





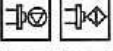

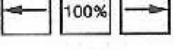
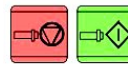


Funciones de las teclas

-  SKIP (no se ejecutan bloques de secuencia opcional).
-  DRY RUN (recorrido de prueba de programas)
-  OPT STOP (parada de programa con M01)

-  Reset
-  Mecanizado bloque a bloque(SBL)
-  Parar/arrancar programa
-  Parar/arrancar husillo
-  Parar/arrancar avance
-  Velocidad del husillo menor del 100%/100%/mayor del 100%



Parar / arrancar husillo. Gira a derechas con una velocidad mínima de rotación. Si quiero giro a izquierdas, mantengo pulsado por lo menos durante un segundo. Abrir / cerrar puerta.



Abrir / cerrar mordazas.



Girar torreta.



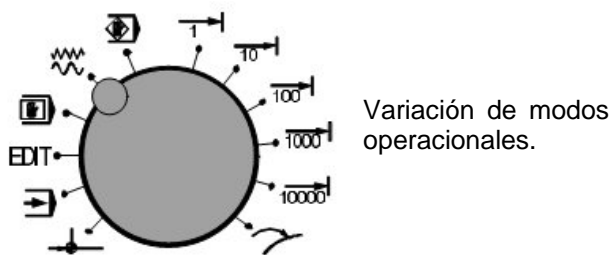
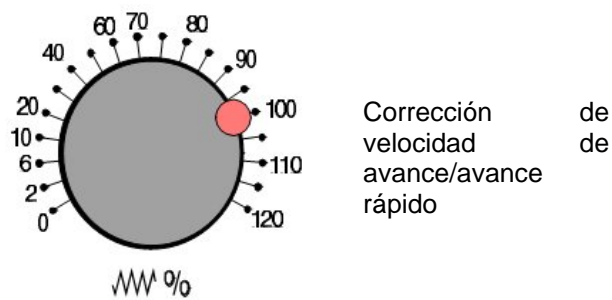
Acercar / alejar contrapunto.



Refrigeración.



Conectar / desconectar motores auxiliares



Teclado de dirección y numérico

Como cada palabra de programación, comienza con una letra de dirección, el teclado asume que la primera función de cada tecla, es la alfabética, seguida de funciones numéricas. Si pulsamos en forma repetida la tecla, se puede seleccionar la otra función de cada tecla.

7 O	↑ 8 N	9 G
← 4 X	~ 5 Z	→ 6 F
1 U	↓ 2 W	3 R
- M	0 S	. T
← B A C	→ K I Y H	J No. Q VP

Secuencias operativas

AUTOMATICO (AUTO)



Se emplea en la ejecución de un programa de pieza. El control llama a un bloque tras otro y los interpreta.

JOG (P/P)



En este modo, se pueden desplazar los carros en forma manual (paso a paso) con las teclas de dirección.


SEMIAUTOMÁTICO (MDI)



Se pueden introducir bloques de un programa de piezas en la memoria intermedia.

El control ejecuta los bloques introducidos y borra después la memoria intermedia para nuevas entradas.

Después de introducir la secuencia a través del

teclado del mando, pulsando  se ejecuta la secuencia introducida. Durante el mecanizado ya no es posible editar la secuencia.

PUNTO DE REFERENCIA (REF)



Este modo se emplea para la aproximación al punto de referencia (R).

Al llegar al punto de referencia, la memoria de posición actual se establece sobre el valor de las coordenadas del punto de referencia. Con esto, el control reconoce la posición de la herramienta en la zona de trabajo.

Principios Básicos

Puntos de referencia del torno

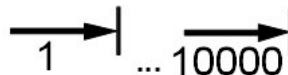
M= Punto cero de la máquina.

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

La aproximación al punto de referencia se alcanza en las siguientes situaciones:

- Al conectar la máquina.
- Tras un fallo de corriente.
- Tras la alarma "Aproximar punto de referencia", o "Punto de referencia no alcanzado".
- Después de una colisión o por sobrecarga de los carros.

INC FEED 1 . . . INC FEED 1000



En este modo pueden desplazarse los carros con un salto incremental de 1 . . . 10000 µm, por medio de las teclas de dirección.

El incremento debe ser mayor que la resolución de la máquina, de lo contrario no se producirá desplazamiento.

EDICIÓN (EDIT)

En este modo se pueden introducir programas de piezas.

REPOSICIONAMIENTO



Posiciona en el retorno. Aproximar al contorno de nuevo con JOG.

TEACH IN



Se pueden crear programas en diálogo con la máquina en modo operacional MDA.

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

Es el punto al que hay que llevar automáticamente al portaherramientas al encender la máquina.

La posición de los carros se indican al control por la aproximación de estos al punto "R" necesario tras cada fallo de corriente.

N= Punto de referencia del asiento de la herramienta.

Punto inicial para la medición de las herramientas. Lo establece el fabricante.

W= Punto cero de la pieza.

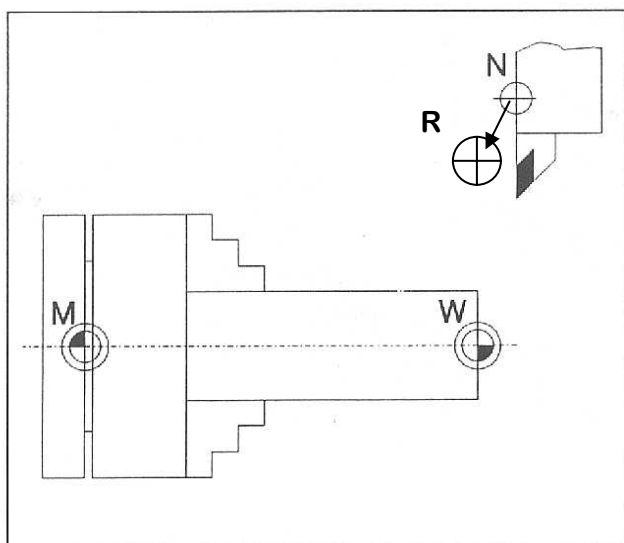
Es el origen de coordenadas para el programador, que se determina libremente, y puede ser desplazada cuantas veces sea necesario.

Generalmente, coincide con el extremo libre de la pieza de trabajo.

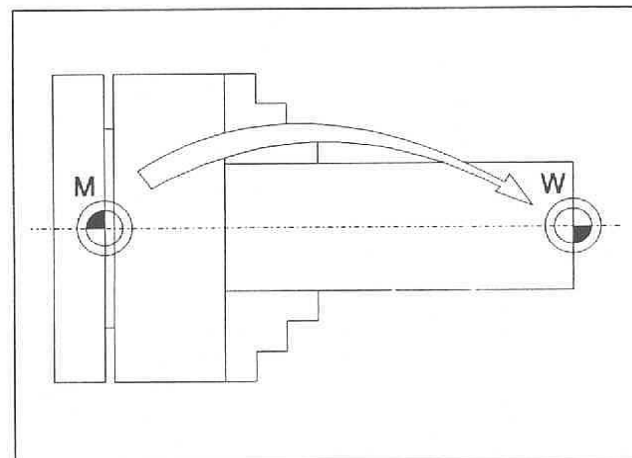
Decalaje de origen.

Después del posicionamiento del punto de referencia, la memoria de valores reales y, con ella, también la visualización de posición real, están referidos al origen de máquina (M). El programa de pieza, en cambio, se refiere al origen de pieza (W). Este desplazamiento se tiene que introducir como decalaje de origen.

El punto cero de máquina, se encuentra sobre el eje del torno y en la cara frontal del plato del husillo. Con el decalaje de origen, se puede desplazar el mismo a un punto más adecuado. Pero dentro de un programa de pieza, se puede cambiar el cero de pieza solo una vez, llamado decalaje de origen programado (ver G92).



Puntos de referencia del área de trabajo



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

Sistema de coordenadas

El eje de trabajo "X" se encuentra en la dirección del carro transversal, y el eje "Z" es coincidente con eje del husillo.

Los valores de desplazamiento hacia la derecha sobre el eje "Z", se consideran positivos; y los valores de "X", alejándose del centro de la pieza, son valores positivos.

Sistema de coordenadas con programación de valor absoluto.

El origen del sistema de coordenadas es el punto cero de la máquina (M), o tras un decalaje, el punto cero de la pieza (W).

Todas las coordenadas de los puntos finales de desplazamiento, se indican mediante las distancias X y Z con respecto al origen. **Las distancias X, aún siendo desplazamientos radiales, se indican con el valor del diámetro que generan.**

Sistema de coordenadas con programación del valor incremental.

Con la programación del valor incremental, se describen los valores de desplazamientos reales, de punto a punto, introduciéndose X como valor radial.


Introducción del decalaje de origen

Estos nuevos puntos cero pueden ser generalmente puntos de apoyo de la pieza en el plato (o bien en el extremo libre de la pieza).

Para colocarlos se procede de la siguiente manera:

*Coloco la pieza en el plato del torno, y hago tangencia en el frente de la misma con la máquina girando.


*Para conseguir esto desde el modo MDI ,

más la tecla  escribo el comando respectivo


(M3) e inserto con  en la pantalla. Agrego un


valor de giro del cabezal, por ejemplo: S3000.

*Después de introducir la secuencia a través del


teclado del mando, pulsando  se ejecuta la secuencia introducida.

*Acerco en modo JOG la herramienta al frente del material, y hago tangencia pero en modo incremental, por ej. Con avances de 10µm.





*Pulsamos la tecla 

*Seleccionamos la tecla del menú Desplazamiento de Trabajo .

*Introducimos el valor que vemos en la pantalla precedidos de Z y el signo negativo (por ej. Z-106)

por medio de .

Este decalaje está activo sin llamada especial aparte por lo menos hasta que se lo anule escribiendo Z0 en el Desplazamiento de Trabajo.

DESPLAZAM. TRABAJO		F: 100% S: 100%	
(VALOR DESPL.)		(VALOR MEDIC.)	
X	0.000	X	0.000
Z	0.000	Z	0.000
O 0000 N0000			
POSITION ACTUAL (RELATIVA)			
U	576.000	W	106.000
DIR. 5_		S 0 T	
		KONV	
			
DES. T.	GEOMET	DES. T.	

Herramienta T

Con la programación de la palabra **T** tiene lugar la elección de la herramienta.

El cambio tiene lugar según la selección con la llamada de herramienta a través de la instrucción adicional **M6** (en Fanuc esta función M6 es opcional).

Observe:

Si se ha activado una determinada herramienta, ésta permanece memorizada como herramienta activa incluso más allá del final de programa y la desconexión/reconexión del control.

Si cambia una herramienta de forma manual, introduzca el cambio también en el control para que éste conozca la herramienta correcta. Por ejemplo, puede iniciar una secuencia con la nueva palabra **T** en el modo de operación MDA.

Número de corrección de herramienta

A una determinada herramienta se le pueden asignar de 1 a 9 campos de datos con distintas secuencias de corrección de herramientas (para varios filos).



La corrección se lleva a cabo con el primer desplazamiento programado para el eje de compensación longitudinal. Una corrección del radio de herramienta se tiene que activar adicionalmente con G41/G42.

Medición de datos de herramienta

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

Para esto, hay que medir cada herramienta. En realidad lo que se mide es la distancia desde (N) hasta la punta de la herramienta.

Estos datos se guardan en la memoria de datos de

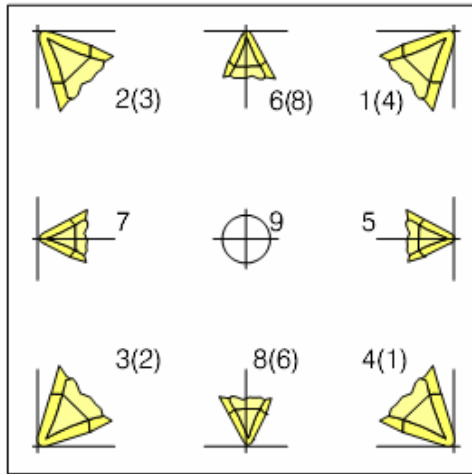
herramienta  más  del menú, conjuntamente con el tipo de herramienta (*según dibujo Posición de cuchilla de las herramientas*) y el radio de la punta.

Por ejemplo, una herramienta que se sujeta en la posición 8 de la torreta cuyos datos se almacenan en la dirección 14, se llamará en el programa con la denominación: **T0814**

Los datos de herramienta, se pueden medir semiautomáticamente (*ver: Medición de datos de herramienta por raspado*).

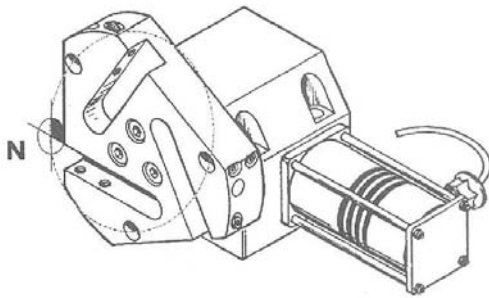
Para determinar el tipo de herramienta, según el dibujo siguiente, debe tenerse en cuenta como está sujeta en la máquina.

En las máquinas con la herramienta por delante del centro de giro, se emplean los valores entre paréntesis.

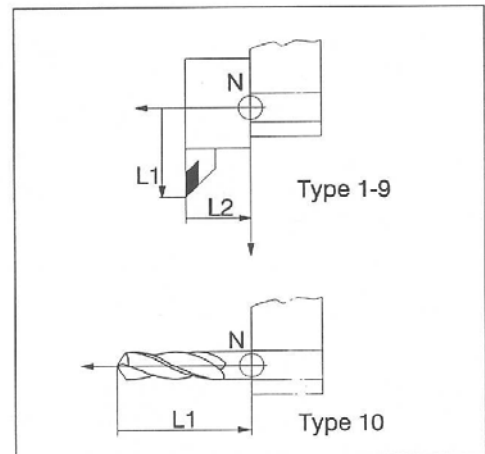


Posición de cuchilla de las herramientas

Todas las herramientas se miden con respecto al punto de soporte de la herramienta "N".



Las longitudes L_1 y L_2 , son las que ilustran el dibujo *Dirección de la corrección de longitud de tipos de herramienta.*



Dirección de la corrección de longitud de tipos de herramienta

Estos valores se llaman *correcciones de herramientas o tool-offsets.*

Con Desgaste **DESGAS** se produce la corrección de datos de herramienta no exactamente medidos o por desgaste del filo de corte tras muchas pasadas de mecanizado. Las correcciones de longitud y los radios de corte introducidos se sumarán o restarán.

X +/- Incremental en diámetro

Z +/- Incremental

R +/- Incremental

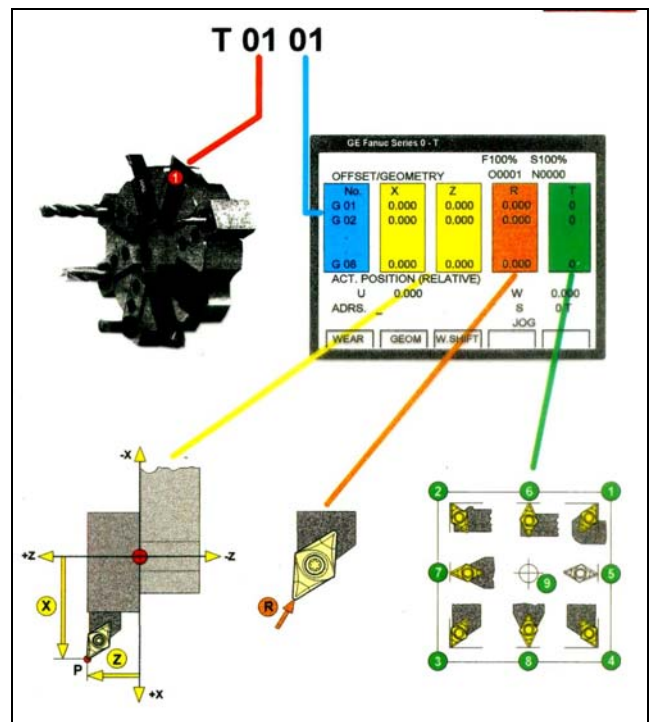
Entrada de datos de herramienta

Desde cualquier modo operacional se puede

MENU
OFFSET

visualizar, con la tecla **MENU OFFSET**, la visualización en la pantalla de la máscara de entrada de datos de herramienta.

Para hacer modificaciones, se coloca el cursor en el campo de entrada deseado, y se introduce el valor deseado de corrección en el registro de correcciones.



Medición De Datos De Herramienta Con Método De Raspado

1) Primeramente colocamos una pieza patrón de dimensiones conocidas en el plato del torno. También puedo utilizar un palpador.

2) Después con el modo operacional **JOG**, y posteriormente con avances incrementales, avanzamos con la superficie frontal de la torreta hasta hacer tangencia en el palpador.

3) Pulsamos la tecla **POS** y seleccionamos la tecla del menú **REL**.

4) Pulsamos las teclas **↓** **2** **W** y **CAN** y borramos el valor **W** de la pantalla.

5) Giramos la posición de la torreta hasta la primera herramienta a medir, y la llevamos hasta que el filo raspe la misma posición sobre el palpador.

6) Pulsamos la tecla **MENU OFFSET** y del menú elegimos **GEOMET**

7) Con las teclas de cursor seleccionamos el número de posición de la herramienta, por ejemplo **G02**. En el programa, denominaremos a las herramientas de la forma **T0202**.

8) Para guardar los datos de corrección de la distancia **Z**, pulso las teclas: **↖** **5** **Z** y **INPUT**

9) Desde este lugar puedo colocar también el radio de la herramienta como **R**.

10) Muevo la punta de herramienta hasta hacer tangencia con el diámetro del material patrón (α).

11) Pulsa la tecla **POS** y seleccionar la tecla de menú **ABS**.

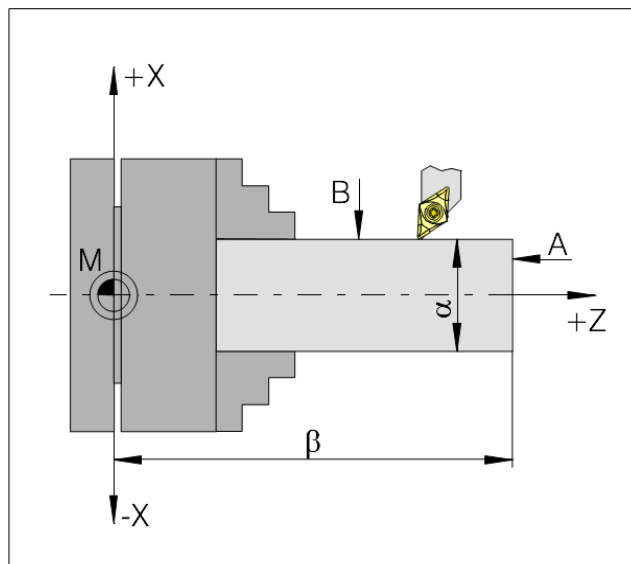
12) Se resta al valor visualizado el diámetro de la pieza patrón (α).

13) Pulso **MENU OFFSET** y del menú **GEOM**.

14) Con las flechas del cursor selecciono la herramienta.

15) Introduzco **←** **4** **X** seguido del resultado de la resta y pulso **INPUT**

16) Repito para cada herramienta desde el punto 5.



Aproximación al punto de referencia

Mediante este procedimiento, se sincroniza el control con el torno.

Se realiza siguiendo los siguientes pasos:

1) Cambiar al modo operativo

PUNTO REFERENCIA

2) Pulsar las teclas de dirección en Z y en X.




O, con la tecla **REF ALL**, se aproximan automáticamente los dos ejes.

Se debe tener la precaución de verificar que no haya obstáculos en la trayectoria de los carros hasta el punto de referencia.

La sincronización se realiza al encender la máquina, o cuando por algún motivo se interrumpe la corriente eléctrica.

Entrada de la posición de los engranajes


Para que el control pueda supervisar la velocidad correcta del husillo, se debe introducir la posición seleccionada del engranaje de la máquina.

- Pulsar la tecla  .
- Pulsar la tecla  .
- Pulsar la tecla  hasta que aparezca la pantalla de introducción de "AJUSTES GENERALES".
- Llevar el cursor al campo "ROSC.=..." e introducir la posición del engranaje correspondiente.




POSICIÓN DE ENGRANAJE 1	130-1300 rev/min.
POSICIÓN DE ENGRANAJE 2	200-2000 rev/min.
POSICIÓN DE ENGRANAJE 3	300-3000 rev/min.

Entrada / salida de datos

Para determinar como unidad de medidas el milímetro (no será necesario llamarlo desde el programa con el comando G71), se procede de la siguiente manera:

- Se pulsa  del panel de mandos.
- En la pantalla de "AJUSTE 1", selecciono "PULG=0, para activar las medidas en milímetros.

Determinar idioma y directorio de trabajo

- Pulsar la tecla  .
- Pulsar la tecla  .
- Pulsar  hasta que aparezca la pantalla de introducción de AJUSTES GENERALES. En la máscara de entrada se puede definir el directorio de piezas de trabajo y el idioma.

Para seleccionar idioma:





- SP para español.
- EN para inglés.
- DT para alemán.
- FR para francés.

Para el Directorio, donde se guardarán los programas de piezas de trabajo, escribir en "VIA=..." el nombre del directorio donde se ha instalado el software.

Introducción de programas















Los programas de piezas y subprogramas o subrutinas, se pueden introducir en los modos EDIC.

Llamar a un programa

- Cambiar al modo EDICIÓN.
- Pulsar la tecla  .
- Con la tecla de software  se ven los programas existentes.
- Escribir el nombre del programa (por ej. O777).
- Para un programa nuevo, pulsar  .
- Para un programa ya existente, pulsar  .

Introducir un bloque

Ejemplo:

				Número de bloque.
				Palabra G1
				Palabra X30
...		
				} Fin del bloque
				

Nota: con el parámetro "SECU" (AJUSTE 1) se establece la numeración en forma automática (1=si, 0=no)

Borrar bloque

Introducir el nombre del bloque y pulsar  .


Borrar palabra

Colocar el cursor delante de la palabra a borrar y

pulsar  .

Modificar palabra

Colocar el cursor delante de la palabra a reemplazar,

escribirla, y pulsar  .

Simulación

En este paso, se verifican errores en el desplazamiento de la herramienta de acuerdo al perfil de la pieza. Se reconocen movimientos de traslación, forma geométrica, colisiones y errores de código de programación. No se tienen en cuenta desplazamientos del cero, forma de herramientas, correcciones de las mismas ni valores de corte.

Primeramente, cargo el programa desde EDICIÓN, y coloco el cursor delante de la primera palabra.



Después pulso

En la pantalla que aparece, puedo modificar algunos datos;

PARAMETRO GRAFICO		F: 100% S: 100%
LONGITUD PIEZA	W =	0.000
DIAMETRO PIEZA	D =	0.000
PARADA GRAFI	N =	9999
BORRA AUTO	A =	1
LIMITE	L =	0
CENTRO GRAFICO	X =	0.000
	Z =	0.000
ESCALA	S =	0.000
GRAPHIC MODE	M =	0
NR. _		

O 0000 N0000

EDIT

En LONGITUD colocamos el exceso de sobrematerial a la derecha del extremo Z, como W...

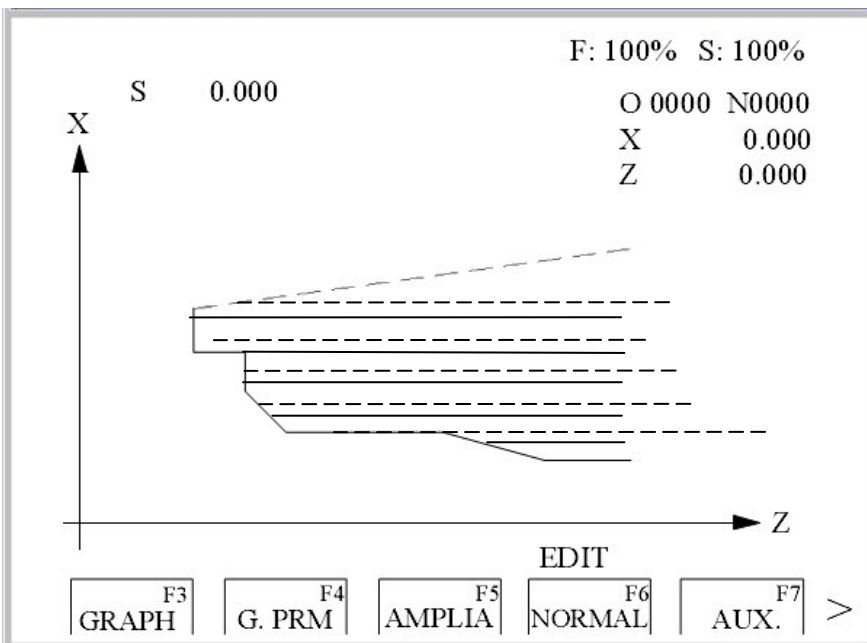
En DIÁMETRO, coloco el \varnothing en bruto como D...

En CENTRO GRÁFICO Z=... coloco la longitud de la pieza en Z negativo.

El siguiente paso, es pulsar **GRAPH**, y aparece la ventana siguiente.



La simulación arranca pulsando la tecla



Con las líneas continuas, se representan los desplazamientos con velocidad de avance de mecanizado. Las líneas de trazo, representan los desplazamientos en rápido.


Ejecución de programa


Avance de un recorrido de prueba (DRY RUN)

Es recomendable, en el mecanizado de la primera pieza, haber hecho previamente una pasada en seco, sin giro de cabezal y con avances en rápido

Cargo el programa desde EDICIÓN, y coloco el cursor delante de la primera palabra.

- Paso al modo AUTOMÁTICO (AUTO) 

- En este momento pulso el botón .

- Pulsar 

Arranque de un programa de pieza


Primeramente, cargo el programa desde EDICIÓN, y coloco el cursor delante de la primera palabra.

- Paso al modo AUTOMÁTICO (AUTO) 

- Pulsar 

De lo contrario, para evitar colisiones con el plato o la pieza, se puede bajar el porcentaje de avance con el dial correspondiente, observando la distancia en Z y X a recorrer, e incrementando paulatinamente hasta llegar al cien por ciento.

Mensajes durante la ejecución del programa

- Si se pulsa la tecla de software **PRGRM**, se visualiza el bloque que se está mecanizando.
- Con la tecla de software **VERIFI**, se visualiza la posición en el bloque actual, los comandos G y M activos, los valores de corte, el número de RPM del husillo, la distancia a recorrer para alcanzar el punto programado, y la herramienta activa.
- Si se programó una Parada prog. M00, M01, se continúa pulsando la tecla .

(Nota del autor: este apunte se basó fundamentalmente en el Manual del Torno CNC EMCO.)