

**CNC**

**8060/65**

**Guía rápida  
de usuario**

**Ref. 1906**



FAGOR AUTOMATION

Todos los derechos reservados. No puede reproducirse ninguna parte de esta documentación, transmitirse, transcribirse, almacenarse en un sistema de recuperación de datos o traducirse a ningún idioma sin permiso expreso de Fagor Automation. Se prohíbe cualquier duplicación o uso no autorizado del software, ya sea en su conjunto o parte del mismo.

La información descrita en este manual puede estar sujeta a variaciones motivadas por modificaciones técnicas. Fagor Automation se reserva el derecho de modificar el contenido del manual, no estando obligado a notificar las variaciones.

Todas las marcas registradas o comerciales que aparecen en el manual pertenecen a sus respectivos propietarios. El uso de estas marcas por terceras personas para sus fines puede vulnerar los derechos de los propietarios.

Es posible que el CNC pueda ejecutar más funciones que las recogidas en la documentación asociada; sin embargo, Fagor Automation no garantiza la validez de dichas aplicaciones. Por lo tanto, salvo permiso expreso de Fagor Automation, cualquier aplicación del CNC que no se encuentre recogida en la documentación se debe considerar como "imposible". En cualquier caso, Fagor Automation no se responsabiliza de lesiones, daños físicos o materiales que pudiera sufrir o provocar el CNC si éste se utiliza de manera diferente a la explicada en la documentación relacionada.

Se ha contrastado el contenido de este manual y su validez para el producto descrito. Aún así, es posible que se haya cometido algún error involuntario y es por ello que no se garantiza una coincidencia absoluta. De todas formas, se comprueba regularmente la información contenida en el documento y se procede a realizar las correcciones necesarias que quedarán incluidas en una posterior edición. Agradecemos sus sugerencias de mejora.

Los ejemplos descritos en este manual están orientados al aprendizaje. Antes de utilizarlos en aplicaciones industriales deben ser convenientemente adaptados y además se debe asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad.

# ÍNDICE

**Pantalla y teclas ..... 5**

**Modos de trabajo ..... 13**

**Lenguaje ISO ..... 45**

**Ciclos fijos ISO (M) ..... 65**

**Ciclos fijos ISO (T) ..... 83**

**Modo conversacional ..... 103**

**Ciclos conversacionales (M) ..... 119**

**Ciclos conversacionales (T) ..... 129**

**Ciclos de medición y calibración (M) ... 137**

**Ciclos de medición y calibración (T) ... 147**

**Lenguaje de alto nivel ..... 151**

Este manual es válido tanto para el simulador de PC como para un CNC8060/65. Las teclas descritas en este manual pueden variar en función de si se dispone de un CNC o un simulador. También pueden variar en función del modelo de CNC disponible.

Este manual está actualizado hasta la versión V05.7x / V01.7x.

## **Simulador**

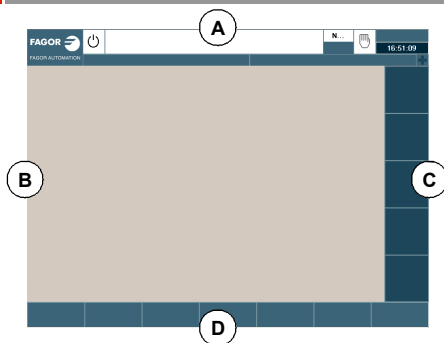
---

El simulador de CNC ofrece al usuario una herramienta completa para elaborar, optimizar y verificar los programas directamente sobre el PC. Tras ello podrá introducirlos directamente en la máquina y ejecutarlos, lo que redunda en una mayor rapidez de trabajo.

En caso de que el simulador se configure con la misma versión de software y la misma configuración de la máquina real (dinámica, funciones M, G, etc.), reproduce fielmente el comportamiento de la máquina.

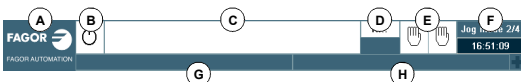
## Descripción de la pantalla

Descripción general de la pantalla.



- A. Barra general de estado del CNC.
- B. Pantalla del modo de trabajo activo.
- C. Menú vertical de softkeys.
- D. Menú horizontal de softkeys.














## Descripción general del interface.



- A. Icono (personalizable) que identifica al fabricante. Al hacer click con el ratón o al pulsar en un touch-screen, el CNC muestra la ventana tareas (equivalente a pulsar la secuencia de teclas [CTRL]+[A]), la cual ofrece la lista de los modos de trabajo, los modos de usuario, los modos de fabricante, y de hotkeys del CNC.
- B. Icono que muestra el estado del programa del canal activo.
- C. Programa seleccionado en el canal activo para la ejecución. Hacer click con el ratón o pulsar en un touch-screen, tiene el mismo efecto que la tecla [Main-Menu], la cual muestra la pantalla inicial del CNC.
- D. Número de la última etiqueta Nxxxx ejecutada. El icono inferior indica si se encuentra activo el modo de ejecución bloque a bloque.
- E. Número de canales disponibles y canal activo (el indicado en color azul). Mediante iconos se indica en qué modo de ejecución (Manual, Automático o MDI), o de ejecución simulada (teórico, funciones G, funciones G S M y T, rápido y rápido [S=0]) se encuentra cada canal. Hacer click con el ratón o pulsar en un touch-screen para acceder al canal deseado; hacerlo sobre el icono del canal activo, tiene el mismo efecto que la tecla [ESC].
- F. Modo de trabajo activo (automático, manual, etc), número de pantalla seleccionada y número total de pantallas disponibles. Reloj del sistema. Haciendo click con el ratón sobre modo de trabajo activo, el CNC muestra la lista de páginas disponibles y además permite configurar cuales estarán ocultas y cuales serán visibles.
- G. Mensaje activo del CNC. Si aparece el símbolo "+" a la derecha del mensaje del CNC, significa que también hay mensajes del CNC en otros canales.
- H. Mensajes del PLC. Si el símbolo "+" que aparece a la derecha del mensaje de PLC está en color azul, quiere decir que hay más de 1 mensaje de PLC activo. Para ver el resto de mensajes activos, hacer click con el ratón o pulsar en el touch-screen o pulsar la secuencia de teclas [CTRL+M].

## Descripción de las teclas

### Monitor y teclado

	<b>Teclas de función.</b> Softkeys. Las teclas F1 a F12 seleccionan las opciones de los menús de softkeys.
	<b>Teclas de navegación.</b>
	Tecla NEXT. Cambio de pantalla. Tecla configurable por el fabricante de la máquina (OEM).
	Tecla FOCUS. Permite desplazarse por las distintas ventanas de la pantalla.
	Tecla BACK. (*) En el menú horizontal de softkeys, permite ascender desde un submenú de softkeys al menú anterior. La tecla ESC hace la misma función.
	
	<b>Tecla de ayuda.</b>
	Tecla HELP. Mostrar la ayuda del CNC.
	<b>Modos de trabajo.</b>
	Modo automático.
	Modo manual.
	Modo EDISIMU.
	Modo MDI/MDA.
	Tablas de usuario (orígenes, garras y parámetros aritméticos).
	Tabla de herramientas y del almacén.
	Modo utilidades.
	Modo configurable. Tecla configurable por el OEM.

(\*) La tecla BACK no está disponible en todos los teclados.

## Teclas para navegar.



Menú principal.



Tecla multifunción:

- Cambia el estado del icono activo.
- En la edición de ciclos conversacionales, permite hacer una copia del perfil seleccionado.
- En modo conversacional, alterna entre pantalla estándar y pantalla auxiliar.
- En modo ISO, abre y cierra el control de porcentaje dinámico (dynamic override).



La tecla SPACE (barra espaciadora) hace la misma función.

## Teclas para desplazar el cursor.



Las flechas de desplazamiento desplazan el cursor una posición a la izquierda, a la derecha, hacia arriba o hacia abajo.



Las teclas retroceder o avanzar página muestran la página anterior o posterior, en el editor de programas pieza o de PLC.



Las teclas de inicio y final desplazan el cursor al inicio o al final de la línea.



La tecla tabulador desplaza el cursor al siguiente campo del menú activo.

## Teclas de edición.



Borrar.



Suprimir.



Insertar o sobrescribir.

También inserta el ciclo que se está editando en el programa desde el que se ha llamado al ciclo, o inserta el valor de la calculadora en el punto de llamada a la calculadora.



Tecla de escape, para cancelar la acción en curso, sin realizar cambios.



Tecla para validar comandos, datos y los bloques de programa del editor.



Permite recuperar y modificar un perfil o un ciclo de un programa ya editado.



Calculadora (\*).

(\*) La tecla de la calculadora no está disponible en todos los teclados.



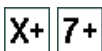
## Panel de Jog

### Apagar el CNC.

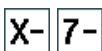


Apagar el CNC.  
Permite elegir entre Apagar, Cancelar o Reiniciar.

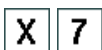
### Teclado jog para desplazar los ejes.



Teclas para seleccionar ejes y desplazarlos en sentido positivo.



Teclas para seleccionar ejes y desplazarlos en sentido negativo.



Teclas para seleccionar ejes y teclas para seleccionar el sentido de desplazamiento. Hay que pulsar ambas



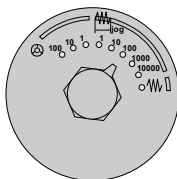
teclas (eje y sentido) para desplazar el eje.



Tecla de rápido. Al pulsar esta tecla durante el movimiento de un eje, el CNC le aplica avance rápido.

### Selectores de avance.

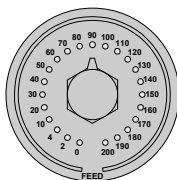
#### Selector del tipo de movimiento manual.



Jog continuo, jog incremental o volantes.

- En modo volante, permite seleccionar el factor de multiplicación del número de impulsos del volante (x1, x10 o x100).
- En modo incremental, permite seleccionar el valor incremental del desplazamiento de los ejes.

#### Selector del porcentaje de avance.



Selector del porcentaje de avance, entre el 0% y el 200%, para los movimientos en manual y automático.

## Teclas de ejecución.



Tecla de marcha [START].

Ejecutar el programa seleccionado en el modo automático, un bloque en modo MDI/MDA, etc.



Tecla de parada [STOP].

Interrumpir la ejecución del CNC.



Tecla de reset.

Inicializa el sistema poniendo las condiciones iniciales, definidas en los parámetros máquina.



Ejecución bloque a bloque.

Al seleccionar el modo de ejecución bloque a bloque, la ejecución del programa se interrumpe al final de cada bloque.



Búsqueda de referencia máquina.

Esta tecla solo funciona en el modo MANUAL. Puede utilizarse directamente, con lo que llama a la subrutina de búsqueda de referencia en todos los ejes, o puede utilizarse después de haber seleccionado un eje, con lo que se busca la referencia máquina de ese eje únicamente.

## Control del cabezal.



Arrancar el cabezal en sentido horario.



Detener el giro del cabezal.



Arrancar el cabezal en sentido antihorario.

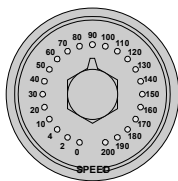


Variación porcentual de la velocidad de giro.







Parada orientada del cabezal.

## Selector del porcentaje de velocidad.



Selector del porcentaje de velocidad, entre el 0% y el 200%, para el cabezal.

## Atajos del teclado

	<b>Teclas de navegación.</b>
	[CTRL]+[F1] Tecla de menú anterior.
	[CTRL]+[F2] Tecla de cambio de ventana.
	[CTRL]+[F3] Tecla de cambio de pantalla. Tecla configurable.
	[ALT]+[B] Tecla bi-color.
	<b>Operaciones en el interface.</b>
	[CTRL] + [W] Minimizar / maximizar el CNC. Es configurable por el fabricante de la máquina (OEM).
	[CTRL] + [J] Mostrar / ocultar el panel de mando virtual.
	[CTRL] + [M] Mostrar / ocultar la lista de mensajes del PLC.
	[CTRL] + [O] Mostrar / ocultar la lista de mensajes del CNC.
	[ALT] + [W] Mostrar / ocultar la ventana de errores y warnings.
	[ALT] + [F4] Apagar el CNC.
	[ALT] + [-] Desplegar y comprimir ciclos / perfiles del editor.
	[SHIFT] + [Flecha Arriba / Derecha] Aumentar velocidad de simulación.
	[SHIFT] + [Flecha Abajo / Izquierda] Disminuir velocidad de simulación.

## Modos de trabajo.

[CTRL] + [A]

Muestra la ventana de tareas.



[CTRL] + [SHIFT] + [F1]

Menú principal.



[CTRL] + [F6]

Modo automático.



[CTRL] + [F7]

Modo manual.



[CTRL] + [F9]

Modo EDISIMU, es decir, edición y simulación.



[CTRL] + [F8]

Modo MDI/MDA.



[CTRL] + [F10]

Tablas de usuario.



[CTRL] + [F11]

Tabla de herramientas y del almacén.



[CTRL] + [F12]

Modo utilidades.



[CTRL] + [K]

Calculadora.

## Teclas de ejecución.



[CTRL]+[S]

Tecla de marcha [START].



[CTRL]+[P]

Tecla de parada [STOP].



[CTRL]+[R]

Tecla de reset.








[CTRL]+[B]

Ejecución bloque a bloque.

*Los atajos para las teclas [START] [STOP] y [RESET] sólo están disponibles cuando el CNC está instalado como simulador en un PC.*

## Modo manual

Softkey	Significado
	Descripción de las softkeys del modo manual.
	Cambiar las unidades de visualización de los datos (milímetros o pulgadas). Para la programación, el CNC asume las unidades definidas por la función G70 ó G71 activa, o en su defecto, las unidades definidas por el fabricante de la máquina (parámetro INCHES).
	Definir y activar los decalajes de origen o de garras. Esta softkey muestra la lista de decalajes de origen y garras del sistema, bien para almacenar el decalaje activo o bien para activar un decalaje nuevo.
	Calibración / medición de herramienta (modelo ·M·).
	Calibración / medición de herramienta (modelo ·T·).
	Centrado de pieza (modelo ·M·).

## Búsqueda de referencia máquina manual (eje a eje)

La búsqueda de referencia máquina eje a eje anula el decalaje de origen, de amarre y el offset de medición. El CNC asume como nuevo cero pieza la posición del cero máquina.

### Teclado.



1. Seleccionar el eje a referenciar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.



2. Pulsar la tecla [ZERO] de búsqueda de referencia máquina. El CNC mostrará en la zona numérica el símbolo "1".



3. Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

### Menú de softkeys.

1. Pulsar la softkey de búsqueda de referencia para mostrar la lista de ejes del canal.
2. En el menú de softkeys seleccionar el eje a referenciar. El CNC enmarcará la cota de dicho eje y mostrará en la zona numérica el símbolo "1".
3. Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

## Búsqueda de referencia máquina automática (con subrutina)

### Teclado.



1. Pulsar la tecla [ZERO] de búsqueda de referencia máquina. El CNC mostrará en la zona numérica el símbolo "1".



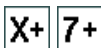
2. Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

### Menú de softkeys.

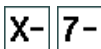
1. Pulsar la softkey de búsqueda de referencia para mostrar la lista de ejes del canal.
2. En el menú de softkeys, seleccionar la opción "Todos".
3. Pulsar la tecla [START] para efectuar la búsqueda de referencia máquina, o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

## Desplazar los ejes

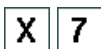
### Teclado de jog.



Seleccionar un eje y desplazarlo en sentido positivo.



Seleccionar un eje y desplazarlo en sentido negativo.



Teclas para seleccionar ejes y teclas para seleccionar el sentido de desplazamiento. Hay que pulsar ambas teclas (eje y sentido) para desplazar el eje.



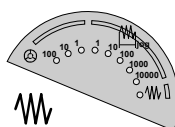
Teclas para seleccionar el sentido de desplazamiento. Hay que pulsar ambas teclas (eje y sentido) para desplazar el eje.



Desplazar el eje en avance rápido.

### Desplazamiento manual de los ejes (mediante jog).

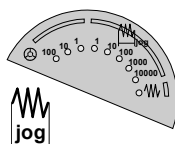
#### Movimiento en jog continuo.



En JOG continuo, el desplazamiento de los ejes se mantiene mientras se esté actuando sobre el teclado de JOG.

1. Situar el selector de movimientos en la posición de JOG continuo.
2. En modo incremental, permite seleccionar el valor incremental del desplazamiento de los ejes.

#### Movimiento en jog incremental.



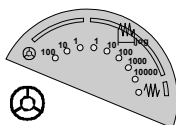
En JOG incremental, el eje se desplaza una distancia determinada cada vez que se pulsa una tecla.

1. Situar el selector de movimientos en una de las posiciones de JOG incremental.
2. Mediante el teclado de JOG desplazar el eje deseado. Cada vez que se actúe sobre el teclado de JOG, el eje se desplazará la distancia especificada por el selector de JOG.



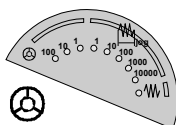
## Desplazamiento manual de los ejes (mediante volantes).

**Volante general (volante para desplazar cualquier eje de la máquina).**



1. Situar el selector de movimientos en una de las posiciones de volante.
2. Seleccionar en el teclado jog el eje o ejes a desplazar. El CNC mostrará en vídeo inverso los ejes seleccionados.
3. Una vez seleccionado el eje, el CNC lo desplazará según se vaya girando el volante, teniendo en cuenta la posición del selector y respetándose además el sentido de giro aplicado.

**Volante individual (volante asociado a un eje en particular).**



1. Situar el selector de movimientos en una de las posiciones de volante.
2. El CNC desplazará cada uno de los ejes según se vaya girando el volante correspondiente, teniendo en cuenta la posición del selector y respetándose además el sentido de giro aplicado.

## Preselección de cotas (origen temporal)

La tecla [ESC] permite cancelar la operación en cualquier momento.

### Teclado.



1. Seleccionar el eje a preseleccionar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.

2. Introducir el valor que se desea preseleccionar.



3. Pulsar la tecla [ENTER] para aceptar el valor introducido.

### Teclado (utilizando la calculadora).

1. Seleccionar el eje a preseleccionar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.

2. Abrir la calculadora con la tecla [CALC] o con [CTRL] + [K]. El valor que muestra el eje entra directamente en la calculadora y se puede hacer cualquier operación (por ejemplo: /2 [ENTER]).

3. Pulsar la tecla [INSERT] para poner el valor de la calculadora directamente en el eje seleccionado.

4. Pulsar la tecla [ENTER] para aceptar el valor introducido.

### Menú de softkeys.

1. Pulsar la softkey de preseleccionar ejes para mostrar la lista de ejes del canal y seleccionar un eje. El CNC enmarcará la cota de dicho eje.

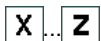
2. Introducir el valor que se desea preseleccionar.

3. Pulsar la tecla [ENTER] para aceptar el valor introducido.

## Desplazar un eje a una cota

La tecla [ESC] permite cancelar la operación en cualquier momento.

### Teclado.



1. Seleccionar el eje a desplazar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.
2. Introducir la cota del punto al que se quiere desplazar el eje.



3. Pulsar la tecla [START] para ejecutar el desplazamiento.

### Teclado (utilizando la calculadora).

1. Seleccionar el eje a desplazar (en el teclado alfanumérico). El CNC enmarcará la cota de dicho eje.
2. Abrir la calculadora con la tecla [CALC] o con [CTRL] + [K]. El valor que muestra el eje entra directamente en la calculadora y se puede hacer cualquier operación (por ejemplo: /2 [ENTER]).
3. Pulsar la tecla [INSERT] para poner el valor de la calculadora directamente en el eje que se quiere desplazar.
4. Pulsar la tecla [START] para ejecutar el desplazamiento.

### Menú de softkeys.

1. Pulsar la softkey de preseleccionar ejes para mostrar la lista de ejes del canal y seleccionar un eje. El CNC enmarcará la cota de dicho eje.
2. Introducir la cota del punto al que se quiere desplazar el eje.
3. Pulsar la tecla [START] para ejecutar el desplazamiento.

## Definir el avance, velocidad o herramienta

### Avance.

**F**

1. En el teclado alfanumérico pulsar la tecla [F].
2. Introducir el nuevo avance directamente o utilizando la calculadora si se quiere dar un valor calculado.
3. Pulsar la tecla [START] para asumir el valor introducido o la tecla [ESC] para cancelar la operación.



### Velocidad.

**S**

1. En el teclado alfanumérico, pulsar la tecla [S] hasta seleccionar el cabezal deseado. La primera vez que se pulsa esta tecla, el CNC enmarcará el dato correspondiente, indicando así que se encuentra seleccionado.
2. Introducir la nueva velocidad.



3. Pulsar la tecla [START] para asumir el valor introducido o la tecla [ESC] para cancelar la operación.

### Herramienta.





**T**

1. En el teclado alfanumérico pulsar la tecla [T].
2. Introducir la herramienta a seleccionar.
3. Pulsar la tecla [START] para asumir el valor introducido o la tecla [ESC] para cancelar la operación.





*Nota: este comando inicia un cambio de herramienta que puede requerir un movimiento de ejes y partes mecánicas de la máquina.*

## Control del cabezal master

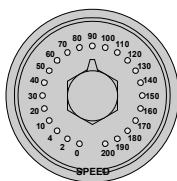
	Teclado.
	Arrancar el cabezal en sentido horario (equivalente a la función M03), a la velocidad activa.
	Arrancar el cabezal en sentido antihorario (equivalente a la función M04), a la velocidad activa.
	Detener el giro del cabezal (equivalente a la función M05).
	Orientar el cabezal (equivalente a la función M19).

## Variar el override de la velocidad desde el panel de mando.

El panel de mando permite variar porcentualmente la velocidad, mediante el teclado jog o un conmutador (depende del modelo).






	Teclado.
 	<b>Teclado de jog.</b> Aumenta o disminuye porcentualmente la velocidad de giro del cabezal. Los valores máximos y mínimos, así como el paso incremental, están definidos por el OEM, siendo los valores típicos una variación entre el 50% y el 120% con un paso del 5%.

### Conmutador.



Establece el porcentaje a aplicar a la velocidad de giro. Los valores máximos y mínimos, así como el paso incremental, están definidos por el OEM (valor típico entre el 50% y el 120% con un paso del 5%).

## Calibración de herramientas

Softkey	Significado
	Descripción de las softkeys de calibración de herramientas.
	Calibración de herramienta en un modelo fresadora.
	Calibración de herramienta en un modelo torno.
	Si no hay palpador de sobremesa, sólo está disponible la calibración manual. Con palpador de sobremesa, están disponibles todos los tipos de calibración. Los diferentes modos de calibración se pueden seleccionar desde el menú vertical de softkeys.
	

### Calibración manual (sin palpador).


Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa. Como no se dispone de palpador, es necesaria una pieza de referencia para poder calibrar la herramienta. Todos los movimientos se realizan de forma manual.

### Calibración semiautomática (con palpador).

Los movimientos de posicionamiento se realizan manualmente y el movimiento de palpación lo realiza el CNC.

### Calibración automática (con palpador).

Todos los movimientos los realiza el CNC utilizando el ciclo fijo de calibración #PROBE.

	<b>Selección del palpador. (*)</b>
	El CNC utiliza para la calibración el palpador activo. Se puede cambiar el palpador activo desde el programa pieza o MDI mediante la sentencia #SELECT PROBE.

#SELECT PROBE [1]      #SELECT PROBE [2]

(\*) En función de la versión de software y de si el fabricante lo ha configurado, el CNC es capaz de asignar el palpador adecuado a cada operación.

**Calibración manual sin palpador.**

Todos los movimientos se realizan de forma manual. Como no se dispone de palpador, es necesaria una pieza de referencia para poder calibrar la herramienta. La calibración consiste en desplazar la herramienta manualmente hasta hacer contacto con la pieza y a continuación validar la calibración en cada uno de los ejes. Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa.

**Modelo fresadora.**

Calibrar la longitud de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

**Modelo torno (plano).**

Calibrar los offsets de cualquier herramienta.

**Modelo torno (triedro).**

Calibrar la longitud o los offsets de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

Pasos a seguir para calibrar la herramienta.

1. Definir las dimensiones de la pieza de referencia que se va a utilizar en la calibración.
2. Definir la herramienta y el corrector a calibrar y pulsar la tecla [START] para ejecutar el cambio de herramienta (si se pulsa [ENTER], el CNC sólo muestra los datos de la herramienta).
3. Calibrar la herramienta. Aproximar la herramienta manualmente hasta hacer contacto con la pieza y a continuación validar la calibración desde el menú de softkeys. Tras validar la calibración se actualizan los valores y se inicializa el valor del desgaste a cero. Los nuevos valores se guardan en la tabla de herramientas.
4. Si se desea que el CNC asuma los nuevos valores del corrector, pulsar [START].

## **Calibración semiautomática con palpador.**

Los movimientos de posicionamiento se realizan manualmente y el movimiento de palpación lo realiza el CNC. El CNC desplazará la herramienta en el eje seleccionado hasta hacer contacto con el palpador y valida la calibración sólo en ese eje. Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa.

### **Modelo fresadora.**

Calibrar la longitud o el radio de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

### **Modelo torno.**

Calibrar los offsets de cualquier herramienta.

Pasos a seguir para calibrar la herramienta.

1. Definir la distancia y el avance de palpación. Si no se define el avance, la palpación se realiza al avance definido por el fabricante de la máquina.
2. Definir la herramienta y el corrector a calibrar y pulsar la tecla [START] para ejecutar el cambio de herramienta (si se pulsa [ENTER], el CNC sólo muestra los datos de la herramienta).
3. Aproximar manualmente la herramienta al palpador hasta situarla en trayectoria que será usada para la palpación. Para calibrar el radio con un palpador cilíndrico, la trayectoria tiene que coincidir con el punto central del palpador; si no es así, el cálculo del radio será erróneo.
4. Calibrar la herramienta. Seleccionar en el menú de softkeys el eje y el sentido de palpación y pulsar la tecla [START]. La herramienta se desplaza paralela al eje y en el sentido seleccionado hasta tocar el palpador. Se actualiza el valor medido y se inicializa el valor del desgaste a cero. Los datos se almacenan en la tabla de herramientas.
5. Una vez calibrada la herramienta, el CNC muestra un mensaje invitando a pulsar [START] para asumir los nuevos valores del corrector. Si se pulsa [START] con este mensaje visible, el CNC asume los nuevos valores del corrector; si el mensaje no está visible, al pulsar [START] se vuelve a ejecutar el movimiento de palpación.



## Calibración automática con palpador y ciclo fijo.

La calibración se realiza mediante un ciclo fijo de palpador. El CNC desplaza la herramienta hasta hacer contacto con el palpador y valida la calibración en cada uno de los ejes. Este modo permite calibrar cualquier herramienta.

### **Modelo fresadora.**

Calibrar la longitud y el radio o calibrar los offsets de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

### **Modelo torno (plano).**

Calibrar los offsets de cualquier herramienta.

### **Modelo torno (triedro).**

Calibrar la longitud y el radio o calibrar los offsets de las herramientas de fresar y los offsets de las herramientas de torno.

Pasos a seguir para calibrar la herramienta.

1. Seleccionar la herramienta y el corrector a calibrar.
2. Definir los datos que definen la calibración.
3. Pulsar la tecla [START] para comenzar la calibración.  
El CNC calibra la herramienta realizando todos los movimientos necesarios; no es necesario aproximar la herramienta manualmente. Si es necesario, el CNC realiza el cambio de herramienta.
4. Tras la calibración, se actualizan los datos de la tabla de herramientas. Además, al CNC asume los nuevos valores.

## Centrado de pieza (modelo fresadora)

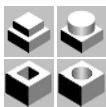
El centrado de pieza está disponible desde el modo manual. Esta opción sólo estará disponible en el modelo fresadora. Para salir del modo centrado de pieza y volver al modo manual, pulsar la tecla [ESC].

### Acceso al centrado de pieza.



Este modo permite calcular el centro de una pieza rectangular o circular de dimensiones conocidas, y en piezas rectangulares, la inclinación de la pieza sobre el eje de abscisas. El tipo de pieza a centrar se selecciona desde los parámetros del ciclo.

### Tipo de pieza a centrar.



- Moyú rectangular.
- Moyú circular.
- Cajera rectangular.
- Cajera circular.

### Requisitos previos al centrado de pieza.

Para ejecutar este ciclo, el palpador debe estar correctamente calibrado. Antes de ejecutar el ciclo, el palpador debe estar situado cerca de la pieza y frente al punto a palpar, lo más centrado posible y en la cota Z en la que se van a realizar las palpaciones.

## Modo MDI / MDA

### Editar bloques nuevos.

- En el modo MDI, la línea de edición está siempre visible.
- En el modo MDA, hay que seleccionar la opción de nuevo bloque del menú de softkeys.

### Modificar un bloque del histórico.

- En el modo MDI, utilizar las teclas [↑][↓] para desplegar el histórico y desplazarse por él. La tecla [ENTER] recupera el bloque seleccionado con el cursor y lo coloca en la línea de edición.
- En el modo MDA, utilizar las teclas [↑][↓] seleccionar un bloque del histórico y utilizar la opción modificar del menú de softkeys (o la tecla [ENTER]) para copiarlo a la línea de edición.






### Ejecutar bloques.

- La tecla [START] ejecuta el bloque presente en la línea de edición. Una vez ejecutado el bloque, éste se añade al histórico de bloques. La tecla [START] también ejecuta directamente la línea sobre la que se encuentra el cursor en el histórico, si no se quiere modificar esta línea.
- La tecla [STOP] interrumpe la ejecución del bloque. Para reanudar la ejecución, se debe volver a pulsar la tecla [START] y la ejecución se reanudará en el punto en el que fue interrumpida.



- Con la ejecución interrumpida, la softkey "CANCEL" cancela la ejecución del bloque manteniendo las condiciones de mecanizado programadas (no hace un reset general del CNC).
- La tecla [RESET] cancela la ejecución del bloque y realiza un reset general del CNC poniendo las condiciones iniciales.

## Modo automático

Softkey	Significado
	Descripción de las softkeys del modo automático.
	Seleccionar un programa para su ejecución.
	Iniciar la inspección de herramienta. La inspección de herramienta sólo está disponible cuando la ejecución del programa está interrumpida.
	Finalizar la ejecución simulada e iniciar la ejecución del programa.
	Seleccionar el programa que se encuentra en edición.

## Ejecución de un programa

### Seleccionar un programa.

Cada canal ejecuta el programa que tiene seleccionado. Para seleccionar un programa, pulsar una de las siguientes softkeys del menú vertical.



Esta softkey abre un explorador que muestra los programas que hay en la memoria del CNC.



Esta softkey selecciona directamente el último programa abierto en el modo EDISIMU.

### Ejecutar un programa.

El nombre del programa seleccionado en el canal para la ejecución se muestra en la barra general de estado. Si no se indica lo contrario, la ejecución del programa comenzará en el primer bloque del programa y finalizará tras ejecutarse una de las funciones específicas de fin de programa "M02" ó "M30". Opcionalmente se podrá definir el bloque de inicio y final de la ejecución.



Para iniciar la ejecución del programa, pulsar la tecla [START] del Panel de Mando.



La tecla [STOP] interrumpe la ejecución del programa. Para reanudar la ejecución, se debe volver a pulsar la tecla [START] y la ejecución se reanudará en el punto en el que fue interrumpida.



La tecla [RESET] cancela la ejecución del programa, realiza un reset general del CNC e inicializa la historia del programa poniendo las condiciones iniciales.



Ejecución bloque a bloque. El programa se podrá ejecutar en modo –bloque a bloque– o –automático–, pudiéndose realizar la selección incluso durante la ejecución del programa.

## Ejecutar bloques de forma independiente.

Pulsar la softkey [EXBLK] del menú horizontal. Con esta opción activa, cada vez que se pulsa la tecla [START] se ejecuta únicamente el bloque seleccionado en el programa activo. Una vez ejecutado dicho bloque, se puede ejecutar otro bloque seleccionándolo con el cursor y volviendo a pulsar [START] y así sucesivamente. Los bloques ejecutados de esta manera alteran la historia de funciones M y G.

*Nota: la softkey [EXBLK] es una softkey de activación / desactivación. Para poder lanzar la ejecución del programa, hay que desactivarla.*

## Ejecución simulada de un programa.

La ejecución simulada permite iniciar la simulación de un programa, interrumpirla en un punto e iniciar la ejecución a partir de dicho punto. Dependiendo del tipo de simulación seleccionado, ésta puede implicar el movimiento de ejes, cabezal, etc.

	Trayectoria	Movimiento ejes	Control cabezal	Enviar al PLC M-H-S-T	G04	M00 M01
Recorrido teórico	Trayectoria programada	No	No	No	Sí	Sí
Funciones G	Centro de la herramienta	No	No	No	Sí	Sí
Funciones G M S T (*)	Centro de la herramienta	No	No	Sí	Sí	Sí
Plano principal (*)	Centro de la herramienta	Sí (plano)	Sí	Sí	No	Sí
Rápido	Centro de la herramienta	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Rápido [S=0]	Centro de la herramienta	Sí	No	Sí	No	Sí

(\*) En función del tipo de máquina, pueden provocar colisiones.

### Iniciar la simulación del programa.

1. En el menú horizontal de softkeys, seleccionar el tipo de simulación deseado.
2. En caso necesario, fijar las condiciones de simulación deseadas (bloques inicial y final).
3. Pulsar la tecla [START] para iniciar la simulación. El programa se podrá simular en modo bloque a bloque o continuo, pudiéndose realizar la selección incluso durante la simulación del programa.

## Finalizar la simulación e iniciar la ejecución.



1. Pulsar la tecla [STOP] del panel de mando para interrumpir la simulación. Con el programa interrumpido, se puede reanudar la simulación con la tecla [START] o pasar a modo ejecución desde el menú vertical de softkeys.

2. Al pasar al modo ejecución (tras pulsar la softkey), el CNC entra en modo inspección de herramienta para reposicionar los ejes, modificar las condiciones del programa, etc. Para finalizar la inspección de herramienta, y antes de iniciar la ejecución del programa, hay que restaurar el giro del cabezal y reposicionar los ejes. El menú vertical de softkeys ofrece dos opciones.



- Reposicionar los ejes en el punto interrumpido.



- Reposicionar los ejes en el punto inicial del bloque interrumpido.

3. Pulsar la tecla [START] para iniciar la ejecución.

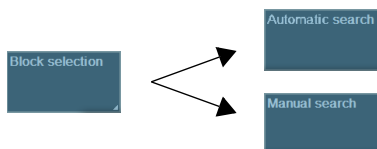
## Búsqueda de bloque

La búsqueda de bloque permite recuperar la historia del programa hasta un bloque determinado, de tal forma que si a continuación se ejecuta el programa a partir de ese bloque, lo hará en las mismas condiciones que si se hubiera ejecutado desde el principio.

- La búsqueda de bloque automática permite recuperar la historia del programa hasta el bloque en el que se canceló la ejecución anterior. El CNC recuerda en que bloque se canceló la ejecución, por lo que no es necesario fijar el bloque de parada.
- La búsqueda de bloque manual permite recuperar la historia del programa hasta un bloque determinado, del programa o de una subrutina, fijado por el usuario.

### Ejecutar la búsqueda de bloque.

1. Seleccionar el tipo de búsqueda; automática o manual.
2. Seleccionar el bloque de parada. En la búsqueda de bloque automática no es obligatorio seleccionar el bloque de parada; por defecto, el CNC realiza la búsqueda hasta el bloque donde fue interrumpido el programa.
3. Seleccionar el bloque inicial, a partir del cuál se quiere empezar la búsqueda. Si no se selecciona el bloque inicial, la búsqueda comienza al principio del programa.
4. Pulsar la tecla [START] para comenzar la búsqueda de bloque.
5. Dependiendo de como esté configurado el tratamiento de las funciones M, H, F, S, puede ser necesario decidir cuales se envían al PLC.
6. Reposicionar los ejes en el punto en el que debe comenzar la ejecución.
7. El CNC permite acceder a la inspección de herramienta para modificar las condiciones de mecanizado.
8. Pulsar la tecla de [START] para ejecutar el programa.





### Reposicionar los ejes.

Una vez terminada la búsqueda de bloque, el CNC mostrará los ejes que se encuentran fuera de posición. Los ejes se podrán reposicionar individualmente o varios a la vez, de una de las siguientes maneras:

- Reposición de ejes manual. Desplazar los ejes mediante los volantes o el teclado de JOG. El movimiento estará restringido por el punto final de reposición y el límite de software correspondiente.
- Reposición de ejes automática. Seleccionar los ejes mediante la softkey correspondiente y pulsar la tecla [START]. El reposicionamiento se podrá interrumpir (mediante la tecla [STOP]) para seleccionar otros ejes.

### Modificar las condiciones de mecanizado.

Tras reposicionar los ejes, y antes de reanudar la ejecución, el CNC permite acceder a la inspección de herramienta para modificar las condiciones de mecanizado. La inspección de herramienta permite modificar el avance y la velocidad, ejecutar bloques desde el modo MDI/MDA, así como activar funciones M y H.

## Inspección de herramienta

### Iniciar la inspección de herramienta.



A la inspección de herramienta se accede desde el menú vertical de softkeys, sólo cuando la ejecución del programa está interrumpida (tecla [STOP]) y cuando el programa no está en ejecución. Tras activar la inspección de herramienta, se podrá desplazar los ejes mediante el teclado de jog, actuar sobre el cabezal master del canal desde el panel de mando y ejecutar bloques desde el modo MDI/MDA.

### Ejecutar bloques desde el modo MDI/MDA.

El modo MDI/MDA permite la ejecución de cualquier bloque de programa. Las condiciones a la entrada del MDI/MDA serán las del punto de interrupción, es decir, el CNC mantiene la historia de funciones G y M activas, avance, velocidad, herramienta y otros comandos programados. No obstante, el CNC da un tratamiento especial a algunas funciones y comandos (tipo de movimiento, compensación de radio, etc). Consulte el manual de operación.

En general todos los cambios efectuados desde el modo MDI/MDA se mantienen activos al reanudar el programa tras la inspección de herramienta, excepto las siguientes funciones, que se recuperan del momento de la interrupción; tipo de interpolación (G00, G01, G02, G03, G33 o G63), función G90/G91 o función #MCS.

### Reposicionar los ejes y el cabezal.

Para finalizar la inspección de herramienta, y antes de continuar con la ejecución del programa, hay que restaurar el giro del cabezal y reposicionar los ejes.



Reposicionar los ejes en el punto interrumpido.



Reposicionar los ejes en el punto inicial del bloque interrumpido.



Cancelar la reposición.

## Reposicionar los ejes.

El CNC permite reposicionar los ejes uno a uno o en grupos. Seleccionar en las softkeys verticales los ejes a reposicionar y pulsar la tecla [START]. El CNC reposicionará los ejes en el punto seleccionado (según la softkey elegida anteriormente) al avance definido por el fabricante de la máquina. Una vez que un eje ha alcanzado su posición, el reposicionamiento dejará de estar disponible.

## Reposicionar el cabezal master.










Si el cabezal master ha cambiado de estado durante la inspección, en las sofkeys también aparecerá la función M3, M4, M5 o M19 a recuperar. El estado del cabezal master se podrá restaurar junto al reposicionamiento de los ejes o por separado. Si el cabezal se interrumpió en un posicionamiento con M19, la reposición finalizará dicho posicionamiento.

## Continuar la ejecución del programa.

Una vez reposicionados todos los ejes o tras cancelar la reposición, pulsar la tecla [START] para reanudar la ejecución del programa.

- Si la inspección de herramienta ha finalizado con la reposición de todos los ejes, al pulsar [START] el CNC finaliza la trayectoria interrumpida y continúa con el resto del programa.
- Si la inspección de herramienta ha finalizado tras cancelar la reposición de ejes, al pulsar [START] los ejes se desplazan desde su posición actual hasta el punto final de la trayectoria interrumpida y a continuación el CNC continúa con el resto del programa.

## Modo edisimu (edición y simulación)

Softkey	Significado
	Descripción de las softkeys del modo edisimu.
	START (simulación). Iniciar la simulación del programa, o reanudarla si se encuentra interrumpida.
	STOP (simulación). Interrumpir la simulación del programa. La simulación se reanudará mediante la softkey START.
	RESET (simulación). Cancelar la simulación del programa. Si se ha producido algún error durante la simulación, el reset elimina el estado de error y devuelve el modo simulación a las condiciones iniciales.
	Cambiar el canal que se está visualizando para la edición y simulación. No afecta al canal activo en el CNC. (Este icono sólo estará disponible cuando el CNC dispone de canales).
	Seleccionar el modo de simulación "bloque a bloque" o "continuo". Cuando esté activo el modo "bloque a bloque" (el icono se mostrará pulsado), la simulación del programa se interrumpirá al final de cada bloque.
	Analizar el programa en busca de errores de sintaxis. El análisis sintáctico no está disponible para programas escritos en el lenguaje del CNC 8055.
	Proporcionar una estimación del tiempo total de ejecución del programa al 100% del avance programado. Esta softkey solo está accesible en la pantalla de estadísticas y el resultado se muestra en dicha pantalla.
	Configurar las opciones de simulación.

## Simulación de un programa

### Seleccionar un programa.

La softkey "Abrir programa" permite seleccionar un programa en el modo EDISIMU, que puede ser un programa nuevo o uno ya existente. Se puede editar y simular un programa diferente en cada canal. Cuando se selecciona esta opción, el CNC muestra una lista con los programas disponibles.

1. Seleccionar la carpeta donde se encuentra el programa. Si es un programa nuevo, se guardará en esta carpeta.
2. Seleccionar de la lista el programa a editar, o escribir su nombre en la ventana inferior. Para editar un programa nuevo, escribir el nombre del programa en la ventana inferior y el CNC abrirá un programa vacío o una plantilla predefinida, según esté configurado el editor.

*Nota: dependiendo del nombre del programa y de la configuración del editor, se activa directamente la edición en modo 8055.*

3. Pulsar la tecla [ENTER] para aceptar la selección y abrir el programa, o la tecla [ESC] para cancelar la selección y cerrar la lista de programas.

### Simular un programa.

1. Elegir el tipo de representación gráfica, sus dimensiones y el punto de vista. Estos datos también se podrán modificar durante la simulación del programa.



2. Activar, en el menú de softkeys, las opciones de simulación deseadas.



3. Pulsar la softkey START para iniciar la simulación. La simulación se podrá interrumpir mediante la softkey STOP o se podrá cancelar mediante la softkey RESET.



La simulación del programa comienza en el primer bloque del programa y finaliza tras ejecutarse una de las funciones específicas de fin de programa "M02" ó "M30". Opcionalmente se podrá definir el bloque de inicio y final de la simulación. Para la simulación del programa, el CNC asume la configuración real de cabezales del canal y la configuración de los parámetros máquina.



Simulación bloque a bloque. El programa se podrá simular en modo –bloque a bloque– o –automático–, pudiéndose realizar la selección incluso durante la simulación del programa.

El menú horizontal que se presenta durante una simulación con gráfico depende de si el cursor está en la parte gráfica (opciones de manejo de los gráficos, medición...) o en la parte del programa (elegir bloque inicial, bloque de parada...).

## Opciones de simulación.



### Compensación de radio.

Activar o desactivar la compensación de radio para la simulación del programa.



### Salto de bloque.

Opción para simular el interruptor exterior de salto de bloque. Con esta opción activa, el CNC no simula los bloques en los que se encuentre programada la marca de salto de bloque "I".



### Sincronizar cabezales.

Hay un icono para cada cabezal, en el que hay que indicar el número de cabezal al que se sincroniza. El valor '0' anula la sincronización.



### Asumir los orígenes activos para la ejecución.

Al iniciar la simulación o pulsar el reset de simulación, el CNC aplica a la simulación los orígenes definidos en el entorno de ejecución (por ejemplo, el cero pieza definido desde el modo manual).



### Límites de software.

Activar o desactivar los límites de software para la simulación del programa.



### Parada condicional de la simulación.










Opción para simular el interruptor exterior parada condicional. Con esta opción activa, el CNC interrumpe la simulación en los bloques en los que se encuentre programada la función "M01".



### Anular la sincronización de canales.

Hay un icono para cada canal, que anula las esperas de sincronización con el canal durante la simulación.

## Tablas de usuario

Softkey	Significado
	Descripción de las softkeys de las tablas de usuario.
	Cambiar las unidades de visualización de los datos (milímetros o pulgadas). Para la programación, el CNC asume las unidades definidas por la función G70 ó G71 activa, o en su defecto, las unidades definidas por el fabricante de la máquina (parámetro INCHES).
	Inicializar la tabla. Borrar todos los datos de la tabla, asignándole valor "0" a cada uno de ellos.
	Buscar un texto o valor en la tabla.
	Acceder a las tablas de otros canales. Como algunas tablas sólo muestran los datos del canal activo, esta softkey permite mostrar las tablas de los demás canales. Esta softkey sólo estará disponible cuando se dispone de canales.
	Seleccionar los ejes a visualizar en las tablas. En caso de tener varios canales, sólo serán seleccionables aquellos ejes que se encuentren asignados al canal activo.
	Guardar los valores de la tabla en un archivo.
	Recuperar los valores de la tabla, guardados previamente en un archivo.
	Imprimir la tabla en la impresora predeterminada o guardarla como un archivo (formato prn) en el CNC.



### Tablas de orígenes.

En esta tabla se almacenan los traslados de origen absolutos, el traslado de origen incremental (G158) y el decalaje del PLC (PLC offset) de todos los ejes y de los cabezales que se pueden activar como eje C. Los traslados de origen asociados a los posibles ejes C están siempre visibles, aunque el eje C no esté activo.

- Decalaje del PLC (PLC offset). El PLC offset no se puede definir directamente en la tabla, sus valores se fijan desde el autómatas o desde el programa pieza, mediante variables. El CNC añade siempre el decalaje de PLC al decalaje de origen que se encuentra seleccionado.
- El traslado de origen incremental se define y activa desde el programa pieza, ejecutando el comando G158.
- Los traslados de origen absolutos, además de definirse directamente en la tabla, también se pueden fijar desde el autómatas o desde el programa pieza mediante variables.

Los traslados de origen absolutos se utilizan para colocar el cero pieza en diferentes posiciones de la máquina. Para aplicar un traslado de origen absoluto, es necesario activarlo desde el programa mediante la función correspondiente.

### Tabla de garras.

En esta tabla se almacena el decalaje correspondiente a cada eje, de cada uno de los traslados de amarres. El decalaje de amarre activo se suma al traslado de origen (absoluto + incremental) y al decalaje del PLC. El decalaje de amarre, además de definirse directamente en la tabla, también se pueden fijar desde el autómatas o desde el programa pieza mediante variables.

Los traslados de amarres se utilizan para definir la posición de los sistemas de amarre de la máquina. Para aplicar un traslado de amarre, es necesario activarlo desde el programa mediante la variable (V.)[ch].G.FIX.









### Tablas de parámetros aritméticos.

Se dispone de las siguientes tablas de parámetros aritméticos:

- Parámetros comunes. La tabla es común para todos los canales.
- Parámetros globales. Hay una tabla para cada canal.
- Parámetros locales. Hay siete tablas para cada canal; una tabla para cada nivel de imbricación (7 niveles).

Los valores de los parámetros se pueden definir directamente en la tabla o pueden ser fijados desde el autómatas o desde el programa pieza. En este caso los valores de la tabla se actualizan tras elaborar las operaciones que se indican en el bloque que se encuentra en ejecución.

## Modo utilidades

Softkey	Significado
	Descripción de las softkeys del modo utilidades.
	Cortar los archivos seleccionados al portapapeles. Con esta opción, al pegar los archivos en su nueva ubicación, se borran de la carpeta actual.
	Copiar los archivos seleccionados al portapapeles.
	Pegar los archivos del portapapeles en la carpeta seleccionada. Si los archivos se colocaron en el portapapeles mediante la opción "Cortar", se borrarán de su ubicación original.
	Renombrar la carpeta o el archivo seleccionado.
	Cambiar el atributo "modificable" de los archivos seleccionados. El CNC mostrará en la columna de atributos el símbolo -M- para indicar que el programa es modificable. Este atributo permite proteger los archivos de manera que no se puedan modificar desde el modo EDISIMU.
	Cambiar el atributo "oculto" de los archivos seleccionados. El CNC mostrará en la columna de atributos el símbolo -H- para indicar que el programa está oculto. Este atributo permite proteger los archivos de manera que no se muestren a la hora de seleccionar un programa para su edición o ejecución.
	<p>Encriptar archivos. La encriptación permite proteger cualquier archivo (programa pieza, subrutina, etc) haciendo que sea ilegible, y por lo tanto, no pueda ser utilizado por terceros.</p> <p>Para encriptar archivos, se debe tener definido el password general.</p>
	Borrar la carpeta o los archivos seleccionados. No se podrán borrar las carpetas que contengan algún archivo.



## Comandos de programación

Comando	Significado	Formato
<b>/</b>	Condición de salto de bloque.	
<b>#</b>	Sentencias de programación.	
<b>\$</b>	Instrucciones de control de flujo.	
<b>%</b>	Cabecera del programa.	14 caracteres. (1)
<b>%Ln</b>	Definición de subrutina local (incluida en el programa).	
<b>%XX</b>	Inicio de programa con subrutinas locales.	
<b>;</b>	Comentario de bloque.	
<b>(</b>	Comentario de bloque.	
<b>)</b>	Comentario de bloque. La parte comprendida entre "(" y ")".	
<b>[ ]</b>	Etiqueta de bloque de tipo texto.	14 caracteres.
<b>N</b>	Etiqueta de bloque de tipo número.	0 - 4294967295
<b>G</b>	Funciones preparatorias.	1 - 999
<b>X, Y, Z, A, B, C, U, V, W</b>	Posición de los ejes. Si XvalorI o Xn=valorI, la posición programada es incremental.	±99999.9999 mm ±9999.99999 pulgadas
<b>Xn=, Yn=, Zn=, An=, Bn=, Cn=, Un=, Vn=, Wn=</b>	Posición de los ejes, donde n=1 a 9 y es parte del identificador del eje.	
<b>R, Q</b>	Posición del eje en coordenadas polares: R=Radio, Q=Grados. Si RvalorI y QvalorI, se programa en incrementales.	
<b>F</b>	Avance de los ejes.	
<b>S</b>	Velocidad del cabezal. Sn=Velocidad del cabezal. Sn (n=1 a 9).	
<b>T</b>	Número de herramienta.	0 - 4294967295
<b>D</b>	Número de corrector.	
<b>M</b>	Funciones auxiliares.	0 - 65535
<b>H</b>	Funciones auxiliares.	0 - 65535
<b>NR</b>	Número de repeticiones de bloque.	

(1) El formato admite letras mayúsculas, minúsculas y números (no admite espacios en blanco).

## Funciones tecnológicas

Función	Significado
<b>F</b>	<p><b>Avance de mecanizado.</b></p> <p>El avance de mecanizado puede ser seleccionado por programa mediante el código "F", manteniéndose activo mientras no se programe otro valor. Las unidades de programación dependen del modo de trabajo activo (G93, G94 ó G95), y del tipo de eje que se desplaza (lineal o rotativo).</p>
<b>S</b>	<p><b>Velocidad del cabezal.</b></p> <p>La velocidad del cabezal se selecciona por programa mediante el nombre del cabezal seguido de la velocidad deseada. En un mismo bloque se pueden programar las velocidades de todos los cabezales del canal. La velocidad programada se mantiene activa mientras no se programe otro valor. Las unidades de programación, si no se selecciona lo contrario, serán en rpm. Si G96 está activa, las unidades de programación serán m/min.</p>
<b>T</b>	<p><b>Número de herramienta.</b></p> <p>El código "T" identifica la herramienta que se quiere seleccionar. Las herramientas pueden estar en un almacén gestionado por el CNC o en un almacén manual (lo que se denomina herramientas de tierra).</p>
<b>D</b>	<p><b>Número de corrector.</b></p> <p>En el corrector de herramienta se encuentran definidas las dimensiones de la herramienta. Cada herramienta puede tener asociados varios correctores. Para activar un corrector, este debe haber sido definido previamente. Para ello, el CNC dispone en la tabla de herramientas de una sección en la que se pueden definir varios correctores.</p>
<b>[..]</b>	<p><b>Parámetros opcionales.</b></p> <p>Los parámetros indicados entre corchetes son opcionales.</p>

## Funciones M

Función	Significado
<b>M00</b>	Parada de programa.
<b>M01</b>	Parada condicional de programa.
<b>M02 / M30</b>	Fin de programa.
<b>M03</b>	Arrancar el cabezal en sentido horario. (1)
<b>M04</b>	Arrancar el cabezal en sentido antihorario. (1)
<b>M05</b>	Parada del cabezal. (1)
<b>M06</b>	Cambio de herramienta.
<b>M08</b>	Activar refrigerante.
<b>M09</b>	Desactivar refrigerante.
<b>M17 / M29</b>	Fin de subrutina global o local.
<b>M19</b>	Parada orientada del cabezal. (2)
<b>M41 - M44</b>	Cambio de gama de velocidad. (3)

(1) Para cabezales  $S_n$  ( $n=1$  a 9), se programa  $M3.S_n$ ,  $M4.S_n$  y  $M5.S_n$ .

(2) Para cabezales  $S_n$  ( $n=1$  a 9), se programa  $M9.S_n$ .  $S_n$ =Valor en grados.

(3) Para cabezales  $S_n$  ( $n=1$  a 9),  $M41.S_n$ , ...  $M44.S_n$ .

## Funciones G comunes (Modelos M y T)

- M** Función modal. En los casos que se indica con "!", se debe interpretar que la función permanece activa aunque se ejecute M02 o M30, se realice un reset, o se apague y se encienda el CNC.
- D** Función por defecto. En los casos que se indica con "?" se debe interpretar que la activación por defecto de la función depende de cómo haya personalizado el fabricante los parámetros máquina del CNC
- V** La función se visualiza en la historia de Gs.

Función	M	D	V	Significado
<b>G00</b>	*	?	*	Posicionamiento rápido. <b>G00 X...[I] Y...[I] Z...[I] ... R...[I] Q...[I]</b> <b>X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...:</b> coordenadas cartesianas <b>R...:</b> coordenadas polares (Radio) <b>Q...:</b> coordenadas polares (Ángulo) <b>I:</b> incremental
<b>G01</b>	*	?	*	Interpolación lineal. <b>G01 X...[I] Y...[I] Z...[I] ... R...[I] Q...[I]</b> <b>X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...:</b> coordenadas cartesianas <b>R...:</b> coordenadas polares (Radio) <b>Q...:</b> coordenadas polares (Ángulo) <b>I:</b> incremental



Función	M	D	V	Significado
<b>G02</b>	*		*	Interpolación circular (helicoidal) a derechas.
Véase también: G06 G261 G262	<b>G02 X...[I] Y...[I] I...J...[Z...] (G17)</b> <b>G02 X...[I] Z...[I] I...K...[Y...] (G18)</b> <b>G02 Y...[I] Z...[I] J...K...[X...] (G19)</b> <b>G02 X...[I] Y...[I] R...</b> <b>X...Y...Z...:</b> coordenadas del punto final de la interpolación <b>I...J...K...:</b> coordenadas del centro del arco (I=X, J=Y, K=Z) <b>R...:</b> radio (alternativo a I, J, K) <b>I:</b> incremental <i>Nota: I, J, K se programan en combinación con la función G06 o después de la activación de la función G261.</i>			
<b>G03</b>	*		*	Interpolación circular (helicoidal) a izquierdas.
Véase también: G06 G261 G262	<b>G03 X...[I] Y...[I] I...J...[Z...] (G17)</b> <b>G03 X...[I] Z...[I] I...K...[Y...] (G18)</b> <b>G03 Y...[I] Z...[I] J...K...[X...] (G19)</b> <b>G03 X...[I] Y...[I] R...</b> <b>X...Y...Z...:</b> coordenadas del punto final de la interpolación <b>I...J...K...:</b> coordenadas del centro del arco (I=X, J=Y, K=Z) <b>R...:</b> radio (alternativo a I, J, K) <b>I:</b> incremental <i>Nota: I, J, K se programan en combinación con la función G06 o después de la activación de la función G261.</i>			
<b>G04</b>			*	Temporización.
Véase también: #TIME	<b>G04 K...</b> <b>K...:</b> tiempo de espera en segundos			
<b>G05</b>	*	?	*	Arista matada controlada (modal).
Véase también: G61 #ROUNDPAR	<b>G05</b>			

Función	M	D	V	Significado
<b>G06</b>			*	Centro del arco en coordenadas absolutas (no modal).
Véase también: <b>G261</b> <b>G262</b>				<b>G06 G02 ...</b> <b>G06 G03 ...</b>
<b>G07</b>	*	?	*	Arista viva (modal).
Véase también: <b>G60</b>				<b>G07</b>
<b>G08</b>			*	Arco tangente a la trayectoria anterior.
				<b>G08 X...Y...[R...Q...]</b> <b>X...Y...:</b> coordenadas cartesianas del punto final del arco <b>R...Q...:</b> coordenadas polares del punto final del arco
<b>G09</b>			*	Arco definido mediante tres puntos.
				<b>G09 X...Y...[R...Q...] I...J...</b> <b>X...Y...:</b> coordenadas cartesianas del punto final del arco <b>R...Q...:</b> coordenadas polares del punto final del arco <b>I...J...:</b> coordenadas del punto intermedio del arco (tanto para coordenadas cartesianas como para coordenadas polares)
<b>G10</b>	*	*		Anular la imagen espejo de todos los ejes.
				<b>G10</b>
<b>G11</b>	*		*	Imagen espejo en el eje de abscisas.
				<b>G11</b> <i>Nota: si se ha programado junto con otro espejo se añade por ejemplo: G11 G12: espejo en X e Y.</i>
<b>G12</b>	*		*	Imagen espejo en el eje de ordenadas.
				<b>G12</b> <i>Nota: si se ha programado junto con otro espejo se añade por ejemplo: G11 G12: espejo en X e Y.</i>

Función	M	D	V	Significado
<b>G13</b>	*		*	Imagen espejo en el eje perpendicular al plano.

### G13

*Nota: si se ha programado junto con otro espejo se añade por ejemplo: G11 G13: espejo en X y Z.*

<b>G14</b>	*		*	Activar o anular la imagen espejo en un eje.
------------	---	--	---	--

### G14 X+/-1 Y+/-1 ..etc...

Eje con valor negativo: habilita la imagen espejo  
Eje con valor positivo: deshabilita la imagen espejo

<b>G17</b>	*	?	*	Plano principal formado por el primer eje (abscisas), segundo eje (ordenadas) y el tercer eje (perpendicular) del canal.
------------	---	---	---	--

### G17

<b>G18</b>	*	?	*	Plano principal formado por el tercer eje (abscisas), primer eje (ordenadas) y segundo eje (perpendicular) del canal.
------------	---	---	---	---

### G18

<b>G19</b>	*		*	Plano principal formado por el segundo eje (abscisas), tercer eje (ordenadas) y primer eje (perpendicular) del canal.
------------	---	--	---	---

### G19

<b>G20</b>	*		*	Seleccionar un plano de trabajo cualquiera, formado por los tres primeros ejes del canal.
------------	---	--	---	---

Véase  
también:  
#SET AX

### G20 Eje1 1 Eje2 2 Eje3 3 ...

**Eje1 1:** eje definido como abscisas

**Eje2 2:** eje definido como ordenadas

**Eje3 3:** eje perpendicular

Etc...

Ejemplo: G20 X1 Z2 Y3

X abscisas; Z ordenadas; Y perpendicular.

Función	M	D	V	Significado
<b>G30</b>			*	Preselección del origen polar. <b>G30 I...J...</b> <b>I</b> : abscisa del origen polar <b>J</b> : ordenada del origen polar
<b>G31</b>			*	Traslado temporal del origen polar al centro del arco. <b>G31</b>
<b>G33</b>	*		*	Roscado electrónico de paso constante. <b>G33 X...Y...Z...I...J...K...[Q1=...]</b> <b>X...Y...Z...</b> : coordenadas del punto final de la rosca <b>I...J...K...</b> : paso de la rosca, respectivamente en abscisas, ordenadas y plano perpendicular <b>Q1=...</b> : posición angular del cabezal para el punto inicial de la rosca (por defecto Q1=0)
<b>G36</b>			*	Redondeo de aristas. <b>G36 I...</b> <b>I...</b> : valor del radio de redondeo en la arista
<b>G37</b>			*	Entrada tangencial. <b>G37 I...</b> <b>I...</b> : valor del radio de la entrada
<b>G38</b>			*	Salida tangencial. <b>G38 I...</b> <b>I...</b> : valor del radio de la salida
<b>G39</b>			*	Achaflanado de aristas. <b>G39 I...</b> <b>I...</b> : valor del tamaño del chaflán
<b>G40</b>	*	*		Anular la compensación de radio. <b>G40</b>
<b>G41</b>	*		*	Compensación de radio de herramienta a la izquierda. <b>G41</b>

Función	M	D	V	Significado
<b>G42</b>	*		*	Compensación de radio de herramienta a la derecha.
<b>G42</b>				
<b>G45</b>				Activar y anular el control tangencial.
Véase también: <b>#TANGCTRL</b>	<b>G45 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W... X...~W...:</b> eje sobre el que se activa el control tangencial y posición angular respecto a la trayectoria El ángulo se define en grados ( $\pm 359.9999$ ).			
<b>G50</b>	*	?		Arista semimatada.
<b>G50</b>				
<b>G53</b>	*			Cancelar el decalaje de origen.
Véase también: <b>#MCS</b>	<b>G53</b>			
<b>G54</b>	!		*	Decalaje de origen.
Véase también: <b>G159</b>	<b>G54:</b> traslado de origen absoluto 1			
<b>G55</b>	!		*	Decalaje de origen.
<b>G55:</b> traslado de origen absoluto 2				
<b>G56</b>	!		*	Decalaje de origen.
<b>G56:</b> traslado de origen absoluto 3				
<b>G57</b>	!		*	Decalaje de origen.
<b>G57:</b> traslado de origen absoluto 4				
<b>G58</b>	!		*	Decalaje de origen.
<b>G58:</b> traslado de origen absoluto 5				
<b>G59</b>	!		*	Decalaje de origen.
<b>G59:</b> traslado de origen absoluto 6				
<b>G60</b>			*	Arista viva (no modal).
Véase también: <b>G07</b>	<b>G60</b>			

Función	M	D	V	Significado
<b>G61</b>			*	Arista matada controlada (no modal).
Véase también: <b>G05</b> <b>#ROUNDPAR</b>				<b>G61</b>
<b>G63</b>	*		*	Roscado rígido.
				<b>G63 X...Y...Z...S...</b> <b>X...Y...Z...:</b> coordenadas del punto final de la rosca <b>S...:</b> velocidad de giro (positiva o negativa) <i>Nota: el paso de la rosca será F/S.</i>
<b>G70</b>	*	?	*	Programación en pulgadas.
				<b>G70</b>
<b>G71</b>	*	?		Programación en milímetros.
				<b>G71</b>
<b>G72</b>	*		*	Factor escala.
Véase también: <b>#SCALE</b>				<b>G72 S...</b> <b>S...:</b> factor de escala <i>Nota: se anula programando G72 sola.</i>
<b>G73</b>	*		*	Giro del sistema de coordenadas.
				<b>G73 Q...I...J...</b> <b>Q...:</b> ángulo de giro (incremental) <b>I...J...:</b> abscisa y ordenada del centro de giro (opcional) <i>Nota: se anula programando G73 sola.</i>
<b>G74</b>			*	Búsqueda de referencia máquina.
				<b>G74 Eje1 1 Eje2 2 Eje3 3 ...</b> <b>Eje1 1 ~ Ejen n:</b> orden de búsqueda del cero máquina Ejemplo: G74 X1 Y2 Z3 ...: primero busca el cero en X, a continuación en Y y después en Z. <i>Nota: mantiene el traslado de origen activo.</i>
<b>G90</b>	*	?		Programación en cotas absolutas.
				<b>G90</b>

Función	M	D	V	Significado
<b>G91</b>	*	?	*	Programación en cotas incrementales. <b>G91</b> <i>Nota: G91 afecta a todas las cotas del bloque. XvalorI afecta al eje programado y no es modal.</i>
<b>G92</b>	!		*	Decalaje de origen. Preselección de cotas. <b>G92 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...</b> <b>X... ~ W...:</b> puesta a cero del eje en la posición en la que se encuentra la máquina (la cota programada puede ser 0 o otro valor)
<b>G93</b>	*		*	Avance en segundos/bloque. <b>G93 F...</b> <b>F...:</b> tiempo en segundos del movimiento programado
<b>G94</b>	*	?		Avance en milímetros/minuto (pulgadas/minuto). <b>G94 F...</b> <b>F...:</b> avance en milímetros/minuto o pulgadas/minuto
<b>G95</b>	*	?	*	Avance en milímetros/revolución (pulgadas/revolución). <b>G95 F...</b> <b>F...:</b> avance en milímetros/revolución o pulgadas/revolución
<b>G96</b>	*		*	Velocidad de corte constante. <b>G96 S...</b> <b>S...:</b> velocidad de corte constante (VCC) en metros/minuto
<b>G97</b>	*	*		Velocidad de giro constante. <b>G97 S...</b> <b>S...:</b> velocidad de giro constante del cabezal en revoluciones/minuto

Función	M	D	V	Significado
<b>G100</b>			*	Medición con palpador hasta tocar. <b>G100 Eje1... Eje2... ... Eje n... F...</b> <b>Eje1... ~ Eje n:</b> cota del punto a palpar <b>F...:</b> velocidad de desplazamiento (opcional)
<b>G101</b>	*			Incluir offset resultante de la medición. <b>G101 Eje1... Eje2... ... Eje n...</b> <b>Eje1... ~ Eje n:</b> eje en cuya cota teórica se incluye el offset resultante de la medición
<b>G102</b>	*			Excluir offset resultante de la medición. <b>G102 Eje1... Eje2... ... Eje n...</b> <b>Eje1... ~ Eje n:</b> opcional, eje en cuya cota teórica no se incluye el offset resultante de la medición
<b>G103</b>			*	Medición con palpador hasta dejar de tocar. <b>G103 Eje1... Eje2... ... Eje n... F...</b> <b>Eje1... ~ Eje n:</b> cota del punto a palpar <b>F...:</b> velocidad de desplazamiento (opcional)
<b>G104</b>				Movimiento del palpador hasta la cota programada. <b>G104</b> <i>Nota: la función G104 debe acompañar a un desplazamiento de sonda G100 o G103, de lo contrario no tiene efecto.</i> Ejemplos: G100 G104 Z23.45 G103 G104 Z1 F20
<b>G108</b>	*	*		Adaptar el avance al comienzo del bloque. <b>G108</b> Véase también: <b>G193</b>
<b>G109</b>			*	Adaptar el avance al final del bloque. <b>G109</b> Véase también: <b>G193</b>



Función	M	D	V	Significado
<b>G112</b>	*			Cambio de la gama de parámetros de un eje. <b>G112 X1...4 Y1...4 Z1...4 S1...4</b> <b>X1...4 ~ W1...4:</b> nombre del eje y set de parámetros (entre 1 y 4)
<b>G130</b>	*		*	Porcentaje de aceleración a aplicar, por eje o cabezal. <b>G130 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...S...</b> <b>X... ~ W...:</b> porcentaje de aceleración a aplicar por eje o cabezal (S para el cabezal) Ejemplo: G130 X50 Y75 Z100 X aceleración al 50%, Y al 75% y Z al 100%
<b>G131</b>	*		*	Porcentaje de aceleración a aplicar, global. <b>G131 ...</b> <b>...:</b> porcentaje de aceleración a aplicar a todos los ejes y cabezales Ejemplo: G131 100 todos los ejes y cabezales al 100% de la aceleración seleccionada
<b>G132</b>	*		*	Porcentaje de jerk a aplicar, por eje o cabezal. <b>G132 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...S...</b> <b>X... ~ W...:</b> porcentaje del jerk a aplicar por eje o cabezal (S para el cabezal) Ejemplo: G132 X50 Y75 Z100 X jerk al 50%, Y al 75% y Z al 100%
<b>G133</b>	*		*	Porcentaje de jerk a aplicar, global. <b>G133 ...</b> <b>...:</b> porcentaje del jerk a aplicar a todos los ejes y cabezales Ejemplo: G133 100 todos los ejes y cabezales al 100% del jerk seleccionado

Función	M	D	V	Significado
<b>G134</b>	*		*	<p>Porcentaje de feed-forward a aplicar.</p> <p><b>G134 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...</b>  <b>X... ~ W...:</b> porcentaje de feed-forward a aplicar por eje (máximo 120%)  Ejemplo: G134 X55 Y85 Z120  X feed-forward al 55%, Y al 85% y Z al 120%</p>
<b>G135</b>	*		*	<p>Porcentaje de AC-forward a aplicar.</p> <p><b>G135 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...</b>  <b>X... ~ W...:</b> porcentaje de AC-forward a aplicar por eje (máximo 120%)  Ejemplo: G135 X50 Y75 Z110  X AC-forward al 50%, Y al 75% y Z al 110%</p>
<b>G136</b>	*		*	<p>Transición circular entre bloques.</p> <p><b>G136</b></p>
<b>G137</b>	*	*		<p>Transición lineal entre bloques.</p> <p><b>G137</b></p>
<b>G138</b>	*		*	<p>Activación/cancelación directa de la compensación.</p> <p><b>G138</b></p>
<b>G139</b>	*	*		<p>Activación/cancelación indirecta de la compensación.</p> <p><b>G139</b></p>
<b>G145</b>				<p>Congelar (suspender) el control tangencial.</p> <p><b>G145 K... X ~ W</b>  <b>K...:</b> K0 congela (suspende) el control tangencial  K1 restaura un eje tangencial previamente suspendido  <b>X... ~ W...:</b> eje sobre el que se congela el control tangencial (opcional)</p>

Véase  
también:  
**#TANGCTRL**

Función	M	D	V	Significado
<b>G151</b>	*	*	*	Programación del eje frontal en diámetros.

### **G151**

*Nota: en los ejes configurados con el parámetro máquina DIAMPROG=SI.*

<b>G152</b>	*			Programación del eje frontal en radios.
-------------	---	--	--	---

### **G152**

*Nota: en los ejes configurados con el parámetro máquina DIAMPROG=SI.*

<b>G157</b>	*		*	Exclusión de ejes en el traslado de origen absoluto.
-------------	---	--	---	--

Véase  
también:  
**G158**

### **G157 X ~ W**

**X ~ W:** ejes sobre los que no se aplica el traslado de origen

Ejemplo: G157 Y

G55 (se aplica el segundo traslado de origen, excepto en el eje Y, que conserva el traslado anterior)

<b>G158</b>	*		*	Decalaje de origen. Traslado de origen incremental.
-------------	---	--	---	---

### **G158 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...**

**X... ~ W...:** valor del traslado de origen. Se anula programando G158 sola

<b>G159</b>	!		*	Decalaje de origen. Traslado de origen absoluto.
-------------	---	--	---	--

Véase  
también:  
**G54-G59**

### **G159=...**

**...:** número del traslado de origen a activar (de 1 a 99)

<b>G170</b>	*			Desactivar ejes Hirth.
-------------	---	--	--	------------------------

### **G170 A...B...C...**

**A...B...C...:** ejes Hirth a desactivar y número de orden de desactivación

Ejemplo: G170 A1 B2: desactivar primero el eje A y luego el eje B

Función	M	D	V	Significado
<b>G171</b>	*	*		Activar ejes Hirth.
<b>G171 A...B...C...</b> <b>A...B...C...:</b> ejes Hirth a activar y número de orden de activación Ejemplo: G171 C1 B2: activar primero el eje C y luego el eje B				
<b>G174</b>	*			Fijar la cota máquina.
<b>G174 X...Y...Z...A...B...C...U...V...W...S...</b> <b>X... ~ W...:</b> fija la cota máquina del eje (se programa la cota de un único eje) <b>S...:</b> fija la cota máquina del cabezal				
<b>G180</b> <b>G189</b>			*	Ejecución de subrutinas de fabricante (OEM).
Véase también: <b>G380-G399</b>	<b>G180 ~ G189 P0=... P1=... ~ P99=...</b> <b>G180 ~ G189 A... B... ~ Z...</b> <b>P0=... ~ Pn=...:</b> parámetros locales de la subrutina, opcional Ejemplo: G183 P1=12.3 P2=6 <i>Nota: son funciones que el fabricante puede utilizar para sus funciones específicas; es posible que ni siquiera estén presentes.</i>			
<b>G192</b>	*		*	Limitación de la velocidad de giro.
<b>G192 Sn=...</b> <b>G192 S...</b> En el caso de cabezales múltiples, n=número de cabezal. La limitación está programada en rpm.				
<b>G193</b>			*	Interpolar el avance durante el bloque.
Véase también: <b>G108</b> <b>G109</b>	<b>G193</b> <i>Nota: cuando se programa la función G193, la adaptación al nuevo avance es linealmente interpolada durante el desplazamiento programado en el bloque.</i>			

Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G196</b>	*		*	Avance tangencial constante.
-------------	---	--	---	------------------------------

**G196**

*Nota: a partir del momento en que se ejecuta la función G196, el control entiende que el avance "F" programado corresponde al punto de contacto de la herramienta con la pieza.*

<b>G197</b>	*	*		Avance del centro de la herramienta constante.
-------------	---	---	--	--

**G197**

*Nota: a partir del momento en que se ejecuta la función G197, el control entiende que el avance "F" programado corresponde al centro de la herramienta. Esto implica que el avance del punto de corte en curvas interiores aumenta, y en las curvas exteriores disminuye.*

<b>G198</b>				Definir los límites inferiores de software.
-------------	--	--	--	---

**G198 X... ~ W...**

**X... ~ W...:** límite inferior de software del movimiento de los ejes

<b>G199</b>				Definir los límites superiores de software.
-------------	--	--	--	---

**G199 X... ~ W...**

**X... ~ W...:** límite superior de software del movimiento de los ejes

<b>G200</b>				Intervención manual exclusiva.
-------------	--	--	--	--------------------------------

**G200**

*Nota: interrumpe la ejecución del programa para activar el modo manual en todos los ejes.*

<b>G201</b>	*			Activar la intervención manual aditiva.
-------------	---	--	--	---

**G201 #AXIS [X ~ W, ... ]**

Ejemplo: G201 #AXIS [X, Z]

*Nota: permite desplazar un eje manualmente mientras se ejecutan los desplazamientos programados.*

Función	M	D	V	Significado
<b>G202</b>	*	*		Cancelación de la intervención manual aditiva.

**G202 #AXIS [X ~ W, ... ]**

Ejemplo: G202 #AXIS [X]

*Nota: cancela la intervención manual aditiva del eje seleccionado; si se programa la función G202 sola, cancela la intervención manual en todos los ejes.*

<b>G261</b>	*		*	Centro del arco en coordenadas absolutas (modal).
-------------	---	--	---	---

Véase  
también:  
**G06**  
**G262**

**G261**

*Nota: estando activa esta función, el control entiende que las cotas del centro del arco están definidas respecto del origen del sistema de referencia activo.*

<b>G262</b>	*	*		Centro del arco respecto del punto inicial.
-------------	---	---	--	---

Véase  
también:  
**G06**  
**G261**

**G262**

*Nota: estando activa esta función, el control entiende que las cotas del centro del arco están definidas respecto del punto inicial del arco.*

<b>G263</b>	*		*	Programación del radio del arco.
-------------	---	--	---	----------------------------------

Véase  
también:  
**G02/G03**

**G263=...**

...: Radio del arco

*Nota: el radio del arco se define mediante la letra "R" o mediante las asignaciones "R1=<radio>" o "G263=<radio>".*

<b>G264</b>	*		*	Anular la corrección del centro del arco.
-------------	---	--	---	---

**G264**

*Nota: si la diferencia entre el radio inicial y el radio final supera la tolerancia, se mostrará el error correspondiente.*

<b>G265</b>	*	*		Activar la corrección del centro del arco.
-------------	---	---	--	--

**G265**

*Nota: se vuelve a calcular el centro del arco para hacer igual el radio inicial y el radio final.*

Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G266</b>			*	Fijar el porcentaje de avance al 100%.
-------------	--	--	---	--

**G266**

*Nota: fija el porcentaje de avance al 100%, no pudiendo modificarse este valor mediante el selector del panel de mando ni desde el PLC. La G66 solo es válida en el bloque en el que está programada.*

<b>G380 G399</b>			*	Ejecución de subrutinas OEM.
----------------------	--	--	---	------------------------------

Véase  
también:  
G180-G189

**G380 ~ G399 P0=... P1=... ~ P99=...****G380 ~ G399 A... B... ~ Z...****P0=... ~ Pn=...:** parámetros locales de la subrutina, opcional

Ejemplo: G388 A12.3 B45.3 P10=6

*Nota: son funciones que el fabricante puede utilizar para sus funciones específicas; es posible que ni siquiera estén presentes.*

<b>G500 G599</b>			*	Subrutinas genéricas de usuario.
----------------------	--	--	---	----------------------------------

**G500 ~ G599 P0=... P1=... ~ P99=...****G500 ~ G599 A... B... ~ Z...****P0=... ~ Pn=...:** parámetros locales de la subrutina, opcional

Ejemplo: G500

G583 P1=12.3 P2=6

G588 A12.3 B45.3 P10=6

*Nota: al llamar a la subrutina asociada con G... se ejecuta la subrutina en forma no modal. Al llamarla con MG... se ejecuta de forma modal.*





# CICLOS FIJOS ISO (M)

Como regla general, la estructura de un bloque de definición de un ciclo es la siguiente.

[Funciones G]	G8x	[Punto de mecanizado]	Parámetros del ciclo	[F S T D M]
---------------	-----	-----------------------	----------------------	-------------

También es posible añadir la definición del ciclo fijo (función de llamada y parámetros) al final de cualquier bloque.

G99 G1 G81 X60 Y0 Z2 I-20 F1000 S2000 M4  
G99 G1 X60 Y0 F1000 S2000 M4 G81 Z2 I-2

Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G80</b>	*			Anular el ciclo fijo.
------------	---	--	--	-----------------------

**G80**

<b>G81</b>	*		*	Ciclo fijo de taladrado.
------------	---	--	---	--------------------------

**G81 [Z] I [K] [A]**

Z: Plano de referencia

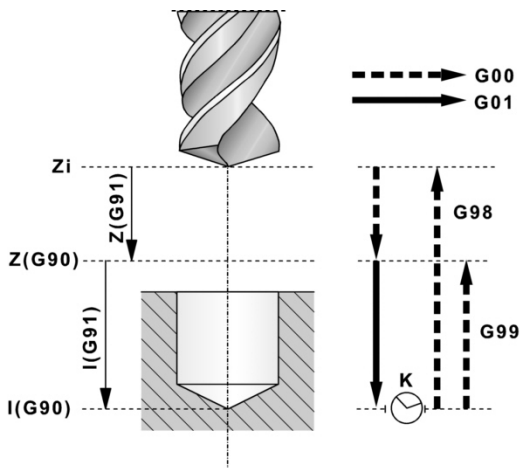
I: Profundidad de taladrado

K: Tiempo de espera en el fondo, en segundos

A: Comportamiento del cabezal en la entrada y la salida del agujero

A0: La herramienta entra y sale del agujero girando (valor por defecto)

A1: La herramienta entra en el agujero girando y sale parada



Función	M	D	V	Significado
<b>G82</b>	*		*	Ciclo fijo de taladrado con paso variable.

### **G82 [Z] I [D] B [H] [C] [J] [K] [R] [L] [A]**

Z: Plano de referencia

I: Profundidad de taladrado

D: Distancia entre el plano de referencia y la superficie de la pieza (por defecto 0)

B: Paso de taladrado

H: Distancia de retroceso (J>0) o cota de retroceso (J=0) en avance rápido, tras cada paso de taladrado

C: Cota de aproximación

J: Número de pasos de taladrado para retroceder, en avance rápido (G0). J0: en todos los pasos retrocede hasta la cota H; J1: en todos los pasos retrocede hasta la cota Z; J>1: en cada paso retrocede la cantidad indicada en H y cada J pasos hasta el plano de referencia Z

K: Tiempo de espera en el fondo, en segundos

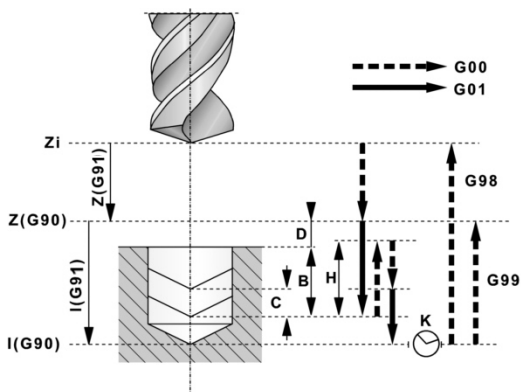
R: Factor que aumenta o reduce el paso de taladrado B

L: Mínimo valor permitido para el paso de taladrado

A: Comportamiento del cabezal en la entrada y la salida del agujero

A0: La herramienta entra y sale del agujero girando (valor por defecto)

A1: La herramienta entra en el agujero girando y sale parada



Función	M	D	V	Significado
<b>G83</b>	*		*	Ciclo fijo de taladrado profundo con paso constante.

**G83 [Z] I J [B] [K]**

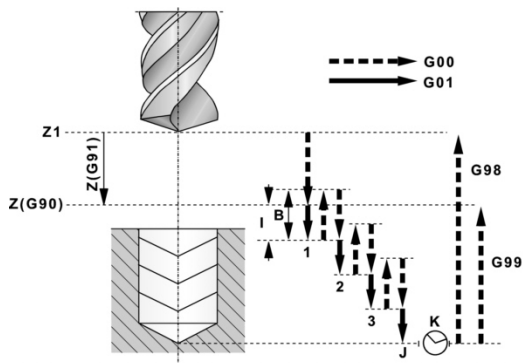
Z: Plano de referencia

I: Paso de taladrado

J: Número de pasos de taladrado

B: Distancia que retrocede, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado

K: Tiempo de espera en el fondo, en segundos



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**

**G84**    \*       \*    Ciclo fijo de roscado con macho.

**G84 [Z] I [K] R [J] B H**

Z: Plano de referencia

I: Profundidad de roscado

K: Tiempo de espera en el fondo, en segundos (por defecto 0)

R: Tipo de roscado

R0: Roscado normal (solo en caso de cabezales sin opción de orientar cabezal).

R1: Roscado rígido

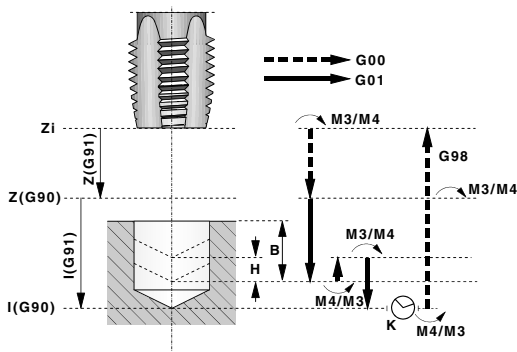
J: Factor de avance para el retroceso. Con roscado rígido, el avance de retroceso será J veces el avance de roscado. Si no se programa o se programa J1, ambos avances coinciden

B: Paso de profundización en el roscado con desalajo (sólo para R1)

H: Distancia de retroceso tras cada paso de profundización (sólo para R1)

*Nota: Si G94 (F en mm/min) se programa con la F y la S. Para una S, el valor de F será:*

*F (mm/min) = S (rpm) \* Paso (mm/rev)*



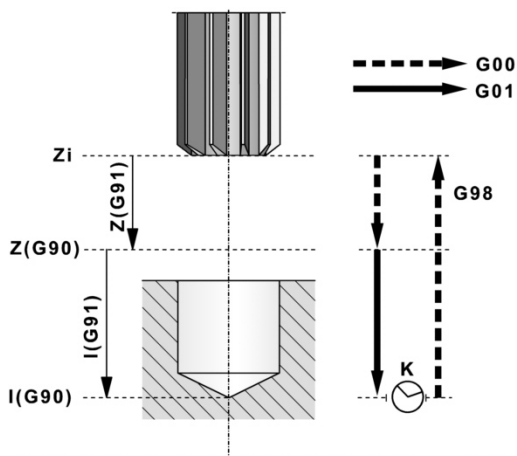
Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G85</b>	*		*	Ciclo fijo de escariado.
------------	---	--	---	--------------------------

**G85 [Z] I [K]**

Z: Plano de referencia

I: Profundidad de escariado

K: Tiempo de espera en el fondo, en segundos  
(por defecto 0)

**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**

**G86**

\*   \*   \*   **Ciclo fijo de mandrinado.**

**G86 [Z] I [K] [R] [A] Q D E**

Z: Plano de referencia

I: Profundidad de mandrinado

K: Tiempo de espera en el fondo, en segundos (por defecto 0)

R: Tipo de retroceso, cuando no se programa el parámetro A. R0: Retroceso en avance rápido (G0) con el cabezal parado (valor por defecto); R1: Retroceso en avance de trabajo (G1)

A: Comportamiento del cabezal en la entrada y salida del agujero

A0: La herramienta entra en el agujero girando y sale parada

A1: La herramienta entra en el agujero parada y sale girando

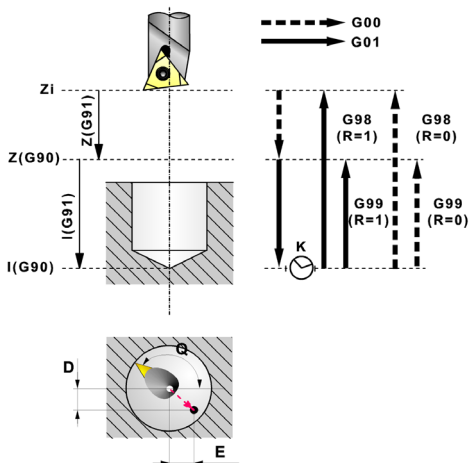
Si no se programa, la herramienta entra y sale del agujero girando. Cuando se programa A0 o A1, definir la parada del cabezal con los parámetros Q D y E

Q: Posición del cabezal, en grados, para separar la cuchilla de la pared del agujero

Cuando se programa A0 o A1, este parámetro define la orientación de la herramienta y los parámetros D y E definen la distancia que se retira la herramienta de las paredes del agujero

D: Distancia a retirar la cuchilla de la pared del agujero, según el eje de abscisas

E: Distancia a retirar la cuchilla de la pared del agujero, según el eje de ordenadas



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G87**
 \*   \*   \*   **Ciclo fijo de caja rectangular.**
**G87 [Z] I [D] [A] J K [M] Q B [C] [L] [H] [V]**

Z: Plano de referencia

I: Profundidad de la caja

D: Distancia entre el plano de referencia y la superficie de la pieza

A: Ángulo en grados que forma la caja con el eje de abscisas (por defecto 0)

J: Media longitud de la caja

El signo indica el sentido de mecanizado de la caja: (J+) sentido horario, (J-) sentido antihorario

K: Media anchura de la caja

M: Tipo de esquina (0) recta, (1) redondeada, (2) chaflán (por defecto 0)

Q: Radio del redondeo o tamaño del chaflán

B: Profundidad de pasada

C: Paso o anchura de fresado

Si no se programa o se programa con valor 0, se toma como valor 3/4 del diámetro de la herramienta seleccionada

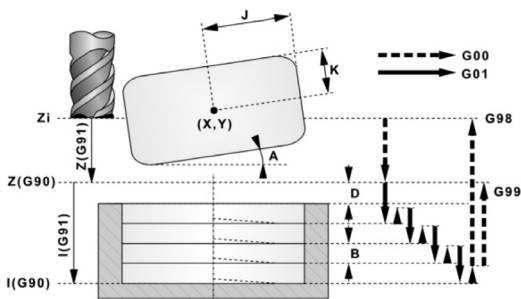
L: Pasada de acabado

Si no se programa o se programa con valor 0, no se realiza pasada de acabado

H: Avance de la pasada de acabado

V: Avance de profundización de la herramienta.

Si no se programa o se programa con valor 0, se efectúa al 50% del avance en el plano



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**

**G88**    \*   \*   \*   Ciclo fijo de cajera circular.

**G88 [Z] I [D] J B [C] [L] [H] [V]**

Z: Plano de referencia

I: Profundidad de la cajera

D: Distancia entre el plano de referencia y la superficie de la pieza (por defecto 1mm)

J: Radio de la cajera; el signo indica el sentido de mecanizado de la cajera: (J+) sentido horario, (J-) sentido antihorario

B: Profundidad de pasada. Si  $B > 0$  el ciclo recalcula el paso para que todas las profundizaciones sean iguales; si  $B < 0$  la cajera se mecaniza con el paso dado, excepto el último paso que se mecaniza el resto

C: Paso o anchura de fresado

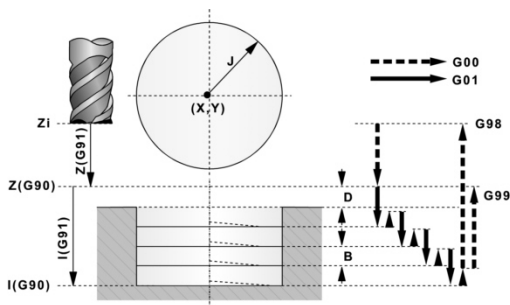
Si no se programa o se programa con valor 0, se toma como valor 3/4 del diámetro de la herramienta seleccionada

L: Pasada de acabado

Si no se programa o se programa con valor 0, no se realiza pasada de acabado

H: Avance de la pasada de acabado

V: Avance de profundización de la herramienta  
Si no se programa o se programa con valor 0, se efectúa al 50% del avance en el plano



**G98**    \*   \*   Retroceso al plano de partida al final del ciclo fijo.

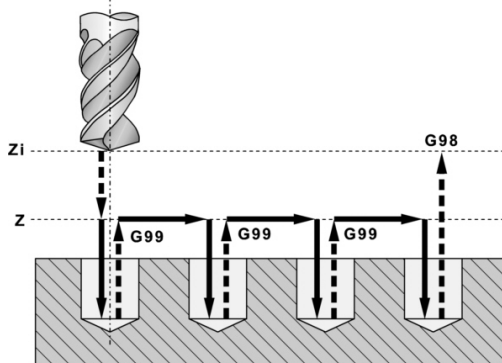
**G98**



Función	M	D	V	Significado
<b>G99</b>	*		*	Retroceso al plano de referencia al final del ciclo fijo.

**G99**

*Nota: usar la G98 para evitar obstáculos (amarres).*



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**

**G210**    \*   \*   **Ciclo fijo de fresado de taladro.**

**G210 [Z] [D] I [J] [K] B**

**Z:** Plano de referencia

Si no se programa, el CNC tomará como plano de referencia la posición que ocupa la herramienta en dicho momento

**D:** Distancia de seguridad (por defecto 0)

**I:** Profundidad de mecanizado

Podrá programarse en cotas absolutas o bien en cotas incrementales, en cuyo caso estará referida al plano de referencia

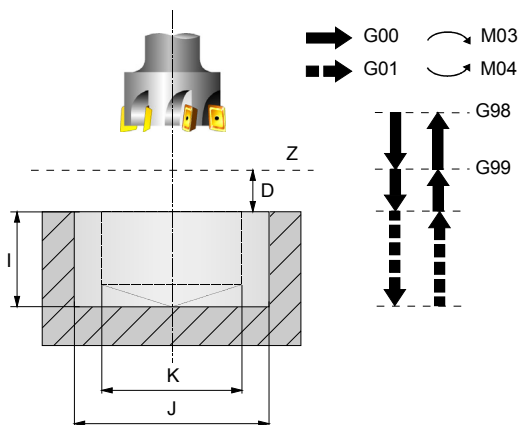
**J:** Diámetro del agujero

**K:** Diámetro del pre-taladrado

**B:** Paso de profundización

*Nota: la herramienta debe cumplir las siguientes condiciones:*

- El radio de la herramienta debe ser menor que  $K/2$ .
- El radio de la herramienta debe ser mayor o igual que  $(J-K)/4$ .



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G211**

\*

\*

**Ciclo de fresado de rosca interior.****G211 [Z] [D] I J K B [C] [L] [A] [E] [Q]****Z:** Plano de referencia

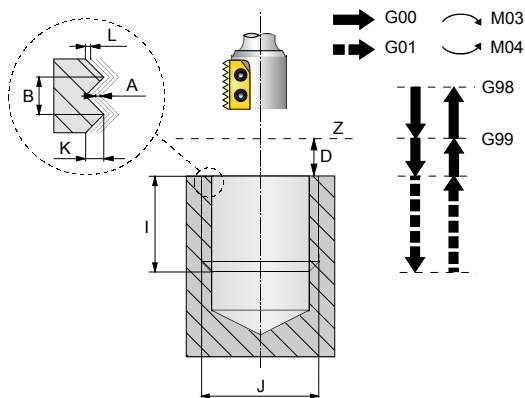
Si no se programa, el CNC tomará como plano de referencia la posición que ocupa la herramienta en dicho momento

**D:** Distancia de seguridad (por defecto 0)**I:** Profundidad de mecanizado

Podrá programarse en cotas absolutas o bien en cotas incrementales, en cuyo caso estará referida al plano de referencia

**J:** Diámetro de la rosca**K:** Profundidad de la rosca**B:** Paso de rosca**C:** Tipo de roscado

- Si se programa  $C=0$ , el roscado se realizará en un único paso
- Si se programa  $C=1$ , se realizará el roscado de una rosca por cada paso (cuchilla de 1 filo)
- Si se programa  $C=n$  (siendo  $n$  el número de filos de la cuchilla), se realizará el roscado de  $n$  roscas por cada paso (por defecto  $C=1$ )

**L:** Demasía para el acabado (por defecto 0)**A:** Paso máximo de profundización**E:** Distancia de aproximación**Q:** Ángulo de entrada a la rosca (por defecto 0)

**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**

**G212**

\*   \*   **Ciclo de fresado de rosca exterior.**

**G212 [Z] [D] I J K B [C] [L] [A] E [Q]**

**Z:** Plano de referencia

Si no se programa, el CNC tomará como plano de referencia la posición que ocupa la herramienta en dicho momento

**D:** Distancia de seguridad (por defecto 0)

**I:** Profundidad de mecanizado

Podrá programarse en cotas absolutas o bien en cotas incrementales, en cuyo caso estará referida al plano de referencia

**J:** Diámetro de la rosca

**K:** Profundidad de la rosca

**B:** Paso de rosca

$B > 0$ : el sentido del paso de la rosca es desde la superficie de la pieza hasta el fondo

$B < 0$ : el sentido del paso de la rosca es desde el fondo hasta la superficie de la pieza

**C:** Tipo de roscado

- Si se programa  $C=0$ , el roscado se realizará en un único paso

- Si se programa  $C=1$ , se realizará el roscado de una rosca por cada paso (cuchilla de 1 filo)

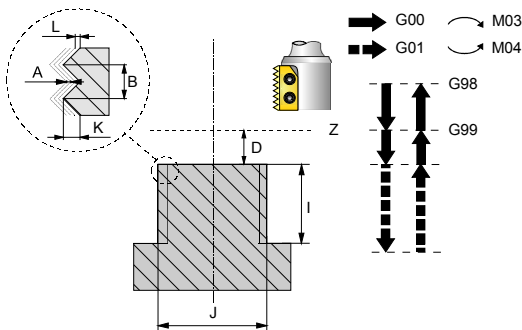
- Si se programa  $C=n$  (siendo  $n$  el número de filos de la cuchilla), se realizará el roscado de  $n$  roscas por cada paso (por defecto  $C=1$ )

**L:** Demasía para el acabado (por defecto 0)

**A:** Paso máximo de profundización

**E:** Distancia de aproximación

**Q:** Ángulo de entrada a la rosca (por defecto 0)



## Mecanizados múltiples (Modelo M)

Los parámetros P, Q, R, S, T, U y V son parámetros opcionales que pueden ser utilizados en cualquier tipo de posicionamiento múltiple. Así, el programar "P7" indica que no se desea ejecutar el mecanizado en el punto 7; el programar "Q10.013" indica que no se desean mecanizados en los puntos 10, 11, 12, 13. Si no se programan estos parámetros, el CNC entiende que debe ejecutarse el mecanizado en todos los puntos de la trayectoria programada.

Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G160</b>			*	Mecanizado múltiple en línea recta.
-------------	--	--	---	-------------------------------------

**G160 A X I K [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V]**

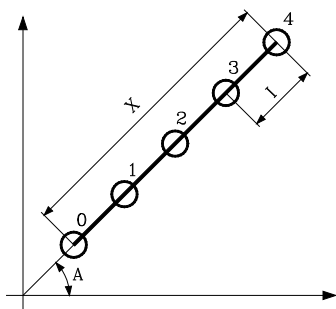
A: Ángulo en grados que forma la trayectoria de mecanizado con el eje de abscisas (por defecto 0)

X: Longitud de la trayectoria de mecanizado

I: Paso entre mecanizados

K: Número de mecanizados totales en el tramo, incluido el del punto de definición del mecanizado

*Nota: en la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo X, I, K.*



Función	M	D	V	Significado
<b>G161</b>			*	Mecanizado múltiple formando un paralelogramo.

**G161 A B X I K Y J D [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V]**

A: Ángulo en grados que forma la trayectoria de mecanizado con el eje de abscisas (por defecto 0)

B: Ángulo entre las dos trayectorias de mecanizado (por defecto 90)

X: Longitud del paralelogramo

I: Paso entre mecanizados sobre la trayectoria

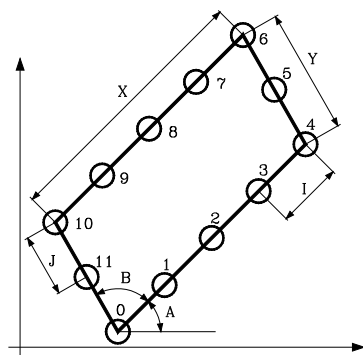
K: Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado

Y: Anchura del paralelogramo

J: Paso entre mecanizados sobre la trayectoria

D: Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado

*Nota: en la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo X, I, K. En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo Y, J, D.*



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G162**

\* Mecanizado múltiple formando una malla.

**G162 A B X I K Y J D [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V]**

A: Ángulo en grados que forma la trayectoria de mecanizado con el eje de abscisas (por defecto 0)

B: Ángulo entre las dos trayectorias de mecanizado (por defecto 90)

X: Longitud de la malla

I: Paso entre mecanizados sobre la trayectoria

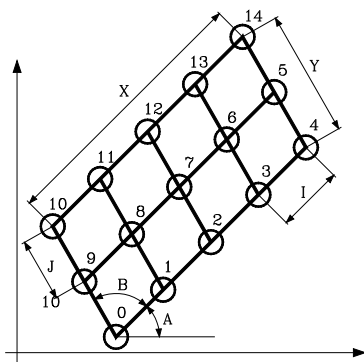
K: Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado

Y: Anchura de la malla

J: Paso entre mecanizados sobre la trayectoria

D: Número de mecanizados sobre la trayectoria, incluido el del punto de definición del mecanizado

*Nota: en la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo X, I, K. En la definición del mecanizado sólo hay que incluir dos de los parámetros del grupo Y, J, D.*



Función	M	D	V	Significado
<b>G163</b>			*	Mecanizado múltiple formando una circunferencia.

**G163 X Y I K C F [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V]**

X: Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de abscisas

Y: Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de ordenadas

I: Paso angular entre mecanizados

Cuando el desplazamiento entre puntos se realiza en G00 ó G01, el signo indica el sentido, (I+) antihorario e (I-) horario

K: Número de mecanizados totales, incluido el del punto de definición del mecanizado

C: Tipo de desplazamiento entre los puntos de mecanizado (por defecto 0)

C=0: En avance rápido (G00)

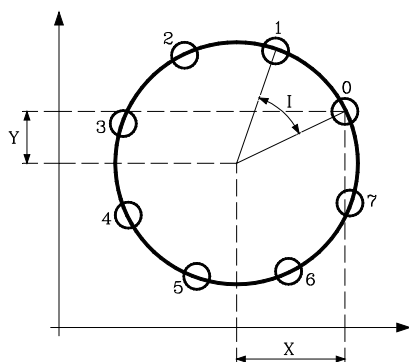
C=1: En interpolación lineal (G01)

C=2: En interpolación circular horaria (G02)

C=3: En interpolación circular antihoraria (G03)

F: Avance al que se realizará el desplazamiento entre puntos. Sólo tendrá validez para valores de C distintos de cero

*Nota: en la definición del mecanizado sólo hay que incluir uno de los parámetros del grupo I, K.*





**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G164**

\* Mecanizado múltiple formando un arco.

**G164 X Y B I K C F [P] [Q] [R] [S] [T] [U] [V]**

X: Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de abscisas

Y: Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de ordenadas

B: Recorrido angular en grados de la trayectoria de mecanizado

I: Paso angular entre mecanizados

Cuando el desplazamiento entre puntos se realiza en G00 ó G01, el signo indica el sentido, (I+) antihorario e (I-) horario

K: Número de mecanizados totales, incluido el del punto de definición del mecanizado

C: Tipo de desplazamiento entre los puntos de mecanizado (por defecto 0)

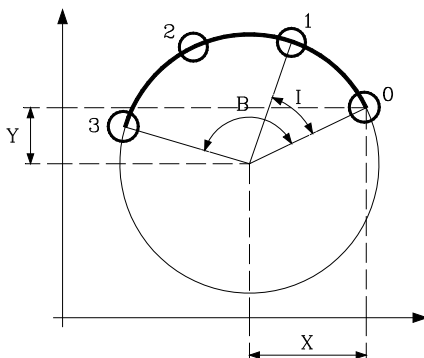
C=0: En avance rápido (G00)

C=1: En interpolación lineal (G01)

C=2: En interpolación circular horaria (G02)

C=3: En interpolación circular antihoraria (G03)

F: Avance al que se realizará el desplazamiento entre puntos. Sólo tendrá validez para valores de C distintos de cero

*Nota: en la definición del mecanizado sólo hay que incluir uno de los parámetros del grupo I, K.*


**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**

**G165**

\* Mecanizado programado mediante una cuerda de arco.

**G165 X Y A I C F**

X: Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de abscisas

Y: Distancia desde el punto de partida al centro, según el eje de ordenadas

A: Ángulo en grados que forma la mediatriz de la cuerda con el eje de abscisas

I: Longitud de la cuerda

Cuando el desplazamiento entre puntos se realiza en G00 ó G01, el signo indica el sentido: (I+) antihorario e (I-) horario

K: Número de mecanizados totales, incluido el del punto de definición del mecanizado

C: Tipo de desplazamiento entre los puntos de mecanizado (por defecto 0)

C=0: En avance rápido (G00)

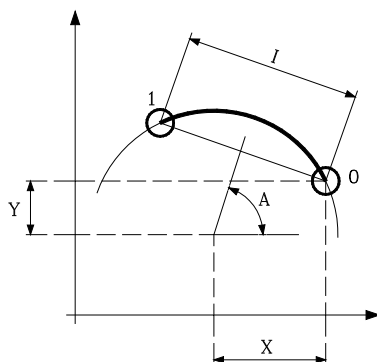
C=1: En interpolación lineal (G01)

C=2: En interpolación circular horaria (G02)

C=3: En interpolación circular antihoraria (G03)

F: Avance al que se realizará el desplazamiento entre puntos. Sólo tendrá validez para valores de C distintos de cero

*Nota: en la definición del mecanizado sólo hay que incluir uno de los parámetros del grupo A, I.*



# CICLOS FIJOS ISO (T)

Como regla general, la estructura de un bloque de definición de un ciclo es la siguiente.

[Funciones G]	G6x	[Punto de mecanizado]	Parámetros del ciclo	[F S T D M]
---------------	-----	-----------------------	----------------------	-------------

También es posible añadir la definición del ciclo fijo (función de llamada y parámetros) al final de cualquier bloque.

```
G99 G1 G66 X60 Z0 I-20 F1000 S2000 M4
G99 G1 X60 Z0 F1000 S2000 M4 G68 Z2 I-2
```

Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G66</b>			*	Ciclo fijo de seguimiento de perfil.
------------	--	--	---	--------------------------------------

## **G66 X Z I C A [L] [M] [J] [H] S E P Q**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

I: Sobrante de material (en radios)

C: Paso de mecanizado (en radios)

A: Eje principal de mecanizado

A=0 eje principal Z; A=1 eje principal X

L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, será la indicada en el parámetro L)

J: Máximo recorrido de cada tramo en el eje de mecanizado

H: Avance para la pasada de acabado

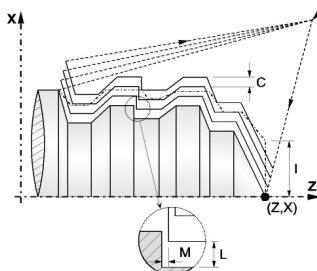
S: Número de etiqueta del bloque en el que comienza la descripción geométrica del perfil

E: Número de etiqueta del bloque en el que finaliza la descripción geométrica del perfil

P: Nombre de la subrutina en la que se encuentra definido el perfil

Q: Nombre de la subrutina global dónde está definido el perfil (parámetros E y S) o del programa dónde está definida la subrutina local que contiene el perfil (parámetro P)

Véase también: Optimización del mecanizado (Pag 101).



Función M D V Significado

**G68**

\* Ciclo fijo de desbastado en el eje X.

**G68 X Z C [D] [L] [M] [J] [K] [F] [H] S E P Q**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

C: Paso de mecanizado (en radios)

D: Distancia de retroceso tras cada pasada

D=0: la trayectoria de salida coincide con la de entrada; D<>0: realiza una retirada de 45 grados; D no programado: retirada siguiendo el perfil hasta la pasada anterior

L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, será la indicada en el parámetro L)

J: Máximo recorrido de cada tramo en el eje de mecanizado

K: Avance de penetración en los valles

F: Avance para la última pasada del desbaste. Si no se programa o se programa F0, se entiende que no se desea pasada final de desbaste

H: Avance para la pasada de acabado. Si no se programa o se programa H0, se entiende que no se desea pasada de acabado

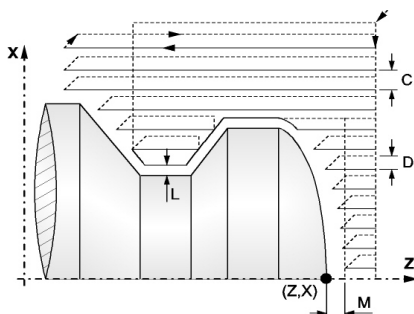
S: Número de etiqueta del bloque en el que comienza la descripción geométrica del perfil

E: Número de etiqueta del bloque en el que finaliza la descripción geométrica del perfil

P: Nombre de la subrutina en la que se encuentra definido el perfil

Q: Nombre de la subrutina global dónde está definido el perfil (parámetros E y S) o del programa dónde está definida la subrutina local que contiene el perfil (parámetro P)

Véase también: *Optimización del mecanizado (Pag 101).*



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G69**
 \*    **Ciclo fijo de desbastado en el eje Z.**
**G69 X Z C [D] [L] [M] [K] [F] [H] S E P Q**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

C: Paso de mecanizado (en radios)

D: Distancia de retroceso tras cada pasada

D=0: la trayectoria de salida coincide con la de entrada

D&lt;&gt;0: realiza una retirada de 45 grados

D no programado: retirada siguiendo el perfil hasta la pasada anterior

L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, será la indicada en el parámetro L)

K: Avance de penetración en los valles

F: Avance para la última pasada del desbaste. Si no se programa o se programa F0, se entiende que no se desea pasada final de desbaste

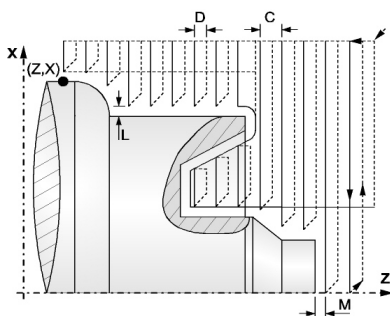
H: Avance para la pasada de acabado. Si no se programa o se programa H0, se entiende que no se desea pasada de acabado

S: Número de etiqueta del bloque en el que comienza la descripción geométrica del perfil

E: Número de etiqueta del bloque en el que finaliza la descripción geométrica del perfil

P: Nombre de la subrutina en la que se encuentra definido el perfil

Q: Nombre de la subrutina global dónde está definido el perfil (parámetros E y S) o del programa dónde está definida la subrutina local que contiene el perfil (parámetro P)

 Véase también: *Optimización del mecanizado (Pag 101).*


Función M D V Significado

**G81**

Ciclo fijo de torneado de tramos rectos.

**G81 X Z Q R C D [L] [M] [F] [H]**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

Q: Cota del punto final del perfil en el eje X

R: Cota del punto final del perfil en el eje Z

C: Paso de mecanizado (en radios)

D: Distancia de retroceso tras cada pasada

D=0: la trayectoria de salida coincide con la de entrada

D<>0: realiza una retirada de 45 grados

D no programado: retirada siguiendo el perfil hasta la pasada anterior

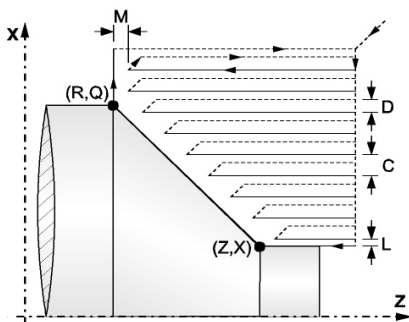
L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, se tomará valor 0)

F: Avance para la última pasada del desbaste. Si no se programa o se programa F0, se entiende que no se desea pasada final de desbaste

H: Avance para la pasada de acabado. Si no se programa o se programa H0, se entiende que no se desea pasada de acabado

*Nota: Se debe activar la compensación de radio G41/G42 antes de ejecutar G81.*



**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G82**

\*

**Ciclo fijo de refrentado de tramos rectos.****G82 X Z Q R C D [L] [M] [F] [H]**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

Q: Cota del punto final del perfil en el eje X

R: Cota del punto final del perfil en el eje Z

C: Paso de mecanizado (en radios)

D: Distancia de retroceso tras cada pasada

D=0: la trayectoria de salida coincide con la de entrada

D&lt;&gt;0: realiza una retirada de 45 grados

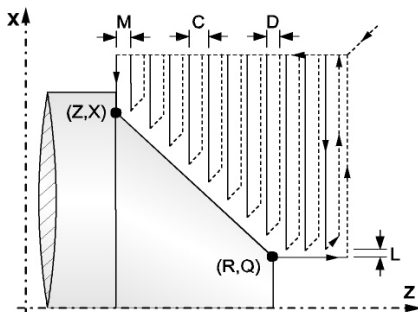
D no programado: retirada siguiendo el perfil hasta la pasada anterior

L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, se tomará valor 0)

F: Avance para la última pasada del desbaste. Si no se programa o se programa F0, se entiende que no se desea pasada final de desbaste

H: Avance para la pasada de acabado. Si no se programa o se programa H0, se entiende que no se desea pasada de acabado

*Nota: Se debe activar la compensación de radio G41/G42 antes de ejecutar G82.*

Función	M	D	V	Significado
<b>G83</b>			*	Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho.

**G83 X Z I B [D] [K] [H] [C] [R] (taladrado axial)**

**G83 X Z I B0 [D] [K] [R] (roscado con macho)**

X: Cota del punto inicial en el eje X

Z: Cota del punto inicial en el eje Z

I: Profundidad del mecanizado

B: Tipo de mecanizado

B=0: roscado con macho

B>0; taladrado (el valor de B indica el paso de taladrado)

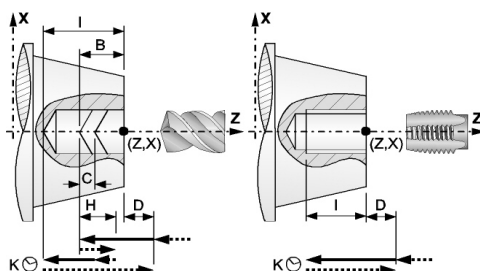
D: Distancia de seguridad

K: Tiempo de espera en el fondo (en centésimas de segundo)

H: Distancia de retroceso, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado

C: Distancia de aproximación al paso de taladrado anterior, en avance rápido (G00)

R: En el ciclo de taladrado, factor que reduce el paso de taladrado B. En el ciclo de roscado, tipo de roscado





**Función**    **M**   **D**   **V**   **Significado**
**G84**

\* Ciclo fijo de torneado de tramos curvos.

**G84 X Z Q R C D [L] [M] [F] [H] I K**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

Q: Cota del punto final del perfil en el eje X

R: Cota del punto final del perfil en el eje Z

C: Paso de mecanizado (en radios)

D: Distancia de retroceso tras cada pasada

D=0: la trayectoria de salida coincide con la de entrada

D&lt;&gt;0: realiza una retirada de 45 grados

D no programado: retirada siguiendo el perfil hasta la pasada anterior

L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

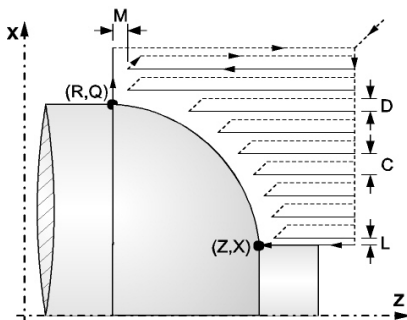
M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, se tomará valor 0)

F: Avance para la última pasada del desbaste. Si no se programa o se programa F0, se entiende que no se desea pasada final de desbaste

H: Avance para la pasada de acabado. Si no se programa o se programa H0, se entiende que no se desea pasada de acabado

I: Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje X

K: Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje Z

*Nota: Se debe activar la compensación de radio G41/G42 antes de ejecutar G84.*


Función M D V Significado

**G85**

**\*** Ciclo fijo de refrentado de tramos curvos.

**G85 X Z Q R C D [L] [M] [F] [H] I K**

X: Cota del punto inicial del perfil en el eje X

Z: Cota del punto inicial del perfil en el eje Z

Q: Cota del punto final del perfil en el eje X

R: Cota del punto final del perfil en el eje Z

C: Paso de mecanizado (en radios)

D: Distancia de retroceso tras cada pasada

D=0: la trayectoria de salida coincide con la de entrada

D<>0: realiza una retirada de 45 grados

D no programado: retirada siguiendo el perfil hasta la pasada anterior

L: Demasía para el acabado en el eje X (en radios)

M: Demasía para el acabado en el eje Z (si no se programa, se tomará valor 0)

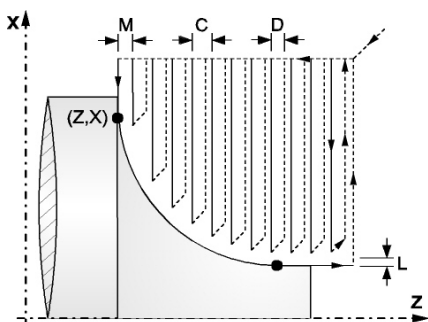
F: Avance para la última pasada del desbaste. Si no se programa o se programa F0, se entiende que no se desea pasada final de desbaste

H: Avance para la pasada de acabado. Si no se programa o se programa H0, se entiende que no se desea pasada de acabado

I: Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje X

K: Distancia desde el punto inicial al centro del arco, según el eje Z

*Nota: Se debe activar la compensación de radio G41/G42 antes de ejecutar G85.*



Función	M	D	V	Significado
<b>G86</b>			*	Ciclo fijo de roscado longitudinal o repaso de roscas.

**G86 X Z Q R [K] I B [E] [D] L C [J] [A] [W]  
[V] [M] [H] [U] N**

X: Cota del punto inicial de la rosca en el eje X

Z: Cota del punto inicial de la rosca en el eje Z

Q: Cota del punto final de la rosca en el eje X

R: Cota del punto final de la rosca en el eje Z

K: Cota según el eje Z, del punto en el que se efectúa la medición de la rosca; Se utiliza, junto con el parámetro W, para el repaso de roscas

I: Profundidad de la rosca (en radios)

I>0: Roscas exteriores

I<0: Roscas interiores

B: Profundidad de las pasadas

B<0: Incremento de paso constante

B>0: Incremento del paso decreciente

E: Valor mínimo que puede alcanzar el paso de profundización cuando B>0

D: Distancia de seguridad en el eje X (en radios)

L: Demasía para el acabado (en radios)

C: Paso de la rosca

C>0: Paso según la inclinación del cono

C<0: Paso según el eje asociado

J: Salida de la rosca. Distancia según el eje Z, del punto final de la rosca (R) al punto en el que comienza la salida de la misma

A: Ángulo de penetración de la herramienta, respecto al eje X

A=0: Penetración radial

A<0: Penetración en zigzag

Si no se programa, se tomará el valor de 30°

W: Posición angular del punto inicial de la rosca. El significado depende de K.

K no programada: indica la posición angular del cabezal correspondiente al punto inicial de la rosca

K programada: indica la posición angular del cabezal correspondiente al punto en que se efectúa la medición de la rosca (repaso de roscas)

V: Número de entradas de rosca que se desea efectuar

**M:** Incremento (M positivo) o decremento (M negativo) del paso de la rosca por cada vuelta del cabezal

**H:** Tipo de entrada a la rosca

H=0: Entrada radial

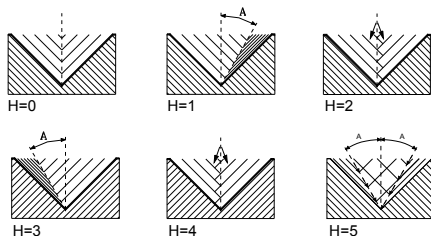
H=1: Entrada por el flanco inicial (a la derecha)

H=2: Entrada en zig-zag radial por el centro inicial. (comenzando por el lado inicial o derecho)

H=3: Entrada por el flanco final (a la izquierda)

H=4: Entrada en zig-zag radial por el centro final (comenzando por el lado final o izquierdo)

H=5: Entrada en zig-zag por los flancos (alternando el inicio en ambos flancos)



**U:** Repaso parcial de rosca o mecanizado de una rosca entrando directamente en ella

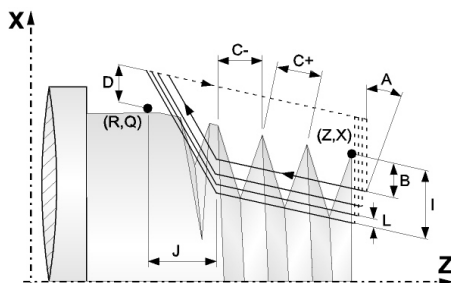
U=0: Roscado o repaso entero

U=1: Roscado o repaso parcial

**N:** Rosca normal o ciega

N=0: Rosca normal

N=1: Rosca ciega



Función	M	D	V	Significado
<b>G87</b>			*	Ciclo fijo de roscado frontal.
<b>G87 X Z Q R [K] I B [E] [D] L C [J] [A] [W] [V] [M] [H] [U] N</b>				
X: Cota del punto inicial de la rosca en el eje X				
Z: Cota del punto inicial de la rosca en el eje Z				
Q: Cota del punto final de la rosca en el eje X				
R: Cota del punto final de la rosca en el eje Z				
K: Cota según el eje X, del punto en el que se efectúa la medición de la rosca; Se utiliza, junto con el parámetro W, para el repaso de roscas				
I: Profundidad de la rosca				
I>0: se mecaniza en sentido negativo según el eje Z				
I<0: se mecaniza en sentido positivo según el eje Z				
B: Profundidad de las pasadas				
B<0: Incremento de paso constante				
B>0: Incremento del paso decreciente				
E: Valor mínimo que puede alcanzar el paso de profundización cuando B>0				
D: Distancia de seguridad en el eje Z				
L: Demasía para el acabado				
C: Paso de la rosca				
C>0: Paso según la inclinación del cono				
C<0: Paso según el eje asociado				
J: Salida de la rosca. Distancia según el eje X, del punto final de la rosca (R, Q) al punto en el que comienza la salida de la misma (en radios)				
A: Ángulo de penetración de la herramienta, respecto al eje Z				
A=0: Penetración axial				
A<0: Penetración en zigzag				
Si no se programa, se tomará el valor de 30°				
W: Posición angular del punto inicial de la rosca. El significado depende de K.				
K no programada: indica la posición angular del cabezal correspondiente al punto inicial de la rosca				
K programada: indica la posición angular del cabezal correspondiente al punto en que se efectúa la medición de la rosca (repaso de roscas)				

M: Incremento (M positivo) o decremento (M negativo) del paso de la rosca por cada vuelta del cabezal

H: Tipo de entrada a la rosca

H=0: Entrada radial

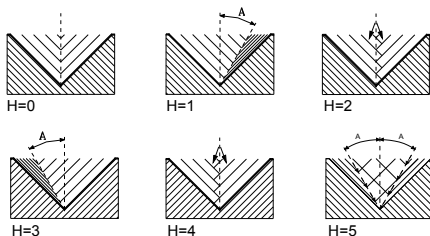
H=1: Entrada por el flanco inicial (a la derecha)

H=2: Entrada en zig-zag radial por el centro inicial. (comenzando por el lado inicial o derecho)

H=3: Entrada por el flanco final (a la izquierda)

H=4: Entrada en zig-zag radial por el centro final (comenzando por el lado final o izquierdo)

H=5: Entrada en zig-zag por los flancos (alternando el inicio en ambos flancos)



U: Repaso parcial de rosca o mecanizado de una rosca entrando directamente en ella

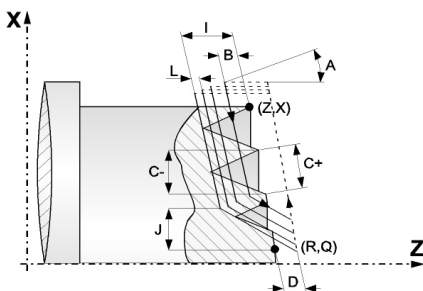
U=0: Roscado o repaso entero

U=1: Roscado o repaso parcial

N: Rosca normal o ciega

N=0: Rosca normal

N=1: Rosca ciega



Función	M	D	V	Significado
---------	---	---	---	-------------

<b>G88</b>			*	Ciclo fijo de ranurado en el eje X.
------------	--	--	---	-------------------------------------

**G88 X Z Q R [C] D [K]**

X: Cota del punto inicial de la ranura en el eje X

Z: Cota del punto inicial de la ranura en el eje Z

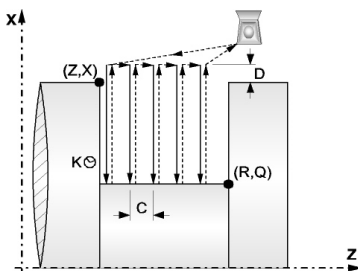
Q: Cota del punto final de la ranura en el eje X

R: Cota del punto final de la ranura en el eje Z

C: Paso del ranurado

D: Distancia de seguridad en el eje X (en radios)

K: Tiempo de espera, en centésimas de segundo, tras cada profundización, hasta que comienza el retroceso



Función M D V Significado

**G89**

Ciclo fijo de ranurado en el eje Z.

**G89 X Z Q R [C] [D] [K]**

X: Cota del punto inicial de la ranura en el eje X

Z: Cota del punto inicial de la ranura en el eje Z

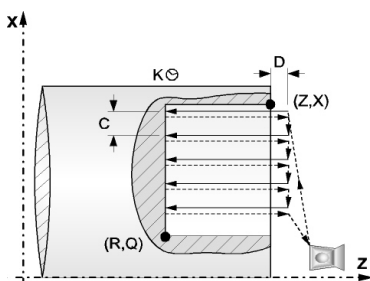
Q: Cota del punto final de la ranura en el eje X

R: Cota del punto final de la ranura en el eje Z

C: Paso del ranurado (en radios)

D: Distancia de seguridad en el eje Z

K: Tiempo de espera, en centésimas de segundo, tras cada profundización, hasta que comienza el retroceso





Función	M	D	V	Significado
<b>G160</b>			*	Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho en la cara frontal.

**Taladrado:****G160 X Z I B Q A J [D] [K] [H] [C] S [R] N****Roscado con macho:****G160 X Z I B0 Q A J [D] S [R] N**

X: Cota del punto inicial del ciclo en el eje X

Z: Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z

I: Profundidad del mecanizado

B: Tipo de mecanizado

B=0: Roscado con macho

B&gt;0: Taladrado (el valor de B indica el paso de taladrado)

Q: Posición angular del cabezal para el primer mecanizado

A: Paso angular entre mecanizados

J: Número total de mecanizados

D: Distancia de seguridad en el eje Z

K: Tiempo de espera en el fondo, en centésimas de segundo

H: Distancia de retroceso, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado

C: Distancia de aproximación al paso de taladrado anterior, en avance rápido (G00)

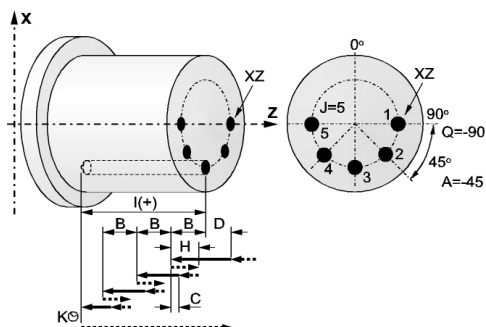
S: Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada. El signo define el sentido de giro.

R: En el ciclo de taladrado (B&gt;0), factor que reduce el paso de taladrado B. En el ciclo de roscado (B=0), indica el tipo de roscado:

R=0: Roscado con compensador

R=1: Roscado rígido

N: Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada



Función	M	D	V	Significado
<b>G161</b>			*	Ciclo fijo de taladrado / roscado con macho en la cara cilíndrica.

**Taladrado:**

**G161 X Z I B Q A J [D] [K] [H] [C] S [R] N**

**Roscado con macho:**

**G161 X Z I B0 Q A J D S [R] N**

X: Cota del punto inicial del ciclo en el eje X

Z: Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z

I: Profundidad del mecanizado

B: Tipo de mecanizado

B=0: Roscado con macho

B>0: Taladrado (el valor de B indica el paso de taladrado)

Q: Posición angular del cabezal para el primer mecanizado

A: Paso angular entre mecanizados

J: Número total de mecanizados

D: Distancia de seguridad en el eje X

K: Tiempo de espera en el fondo en centésimas de segundo

H: Distancia de retroceso, en avance rápido (G0), tras cada paso de taladrado

C: Distancia de aproximación al paso de taladrado anterior, en avance rápido (G00)

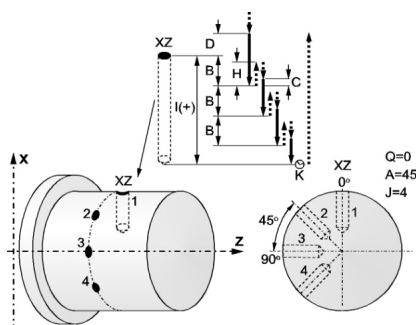
S: Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada. El signo define el sentido de giro.

R: En el ciclo de taladrado (B>0), factor que reduce el paso de taladrado B. En el ciclo de roscado (B=0), indica el tipo de roscado:

R=0: Roscado con compensador

R=1: Roscado rígido

N: Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada



Función	M	D	V	Significado
<b>G162</b>			*	Ciclo fijo de chavetero en la cara cilíndrica.

**G162 X Z L I Q A J [D] F S N**

X: Cota del punto inicial del ciclo en el eje X

Z: Cota del punto inicial del ciclo en el eje Z

L: Longitud del chavetero, referida al punto inicial

I: Profundidad del chavetero, referida al punto inicial

Q: Posición angular del cabezal para el primer mecanizado

A: Paso angular entre mecanizados

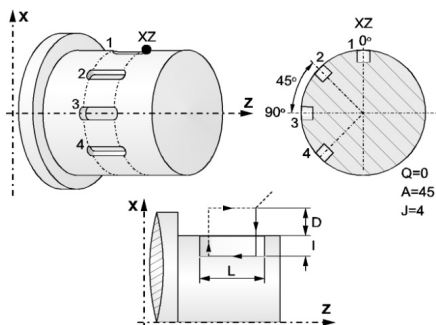
J: Número total de mecanizados

D: Distancia de seguridad en el eje X

F: Avance de mecanizado

S: Velocidad y sentido de giro de la herramienta motorizada. El signo define el sentido de giro.

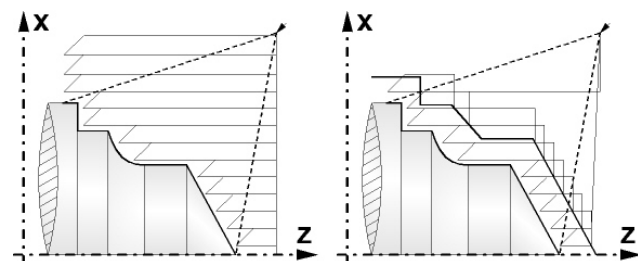
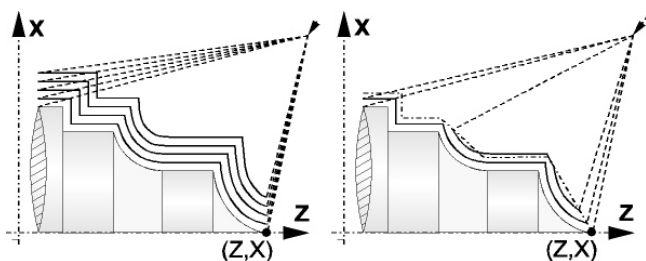
N: Número de cabezal correspondiente a la herramienta motorizada



**G163 X Z L I Q A J [D] F S N**

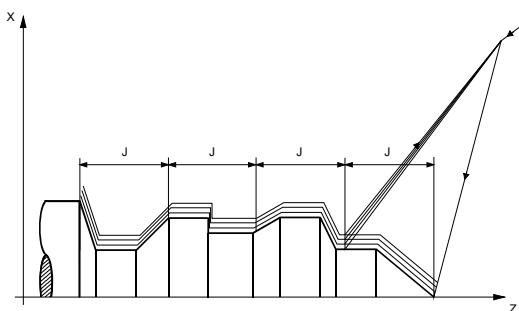
## Optimización del mecanizado G66, G68, G69

Si se define únicamente el perfil deseado el CNC supone que la pieza en bruto es cilíndrica y efectúa el mecanizado como se indica en la parte izquierda.



Cuando se conoce el perfil de la pieza en bruto se aconseja definir ambos perfiles, el de la pieza en bruto y el del perfil final deseado. El mecanizado es más rápido ya que únicamente se elimina el material delimitado por ambos perfiles.

Mediante el parámetro J es posible definir el máximo recorrido de cada tramo en el eje de mecanizado (el mecanizado se divide en tramos de longitud igual a J milímetros).





# MODO CONVERSACIONAL

El CNC dispone de dos modos de trabajo.

- Modo básico (M / T):

Ofrece todas las funcionalidades de la máquina (mantenimiento, programas de CNC, programas de PLC, parámetros, diagnosis, líneas de comunicación...).

- Modo conversacional (MC / TC):

Operación y programación intuitiva de la máquina. Permite la programación de ciclos sin utilizar el lenguaje ISO.

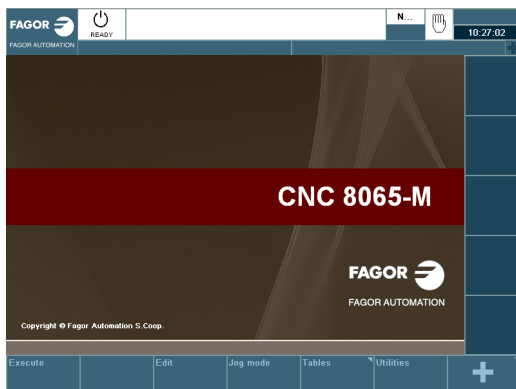
La programación en el modo conversacional se basa en rellenar una serie de ciclos según el mecanizado a realizar.

Estos ciclos pueden ser almacenados en un programa o ejecutados sin ser almacenados.

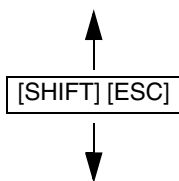
## Modo conversacional

### Acceso al modo conversacional.

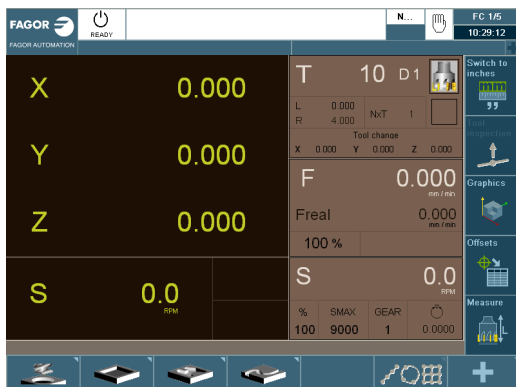
Una vez arrancado el CNC, para pasar al modo conversacional, pulsar las teclas [SHIFT][ESC].  
Para volver al modo básico, pulsar otra vez las teclas [SHIFT][ESC].



Modo básico (M / T)



Modo conversacional (MC / TC)





## Pantallas del modo conversacional.

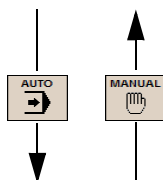
El modo conversacional dispone de dos pantallas en las que muestra la información.

- Pantalla estándar.
- Pantalla auxiliar.

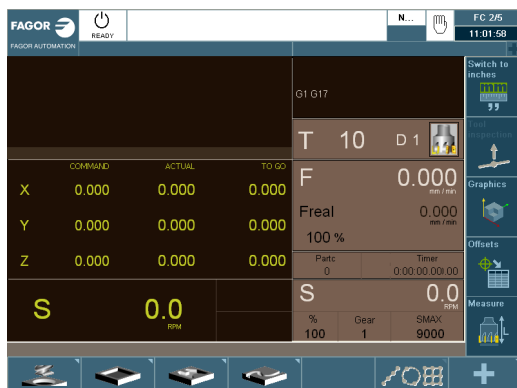
Para pasar de una pantalla a la otra, pulsar la tecla bicolor.



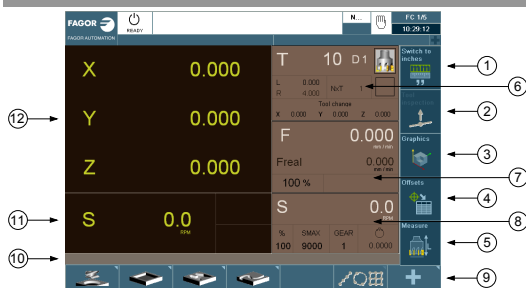
Pantalla estándar



Pantalla auxiliar



## Descripción de la pantalla estándar del modo conversacional.



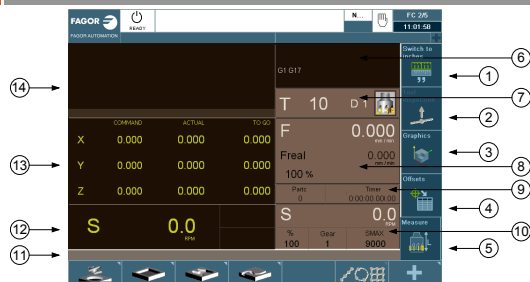
1. Softkey para el cambio de unidades mm/pulgadas.
2. Softkey para entrar en inspección de herramientas.
3. Softkey para acceder a los gráficos en modo ejecución.
4. Softkey para la selección de offsets.
5. Softkey para la calibración de herramientas.
6. Ventana en la que se muestra información sobre la herramienta seleccionada.
7. Ventana en la que se muestra información sobre el avance del eje que se encuentra seleccionado.
8. Ventana en la que se muestra información relativa al cabezal.
9. Softkeys para la edición de ciclos.
10. Barra de mensajes.
11. Revoluciones reales del cabezal.
12. Cotas de los ejes. El símbolo  $\varnothing$  indica que el eje está trabajando en diámetros.

Si hay más de un cabezal en el canal activo, se puede elegir el cabezal del que se muestran los datos pulsando S más de una vez. Si ya está la celda de la velocidad de giro programada seleccionada, cada vez que se pulsa S se mostrará la información del siguiente cabezal.



Con la tecla [DEL] se quita el programa que figura en la cabecera (el programa seleccionado para ejecución). Esto evita que al pulsar [START] se lance la ejecución del programa.

## Descripción de la pantalla auxiliar del modo conversacional.

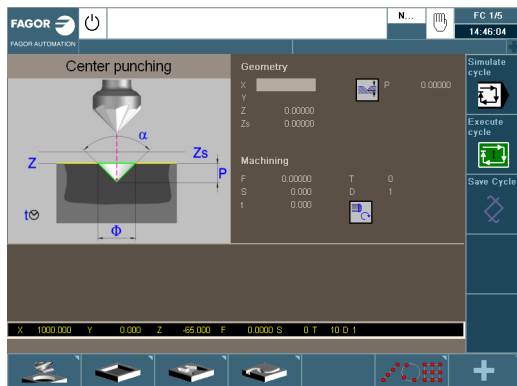


1. Softkey para el cambio de unidades mm/pulgadas.
2. Softkey para entrar en inspección de herramientas.
3. Softkey para acceder a los gráficos en modo ejecución.
4. Softkey para la selección de offsets.
5. Softkey para la calibración de herramientas.
6. Ventana que muestra el estado de las funciones G, F, T, D, M. También muestra los identificadores de que se ha programado algún comando de alto nivel como FIX, KIN, CS...
7. Ventana en la que se muestra información sobre la herramienta seleccionada.
8. Ventana en la que se muestra información sobre el avance del eje que se encuentra seleccionado.
9. Ventana que muestra el valor de las variables Partc, CyTime, Timer.
10. Ventana que muestra información relativa al cabezal.
11. Barra de mensajes.
12. Ventana con información relativa al cabezal:
  - Velocidad teórica.
  - Velocidad en RPM.
  - Velocidad en m/min.
13. Ventana con información relativa a los ejes:
  - COMANDO.
  - ACTUAL.
  - RESTO.
14. Ventana que muestra las líneas del programa que se está ejecutando.

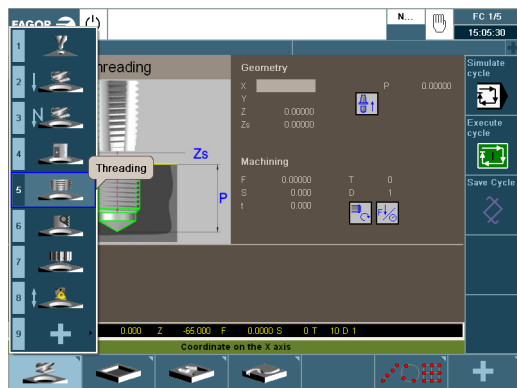
## Edición de un ciclo

### Edición de un ciclo.

Para editar un ciclo, pulsar la softkey correspondiente al ciclo deseado.



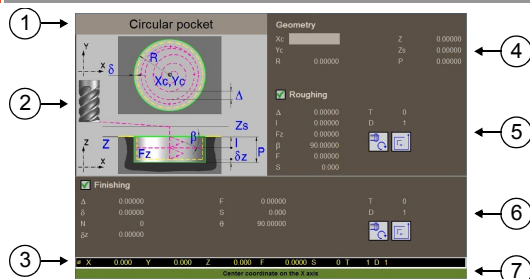
En caso de querer seleccionar otro ciclo de la familia del que se ha seleccionado, volver a pulsar sobre la softkey para desplegar el menú con los ciclos disponibles.



Una vez seleccionado el ciclo que se desea editar, introducir los datos en las ventanas correspondientes a cada uno de los parámetros. Para guardar el dato y pasar al siguiente parámetro, pulsar [ENTER].

Los iconos del ciclo se modifican utilizando la tecla bicolor.

## Descripción de la pantalla de ciclo.

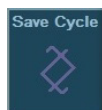
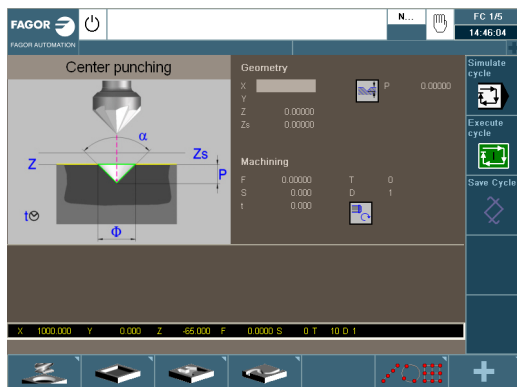


1. Nombre del ciclo.
2. Dibujo donde se muestran los parámetros del ciclo.
3. Parámetros actuales del CNC (posición, herramienta, corrector).
4. Parámetros geométricos.
5. Parámetros de desbaste.
6. Parámetros de acabado.
7. Descripción del parámetro seleccionado para editar.

## Simulación, ejecución y memorización de un ciclo

**Simulación, ejecución y memorización de un ciclo.**

Tras editar el ciclo, éste podrá ser simulado, ejecutado o memorizado utilizando el menú de softkeys verticales.



Simular



Ejecutar



Memorizar

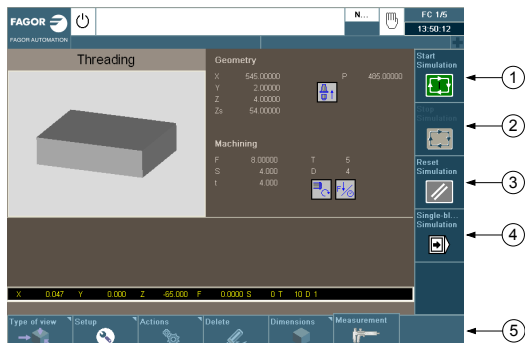
## Simulación de un ciclo.

Simulate  
cycle



Tras editar un ciclo, éste podrá ser simulado pulsando la softkey vertical de simulación.

La pantalla de simulación muestra las siguientes softkeys:



1. Softkey para iniciar la simulación del ciclo.
2. Softkey para detener la simulación del ciclo.
3. Softkey para hacer un reset de la simulación.
4. Softkey para realizar una simulación del ciclo por bloques.
5. Las softkeys horizontales permiten configurar la visualización del ciclo simulado:
  - Tipo de vista.
  - Configuración.
  - Acciones.
  - Borrar.
  - Dimensiones.
  - Medición.

*Nota: pulsando [CTRL] + [G], la zona de grafico se amplía, ocupando toda la zona del ciclo.*

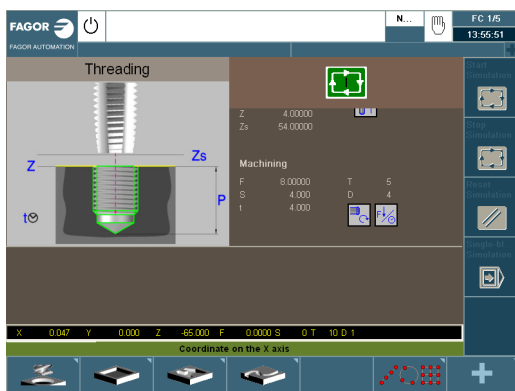
## Ejecución de un ciclo.

Execute  
cycle



Tras editar un ciclo, éste podrá ser ejecutado pulsando la softkey vertical [Ejecutar ciclo].

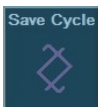
Tras esto, aparecerá un icono con el símbolo de marcha. Este símbolo indica al usuario que se puede ejecutar el ciclo.



En caso de que se quiera ejecutar el ciclo, habrá que pulsar [START]. Si no se quiere llevar a cabo la ejecución, pulsar la tecla [ESC].

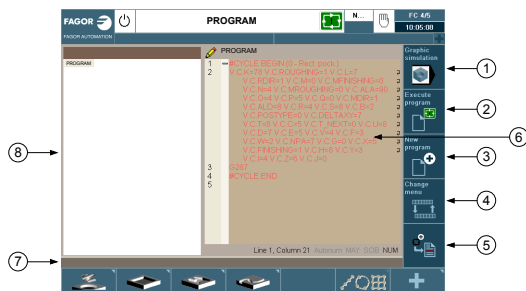


## Memorización de un ciclo.



Tras editar un ciclo, éste podrá ser memorizado pulsando la softkey vertical [Memorizar ciclo].

La pantalla de memorización muestra las siguientes softkeys:



1. Softkey para el inicio de la simulación del programa seleccionado.
2. Softkey para el inicio de la ejecución del programa seleccionado.
3. Softkey para crear un programa nuevo.
4. Softkey que cambia el menú de softkeys horizontales. Tras pulsar esta softkey, aparecerán las siguientes softkeys:
  - Abrir programa
  - Operac. de bloques
  - Deshacer/Rehacer
  - Insertar Caj. rectan.
5. Reemplazar o insertar el ciclo editado. Para insertar un ciclo, posicionar el cursor y el ciclo se inserta debajo de este.
6. Ventana que muestra los ciclos y bloques de código ISO que componen la pieza seleccionada. Para editar un ciclo, pulsar [RECALL] con el cursor encima del ciclo.
7. Barra de mensajes.
8. Ventana que muestra la lista de programas almacenados. En esta ventana es posible moverse por la lista de programas. Cada vez que se seleccione un programa se mostrará su contenido en la ventana de la derecha. Si se quisiera cambiar la carpeta de trabajo, habría que pulsar [RECALL] estando el foco en la lista, y se abriría un explorador de carpetas para elegir el nuevo directorio.



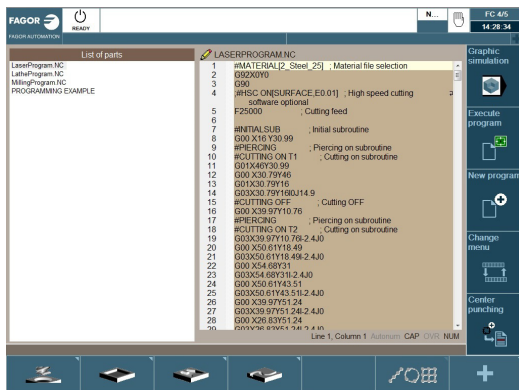
Para cambiar el foco entre la lista de programas y el editor de piezas, pulsar [CTRL] + [F2], o la tecla de cambio de ventana.

## Simulación y ejecución de un programa pieza

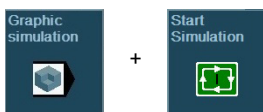
### Simulación y ejecución de un programa pieza.

Para simular o ejecutar un programa pieza seguir los siguientes pasos:

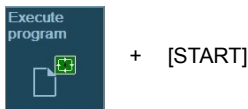
- Pulsar la tecla [EDIT] para acceder a la lista de programas pieza memorizados.
- Seleccionar en la columna de la izquierda el programa que se desea simular o ejecutar.
- Pulsar la softkey vertical "Simulación Gráfica" o "Ejecutar programa".



Simular:



Ejecutar:

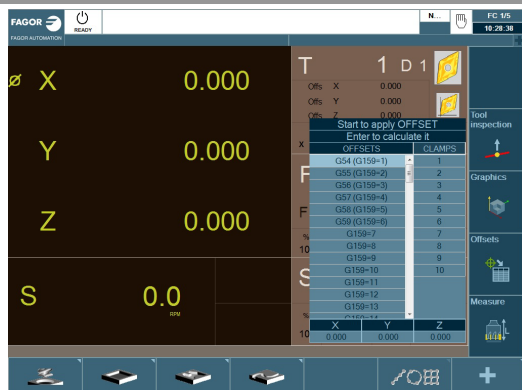


Para cambiar el foco entre la lista de programas y el editor de piezas, pulsar [CTRL] + [F2], o la tecla de cambio de ventana.

*Nota: con el cursor situado en la parte del programa (parte derecha), si se pulsa F11 + Ejecutar, con un START se lanza la ejecución del programa pieza desde el bloque donde se encuentra el cursor.*

## Tabla de offsets

Tabla de offsets (decalajes de origen y garras).



El modo manual permite guardar en la tabla de orígenes o de amarres el decalaje activo (traslado de origen, preselección de cotas, etc), así como activar un traslado de origen ya definido en las tablas.



Esta softkey muestra la lista de traslados de origen y garras del sistema, y su valor en cada uno de los ejes del canal. Esta lista es una información resumida de las tablas de orígenes y garras, y cualquier cambio realizado desde el modo manual afecta igualmente a esas tablas.

### **Cargar un nuevo traslado de origen o de garras en la tabla.**

Con un decalaje activo, seleccionar con el cursor un traslado de la lista y pulsar la tecla [ENTER] para guardar el decalaje actual en ese traslado. En el traslado seleccionado se actualiza la posición de todos los ejes del canal.

### **Aplicar un traslado de origen o de garras almacenado en la tabla.**

Seleccionar con el cursor un traslado de origen o de garras de la lista y pulsar la tecla [START] para salvarlo. El nuevo traslado se aplica a todos los ejes del canal.

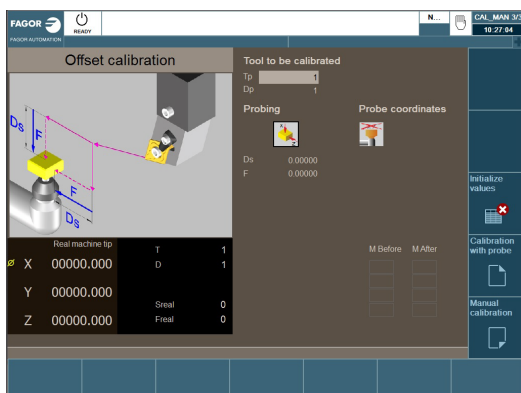
## Calibración de herramientas

### Calibración de herramientas.

Measure



La softkey para acceder a la calibración de herramientas será diferente, en función del software instalado (modelo torno o fresadora). Para salir del modo calibración y volver al modo manual, pulsar la tecla [ESC].



El CNC ofrece en ambos modelos la posibilidad de calibrar tanto herramientas de torno como de fresadora. El CNC mostrará los datos necesarios y actualizará el gráfico de ayuda en función de la herramienta seleccionada.

Calibration with probe



Manual calibration



Se dispone de varios modos de calibrar una herramienta. Algunos modos sólo estarán disponibles cuando se disponga de un palpador de sobremesa. Cuando no se dispone de palpador de sobremesa, sólo está disponible la calibración manual. Con palpador de sobremesa, están disponibles todos los tipos de calibración. Los diferentes modos de calibración se pueden seleccionar desde el menú vertical de softkeys.

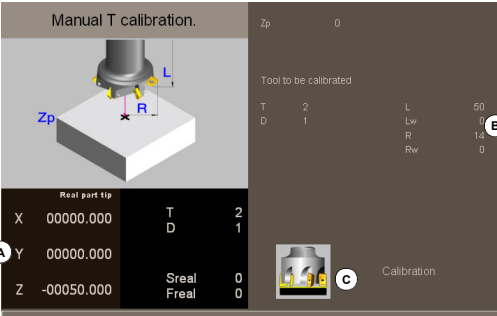
## Calibración manual (sin palpador).

### Manual calibration



Este modo sólo permite calibrar la herramienta activa, que podrá ser tanto de fresadora como de torno.

El CNC mostrará los datos necesarios y actualizará el gráfico de ayuda en función de la herramienta seleccionada.



Manual T calibration.

Diagram labels: L, R, Zp

Tool to be calibrated

T	2	L	50
D	1	Lw	0
		R	14
		Rw	0

Real part tip

X	00000.000	T	2
Y	00000.000	D	1
Z	-00050.000	Sreal	0
		Freal	0

Calibration

- A. Datos de la máquina. Posición de los ejes, herramienta y corrector activo, velocidad real del cabezal y avance real de los ejes.
- B. Área de definición de datos para la calibración.
- C. Dibujo indicativo de que la calibración está permitida. Si no se muestra el dibujo, falta por definir alguno de los datos. Este dibujo, que es parpadeante, indica que la herramienta está activa, y por lo tanto, se puede calibrar.

## Calibración semiautomática (con palpador).

Calibration  
with probe

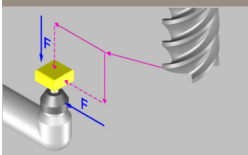


Esta opción sólo está disponible si se dispone de un palpador de sobremesa instalado en la máquina.

En un modelo fresadora, permite calibrar la longitud o el radio de las herramientas de fresar.

En un modelo torno permite calibrar los offsets de cualquier herramienta.

T calibration with a probe



Real machine tip	
X	00503.998
Z	-00060.000

PREMOVE	0
F	0

Tool to be calibrated

T	10	Off X	0
D	1	OW X	0
		Off Z	0
		OW Z	0

**A**

T	10
D	1

**B**

Sreal	0
Freal	0

**X+** To measure:  
Place T at probing starting point,  
Select axis and probing direction. Press  
START.

A. Datos de la máquina. Posición de los ejes, herramienta y corrector activo, velocidad real del cabezal y avance real de los ejes.

B. Área de definición de datos para la calibración.














La herramienta debe estar en el cabezal. Tras la calibración, el desgaste se inicializa a cero.

Cuando se modifican los datos de la herramienta y tras la calibración, se actualizan los datos de la tabla de herramientas.






# CICLOS CONVERSACIONALES (M)

	Mecanizados en Z.	
		Punteado
		Taladrado
		Taladrado profundo
		Fresado de taladro
		Roscado con macho
		Fresado de rosca
		Escariado
		Mandrinado
		Mandrinado con orientación de cabezal

*Nota: los ciclos de mecanizados en Z permiten hacer repeticiones.  
Ver página 121.*

	Cajeras / Moyús.	
	 	Cajera rectangular simple
	 	Cajera rectangular con redondeos
	 	Cajera circular
	 	Cajera circular prevaciada
	 	Moyú rectangular
	 	Moyú circular










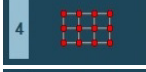


*Nota: los ciclos de cajeras / moyús permiten hacer repeticiones. Ver página 121.*

	Cajeras perfil 2D/3D.	
	 	Cajera perfil 2D
	 	Cajera perfil con islas 3D










*Nota: los ciclos de cajeras de perfil 2D permiten hacer repeticiones. Ver página 121.*

*Nota: los ciclos de cajeras de perfil 3D no permiten hacer repeticiones.*





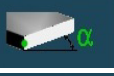










	Desbastes.	
	1 	Fresado de perfil de puntos
	2 	Fresado de perfil libre
	3 	Planeado
	4 	Ranurado
	Repeticiones.	
	1 	Puntos en linea
	2 	Puntos en arco
	3 	Puntos en rectángulo
	4 	Puntos en malla
	5 	Puntos en random
	6 	Sin mecanizado múltiple

	Mecanizados en Z (con un eje rotativo).	
	1	 Punteados múltiples
	2	 Escariados múltiples
	3	 Mandrinados múltiples
	4	 Fresados de taladro múltiples
	5	 Fresados de rosca múltiples
	6	 Taladrados múltiples
	7	 Roscados múltiples
	8	 Chaveteros múltiples

Perfiles y cajas (eje rotativo).		
		Perfiles y cajas en el plano ZA/ZY
1		Perfil en el plano ZA/ZY
2		Cajera rectangular ZA/ZY
3		Cajera circular ZA/ZY
4		Cajera circular prevaciada ZA/ZY
5		Cajera perfil 2D ZA/ZY
	Perfiles y cajas en el plano XA/XY	
1		Perfil en el plano XA/XY
2		Cajera rectangular XA/XY
3		Cajera circular XA/XY
4		Cajera circular prevaciada XA/XY
5		Cajera perfil 2D XA/XY

*Nota: el eje rotativo seleccionado (en este caso el eje A) afecta al plano de trabajo.*

*Nota: los ciclos de perfiles y cajas (eje rotativo) permiten hacer repeticiones. Ver página 121.*

	Ciclos de medición y centrado.	
4		 Medición
1		Medición de esquina exterior y ángulo
2		Medida de moyú
3		Medida de agujero
4		Medida de esquina interior
5		Medida de esquina exterior
6		Medida de superficie
7		Medida de ángulo
		Centrado de pieza
		Calibración de palpador
1		Calibración de palpador de sobremesa
2		Calibrado de sonda de medición

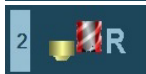
## Ciclos de calibración.



Calibración de herramienta



Medición desgaste L-R



Medición desgaste R



Medición desgaste L



Calibración de L-R



Calibración de R

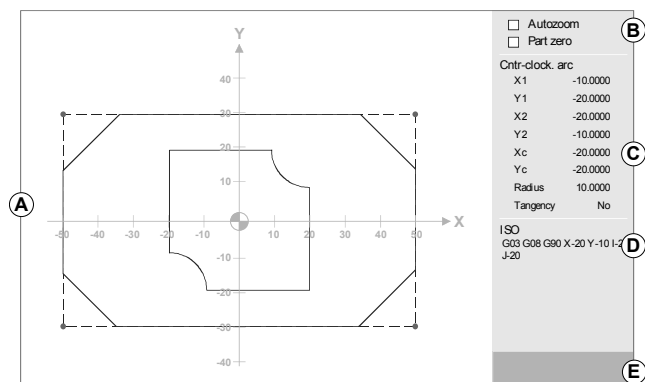


Calibración de L

## Editor de perfiles

### Descripción del interface

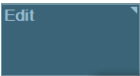
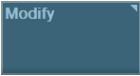
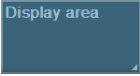
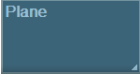
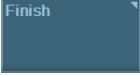
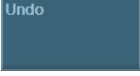
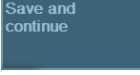
El editor de perfiles permite editar de una forma rápida y sencilla perfiles rectangulares, circulares y cualquier tipo de perfil formado por tramos rectos y circulares. A medida que se introducen los datos del perfil, el editor muestra una representación gráfica del perfil.



- A. Área gráfica. Representación gráfica del perfil que se está dibujando, ejes coordenados con autoescala y nombre de los ejes que forman el plano. El nombre del eje indica el sentido positivo del eje.
- B. Estado de las opciones autozoom y cero pieza, relativas a la visualización del perfil en el editor.
- C. Zona de introducción de datos.
- D. Traducción en código ISO del perfil o tramo seleccionado.
- E. Zona utilizada para introducir los valores de las aristas o el texto en código ISO a añadir el elemento.

## Menú de softkeys








Las opciones seleccionables desde el menú de softkeys permiten editar perfiles, modificar los perfiles editados, seleccionar el zoom, el plano de trabajo, deshacer el último cambio realizado y terminar la sesión de edición. Durante la edición o modificación del perfil, desde el menú de softkeys se dará la opción de deshacer la última operación. Del mismo modo se ofrecerá la opción de salvar el perfil en cualquier momento.

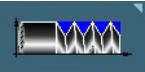
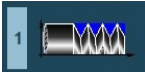
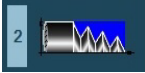

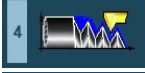
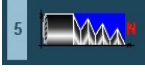

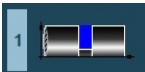
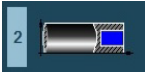


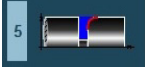
	Menú de softkeys.
	<b>Editar.</b> Editar un nuevo perfil, ampliar un perfil existente o importar un perfil guardado en formato DXF.
	<b>Modificar.</b> Modificar, insertar o borrar elementos de un perfil.
	<b>Zona visualizada.</b> Modificar el zoom de la zona gráfica.
	<b>Plano.</b> Definir el plano de trabajo.
	<b>Terminar.</b> Finalizar la sesión de edición de los perfiles e insertar en el programa los perfiles editados.
	<b>Deshacer.</b> Deshacer la última operación.
	<b>Salvar y continuar.</b> Salvar el perfil y continuar con la edición. Para utilizar esta softkey no es necesario que el perfil esté terminado.


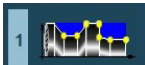

















# CICLOS CONVERSACIONALES (T)




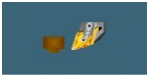

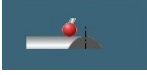
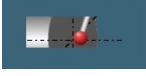
Torneados.			
	1		Cilindrado simple
	2		Cilindrado con redondeo de vértices
	3		Refrentado simple
	4		Refrentado con redondeo de vértices
	5		Achaflanado de vértice
	6		Achaflanado entre puntos
	7		Achaflanado de vértices 2
	8		Redondeo de vértice
	9		Redondeo entre puntos

Roscas.		
		Roscado longitudinal
		Roscado cónico
		Roscado frontal
		Repaso de roscas
		Roscado con n entradas
Ranurados.		
		Ranurado simple longitudinal
		Ranurado simple frontal
		Ranurado inclinado longitudinal
		Ranurado inclinado frontal
		Tronzado

Perfiles.		
	1 	Torneado a puntos
	2 	Torneado perfil
	3 	Perfiles y cajas en el plano ZC/YZ
	1 	Perfil en el plano ZC/YZ
	2 	Cajera rectangular ZC/YZ
	3 	Cajera circular ZC/YZ
	4 	Cajera circular prevaciada ZC/YZ
	5 	Cajera perfil 2D ZC/YZ
	4 	Perfiles y cajas en el plano XC/XY
	1 	Perfil en el plano XC/XY
	2 	Cajera rectangular XC/XY
	3 	Cajera circular XC/XY
	4 	Cajera circular prevaciada XC/XY
	5 	Cajera perfil 2D XC/XY

*Nota: todos los ciclos de perfiles excepto el torneado a puntos y el torneado de perfil, permiten hacer repeticiones. Ver página 121.*

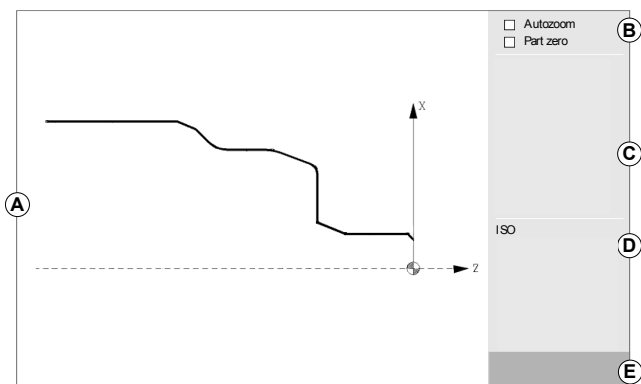
	Mecanizados en Z.	
		Punteado
		Taladrado
		Roscado con macho
		Punteados múltiples
		Escariados múltiples
		Mandrinados múltiples
		Fresados de taladro múltiples
		Fresados de rosca múltiples
		Taladrados múltiples
		Roscados múltiples
		Chaveteros múltiples

Posicionamientos.	
	 1 Posicionamiento
 2 M Posicionamiento y funciones M	
Ciclos de medición y calibración.	
	Calibrado de T
	Calibrado de palpador
	Calibración longitudinal de pieza con palpador
	Calibración frontal de pieza con palpador

## Editor de perfiles

### Descripción del interface


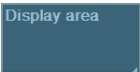
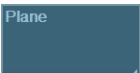
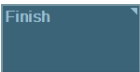
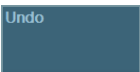
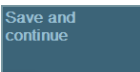
El editor de perfiles permite editar de una forma rápida y sencilla perfiles rectangulares, circulares y cualquier tipo de perfil formado por tramos rectos y circulares. A medida que se introducen los datos del perfil, el editor muestra una representación gráfica del perfil.



- A. Área gráfica. Representación gráfica del perfil que se está dibujando, ejes coordenados con autoescala y nombre de los ejes que forman el plano. El nombre del eje indica el sentido positivo del eje.
- B. Estado de las opciones autozoom y cero pieza, relativas a la visualización del perfil en el editor.
- C. Zona de introducción de datos.
- D. Traducción en código ISO del perfil o tramo seleccionado.
- E. Zona utilizada para introducir los valores de las aristas o el texto en código ISO a añadir el elemento.

## Menú de softkeys

Las opciones seleccionables desde el menú de softkeys permiten editar perfiles, modificar los perfiles editados, seleccionar el zoom, el plano de trabajo, deshacer el último cambio realizado y terminar la sesión de edición. Durante la edición o modificación del perfil, desde el menú de softkeys se dará la opción de deshacer la última operación. Del mismo modo se ofrecerá la opción de salvar el perfil en cualquier momento.

	Menú de softkeys.
	<b>Editar.</b> Editar un nuevo perfil, ampliar un perfil existente o importar un perfil guardado en formato DXF.
	<b>Modificar.</b> Modificar, insertar o borrar elementos de un perfil.
	<b>Zona visualizada.</b> Modificar el zoom de la zona gráfica.
	<b>Plano.</b> Definir el plano de trabajo.
	<b>Terminar.</b> Finalizar la sesión de edición de los perfiles e insertar en el programa los perfiles editados.
	<b>Deshacer.</b> Deshacer la última operación.
	<b>Salvar y continuar.</b> Salvar el perfil y continuar con la edición. Para utilizar esta softkey no es necesario que el perfil esté terminado.





*Nota: Los parámetros indicados entre corchetes son opcionales.*

Ciclo	Significado
<b>#PROBE 1</b>	Calibrado de herramienta (dimensiones y desgastes).

**#PROBE 1 B [I] [J] F [K] [S] [N] [D] [E]  
[L] [M] [C] [X U Y V Z W]**

B: Distancia de seguridad

I: Dimensión de la herramienta a calibrar (si I0, la longitud sobre el eje; si I1, la longitud en un extremo; si I2, el radio; si I3, el radio y la longitud)

J: Tipo de operación (si J0, calibración; si J1, medición del desgaste)

F: Avance para el movimiento de palpación

K: Cara del palpador a utilizar (si K0, cara X+; si K1, cara X-; si K2, cara Y+; si K3, cara Y-)

S: Velocidad y sentido de giro de la herramienta

N: Número de filos a medir (si N=0 o no se programa, una medición girando; si N=+n, medición exacta del primer filo, y el resto equidistantes; si N=-n, medición exacta de los n filos)

D: Distancia respecto del eje de la herramienta del punto de palpación

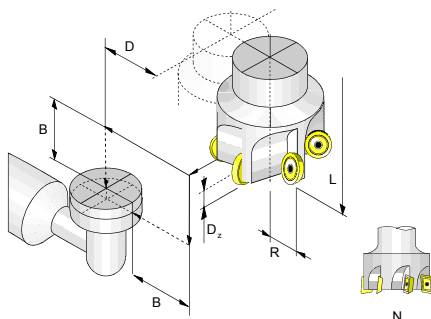
E: Distancia respecto de la base de la herramienta del punto de palpación

L: Máximo desgaste de longitud permitido

M: Máximo desgaste de radio permitido

C: Comportamiento si se supera el desgaste máximo

X..W: Posición del palpador de sobremesa



**Ciclo**

**Significado**

**#PROBE 2**

Calibrado del palpador de medida.

**#PROBE 2 X Y Z B J E H F**

X..Y: Cotas reales del centro del agujero

Cuando se programan estas cotas, se consideran cotas exactas del centro. Si no se programan, el CNC entiende que no son exactas y necesita M19 para una calibración correcta.

Z: Cota en la que se realizan las palpaciones

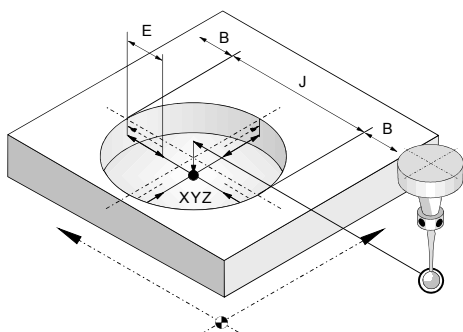
B: Distancia de seguridad

J: Diámetro teórico del agujero

E: Distancia de retroceso tras la palpación inicial

H: Avance para el primer movimiento de palpación

F: Avance para el segundo movimiento de palpación



**Ciclo****Significado****#PROBE 3****Medición de superficie.****#PROBE 3 X Y Z B [K] F [C] [L] [T] [D]**

X Y Z: Cotas teóricas del punto a palpar

B: Distancia de seguridad

K: Eje de palpación (si K0, eje de abscisas; si K1, eje de ordenadas; si K2, eje perpendicular al plano)

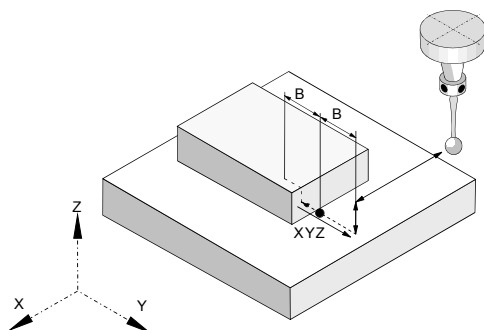
F: Avance para el movimiento de palpación

C: Punto donde finaliza el ciclo (si C0, en el punto de llamada; si C1, en el punto medido)

L: Tolerancia para el error de medida

T: Herramienta cuyo desgaste se desea corregir

D: Corrector cuyo desgaste se desea corregir



Ciclo

Significado

**#PROBE 4**

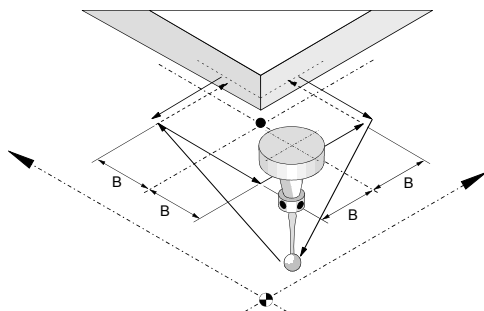
Medición de esquina exterior.

**#PROBE 4 X Y Z B F**

X..Z: Cotas teóricas de la esquina a medir

B: Distancia de seguridad

F: Avance para el movimiento de palpación



**#PROBE 5**

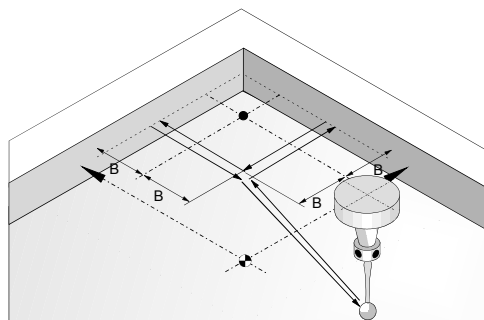
Medición de esquina interior.

**#PROBE 5 X Y Z B F**

X..Z: Cotas teóricas de la esquina a medir

B: Distancia de seguridad

F: Avance para el movimiento de palpación



**Ciclo****Significado****#PROBE 6**

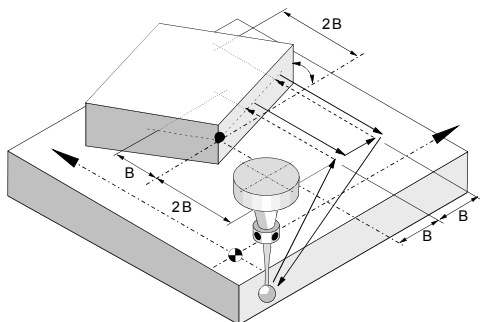
Medición de ángulo sobre el eje de abscisas.

**#PROBE 6 X Y Z B F**

X..Z: Cotas teóricas de la esquina a medir

B: Distancia de seguridad

F: Avance para el movimiento de palpación

**#PROBE 7**

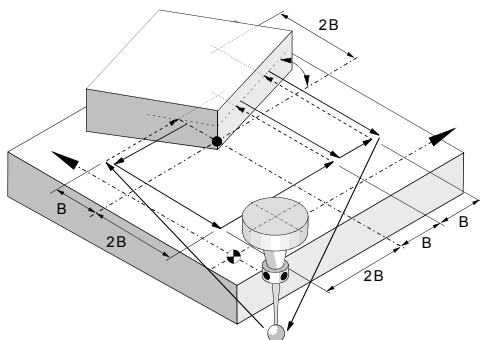
Medición de esquina exterior y ángulo.

**#PROBE 7 X Y Z B F**

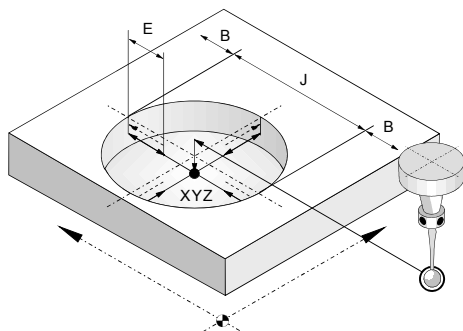
X..Z: Cotas teóricas de la esquina a medir

B: Distancia de seguridad

F: Avance para el movimiento de palpación



Ciclo	Significado
<b>#PROBE 8</b>	Medición de un agujero.
<b>#PROBE 8 X Y Z B J E [C] H F</b>	
X..Z: Cotas teóricas del centro del agujero	
B: Distancia de seguridad	
J: Diámetro teórico del agujero	
E: Distancia de retroceso tras la palpación inicial	
C: Punto donde finaliza el ciclo (si C0, en el punto de llamada; si C1, en el centro real del agujero)	
H: Avance para el primer movimiento de palpación	
F: Avance para el segundo movimiento de palpación	



**Ciclo****Significado****#PROBE 9****Medición de un moyú circular.****#PROBE 9 X Y Z B J E [C] H F**

X..Z: Cotas teóricas del centro del moyú

B: Distancia de seguridad

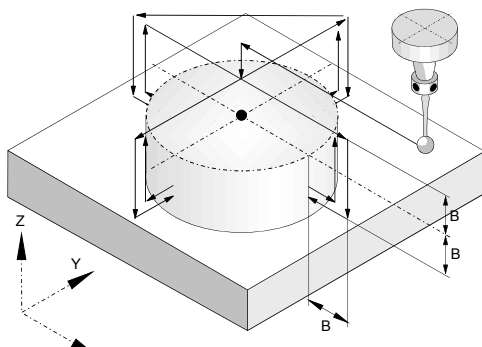
J: Diámetro teórico del moyú

E: Distancia de retroceso tras la palpación inicial

C: Punto donde finaliza el ciclo (si C0, en el punto de llamada; si C1, en el centro real del agujero)

H: Avance para el primer movimiento de palpación

F: Avance para el segundo movimiento de palpación



**Ciclo**

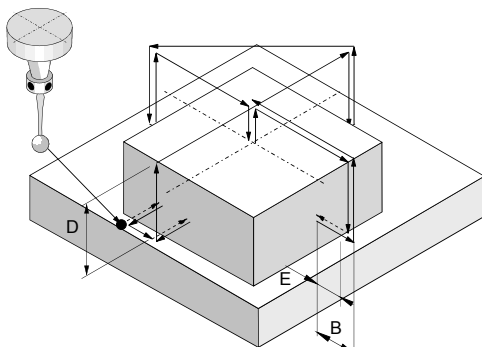
**Significado**

**#PROBE 10**

**Centrado de pieza rectangular.**

**#PROBE 10 [XYZ] I J [K] [L] [B] DE [H]  
[F] [Q] [C]**

- X..Z: Posición del palpador al llamar al ciclo
- I: Longitud de la pieza en el eje de abscisas
- J: Longitud de la pieza en el eje de ordenadas
- K: Eje y sentido del primer movimiento de palpación (si K0, en sentido positivo de X; si K1, en sentido negativo de X; si K2, en sentido positivo de Y; si K1, en sentido negativo de Y)
- L: Medición de la cota de la superficie (si L0, no medir la cota; si L1, medir la cota)
- B: Distancia de seguridad
- D: Distancia de seguridad en Z
- E: Distancia de retroceso tras la palpación inicial
- H: Avance para el primer movimiento de palpación
- F: Avance para el segundo movimiento de palpación
- Q: Avance para los movimientos de aproximación
- C: Tipo de centrado





**Ciclo****Significado****#PROBE 11****Centrado de pieza circular.**
**#PROBE 11 [X Y Z] J [K] [L] [B] D E [H]  
[F] [Q] [C]**

X..Z: Posición del palpador al llamar al ciclo

J: Diámetro de la pieza

K: Eje y sentido del primer movimiento de palpación (si K0, en sentido positivo de X; si K1, en sentido negativo de X; si K2, en sentido positivo de Y; si K1, en sentido negativo de Y)

L: Medición de la cota de la superficie (si L0, no medir la cota; si L1, medir la cota)

B: Distancia de seguridad

D: Distancia de seguridad en Z

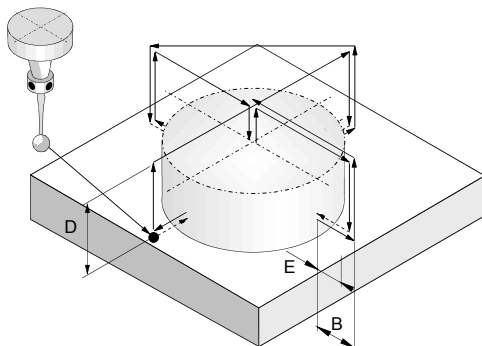
E: Distancia de retroceso tras la palpación inicial

H: Avance para el primer movimiento de palpación

F: Avance para el segundo movimiento de palpación

Q: Avance para los movimientos de aproximación

C: Tipo de centrado



**Ciclo**

**Significado**

**#PROBE 12**

Calibrado de palpador de sobremesa.

**#PROBE 12 B E [H] [F] [I] [X U Y V Z W]**

B: Distancia de seguridad

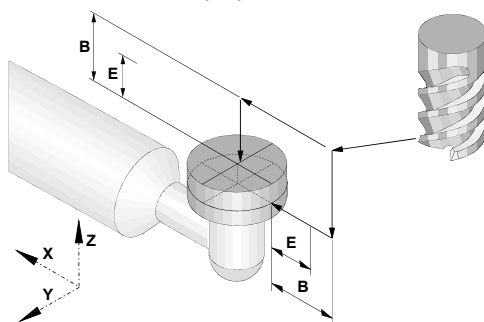
E: Distancia de retroceso tras la palpación inicial

H: Avance para el primer movimiento de palpación

F: Avance para el segundo movimiento de palpación

I: Tipo de calibración (si I0, calibración simple; si I1, calibración doble)

X..W: Posición del palpador de sobremesa



*Nota: Los parámetros indicados entre corchetes son opcionales.*

Ciclo

Significado

**#PROBE 1**

Calibrado de herramienta.

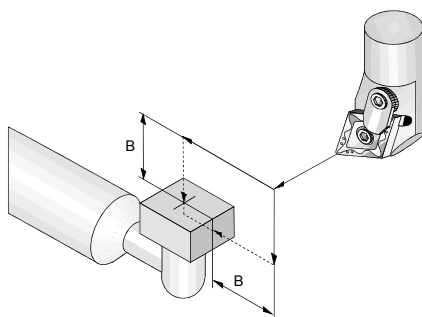
**#PROBE 1 B F [K] [X U Y V Z W]**

B: Distancia de seguridad (en radios)

F: Avance para el movimiento de palpación

K: Caras del palpador a utilizar (si K0, caras X Z; si K1, caras X Z Y+; si K2, caras X Z Y-)

X..W: Posición del palpador de sobremesa



**#PROBE 2**

Calibrado del palpador de sobremesa.

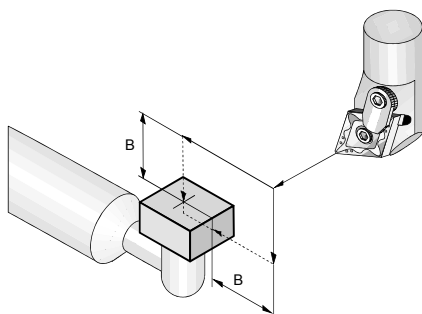
**#PROBE 2 B F [K] [X U Y V Z W]**

B: Distancia de seguridad (en radios)

F: Avance para el movimiento de palpación

K: Caras del palpador a utilizar (si K0, caras X Z; si K1, caras X Z Y+; si K2, caras X Z Y-)

X..W: Posición del palpador de sobremesa



Ciclo

Significado

**#PROBE 3**

Medida de pieza en el eje de ordenadas.

**#PROBE 3 X Z B F [L] [T D]**

X: Cota teórica del punto a palpar según el eje de ordenadas

Z: Cota teórica del punto a palpar según el eje de abscisas

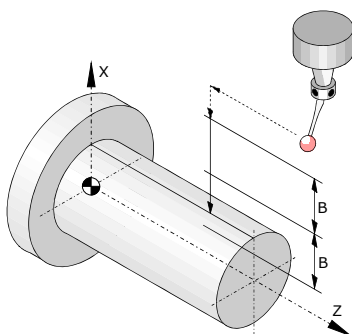
B: Distancia de seguridad (en radios)

F: Avance para el movimiento de palpación

L: Tolerancia para el error de medida

T: Herramienta cuyo desgaste se desea corregir

D: Corrector cuyo desgaste se desea corregir



## Ciclo

## Significado

## #PROBE 4

Medida de pieza en el eje de abscisas.

## #PROBE 4 X Z B F [L] [T D]

X: Cota teórica del punto a palpar según el eje de ordenadas

Z: Cota teórica del punto a palpar según el eje de abscisas

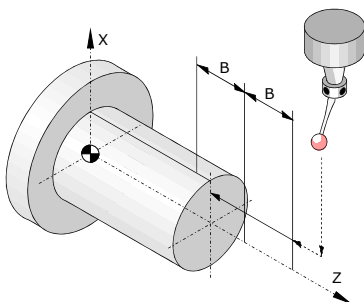
B: Distancia de seguridad

F: Avance para el movimiento de palpación

L: Tolerancia para el error de medida

T: Herramienta cuyo desgaste se desea corregir

D: Corrector cuyo desgaste se desea corregir





## Instrucciones de control de flujo

Instrucción	Significado
<b>\$GOTO</b>	<p>Salto de bloque.</p> <p><b>\$GOTO N...:</b> salto a un número de bloque (podrá ser un número, parámetro o expresión aritmética que tenga como resultado un número). El número debe programarse seguido de ":" Ej: \$GOTO N60 ... N60:</p> <p><b>\$GOTO [...]:</b> salto a una etiqueta (podrá ser una secuencia de hasta 14 caracteres formada por letras mayúsculas, minúsculas y por números, sin espacios en blanco ni comillas). Ej: \$GOTO [L=1] ... [L=1]</p>

Instrucción	Significado
<b>\$IF</b> <b>\$ENDIF</b> <b>\$ELSEIF</b> <b>\$ELSE</b> <b>\$GOTO</b>	Ejecución condicional IF (salto condicionado).
	<p><b>\$IF &lt;condición&gt;</b>  <b>\$ENDIF</b>  <b>\$ELSEIF</b>  <b>\$ELSE</b>  <b>\$GOTO</b></p> <p>Nota 1:  \$IF P1==1  ...  ...  \$ENDIF  ...  Si la condición es verdadera, ejecuta los bloques entre \$IF y \$ENDIF.  Si la condición es falsa, la ejecución salta al bloque siguiente a \$ENDIF.</p> <p>Nota 2:  \$IF P1==1  ...  ...  \$ELSE  ...  \$ENDIF  ...  Si la condición es verdadera, ejecuta los bloques entre \$IF y \$ELSE, después la ejecución continúa desde el bloque siguiente a \$ENDIF.  Si la condición es falsa, ejecuta los bloques entre \$ELSE y \$ENDIF, después la ejecución continúa desde el bloque siguiente a \$ENDIF.</p> <p>Nota 3:  \$IF P1=1 \$GOTO N60  ...  ...  N60:  Si la condición es verdadera, salta a N60, de lo contrario, continúa desde el bloque siguiente a \$IF.</p>



Instrucción	Significado
<b>\$SWITCH</b> <b>\$CASE</b> <b>\$ENDSWITCH</b> <b>\$BREAK</b> <b>\$DEFAULT</b>	Ejecución condicional SWITCH.  <b>\$SWITCH &lt;expresión1&gt;</b> <b>\$CASE &lt;expresión2&gt;</b> <b>\$ENDSWITCH</b> <b>\$BREAK</b> <b>\$DEFAULT</b> <p>Nota: esta instrucción calcula el resultado de la &lt;expresión1&gt; y ejecuta el conjunto de bloques anidado entre la instrucción \$CASE, cuya &lt;expresión2&gt; tenga el mismo valor que el resultado calculado, y el \$BREAK correspondiente.</p> <p>La instrucción \$SWITCH siempre acaba con un \$ENDSWITCH.</p> <p>La instrucción \$CASE siempre acaba con un \$BREAK. Se podrán definir tantas instrucciones \$CASE como sean necesarias. Opcionalmente, se podrá incluir una instrucción \$DEFAULT, de manera que si el resultado de la &lt;expresión1&gt; no coincide con el valor de ninguna &lt;expresión2&gt;, se ejecuta el conjunto de bloques anidados entre las instrucciones \$DEFAULT y \$ENDSWITCH.</p> <p>Ej:</p> <pre> \$SWITCH [P1=P2/P3] \$CASE 10 ... (ejecuta esta parte si P1=10) \$BREAK \$CASE 20 ... (ejecuta esta parte si P1=20) \$BREAK \$CASE 40 ... (ejecuta esta parte si P1=40) \$BREAK \$DEFAULT ... (ejecuta esta parte para otros valores de P1) \$ENDSWITCH           </pre>

Instrucción	Significado
<b>\$FOR</b> <b>\$ENDFOR</b> <b>\$BREAK</b> <b>\$CONTINUE</b>	<p data-bbox="308 276 681 305">Repetición de bloques FOR.</p> <div data-bbox="308 403 889 540"> <p><b>\$FOR &lt;N&gt;=&lt;expr1&gt;,&lt;expr2&gt;,&lt;expr3&gt;</b></p> <p><b>\$ENDFOR</b></p> <p><b>\$BREAK</b></p> <p><b>\$CONTINUE</b></p> </div> <p data-bbox="308 584 889 809">Nota: cuando se ejecuta esta instrucción, &lt;n&gt; toma el valor de &lt;expr1&gt; y va cambiando su valor hasta &lt;expr2&gt;, en incrementos definidos por &lt;expr3&gt;. En cada incremento se ejecutan los bloques anidados entre las instrucciones \$FOR y \$ENDFOR.</p> <p data-bbox="308 819 889 981">La instrucción \$BREAK permite finalizar la repetición de bloques, aunque no se cumpla la condición de parada. La ejecución del programa continuará en el bloque siguiente a \$ENDFOR.</p> <p data-bbox="308 991 889 1217">La instrucción \$CONTINUE inicia la siguiente repetición, aunque no se haya terminado la repetición que se está ejecutando. Los bloques programados a continuación de la instrucción \$CONTINUE hasta \$ENDFOR se ignoran en esta repetición.</p> <p data-bbox="308 1226 350 1250">Ej:</p> <p data-bbox="308 1260 553 1289">\$FOR P1=10,20,2</p> <p data-bbox="308 1299 889 1328">... (ejecuta esta parte comenzando con P1=10,</p> <p data-bbox="308 1338 889 1368">... (incrementando en 2 en cada repetición, hasta</p> <p data-bbox="308 1377 809 1407">... (llegar al valor de 20, después termina</p> <p data-bbox="308 1417 443 1446">\$ENDFOR</p>

Instrucción	Significado
<b>\$WHILE</b> <b>\$ENDWHILE</b> <b>\$BREAK</b> <b>\$CONTINUE</b>	Repetición condicional de bloques WHILE.
	<p> <b>\$WHILE &lt;condición&gt;</b>  <b>\$ENDWHILE</b>  <b>\$BREAK</b>  <b>\$CONTINUE</b> </p> <p>           Nota: mientras la condición definida sea válida, se repite la ejecución de los bloques anidados entre \$WHILE y \$ENDWHILE. La condición se analiza al comienzo de cada nueva repetición.         </p> <p>           La instrucción \$BREAK permite finalizar la repetición de bloques, aunque no se cumpla la condición de parada. La ejecución del programa continuará en el bloque siguiente a \$ENDWHILE.         </p> <p>           La instrucción \$CONTINUE inicia la siguiente repetición, aunque no se haya terminado la repetición que se está ejecutando. Los bloques programados a continuación de la instrucción \$CONTINUE hasta \$ENDWHILE se ignoran en esta repetición.         </p> <p>           Es.:            P1=0            \$WHILE P1&lt;=10            P1=P1+1            ... (ejecuta esta parte del programa hasta que P1 es mayor que 10, después termina)            \$ENDWHILE            ...         </p>

Instrucción	Significado
<b>\$DO</b> <b>\$ENDDO</b> <b>\$BREAK</b> <b>\$CONTINUE</b>	Repetición condicional de bloques DO.
	<b>\$DO</b> <b>\$ENDDO &lt;condición&gt;</b> <b>\$BREAK</b> <b>\$CONTINUE</b>
	<p>Nota: Mientras la condición definida sea válida, se repite la ejecución de los bloques anidados entre \$DO y \$ENDDO. La condición se analiza al final de cada nueva repetición, por lo tanto el grupo de bloques se ejecuta como mínimo una vez.</p> <p>La instrucción \$BREAK permite finalizar la repetición de bloques, aunque no se cumpla la condición de parada. La ejecución del programa se continuará en bloque siguiente a \$ENDDO.</p> <p>La instrucción \$CONTINUE inicia la siguiente repetición, aunque no se haya terminado la repetición que se está ejecutando. Los bloques programados a continuación de la instrucción \$CONTINUE hasta \$ENDDO se ignoran en esta repetición.</p> <p>Ej:</p> <pre> P1=0 \$DO P1=P1+1 ... (ejecuta esta parte del programa hasta que P1 es menor o igual que 10, después termina) \$ENDDO P1&lt;=10 ...                     </pre>

Instrucción	Significado
<b>L</b>	Llamada a subrutina global.
	<p><b>L Nombre</b></p> <p>Para llamar a una subrutina que está dentro de la carpeta desde la que se llama.</p> <p><b>L C:\Cnc8070\Users\PATH\Nome</b></p> <p>Para llamar a una subrutina que está fuera de la carpeta desde la que se llama.</p> <p>Nota: el nombre de la subrutina llamada también puede ser un número.</p> <p>Debe terminar con las instrucciones M17, M29 o #RET.</p>
<b>LL</b>	Llamada a subrutina local.
	<p><b>LL Nombre</b></p> <p>Nota: el nombre de la subrutina llamada también puede ser un número.</p> <p>La subrutina debe comenzar obligatoriamente con la instrucción.</p> <p><b>%L Nombre</b></p> <p>Debe terminar con las instrucciones M17, M29 o #RET.</p> <p>La subrutina debe escribirse en la cabecera del programa principal; en este caso, el programa principal debe comenzar con el carácter %. (El programa principal se identifica con el carácter % seguido de más caracteres siempre que el primero no sea una L).</p>
#CALL	Llamada a subrutina local y global.
#PCALL	Llamada a subrutina local y global inicializando parámetros.
#MCALL	Llamada a subrutina local y global con carácter modal inicializando parámetros.
	El carácter modal de una subrutina se anula mediante la sentencia #MDOFF.

## Sentencias de programación

Sentencia	Significado
<b>#ABORT</b>	Abortar la ejecución del programa y reanudarla en otro bloque o programa.
<b>#ACS</b>	Sistema de coordenadas del amarre.
<b>#ANGAX OFF</b>	Anular la transformación angular.
<b>#ANGAX ON</b>	Activar la transformación angular.
<b>#ANGAX SUSP</b>	Congelar (suspender) la transformación angular.
<b>#ASPLINE ENDTANG</b>	Splines Akima. Tipo de tangente final.
<b>#ASPLINE MODE</b>	Splines Akima. Selección del tipo de tangente.
<b>#ASPLINE STARTTANG</b>	Splines Akima. Tipo de tangente inicial.
<b>#AXIS</b>	Eje sobre el que se aplica la intervención manual aditiva.
<b>#CALL AX</b>	Añadir un eje a la configuración del canal.
<b>#CALL SP</b>	Añadir un cabezal a la configuración del canal.
<b>#CAM ON</b>	Activar la leva electrónica (cotas reales).
<b>#CAM OFF</b>	Cancelar la leva electrónica.
<b>#CAX</b>	Eje C. Activar el cabezal como eje C.
<b>#CD OFF</b>	Anular la detección de colisiones.
<b>#CD ON</b>	Activar la detección de colisiones.
<b>#CLEAR</b>	Canales. Borra las marcas de sincronización.
<b>#CLOSE</b>	Cerrar un fichero creado previamente o abierto con la sentencia <b>#OPEN</b> .
<b>#CONTJOG</b>	Intervención manual. Avance en jog continuo.
<b>#COMMENT BEGIN</b>	Comienzo de comentario.
<b>#COMMENT END</b>	Final de comentario.
<b>#CS</b>	Sistema de coordenadas de mecanizado.
<b>#CSROT ON</b>	Activar la orientación de la herramienta en el sistema de coordenadas pieza.
<b>#CSROT OFF</b>	Anular la orientación de la herramienta en el sistema de coordenadas pieza.
<b>#CYL</b>	Eje C. Mecanizado en la superficie cilíndrica.
<b>#DEF</b>	Macros. Definir una macro.

Sentencia	Significado
<b>#DEFROT</b>	Cómo gestionar las discontinuidades en la orientación de los ejes rotativos.
<b>#DELETE</b>	Inicializa las variables de usuario globales.
<b>#DFHOLD</b>	Deshabilitar la señal de feed-hold.
<b>#DGWZ</b>	Definir el tamaño de la zona gráfica.
<b>#DSBLK</b>	Deshabilitar el tratamiento de bloque único.
<b>#DSTOP</b>	Deshabilitar la señal de stop.
<b>#EFHOLD</b>	Habilitar la señal de feed-hold.
<b>#ERROR</b>	Visualizar un error en pantalla.
<b>#ESBLK</b>	Habilitar el tratamiento de bloque único.
<b>#ESTOP</b>	Habilitar la señal de stop.
<b>#EXBLK</b>	Ejecuta un bloque en el canal indicado.
<b>#EXEC</b>	Ejecuta un programa en el canal indicado.
<b>#FACE</b>	Eje C. Mecanizado en la superficie frontal.
<b>#FLUSH</b>	Interrumpir la preparación de bloques.
<b>#FOLLOW OFF</b>	Eje independiente. Finalizar el movimiento de sincronización.
<b>#FOLLOW ON</b>	Eje independiente. Comenzar el movimiento de sincronización (cotas reales).
<b>#FREE AX</b>	Eliminar un eje de la configuración del canal.
<b>#FREE SP</b>	Eliminar un cabezal de la configuración del canal.
<b>#HSC OFF</b>	Anular el modo HSC.
<b>#HSC ON</b>	Activar el modo HSC. Optimización del error de contorno.
<b>#HSC ON [FAST]</b>	Activar el modo HSC. Optimización de la velocidad de mecanizado.
<b>#INCJOG</b>	Intervención manual. Avance en jog incremental.
<b>#INIT MACROTAB</b>	Macros. Inicializar la tabla de macros.
<b>#KIN ID</b>	Seleccionar una cinemática.
<b>#KINORG</b>	Transformar el cero pieza actual teniendo en cuenta la posición de la cinemática de mesa.
<b>#LINK</b>	Activar el acoplo electrónico de ejes.
<b>#MASTER</b>	Selección del cabezal master del canal.
<b>#MCS</b>	Programar un desplazamiento respecto al cero máquina.

Sentencia	Significado
#MCS OFF	Desactivar el sistema de coordenadas máquina.
#MCS ON	Activar el sistema de coordenadas máquina.
#MDOFF	Anular el carácter modal de la subrutina.
#MEET	Canales. Activar la marca en el canal indicado.
#MOVE	Eje independiente. Movimiento de posicionamiento.
#MPG	Intervención manual. Resolución de los volantes.
#MSG	Visualizar un mensaje en pantalla.
#OPEN	Crear un fichero nuevo o abrir un fichero existente.
#PARK	Aparcar un eje o cabezal.
#PATH	Definir la carpeta donde se encuentran las subrutinas globales.
#POLY	Interpolación polinómica.
#PROBE 1	(Modelo ·M·). Calibrado de herramienta (dimensiones y desgastes). (Modelo ·T·). Calibrado de herramienta.
#PROBE 2	(Modelo ·M·). Calibrado del palpador de medida. (Modelo ·T·). Calibrado del palpador de sobremesa.
#PROBE 3	(Modelo ·M·). Medición de superficie. (Modelo ·T·). Medida de pieza en el eje de ordenadas.
#PROBE 4	(Modelo ·M·). Medición de esquina exterior. (Modelo ·T·). Medida de pieza en el eje de abscisas.
#PROBE 5	(Modelo ·M·). Medición de esquina interior.
#PROBE 6	(Modelo ·M·). Medición de ángulo sobre el eje de abscisas.
#PROBE 7	(Modelo ·M·). Medición de esquina exterior y ángulo.
#PROBE 8	(Modelo ·M·). Medición de agujero.
#PROBE 9	(Modelo ·M·). Medición de moyú circular.
#PROBE 10	(Modelo ·M·). Centrado de pieza rectangular.
#PROBE 11	(Modelo ·M·). Centrado de pieza circular.



Sentencia	Significado
#PROBE 12	(Modelo ·M·). Calibrado del palpador de sobremesa.
#RENAME AX	Renombrar los ejes del canal.
#RENAME SP	Renombrar los cabezales del canal.
#REPOS	Reposicionar ejes y cabezales desde una subrutina OEM.
#RET	Fin de subrutina global o local.
#ROTATEMZ	Posicionar un almacén torreta.
#ROUNDPAR	Tipo de matado de arista.
#RPT	Repetición de un grupo de bloques.
#RTCP	Transformación RTCP.
#SCALE	Factor escala.
#SELECT ORI	Seleccionar sobre qué ejes rotativos de la cinemática se hace el cálculo de la orientación de la herramienta, para una dirección dada sobre la pieza.
#SELECT PROBE	Selección del palpador.
#SERVO ON	Activar el modo de funcionamiento de lazo cerrado.
#SERVO OFF	Activar el modo de funcionamiento de lazo abierto.
#SET AX	Establecer una nueva configuración de ejes.
#SET OFFSET	Intervención manual. Límites de desplazamiento.
#SET SP	Establecer una nueva configuración de cabezales.
#SIGNAL	Canales. Activar la marca en el canal propio.
#SLOPE	Control de la aceleración.
#SPLINE OFF	Splines Akima. Anular la adaptación a splines.
#SPLINE ON	Splines Akima. Activar la adaptación a splines.
#SWTOUT ON	Activar la conmutación sincronizada.
#SWTOUT OFF	Desactivar la conmutación sincronizada.
#SYNC	Sincronización de cabezales teniendo en cuenta la cota real.
#SYNC POS	Intervención manual. Sincronización de cotas.

Sentencia	Significado
<b>#TANGCTRL OFF</b>	Anular el control tangencial.
<b>#TANGCTRL ON</b>	Activar el control tangencial.
<b>#TANGCTRL SUSP</b>	Congelar (suspender) el control tangencial.
<b>#TANGFEED RMIN</b>	Radio mínimo para aplicar avance tangencial constante.
<b>#TCAM ON</b>	Activar la leva electrónica (cotas teóricas).
<b>#TFOLLOW ON</b>	Eje independiente. Comenzar el movimiento de sincronización (cotas teóricas).
<b>#TIME</b>	Temporización.
<b>#TLC</b>	Corregir la compensación longitudinal de la herramienta implícita del programa.
<b>#TOOL AX</b>	Seleccionar el eje longitudinal de la herramienta.
<b>#TOOL ORI</b>	Herramienta perpendicular al plano inclinado.
<b>#TSYNC</b>	Sincronización de cabezales teniendo en cuenta la cota teórica.
<b>#UNLINK</b>	Anular el acoplo electrónico de ejes.
<b>#UNPARK</b>	Desaparcar un eje o cabezal.
<b>#UNSYNC</b>	Anular la sincronización de cabezales.
<b>#VIRTAX ON</b>	Activar el eje virtual de la herramienta.
<b>#VIRTAX OFF</b>	Anular el eje virtual de la herramienta.
<b>#WAIT</b>	Canales. Espera a que una marca se active en el canal indicado.
<b>#WAIT FOR</b>	Esperar un evento para reanudar la ejecución.
<b>#WARNING</b>	Visualizar un aviso en pantalla.
<b>#WARNINGSTOP</b>	Visualizar un aviso en pantalla y detener el programa.
<b>#WRITE</b>	Editar un bloque en un fichero creado previamente o abierto con la sentencia #OPEN.

## Operadores, funciones matemáticas, funciones lógicas y variables

**Sentencia      Significado**

### Operadores aritméticos.

+	Suma
-	Resta / Menos unario
*	Multiplicación
/	División
+=	Suma compuesta
-=	Resta compuesta
*=	Multiplicación compuesta
/=	División compuesta
MOD	Módulo o resto de la división
**	Exponencial

### Funciones trigonométricas.

SIN[...]	Seno
COS[...]	Coseno
TAN[...]	Tangente
ASIN[...]	Arcoseno
ACOS[...]	Arcocoseno
ATAN[...]	Arcotangente
ARG[...]	Arcotangente y/x

### Funciones matemáticas.

ABS[...]	Valor absoluto
SQR[...]	Función cuadrado
SQRT[...]	Raíz cuadrada
LOG[...]	Logaritmo decimal
LN[...]	Logaritmo neperiano
EXP[...]	Función "e"
DEXP[...]	Exponente decimal

Sentencia	Significado
<b>Otras funciones.</b>	
INT[...]	Devuelve la parte entera
FRACT[...]	Devuelve la parte decimal
ROUND[...]	Redondea al número entero más cercano
FUP[...]	Devuelve la parte entera más uno. (Si el número es entero, devuelve la parte entera)
EXIST[...]	Comprueba si existe la variable o el parámetro seleccionado
<b>Operadores relacionales.</b>	
==	Igualdad
!=	Desigualdad, distinto
>	Mayor que
<	Menor que
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual que
&	AND binario
	OR binario
^	OR exclusivo (XOR)
INV[...]	Complementario
<b>Operadores lógicos.</b>	
*	AND lógico
+	OR lógico
<b>Constantes booleanas.</b>	
TRUE	Verdadero
FALSE	No verdadero
<b>Lista de funciones auxiliares M.</b>	
M00:	Parada de programa
M01:	Parada condicional de programa
M02/M30:	Fin de programa
M03:	Arranque del cabezal a derechas
M04:	Arranque del cabezal a izquierdas
M05:	Parada del cabezal
M06:	Cambio de herramienta
M17/M29:	Fin de subrutina global o local
M19:	Parada orientada de cabezal
M41-M44:	Selecciona la gama de velocidad

**Sentencia      Significado**
**Prefijo de variable de CNC.**

V.A.nombre	Variables de eje y/o cabezal
V.C.nombre	Parámetros de llamada a los ciclos fijos o subrutinas
V.E.nombre	Variables asociadas al interface
V.G.nombre	Variables generales
V.MPA.nombre	Variables asociadas a los parámetros máquina de ejes y/o cabezal
V.MPG.nombre	Variables asociadas a los parámetros máquina generales
V.MPK.nombre	Variables asociadas a los parámetros máquina de las cinemáticas
V.MPM.nombre	Variables asociadas a los parámetros máquina de las funciones M
V.MPMAN.nombre	Variables asociadas a los parámetros máquina del modo manual
V.MTB.nombre	Variables asociadas a los parámetros máquina OEM
V.P.nombre	Variables de usuario locales
V.PLC.nombre	Variables asociadas al PLC
V.S.nombre	Variables de usuario globales
V.SP.nombre	Variables asociadas al cabezal
V.TM.nombre	Variables asociadas a los almacenes o a las herramientas

**Sentencia      Significado**

**Definición del tipo de herramienta para tornear.**

V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=11:	definición de cuchilla róbica de tornear
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=12:	definición de cuchilla cuadrada de tornear, de ranurar o de tronzar
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=13:	definición de cuchilla redonda de tornear
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=5:	definición de cuchilla de roscar

**Definición del tipo de torno:**

V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=0:	torno paralelo Z+ X+
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=1:	torno paralelo Z+ X-
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=2:	torno paralelo Z- X+
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=3:	torno paralelo Z- X-
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=4:	torno vertical X- Z+
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=5:	torno vertical X+ Z+
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=6:	torno vertical X- Z-
V.TM.TURNCONFIGT[tl][ofd]=7:	torno vertical X+ Z-

**Orientación de la herramienta**

**(ejemplo para torno paralelo Z+ X+)**

V.TM.LOCODET[tl][ofd]=0:	punta virtual coincide con el centro de la herramienta
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=1:	punta virtual hacia Z+ X-
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=2:	punta virtual hacia X-
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=3:	punta virtual hacia Z- X-
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=4:	punta virtual hacia Z
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=5:	punta virtual hacia Z- X+
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=6:	punta virtual hacia X+
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=7:	punta virtual hacia Z+ X+
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=8:	punta virtual hacia Z+
V.TM.LOCODET[tl][ofd]=9:	punta virtual coincide con el centro de la herramienta
V.TM.TOTIPRT[tl][ofd]=	radio de la punta de la herramienta
V.TM.TOWTIPRT[tl][ofd]=	desgaste del radio de la punta de la herramienta
V.TM.NOSEAT[tl][ofd]=	ángulo de la cuchilla
V.TM.NOSEWT[tl][ofd]=	ancho de la cuchilla
V.TM.CUTAT[tl][ofd]=	ángulo de corte de la herramienta

Sentencia	Significado
	<b>Definición del tipo de herramienta para fresar.</b>
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=1:	Fresa plana
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=2:	Fresa esférica
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=3:	Fresa tórica
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=4:	Macho de roscar
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=5:	Cuchilla de roscar
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=6:	Fresa de disco
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=7:	Broca de taladrar
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=8:	Fresa de planear
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=9:	Escariador
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=10:	Herramienta de mandrinar
V.TM.DSUBTYPET[tl][ofd]=14:	Sonda de medición (fresadora)
V.TM.TORT[tl][ofd]=	definición del radio de la herramienta
V.TM.TOIT[tl][ofd]=	definición del desgaste del radio de la herramienta
V.TM.TOLT[tl][ofd]=	definición de la longitud de la herramienta
V.TM.TOKT[tl][ofd]=	definición del desgaste de la longitud de la herramienta
V.TM.TOANT[tl][ofd]=	ángulo de entrada de la herramienta
V.TM.TOTIPRT[tl][ofd]=	radio de la punta de la herramienta tórica o esférica
V.TM.TOWTIPRT[tl][ofd]=	desgaste del radio de la herramienta tórica o esférica
V.TM.TOCUTLT[tl][ofd]=	longitud de corte de la herramienta

Sentencia	Significado
	<b>Ejemplos de utilización de variables del CNC.</b>
P1=V.A.ORTG[10].Y	Lee en P1 del traslado de origen 10 en el eje Y
P1=V.G.EXTORG	Lee en P1 del número de traslado de origen activo
P1=V.G.TOOL	Lee en P1 del número de herramienta activa
P1=V.SP.PRGS	Lee en P1 de la S programada
P1=V.G.PRGF	Lee en P1 de la F programada
P1=V.A.ATIPPOS.Y	Lee en P1 de la cota actual del eje Y
	Lee en P1 del radio de herramienta T10, corrector 1
P1=V.TM.TORT[10][1]+ V.TM.TOIT[10][1]	
	Lee en P1 de la longitud de la herramienta T10, corrector 1
P1=V.TM.TOLT[10][1]+ V.TM.TOKT[10][1]	
	Escribe en la tabla de herramientas el radio de herramienta T10 igual a 5.01, y cancela el desgaste del radio
V.TM.TORT[10][1]=5.01	
V.TM.TOIT[10][1]=0	
	Escribe en la tabla de herramientas la longitud de la herramienta T10 igual a 89.3, y cancela el desgaste de la longitud
V.TM.TOLT[10][1]=89.3	
V.TM.TOKT[10][1]=0	







FAGOR AUTOMATION

**Fagor Automation S.Coop**

Bº San Andrés, 19

20500 Arrasate - Mondragón

Gipuzkoa (SPAIN)

Tel.: +34 943 039 800

Fax: +34 943 791 712

E-mail: [info@fagorautomation.es](mailto:info@fagorautomation.es)

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)



Fagor Automation está acreditado por el  
Certificado de Empresa ISO 9001 y el  
marcado CE para todos sus productos.