO DE CICLO PLC**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6002: NO HAY NINGÚN PROGRAMA PLC CARGADO**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6003: NO HAY NINGÚN MÓDULO DE DATOS DE PLC**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6004: ERROR DE MEMORIA RAM DE PLC**

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6009: ERROR DE CONEXIÓN DE SEGURIDAD**

Error del sistema de motor gradual. Se interrumpe el programa CNC en ejecución, se desconectan los motores auxiliares, se pierde el punto de referencia. Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6010: EL MOTOR DE EJE X NO ESTÁ LISTO**

Tarjeta de motor gradual defectuosa o muy caliente, un fusible está defectuoso. Se interrumpe el programa CNC en ejecución, se desconectan los motores auxiliares, se pierde el punto de referencia. Revisar fusibles o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6011: EL MOTOR DE EJE Y NO ESTÁ LISTO**

Ver 6010.

**6012: EL MOTOR DE EJE Z NO ESTÁ LISTO**

Ver 6010.

**6013: EL MOTOR PRINCIPAL NO ESTÁ LISTO**

Alimentación de motor principal defectuosa o muy caliente, un fusible está defectuoso. Se interrumpe el programa CNC en ejecución, se desconectan los motores auxiliares, se pierde el punto de referencia. Revisar los fusibles o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6014: CABEZAL SIN VELOCIDAD**

Esta alarma se activa cuando el número de revoluciones del cabezal es inferior a 20 rev./min. La causa es la sobrecarga. Cambiar los datos de corte (avance, velocidad, profundidad).

**6024: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA**

La puerta se abre durante un movimiento de la máquina. Se interrumpe un programa CNC en ejecución.

**6041: REBASADO TIEMPO DE GIRO DE TORRETA REVOLVER**

La torreta revólver se atasca (¿colisión?), fusible defectuoso, hardware defectuoso. El programa CNC en ejecución se detiene. Comprobar fusibles o si hay colisión, o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6044: CONTROL DE POSICIÓN DE TAMBOR DE TORRETA REVOLVER**

Error de posición del motor principal, error de control de posición (interruptor inductivo de proximidad defectuoso o desplazado, holgura de tambor), fusible defectuoso, hardware defectuoso. El eje Z puede haberse salido del piñón cuando la máquina estaba desconectada. El programa CNC en ejecución se detiene. Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6047: TAMBOR DE TORRETA REVOLVER NO BLOQUEADO**

El tambor de herramienta ha traspasado la posición de bloqueo, interruptor inductivo de proximidad defectuoso o desplazado, fusible defectuoso, hardware defectuoso.

El programa CNC en ejecución se detiene.

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

Si el tambor de torreta revólver simplemente se ha pasado de su posición (no hay defecto), hay que hacer lo siguiente:

Cambiar al modo operativo MANUAL (JOG).

Cambiar de posición el interruptor de llave (funcionamiento manual).

Mover el carro Z hacia adelante hasta que desaparezca de pantalla la alarma.

**6048: plato no preparado**

Se ha intentado poner en marcha el husillo con el plato abierto o sin pieza de trabajo amarrada.

El plato se bloquea mecánicamente, el suministro de aire a presión es insuficiente, fusible defectuoso, hardware defectuoso.

Comprobar fusibles o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6049: pinzas no preparadas**

Ver 6048.

**6050: M25 con cabezal en marcha**

Con M25 el cabezal debe estar parado (tener en cuenta fase de salida, programar temporización si es necesario).

**6055: no hay piezas amarradas**

Esta alarma se activa cuando, con el cabezal girando, el elemento de amarre o el contrapunto llegan a la posición final.

La pieza de trabajo ha salido lanzada del elemento de amarre o es apretada por el contrapunto contra el elemento de amarre. Controlar ajuste de elemento de amarre y fuerza de amarre, cambiar valores de corte.

**6056: contrapunto no preparado**

Se ha intentado poner en marcha el husillo con posición no definida del contrapunto, mover un eje o la torreta.

El contrapunto se bloquea mecánicamente (¿colisión?), el suministro de aire a presión es insuficiente, el fusible defectuoso, el interruptor de solenoide defectuoso.

Comprobar si hay colisiones, revisar fusibles o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6057: M20/m21 con cabezal en marcha**

Con M20/M21 el cabezal debe estar parado (tener en cuenta fase de salida, programar temporización, si es necesario).

**6058: m25/m26 con Contrapunto fuera**

Para accionar el elemento de amarre en un programa CN con M25 o M26, el contrapunto debe estar en la posición final trasera.

**6064: puerta automática no preparada**

La puerta se bloquea mecánicamente (¿colisión?), suministro de aire a presión insuficiente, interruptor final defectuoso, fusible defectuoso.

Comprobar si hay colisiones, revisar fusibles o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**6072: TORNILLO NO PREPARADO**

Intento de poner en marcha el cabezal con un tornillo abierto o sin pieza sujeta.

Tornillo acuñado mecánicamente, suministro de aire comprimido insuficiente, presostato defectuoso, fusible defectuoso, equipo defectuoso.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

**6073: DISPOSITIVO DIVISOR NO PREPARADO**

Causa: interruptor de bloqueo defectuoso  
cableado defectuoso  
fusibles defectuosos

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: arregle el dispositivo divisor automático  
bloquee el dispositivo divisor

**6074: TIEMPO DE DIVISOR EXCEDIDO**

Causa: dispositivo divisor acuñado mecánicamente  
interruptor de bloqueo defectuoso  
cableado defectuosos  
fusibles defectuosos

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: arregle el dispositivo divisor automático.

**6075: M27 EN CABEZAL PRINCIPAL EN FUNCIONAMIENTO**

Causa: Error de programación en el programa CN.  
El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: Corrija el programa CN

**7000: PROGRAMADA PALABRA T INCORRECTA**

Posición programada de herramienta superior a 10.  
Se detiene el programa CNC en ejecución.

Interrumpir programa con RESET, corregir programa.

**7016: CONECTAR MOTORES AUXILIARES**

Los motores auxiliares están desconectados. Pulsar la tecla AUX ON durante al menos 0,5 seg (con lo que se evita la conexión no intencionada) para conectar los motores auxiliares.

**7017: APROXIMAR PUNTO DE REFERENCIA**

Aproximar al punto de referencia.

Si el punto de referencia no está activado, se pueden desplazar manualmente los ejes de avance sólo con el interruptor de llave en posición "Funcionamiento manual".

**7018: CONMUTAR INTERRUPTOR DE LLAVE**

Al activar el arranque de CN, el interruptor de llave estaba en posición "Funcionamiento manual".

No puede activarse el arranque de CN.

Conmutar el interruptor de llave para ejecutar un programa CNC.

**7020: ACTIVADO FUNCIONAMIENTO ESPECIAL**

Funcionamiento especial: la puerta de la máquina está abierta, los motores auxiliares están conectados, el interruptor de llave está en posición "Funcionamiento manual" y la tecla de confirmación está pulsada.

Los ejes pueden ser desplazados manualmente con la puerta abierta. No se puede girar la torreta revólver con la puerta abierta. Los programas CNC sólo pueden ejecutarse con el husillo parado (RECORRIDO DE PRUEBA) y en modo de funcionamiento individual (INDIVIDUAL).

Por razones de seguridad: el funcionamiento de la tecla de confirmación se interrumpe automáticamente al cabo de 40 segundos; después hay que soltar dicha tecla y pulsarla de nuevo.

**7021: VÍA LIBRE DE TORRETA REVÓLVER**

Se ha interrumpido el cambio de herramienta.

No se pueden realizar desplazamientos.

Pulsar la tecla de torreta revólver en posición RESET-estado de la unidad de control.

**7038: MALA LUBRICACION**

El pulsador está defectuoso o atascado.

No puede activarse el arranque de CN. Esta alarma sólo puede pararse desconectando y volviendo a conectar la máquina.

Avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**7039: MALA LUBRICACION**

Muy poco lubricante, el pulsador está defectuoso.

No puede activarse el arranque de CN.

Comprobar el lubricante y realizar un ciclo correcto de lubricación o avisar al Servicio Técnico de EMCO.

**7040: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA**

No puede conectarse el motor principal y no puede activarse el arranque CN (excepto en modo de funcionamiento especial).

Cerrar la puerta para ejecutar un programa CNC.

**7042: INICIALIZAR LA PUERTA DE MÁQUINA**

Cada movimiento y el arranque de CN están bloqueados.

Abrir y cerrar la puerta para activar los circuitos de seguridad.

**7043: ALCANZADA LA CANTIDAD TEÓRICA DE PIEZAS**

Alcanzada una cantidad prefijada de pasadas de programa. No puede activarse el CN. Reposicionar el contador de piezas para poder continuar.

**7052: CONTRAPUNTO en posición intermedia**

El contrapunto no está en una posición definida.

Todos los movimientos de eje, el husillo y la torreta revólver están bloqueados.

Desplazar el contrapunto a la posición final trasera o sujetar una pieza de trabajo con el contrapunto.

**7053: CONTRAPUNTO - no hay ninguna pieza sujeta**

El contrapunto se ha desplazado hasta la posición final delantera.

Para seguir trabajando hay que llevar primeramente el contrapunto hacia atrás hasta la posición final trasera.

**7054: TORNILLO abierto**

Causa: la pieza no está sujeta  
Cuando conecte el cabezal principal con M3/M4 se disparará la alarma 6073 (tornillo no preparado).

Solución: Sujete

**7055: dispositivo divisor no bloqueado**

Causa: el dispositivo divisor no está bloqueado  
Cuando conecte el cabezal principal con M3/M4, se disparará la alarma 6073 (dispositivo divisor no preparado).

Solución: bloquee dispositivo divisor

# I: Alarmas de control

## Alarmas de control

Estas alarmas sólo pueden aparecer al manejar o programar las funciones de control o en la ejecución de programas CNC.

### 1 Error de paridad RS 232

Causa: Error de paridad de transmisión de datos, configuración incorrecta de RS 232 en aparato externo

Remedio: Comprobar los cables de datos, ajustar correctamente la interfaz en serie del aparato externo.

### 2 Error de transmisión RS 232

Causa: Error de transmisión de datos por exceso de signos; soporte de datos defectuoso

Remedio: Comprobar los cables de datos, configurar correctamente la interfaz en serie del aparato externo.

### 10 Nxxxx Código G no válido

Remedio: Corrección del programa

### 11 ORDxx Falta avance/avance erróneo

Causa: Intento de arrancar con avance=0, también con G95/96, si S = 0 o M5

Remedio: Programar avance o velocidad.

### 21 Nxxxx Arco: seleccionado plano incorrecto

Causa: Está activado un plano equivocado (G17, 18, 19) para el arco

Remedio: Corrección del programa

### 30 Nxxxx Decalaje de herramienta muy grande

Causa: Número de decalaje de herramienta no válido

Remedio: Corrección del programa

### 33 Nxxxx SRK/FRK no definible

Causa: Se han programado demasiados bloques sin nuevas posiciones; elemento de contorno no válido; radio de círculo programado menor que el radio de herramienta; elemento de contorno demasiado corto

Remedio: Corrección del programa

### 34 Nxxxx Error al seleccionar SRK/FRK

Error al seleccionar o cancelar compensación de radio de herramienta.

Remedio: Corrección del programa

### 37 Nxxxx No cambia el plano en SRK/FRK

Causa: Cambio de plano no permitido en compensación de radio de herramienta.

Remedio: Corrección del programa

### 41 Nxxxx Violación de contorno SRK/FRK

Causa: Elemento de contorno no válido; radio de círculo programado menor que el radio de herramienta; elemento de contorno demasiado corto, violación de contorno de círculo completo.

Remedio: Corrección del programa

### 51 Nxxxx Falso valor de chaflán/radio

Causa: Los elementos de contorno entre los que debe insertarse el chaflán/radio, son muy cortos.

Remedio: Corrección del programa

### 52 Nxxxx Trazado de contorno no válido

Causa: No se consigue un contorno con los parámetros programados.

Remedio: Corrección del programa

### 53 Nxxxx Estructura errónea de parámetros

Causa: No se consigue un contorno con los parámetros programados, se han indicado parámetros no válidos

Remedio: Corrección del programa

### 56 Nxxxx Valor de ángulo erróneo

Causa: Con el ángulo programado no se puede calcular un trazado de contorno, no se obtiene ningún punto de intersección.

Remedio: Corrección del programa

### 57 Nxxxx Error en el trazado de contorno

Causa: Programados parámetros no válidos.

Remedio: Corrección del programa

### 58 Nxxxx No se puede definir contorno

Causa: Demasiados bloques programados sin nueva posición, fin de programa durante un trazado de contorno.

Remedio: Corrección del programa

### 59 ORDxx Programa no hallado

Causa: No existe programa CNC, configuración errónea de directorio de programa de piezas de trabajo.

Remedio: Corregir selección de programa, crear programa, configurar directorio de programa de piezas de trabajo.

### 60 Nxxxx No hallado número de bloque

Causa: Destino del salto no hallado

Remedio: Corrección del programa

### 62 Nxxxx Error general de ciclo

Causa: Contador de llamadas de subprograma no válido, avance $\leq$ 0, falta paso de rosca/ $\leq$ 0, falta profundidad de corte/ $\leq$ 0/no válida, altura de retroceso demasiado pequeña; falta dirección de bloque P/Q; falta indicación de repetición de modelo/no válida; falta avance para corte siguiente/no válido; falta profundidad de corte/no válida; rebaje en fondo de ciclo  $<$ 0; falta punto final de ciclo/no válido; falta punto final de rosca/no válido, herramienta demasiado grande.

Remedio: Corrección del programa

### 63 Nxxxx Llamada de ciclo no válida

Causa: Falta P/Q, dirección incorrecta.

Remedio: Corrección del programa

**70 ORDxx Poca memoria**

Causa: El PC no tiene suficiente memoria de trabajo libre

Remedio: Cerrar todas las demás aplicaciones WINDOWS, sacar programas residentes de la memoria, arrancar de nuevo el PC.

**71 Programa no hallado**

Causa: Programa CN no hallado; no seleccionado aún ningún programar al arrancar.

Remedio: Corregir llamada o crear programa; seleccionar programa.

**73 Ya existe fichero con este nombre**

Remedio: Elegir otro nombre de fichero

**77 Nxxxx Insuficiente RAM para subrutina**

Causa: Demasiados subprogramas anidados

Remedio: Corrección del programa

**83 Nxxxx Arco no en plano activado**

Causa: Arco no programado en plano activado

Remedio: Corrección del programa

**142 Nxxxx Factor de escala no válido**

Causa: Programado factor de escala erróneo (ej.: 0)

Remedio: Corrección del programa

**142 Zona de simulación errónea**

Causa: En la simulación gráfica no se ha indicado zona de simulación o no era correcta.

Remedio: Indicar zona de simulación.

**315 Control de giro X**

Causa: El motor gradual ha perdido pasos

Remedio: Reducir profundidad de pasada, reducir avance, comprobar el buen desplazamiento de los carros, aproximar punto de referencia

**325 Control de giro Y**

Ver alarma 315

**335 Control de giro Z**

Ver alarma 315

**500 Nxxxx El punto de destino está detrás de la limitación de zona de trabajo**

Causa: Están fuera de la limitación de la zona de campo el punto de destino, el punto de destino de círculo o arco

Remedio: Corrección del programa

**501 Nxxxx Punto de destino fuera del limitador de software**

Causa: Están fuera del limitador de software el punto de destino, el punto de destino de círculo o arco

Remedio: Corrección del programa

**510 ORDxx Limitador de software X**

Causa: Rebasado limitador de software en X

Remedio: Retroceder manualmente

**520 ORDxx Limitador de software Y**

Ver 510

**530 ORDxx Limitador de software Z**

Ver 510

**2501 ORDxx Error de sincronización AC**

Remedio: RESET; si se repite, informar a EMCO

**2502 ORDxx Error de sincronización AC**

Ver 2501

**2503 ORDxx Error de sincronización AC**

Ver 2501

**2504 ORDxx No hay memoria para intérprete**

Causa: Insuficiente memoria RAM, imposible continuar el programa

Remedio: Cerrar todas las demás aplicaciones WINDOWS, terminar el programa, quitar los programas residentes (de AUTO-EXEC.BAT y CONFIG. SYS), volver a arrancar el PC

**2505 ORDxx No hay memoria para intérprete**

Ver 2504

**2506 ORDxx Poca memoria RAM**

Ver 2504

**2507 ORDxx No alcanzado el punto de referencia**

Remedio: Aproximación al punto de referencia

**2508 ORDxx Error interno núcleo CN**

Remedio: RESET; si se repite, informar a EMCO

**2520 ORDxx Falta participante RS485**

Causa: Al arrancar el programa no se han inscrito todos los participantes RS485 necesarios o durante el proceso del programa ha fallado un participante.

(AC) Controlador de eje  
(PLC) Programmable logic control  
(MT) Teclado de control

Remedio: Conectar el participante RS485 (máquina, teclado de control), comprobar cables, conectores y terminador. Si se repite, informar a EMCO.

**2521 ORDxx Error de comunicación RS485**

Remedio: Desconectar/conectar PC; si se repite, informar a EMCO

**2522 ORDxx Error de comunicación RS485**

Remedio: Desconectar/conectar PC; si se repite, informar a EMCO

**2523 ORDxx Error inicial de tarjeta PC de RS485**

Ver Instalación del Software, error de instalación del software

**2524 ORDxx Error general de RS485**

Remedio: Desconectar/conectar PC; si se repite, informar a EMCO

**2525 ORDxx Error de transmisión de RS485**

Remedio: Comprobar cable y conector de RS485 y terminador; revisar fuentes exteriores de perturbación electromagnética

**2526 ORDxx Error de transmisión de RS485**

Ver 2525

**2527 ORDxx Error interno AC**

Remedio: Desconectar/conectar máquina; si se repite, informar a EMCO

**2528 ORDxx Error de sistema operativo PLC**

Remedio: Desconectar/conectar máquina; si se repite, informar a EMCO

**2529 ORDxx Error de teclado externo**

Remedio: El teclado externo debe conectarse en conexión de RS232 siempre después del PC.

Desconectar/conectar teclado; si se repite, informar a EMCO

**2540 ORDxx Error al guardar datos de configur.**

Causa: Disco duro lleno, datos de vía erróneos, no se tiene autorización para escribir

Remedio: Comprobar capacidad de disco duro; si se repite el problema, volver a instalar el software

**2545 ORDxx Unidad / Aparato no preparados**

Remedio: Insertar diskette, bloquear vía

**2546 ORDxx Error total de control datos máquina**

Remedio: Si se repite, informar a EMCO

**2550 ORDxx Error de simulación PLC**

Remedio: Si se repite, informar a EMCO

**2551 ORDxx Error de simulación PLC**

Remedio: Si se repite, informar a EMCO

**2562 ORDxx Error de lectura de fichero de programa**

Causa: Fichero defectuoso, error de diskette o disco duro

Remedio: Solucionar problema en DOS; posible reinstalación del software

**2614 ORDxx Error interno de datos de máquina**

Remedio: Si se repite, informar a EMCO

**2650 Nxxxx Error interno de llamada de ciclo**

Causa: Llamada de ciclo no válida si se llama al ciclo con comando G

Remedio: Corregir el programa

**2849 Nxxxx Error interno SRK/FRK**

Remedio: Si se repite, informar a EMCO

**2904 Nxxxx Hélice trayectoria Z muy grande**

El paso de hélice no puede ser superior a 45° respecto a la tangente de círculo.

Remedio: Corregir el programa

