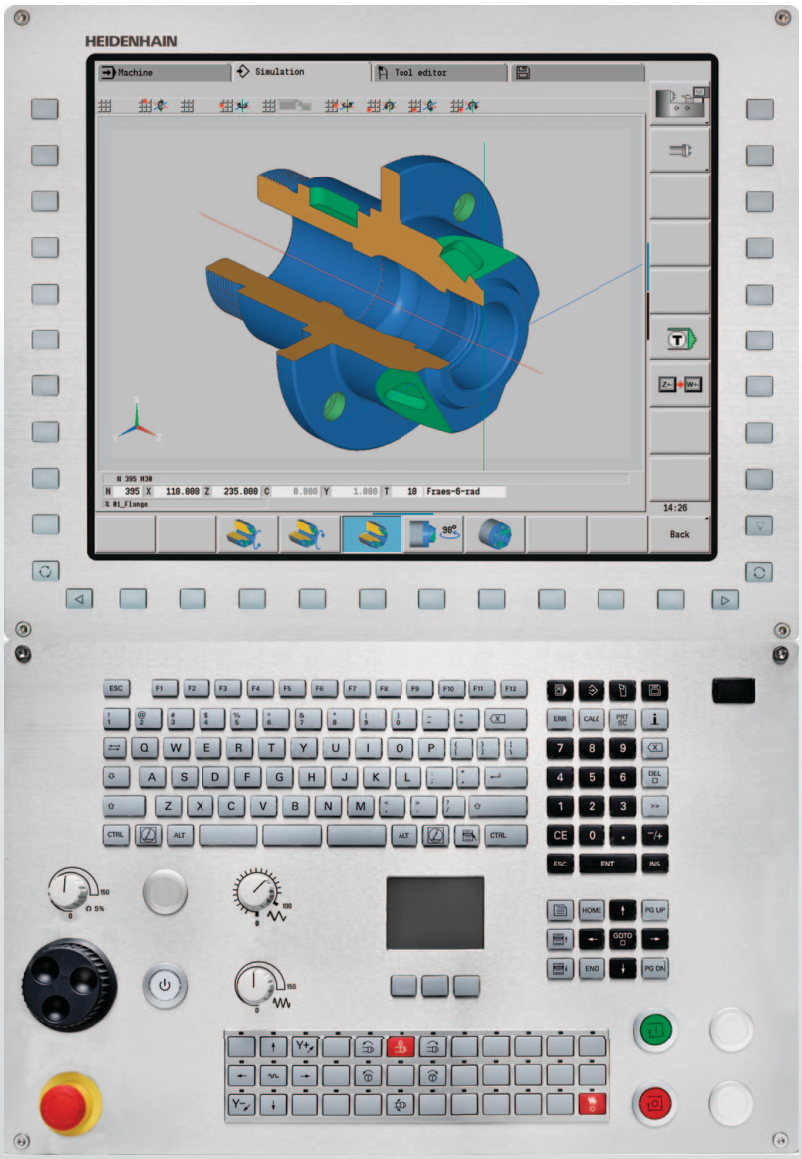
HEIDENHAIN



Manual del usuario

CNC PILOT 640

Software NC
688946-04
688947-04

Español (es)
1/2016

Elementos de mando de CNC PILOT

Elementos de mando en la pantalla

Tecla	Función
	Cambio de los imágenes de ayuda entre mecanizado exterior e interior (sólo para la programación de ciclos)
	sin función
	Softkeys: Seleccionar la función en pantalla
	Cambia hacia la izquierda / derecha dentro del menú de softkeys
	Cambia al siguiente menú dentro del menú del PLC

Teclas de modo de funcionamiento

Tecla	Función
	Modos de funcionamiento de la máquina: ■ Funcionamiento Manual ■ Ejecución del programa
	Modos de Programación ■ smart.Turn ■ DINplus ■ DIN/ISO
	Datos de herramientas y tecnológicos
	Organización: ■ Parámetro ■ Organización de archivos ■ Transferencia ■ Diagnóstico

Teclas smart.Turn

Tecla	Función
	Cambiar al siguiente formulario
	Al grupo siguiente / anterior

Teclas de navegación

Tecla	Función
	Cursor hacia arriba / hacia abajo
	Cursor hacia la izquierda / hacia la derecha
PG UP PG DN	Retroceder/avanzar página de pantalla/cuadro de diálogo
HOME END	A comienzo de programa/lista o fin de programa/lista

Teclas del bloque numérico

Tecla	Bloque funcional
0 9	Teclas numéricas 0-9: ■ Introducción de números ■ Manejo de menús
.	Punto decimal
−/+	Cambio de valores positivos a negativos y viceversa
ESC	Tecla Esc: cancelar en cuadros de diálogo y moverse hacia arriba dentro del menú
INS	Tecla Insertar: Confirmar en cuadros de diálogo y crear bloques de NC nuevos en el Editor
DEL	Bloque borrar: borrar la sección seleccionada
X	Retroceso: Borra el carácter situado a la izquierda del cursor
CE	Tecla CE: Borra los mensajes de error en el modo Máquina
>>	Además: Desbloquea campos de introducción de datos en diálogos para otras introducciones de datos
ENT	Enter: Confirmación del dato o comando introducido

Teclas específicas

Tecla	Función
	Tecla Error: Abre la ventana de errores
	Arranca la calculadora integrada
	Tecla Info: Muestra información adicional en el editor de parámetros
	Activar funciones especiales, como alternativas para la introducción de datos o el teclado alfanumérico
	Print Screen: Crea una captura de pantalla
	Tecla DIADUR

Panel de mandos de la máquina

Tecla	Función
 	Arranque del ciclo / Parada del ciclo
	Parada del avance
	Parada del husillo
 	Husillo conectado - dirección M3/M4
 	Husillo "pulsar" - dirección M3/M4. El husillo gira mientras esté pulsada la tecla.
 	Teclas manuales de dirección +X/–X

Elemento de mando del CNC PILOT



CNC PILOT 640, software y funciones

En el presente manual se describen funciones que están disponibles en el CNC PILOT con el número de software 688946-04 o 688947-04.

La programación smart.Turn y DIN PLUS no forman parte de este manual. Estas funciones se describen en el manual de instrucciones de uso "Programación smart.Turn y DIN PLUS" (ID 685556-xx). Dirigirse a HEIDENHAIN en caso de necesitar este modo de empleo.

El fabricante de la máquina adapta las prestaciones disponibles en el control a cada máquina mediante parámetros de máquina. Por ello, en este manual se describen también funciones que no están disponibles en todos los CNC PILOT.

Las funciones del CNC PILOT no disponibles en todas las máquinas son, por ejemplo:

- Posicionamiento del cabezal/husillo (M19) y herramienta motorizada
- Mecanizado con el eje C ó Y

Rogamos se pongan en contacto con el fabricante de la máquina para conocer el funcionamiento de la misma.

Muchos constructores de máquinas y también HEIDENHAIN ofrecen cursillos de programación. Se recomienda participar en uno de tales cursillos con el fin de conocer a fondo las funciones del CNC PILOT.

Específicamente para el MANUALplus 620 y para el CNC PILOT 640, HEIDENHAIN ofrece también el paquete de software DataPilot MP 620 y/o DataPilot CP 640 para ordenadores personales. El DataPilot es apropiado para el trabajo en taller junto a la máquina, para la oficina del jefe de taller así como para los departamentos de planificación del trabajo y de formación. El DataPilot se utiliza en PCs con sistema operativo WINDOWS.

Lugar de utilización previsto

El CNC PILOT pertenece a la clase A según la norma EN 55022 y está indicado principalmente para zonas industriales.

Aviso legal

Este producto utiliza un software del tipo "open source". Encontrará más información sobre el control numérico en

- Modo de funcionamiento Organización
- Softkey INSTRUCCIONES DE LICENCIA

Nuevas funciones del software688945-02

- En el submodo de funcionamiento Simulación puede reflejarse y asegurarse la descripción del contorno (pieza en bruto y pieza acabada). En el modo de funcionamiento smart.Turn se pueden volver a insertar estos contornos (véase página 524)
- En máquinas con contracabezal, se puede seleccionar ahora en el menú TSF el cabezal de la pieza (véase página 112)
- En máquinas con contracabezal, se puede realizar un desplazamiento del punto cero para el contracabezal (véase Página 112)
- La documentación de usuario se encuentra disponible ahora también en el sistema auxiliar sensible al contexto TURNguide (véase Página 70)
- En la administración del proyecto se puede crear su propio archivador de proyectos, para administrar de forma centralizada los ficheros asociados (véase Página 147)
- Con un sistema de cambio manual se puede cambiar herramientas que no se encuentran en el revólver, durante una elaboración del programa (véase Página 543)
- En el submodo de funcionamiento de Aprendizaje, se dispone ahora también de ciclos de grabado (véase Página 370)
- En el Backup de datos de herramienta, se puede seleccionar ahora en una ventana de diálogo qué datos se deben proteger o leer (véase Página 627)
- Para la conversión de funciones G, M y números de cabezal así como para el reflejado de recorridos de desplazamiento y medidas de herramienta se dispone ahora de la función G G30 (véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Para la toma de una pieza por parte del segundo cabezal desplazable o para el apriete de una contrapunta contra la pieza se dispone ahora de la función G "Desplazamiento a tope fijo" (G916) (véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Con la función G925 se puede definir y monitorizar la fuerza de apriete máxima para un eje. Con esta función se puede emplear por ejemplo el contracabezal como una contrapunta mecatrónica (véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Para evitar colisiones en procesos de corte no completados en su totalidad se puede activar ahora con la función G917 un control del corte mediante la monitorización de error de arrastre (véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)

- Con la opción marcha sincrónica del cabezal G720 se pueden sincronizar las velocidades de giro de dos o más cabezales con sincronismo del ángulo, con relación de transmisión o con traslado definido (véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Para el fresado de dentados exteriores y perfiles se dispone, en combinación con la marcha sincrónica (G720) de cabezal principal y cabezal de herramienta, del nuevo ciclo "fresar con fresa espiral" (G808) (véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Con G924 se puede programar ahora una "velocidad de giro creciente", para evitar vibraciones de resonancia (véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)

Nuevas funciones del software 688945-03 y 68894x-01

- En el modo de funcionamiento **Organización**, Ud. puede permitir o denegar el acceso al control numérico mediante la Softkey "Acceso externo". (Véase también "El modo de funcionamiento Organización" en la página 574)
- En esta versión, en cualquier aplicación se puede activar la calculadora, y queda activa incluso tras cambiar el modo de funcionamiento. En esta versión, mediante las Softkeys **Obtener valor actual** y **Capturar valor**, los valores numéricos se pueden obtener a partir del campo activo de introducción o bien transferir a dicho campo activo de introducción, respectivamente (Véase también "La calculadora" en la página 62)
- En esta versión, los sistemas de palpación de mesa se pueden calibrar en el menú "Alineación de la máquina" (Véase también "Calibrar palpador de mesa" en la página 114)
- Ahora, incluso en la dirección del eje Z, con un palpador digital el punto cero de la pieza se puede fijar. (Véase también "Ajuste de la máquina" en la página 105)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje y para el acabado en los ciclos de torno para tronzar, se introdujeron las sobremedidas de la pieza en bruto RI y RK (Véase también "Ranurado radial de acabado en superficie lateral – Ampliado" en la página 271)
- En el mecanizado de acabado en las Units de torno para tronzar y en el ciclo G869 se han introducido las sobremedidas de la pieza en bruto RI y RK (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN).
- En máquinas con un eje B, ahora es posible efectuar mecanizados de taladrado y fresado de los planos inclinados en el espacio. Asimismo, en el torneado y con el eje B es posible utilizar de modo más flexible las herramientas (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN).
- Ahora, en el control numérico están disponibles múltiples ciclos de palpación para distintas aplicaciones (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y la programación DIN):
  - Calibración del palpador digital
  - Medición de círculo, arco de círculo, ángulo y posición del eje C.
  - Compensación rectificado
  - Medición de un punto, de dos puntos
  - Buscar taladro o isla
  - Establecer punto nulo en el eje Z o C
  - Medición automática de herramientas.

- Con la nueva función TURN PLUS y mediante una secuencia de mecanizado determinada se elaboran automáticamente programas NC para fresado y torneado (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y la programación DIN).
- Con la función G940, es posible el cálculo de las longitudes de la herramienta en la posición de definición del eje B (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN).
- Para mecanizados que requieran cambios de sujeción, con G44 se puede definir un punto de separación en la descripción del contorno (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN).
- Con la función G927, es posible el cálculo de las longitudes de la herramienta en la posición de referencia de la herramienta (Eje B=0) (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN).
- Las profundizaciones definidas con G22, se pueden ahora mecanizar con el nuevo ciclo 870 Penetrar ICP (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y la programación DIN).

Nuevas funciones del software 68894x-02

- En el ICP se ha introducido la función adicional „Desplazar punto cero” (Véase también "Desplazar el punto cero" en la página 414)
- En los contornos de ICP se pueden calcular ahora medidas de ajuste y roscas interiores mediante un formulario de introducción de datos (Véase también "Ajustes y roscas interiores" en la página 409)
- En el ICP se han introducido las funciones adicionales "Duplicar lineal, circular y espejo" (Véase también "Duplicar linealmente la sección del contorno" en la página 414)
- El tiempo del sistema puede ajustarse ahora mediante un formulario de introducción de datos (Véase también "Visualización de los tiempos de funcionamiento" en la página 115)
- El ciclo de tronzado G859 se ha ampliado con los parámetros K, SD y U (Véase también "Tronzado" en la página 288)
- En el torneado de tronzado de ICP se puede definir ahora un ángulo de aproximación y un ángulo de alejamiento (Véase también "Ranurado radial ICP de acabado" en la página 279)
- Con TURN PLUS ahora se pueden elaborar también programas para el mecanizado con contracabezal y para herramientas múltiples (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- En la función G797 fresado de superficies, ahora también se puede seleccionar un contorno de fresado (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y la programación DIN)
- La función G720 se ha ampliado con el parámetro Y (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- La función G860 se ha ampliado con los parámetros O y U (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)

Nuevas funciones del software 68894x-03

- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje se han ampliado los ciclos Figura axial, Figura radial, contorno ICP axial y contorno ICP radial con el parámetro RB (véase "Ciclos de fresado" en la página 339)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje se han ampliado todos los ciclos para el roscado con macho con los parámetros SP y SI (véase "Ciclos de taladrado" en la página 321)
- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha ampliado la representación 3D (véase "Representación 3D" en la página 518)
- En el modo de funcionamiento Editor de herramienta se ha introducido un gráfico de control de herramienta (véase "Gráfico de control de herramienta" en la página 537)
- En la lista de revólver se puede introducir un número ID directamente (véase "Editar la lista de revólver" en la página 97)
- En la lista de herramientas se han ampliado las posibilidades de filtro (véase "Clasificar y filtrar la lista de herramientas" en la página 534)
- En el submodo de funcionamiento Transferencia se ha ampliado la función de Backup de herramienta (véase "Transmitir datos de herramientas" en la página 627)
- En el submodo de funcionamiento Transferencia se ha ampliado la función de Importación de herramienta (véase "Importar datos de herramienta del CNC PILOT 4290" en la página 635)
- El punto de menú Poner valores del eje se ha ampliado con la definición de valores de Offset para los desplazamientos G53, G54 y G55 (véase "Definir Offsets" en la página 107)
- En el submodo de funcionamiento Ejecución del programa se ha introducido la supervisión de la carga (véase "Supervisión de la carga (opción)" en la página 136)
- En el submodo de funcionamiento Ejecución del programa se ha introducido la Puesta de planos de ocultación (véase "Ejecución del programa" en la página 130)
- Se ha introducido una función para consultar informaciones sobre el estado de la herramienta (Véase "Supervisión del tiempo de duración (vida) de la herramienta", página 102), (véase "Editar los datos de vida útil de herramientas" en la página 541)
- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se pueden conectar y desconectar los interruptores de final de carrera para el submodo de funcionamiento Simulación (véase "Lista de los parámetros de máquina" en la página 577)
- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se puede suprimir el aviso de error del interruptor de final de carrera de software (véase "Lista de los parámetros de máquina" en la página 577)
- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se puede realizar con NC-Start un cambio de herramienta programado en diálogo T.S.F(véase "Lista de los parámetros de máquina" en la página 577)
- Se ha introducido un parámetro de usuario para subdividir el diálogo T,S,F en diálogos separados (véase "Lista de los parámetros de máquina" en la página 577)
- La función G32 se ha ampliado con el parámetro WE (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)

- Las funciones G51, G56 y G59 se han ampliado con los parámetros U, V y W (véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Las funciones G0, G1, G12/G13, G101, G102/G103, G110, G111, G112/G113, G170, G171, G172/G173, G180, G181 y G182/G183 se han ampliado con parámetros que aseguran una amplia compatibilidad con la descripción de contorno ICP (Véase manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- La función G808 se ha ampliado con el parámetro C (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Las funciones G810 y G820 se han ampliado con el parámetro U (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Las funciones G4 y G860 se han ampliado con el parámetro D (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- La función G890 se ha ampliado con el parámetro B (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Las Units G840 Fresado de contorno Figuras y G84X Fresado de cajeras Figuras se han ampliado con el parámetro RB (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Todas las Units para roscado con macho se han ampliado con los parámetros SP y SI (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Se ha introducido la función G48 para la limitación de velocidades de marcha rápida de los ejes rotativos y lineales (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Se han introducido las funciones G53, G54 y G55 para desplazamientos del punto cero con valores de Offset (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Las funciones para la superposición de movimientos del eje G725 torneado de excéntrica, G726 Transición de excéntricas y G727 Irregularidades (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Se han introducido las funciones para la vigilancia de la solicitación de carga G995 Fijar zona de vigilancia y G996 Tipo de vigilancia de la solicitación de carga (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En el submodo de funcionamiento AAG, ahora también se soportan herramientas con portaherramientas de cambio rápido (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se dispone ahora de una visualización de estructura en árbol (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se pueden definir planos de ocultación (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Se ha introducido una función para consultar informaciones sobre el estado de la herramienta (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)

Nuevas funciones del software68894x-04

- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha introducido la función «acotación del contorno»(véase "Acotación" en la página 526)
- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha ampliado la función «asegurar contornos»(véase "Guardar el contorno" en la página 524)
- En el submodo de funcionamiento Simulación se soporta la indicación de la cabeza B(véase "Representar el portaherramientas en el submodo de funcionamiento Simulación" en la página 517)
- También en el mandrinado centrado, en el submodo de funcionamiento Aprendizaje se realiza seguimiento de la pieza en bruto (véase "Seguimiento del contorno en el submodo de funcionamiento Aprendizaje" en la página 154)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje, en el roscado cónico el parámetro GK ahora también se puede programar negativo(véase "Ciclos de roscado y entallado" en la página 292)
- En el submodo de funcionamiento Editor ICP se soportan grupos de contorno. El número del grupo de contorno se visualiza en la parte superior izquierda en la ventana de gráficos (véase "Grupos de contorno" en la página 507)
- La opción #133 Remote Desk. Se ha introducido Manager (véase "Remote Desktop Manager (opción #133)" en la página 78)
- El parámetro de máquina 602414 se evalúa ahora en el submodo de funcionamiento Aprendizaje, de tal modo que también aquí se dispone de las posibilidades ‘‘dividir elemento de fondo' y ‘‘pasada con levantamiento'(véase "Ciclos de profundización" en la página 233)
- Nuevo parámetro de máquina 602023 para convertir contornos ICP (véase "Lista de los parámetros de máquina" en la página 577)
- Los parámetros de mecanizado para aproximación y salida se han adaptado(véase "Lista de los parámetros de máquina" en la página 577)
- El tipo de herramienta Escariador (tipo 43 de CNC PILOT 4290) se soporta (véase "Tipos de herramientas" en la página 531)
- En la lista de herramientas se ha mejorado la navegación y la vista de los parámetros de herramientas (véase "Navegar en la lista de herramientas" en la página 533)
- Se ha introducido el parámetro de herramienta Tipo de ubicación (véase "Parámetros generales de herramienta" en la página 547)
- Se soportan sistemas de depósito, (véase "Editar la lista de almacén" en la página 98)
- Las correcciones de herramienta se pueden introducir ahora con el volante o en un diálogo (véase "Correcciones de la herramienta" en la página 121), (véase "Correcciones de la herramienta en el submodo de funcionamiento Aprendizaje" en la página 159)
- Al alinear el eje C se puede poner en la posición actual un valor definido (véase "Fijar los valores del eje C" en la página 111)
- Ahora es posible hacer ejecutar varios programas principales consecutivamente de forma automática. Para ello se crea una lista de programas. Para cada programa puede indicarse con qué frecuencia debe ejecutarse antes de arrancar el programa siguiente(véase "Trabajo automático" en la página 131)

- El estado de la ejecución continua se mantiene incluso al volver a arrancar el control numérico en el submodo de funcionamiento Ejecución del programa (véase "Submodo de funcionamiento Ejecución del programa" en la página 127)
- Los programas pueden cancelarse en el gestor de ficheros, aunque se hayan seleccionado en el submodo de funcionamiento Ejecución del programa, después de haberse anulado la selección de la visualización de frase del programa (véase "Submodo de funcionamiento Ejecución del programa" en la página 127)
- En sistemas con eje C se puede configurar la visualización de cotas en la visualización de datos de la máquina (letra de eje e índice) del constructor de la máquina
- Las funciones G0, G1 y G701 se han ampliado con parámetros para ejes adicionales
- La programación de variables en el modo de funcionamiento smart.Turn se puede realizar ahora mediante softkeys (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- El número de variables locales se ha aumentado de 30 a 99 (véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En el programa NC, con la variable #n920(G) se puede consultar ahora el estado de los desplazamientos G920/G921 (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se puede definir ahora el número de una función M incluso con una variable (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se soportan hasta cuatro grupos de control (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En un programa creado por el submodo de funcionamiento AAG, después del paso de mecanizado de Tronzado, la herramienta se desplaza al punto de cambio de herramienta (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- En un programa creado por el submodo de funcionamiento AAG, ahora se puede trabajar también con una programación más simple de la geometría (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Ahora, la función TURNPLUS se puede utilizar también en el modo PULGADAS (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- El parámetro CW se ha modificado en una consulta de invertir herramienta Si/No (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Se soporta el parámetro Q en G99 (Véase manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Los ciclos G860 Tallado de contorno ICP y Tallado de contorno directo se han ampliado con el parámetro DO Proceso (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- Ahora, el parámetro Modo de acceso de herramienta también se puede modificar mediante el parámetro de mecanizado en el modo de funcionamiento smart.Turn (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Se han introducido la función G G154 Recorrido corto en C (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)

- La función G G741 se ha ampliado con el parámetro O Proceso (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- El parámetro A de la función G G845 se ha ampliado con la posibilidad de introducción Taladrado previo en el punto de referencia de la figura (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- El margen de introducción de la profundidad de taladrado del ciclo de taladrado G74 se ha ampliado (Véase el manual de instrucciones de uso smart.Turn y programación DIN)
- En los ciclos de torneado paralelos a los ejes ya no se emite ningún aviso de error si se trabaja con el filo secundario de la herramienta (Véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)
- Los parámetros de mecanizado se visualizan, dependiendo del parámetro CfgUnitOfMeasure en milímetros o en pulgadas

Sobre este manual

A continuación encontrará una lista con los símbolos utilizados en este Manual.



Este símbolo le indicará que para la función descrita existen indicaciones especiales que deben observarse.



Este símbolo le indicará que utilizando la función descrita existe uno o varios de los siguientes riesgos:

- Riesgos para la pieza
- Riesgos para los medios de sujeción
- Riesgos para las herramientas
- Riesgos para la máquina
- Riesgos para los operarios



Este símbolo le indicará que la función descrita debe ser adaptada por el fabricante de la máquina. Por lo tanto, la función descrita puede tener efectos diferentes en cada máquina.



Este símbolo indica que las descripciones de detalle de una función se encuentran en otro manual de instrucciones de uso.

¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

Realizamos un mejora continua en nuestra documentación. Puede ayudarnos en este objetivo indicándonos sus sugerencias de modificaciones en la siguiente dirección de correo electrónico: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Índice

Introducción y nociones básicas 1
Indicaciones de manejo 2
Modo de funcionamiento Máquina 3
Aprendizaje 4
Programación ICP 5
Submodo de funcionamiento Simulación 6
Base de datos de herramientas y de tecnología 7
Modo de funcionamiento Organización 8
Tablas y resúmenes 9
Resumen de los ciclos 10

1 Introducción y nociones básicas 39

1.1 El CNC PILOT 40
1.2 Configuración 41
Orientación de los carros 41
Sistemas portaherramientas 41
El eje C 42
El eje Y 42
Mecanizado completo 43
1.3 Prestaciones 44
Configuración 44
Modos de funcionamiento 44
1.4 Copia de seguridad de datos 46
1.5 Explicación de los conceptos empleados 47
1.6 Estructura del CNC PILOT 48
1.7 Principios básicos 49
Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia 49
Denominación de los ejes 49
Sistema de coordenadas 50
Coordenadas absolutas 50
Coordenadas incrementales 51
Coordenadas polares 51
Punto cero de la máquina 51
Punto cero de pieza 52
Unidades dimensionales 52
1.8 Dimensiones de la herramienta 53
Dimensiones de longitud de herramienta 53
Correcciones de la herramienta 53
Compensación de radio de cuchilla (SRK) 54
Compensación de radio de fresa (FRK) 54

2 Indicaciones de manejo 55

2.1 Instrucciones generales de manejo 56
Manejo 56
Ajuste 56
Programación: Aprendizaje 56
Programación: smart.Turn 56
2.2 La pantalla del CNC PILOT 57
2.3 Manejo, introducción de datos 58
Modos de funcionamiento 58
Selección del menú 59
Softkeys 59
Introducción de datos 60
Diálogos smart.Turn 60
Operaciones con listas 61
Teclado alfanumérico 61
2.4 La calculadora 62
Funciones de la calculadora 62
Ajustar la posición de la calculadora 64
2.5 Tipos de programa 65
2.6 Avisos de error 66
Visualizar error 66
Abrir ventana de error 66
Cerrar la ventana de error 66
Avisos de error detallados 67
Softkey INFO INTERNA 67
Borrar error 68
Protocolo de error 68
PROTOCOLO PALPACIÓN 69
Memorizar ficheros de servicio 69
2.7 Sistema de ayuda contextual TURNguide 70
Aplicación 70
Trabajar con el TURNguide 71
Descargar los ficheros de ayuda actuales 75
2.8 El puesto de programación DataPilot 77
Aplicación 77
Manejo 77
2.9 Remote Desktop Manager (opción #133) 78
Aplicación 78
Manejo 78

3 Modo de funcionamiento Máquina 79

3.1 El modo de funcionamiento Máquina 80
3.2 Conexión y desconexión 81
Conexión 81
Supervisión de los encoders EnDat 81
Referenciación 82
Desconexión 83
3.3 Datos de máquina 84
Introducción de los datos de máquina 84
Visualización de los datos de la máquina 88
Estados de ciclos 92
Avance del eje 92
Cabezal 92
3.4 Configurar la tabla de posiciones 93
Máquina con un guardaherramientas (Multifix) 93
Máquina con revólver 94
Máquina con almacén 95
Equipar la lista de revólveres a partir de la lista de herramientas 96
Editar la lista de revólver 97
Editar la lista de almacén 98
Llamada de herramienta 100
Herramientas motorizadas 101
Herramientas en cuadrantes diferentes 101
Supervisión del tiempo de duración (vida) de la herramienta 102
3.5 Ajuste de la máquina 105
Definición del punto cero de la pieza 106
Definir Offsets 107
Referenciación de ejes 108
Definir la zona de protección 109
Definir el punto de cambio de herramienta 110
Fijar los valores del eje C 111
Ajustar cota de la máquina 113
Calibrar palpador de mesa 114
Visualización de los tiempos de funcionamiento 115
Ajustar la hora en el sistema 116
3.6 Medir de herramientas 117
Rozamiento 118
Sistema de palpación (palpador de mesa) 119
Óptica de medición 120
Correcciones de la herramienta 121

3.7 Funcionamiento manual 123
Cambio de herramienta 123
Cabezal 123
Modo Volante 123
Teclas de dirección manual 124
Ciclos de Aprendizaje en el modo de funcionamiento Máquina 124
3.8 Submodo de funcionamiento Aprendizaje 125
Modo de aprendizaje 125
Programar ciclos de Aprendizaje 126
3.9 Submodo de funcionamiento Ejecución del programa 127
Cargar programa 127
Comparar lista de herramientas 128
Antes de la ejecución del programa 128
Búsqueda del bloque inicial 129
Ejecución del programa 130
Trabajo automático 131
Correcciones durante la ejecución del programa 132
Ejecución del programa en el "modo Dry Run (Prueba en vacío)" 135
3.10 Supervisión de la carga (opción) 136
Mecanizado de referencia 138
comprobar valores de referencia 139
Adaptar los valores de referencia 141
Fabricación con supervisión de la carga 142
3.11 Simulación gráfica 143
3.12 Gestión de programas 144
Selección de programa 144
Manager de ficheros 146
Gestión de proyecto 147
3.13 Conversión a DIN 148
Ejecución de la conversión 148
3.14 Unidades dimensionales 149

4 Aprendizaje 151

4.1 Trabajar con ciclos 152
Punto de partida del ciclo 152
Imágenes de ayuda 153
Macros DIN 153
Comprobación gráfica (simulación) 153
Seguimiento del contorno en el submodo de funcionamiento Aprendizaje 154
Teclas de ciclo 154
Funciones de conexión/desconexión (Funciones M) 155
Comentarios 155
Menú de ciclos 156
Correcciones de la herramienta en el submodo de funcionamiento Aprendizaje 159
Direcciones utilizadas en numerosos ciclos 160
4.2 Ciclos de pieza en bruto 161
Barra/tubo de pieza en bruto 162
Contorno de pieza en bruto ICP 163
4.3 Ciclos de corte individual 164
Posicionamiento con avance rápido 165
Desplazamiento al punto de cambio de herramienta 166
Mecanizac. lin. longit. 167
Mecanizado lineal transversal 168
Mecanizado lineal en ángulo 169
Mecanizado circular 171
Bisel 173
Redondeo 175
Funciones M 177

4.4 Ciclos de arranque de viruta (multipasada) 178
Posición de la herramienta 179
Arranque de viruta longitudinal 181
Arranque de viruta transversal 183
Mecanizado longitudinal - ampliado 185
Mecanizado transversal - Ampliado 187
Maquinado brillante longit. 189
Maquinado brillante transv. 190
Mecanizado de acabado longitudinal - ampliado 191
Mecanizado de acabado transversal – Ampliado 193
Mecanizado con penetración longitudinal 195
Mecanizado con penetración transversal 197
Mecanizado con penetración longitudinal - ampliado 199
Mecanizado con penetración transversal- ampliado 201
Mecanizado con penetración acabado longitudinal 203
Mecanizado con penetración acabado transversal 205
Mecanizado con penetración acabado longitudinal - ampliado 207
Mecanizado con penetración acabado transversal - ampliado 209
Mecanizado, ICP-Paralelo contorno long. 211
Mecanizado, en paralelo al contorno ICP transversal 214
Mecanizado, ICP-Paralelo contorno acabado long. 217
Mecanizado , en paralelo al contorno ICP acabado transversal 219
Arranque de viruta ICP longitudinal 221
Arranque de viruta ICP transversal 223
Mecanizado ICP acabado longitudinal 225
Mecanizado ICP acabado transversal 227
Ejemplos de ciclos de arranque de viruta (multipasada) 229



4.5 Ciclos de profundización 233
Dirección de mecanizado y de alimentación en los ciclos de profundización 233
Orientación de la entalladura 234
Formas de contorno 234
Profundización radial 235
Profundización axial 237
Profundización radial – Ampliado 239
Profundización axial – Ampliado 241
Penetración radial brillante 243
Penetración axial brillante 245
Profundización radial de acabado - Ampliado 247
Profundización axial de acabado – Ampliado 249
Ciclos de profundización radial ICP 251
Ciclos de profundización axial ICP 253
Profundización de acabado radial ICP 255
Profundización de acabado axial ICP 257
Ranurado en superficie lateral 259
Ranurado radial en superficie lateral 260
Ranurado axial en superficie lateral 261
Ranurado radial en superficie lateral – Ampliado 263
Ranurado axial – Ampliado 265
Ranurado radial de acabado en superficie lateral 267
Ranurado axial de acabado en superficie lateral 269
Ranurado radial de acabado en superficie lateral – Ampliado 271
Ranurado axial de acabado en superficie lateral – Ampliado 273
Ranurado radial ICP en superficie lateral 275
Ranurado axial ICP en superficie lateral 277
Ranurado radial ICP de acabado 279
Ranurado radial ICP axial de acabado 281
Tall. libre forma H 283
Tall. libre forma K 285
Tall. libre forma U 286
Tronzado 288
Ejemplos de ciclos de profundización 290

4.6 Ciclos de roscado y entallado 292
Posición de rosca, orientación de la entalladura 292
Sobreposicionamiento del volante 293
Ángulo de alimentación, profundidad de rosca, subdivisión del corte 294
Entrada de rosca/salida de rosca 294
Ultimo corte 295
Ciclo de roscado (longitudinal) 296
Ciclo de roscado (longitudinal) - Ampliado 298
Rosca cónica 300
Rosca API 303
Repaso de rosca (longitudinal) 305
Repaso de rosca en modo Ampliado (longitudinal) 307
Repaso de rosca cónica 309
Repaso de rosca API 311
Entalladura DIN 76 313
Entalladura DIN 509 E 315
Entalladura DIN 509 F 317
Ejemplos de ciclos de roscado y de entalladura 319
4.7 Ciclos de taladrado 321
Taladrar axial 322
Taladrar radial 324
Perforación profunda axial 326
Perforación profunda radial 329
Taladrar rosca axial 331
Taladrar rosca radial 333
Fresado de rosca axial 335
Ejemplos de ciclos de taladrado 337
4.8 Ciclos de fresado 339
Posicionamiento fresado con avance rápido 340
Ranura axial 341
Figura axial 343
Contorno ICP axial 347
Fresado frontal 351
Ranura radial 354
Figura radial 356
Contorno ICP radial 361
Fresado radial de ranura espiral 365
Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos 367
Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de cajeras 368
Ejemplo de ciclo de fresado 369
Grabado axial 370
Grabado radial 372
Grabado axial/radial 374

4.9 Modelos de taladros y de fresados 375
Patrón lineal de taladros axial 376
Modelo de fresado lineal axial 378
Patrón de taladros circular axial 380
Patrón circular de fresados axial 382
Patrón lineal de taladros radial 384
Patrón lineal de fresados radial 386
Patrón circular de taladros radial 388
Modelo de fresado circular radial 390
Ejemplos de mecanizado de patrones 392
4.10 Ciclos DIN 395
Ciclo DIN 395

5 Programación ICP 397

5.1 Contornos ICP 398
Aceptar contornos 399
Elementos de formas 399
Atributos del mecanizado 400
Cálculos geométricos 400
5.2 Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de ciclos 401
Editar contornos para ciclos 401
Organización de archivos con el submodo de funcionamiento Editor ICP 402
5.3 Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de funcionamiento smart.Turn 403
Mecanizar contorno en el modo de funcionamiento smart.Turn 405
5.4 Crear contornos ICP 407
Programación de contornos ICP 408
Cotas absolutas o incrementales 409
Transiciones en elementos del contorno 409
Ajustes y roscas interiores 409
Coordenadas polares 410
Introducción de ángulos 410
Representación del contorno 411
Selección de la solución 412
Colores en la representación del contorno 412
Funciones de selección 413
Desplazar el punto cero 414
Duplicar linealmente la sección del contorno 414
Duplicar circularmente la sección del contorno 415
Duplicar la sección del contorno a través del espejo 415
Invertir 415
Dirección de contorno (programación de ciclos) 416
5.5 Modificar contornos ICP 417
Superposición de elementos de forma 417
Añadir elementos del contorno 417
Modificar o borrar el último elemento de contorno 418
Borrar elemento de contorno 418
Modificar elementos del contorno 419
5.6 La lupa en el submodo de funcionamiento Editor ICP 424
Modificar fragmento de pantalla 424
5.7 Descripciones de la pieza en bruto 425
Forma de pieza en bruto "barra" 425
Forma de pieza en bruto "tubo" 425
Forma de la pieza en bruto "pieza de fundición" 425
5.8 Elementos de contorno de torneado 426
Elementos básicos del contorno de torneado 426
Elementos de formas del contorno de torneado 430

5.9 Elementos del contorno de la superficie frontal 436
Punto inicial contorno de superficie frontal 436
Líneas verticales en superficie frontal 438
Líneas horizontales en superficie frontal 438
Línea en ángulo en superficie frontal 439
Arco de círculo en superficie frontal 440
Bisel/redondeo de la superficie frontal 441
5.10 Elementos de contorno en superficie lateral 442
Punto inicial de contorno en superficie lateral 442
Líneas verticales en la superficie lateral 444
Líneas horizontales en superficie lateral 444
Línea en ángulo en superficie lateral 445
Arco de círculo en superficie lateral 446
Bisel/redondeo en superficie lateral 447
5.11 Mecanizado con los ejes C e Y en el modo de funcionamiento smart.Turn 448
Datos de referencia, contornos intrincados 449
Presentación de los elementos ICP en el programa smart.Turn 450
5.12 Contornos en las superficies frontales en el modo de funcionamiento smart.Turn 451
datos de referencia con contornos complejos en la superficie frontal 451
Atributos de TURN PLUS 452
Círculo en superficie frontal 452
Rectángulo en superficie frontal 453
Polígono en superficie frontal 454
Ranura lineal en superficie frontal 455
Ranura circular en superficie frontal 456
Taladro en superficie frontal 457
Patrón lineal en superficie frontal 458
Patrón circular en superficie frontal 459
5.13 Contornos en las superficies laterales en el modo de funcionamiento smart.Turn 460
Datos de referencia de superficie lateral 460
Atributos de TURN PLUS 461
Círculo en superficie lateral 462
Rectángulo en superficie lateral 463
Polígono en superficie lateral 464
Ranura lin. en sup. lateral 465
Ranura circular en superficie lateral 466
Taladro en superficie lateral 467
Patrón lineal en superficie lateral 468
Patrón circular en superficie lateral 469

5.14 Contornos del plano XY 471
Datos de referencia del plano XY 471
Punto inicial del contorno en el plano XY 472
Líneas verticales en el plano XY 472
Líneas horizontales en el plano XY 473
Línea en el ángulo plano XY 474
Arco de círculo plano XY 475
Bisel/redondeo en plano XY 476
Círculo en plano XY 477
Rectángulo en plano XY 478
Polígono en plano XY 479
Ranura lineal en plano XY 480
Ranura circular en plano XY 481
Taladro en plano XY 482
Patrón lineal en el plano XY 483
Patrón circular en el plano XY 484
Superficie individual en plano XY 485
Superficies con múltiples aristas en plano XY 486
5.15 Contornos en plano YZ 487
Datos de referencia del plano YZ 487
Atributos de TURN PLUS 488
Punto inicial del contorno en el plano YZ 489
Líneas verticales en el plano YZ 489
Líneas horizontales en el plano YZ 490
Línea en el ángulo plano YZ 491
Arco de círculo plano YZ 492
Bisel/redondeo en plano YZ 493
Círculo en plano YZ 494
Rectángulo en plano YZ 495
Polígono en plano YZ 496
Ranura lineal en plano YZ 497
Ranura circular en plano YZ 498
Taladro en el plano YZ 499
Patrón lineal en el plano YZ 500
Patrón circular en el plano YZ 501
Superficie individual en plano YZ 502
Superficies de polígono en plano YZ 503
5.16 Utilizar contornos existentes 504
Integrar contornos de ciclos en el modo de funcionamiento smart.Turn 504
Contornos DXF (opcional) 505
5.17 Grupos de contorno 507
Grupos de contorno en el modo de funcionamiento smart.Turn 507

6 Submodo de funcionamiento Simulación 509

6.1 El submodo de funcionamiento Simulación 510
Manejo del submodo de funcionamiento Simulación 511
Las funciones adicionales 513
6.2 Ventana de simulación 514
Ajustar vistas 514
Seleccionar la apariencia de una ventanas 515
Seleccionar la apariencia de varias ventanas 515
6.3 Visualizaciones 516
Representación del trayecto 516
Representación de la herramienta 517
Gráfico de raspado 517
Representación 3D 518
6.4 La lupa 520
Adaptar fragmento de pantalla 520
6.5 Simulación con la frase inicial 521
Frase inicial en programas smart.Turn 521
Frase inicial en programas de ciclo 522
6.6 Cálculo de tiempos 523
Mostrar tiempos de mecanizado 523
6.7 Guardar el contorno 524
Guardar en el submodo de funcionamiento Simulación el contorno producido 524
6.8 Acotación 526
Medir contornos en el submodo de funcionamiento Simulación 526
6.9 Simulación 3D 528
Simulación 3D en el submodo de funcionamiento Simulación 528

7 Base de datos de herramientas y de tecnología 529

7.1 Base de datos de herramientas 530
Tipos de herramientas 531
Herramientas múltiples 532
Tiempo de vida de la herramienta (duración) 532
7.2 El modo de funcionamiento Editor de herramientas 533
Navegar en la lista de herramientas 533
Clasificar y filtrar la lista de herramientas 534
Edición de datos de herramienta 536
Gráfico de control de herramienta 537
Textos de herramientas 538
Editar multi-herramientas 539
Editar los datos de vida útil de herramientas 541
Sistemas de cambio manual 543
7.3 Datos de herramientas 547
Parámetros generales de herramienta 547
Herramientas de torneado estándar 550
Herramientas punzantes 551
Herramientas de roscado 552
Brocas espirales y brocas de placa reversible 553
Centros de taladros NC 554
Broca de centrar 555
Avellanador 556
Avellanadores cónicos 557
Escariador 558
Macho de roscar 559
Herramientas de fresado estándares 560
Herramientas de fresado de rosca 561
Herramientas de fresado de ángulos 562
Dientes de fresar 563
Herramienta de moletear 564
Palpadores de medida 565
Herramienta de tope 566
Pinzas 567
7.4 Base de datos de tecnologías 568
El submodo de funcionamiento Editor de tecnología 569
Editar la lista de material y/o de material de corte 570
Mostrar/editar los datos de corte 571

8 Modo de funcionamiento Organización 573

8.1 El modo de funcionamiento Organización 574
8.2 Parámetro 575
Editor de parámetros 575
Lista de los parámetros de máquina 577
Explicaciones de los parámetros de mecanizado más importantes (Processing) 592
Configuración general 592
Roscado 608
8.3 Submodo de funcionamiento Transferencia 612
Copia de seguridad de datos 612
Intercambio de datos con TNCremo 612
Acceso externo 612
Conexiones 613
Interfaz Ethernet CNC PILOT 620 614
Interfaz Ethernet CNC PILOT 640 615
Conexión USB 622
Opciones de la transmisión de datos 623
Transmisión de programas (archivos) 624
Transmitir parámetros 626
Transmitir datos de herramientas 627
Archivos de servicio 629
Crear copia de seguridad de datos 630
Importar Programas NC de versiones de control anteriores 631
Importar datos de herramienta del CNC PILOT 4290 635
8.4 Service-Pack 636
Instalar Service-Pack 636

9 Tablas y resúmenes 639

9.1 Paso de rosca 640

Parámetros de rosca 640

Paso de rosca 641

9.2 Parámetros de entalladura 647

DIN 76 – Parámetros de entalladura 647

DIN 509 E – Parámetros de entalladura 649

DIN 509 F – Parámetros de entalladura 649

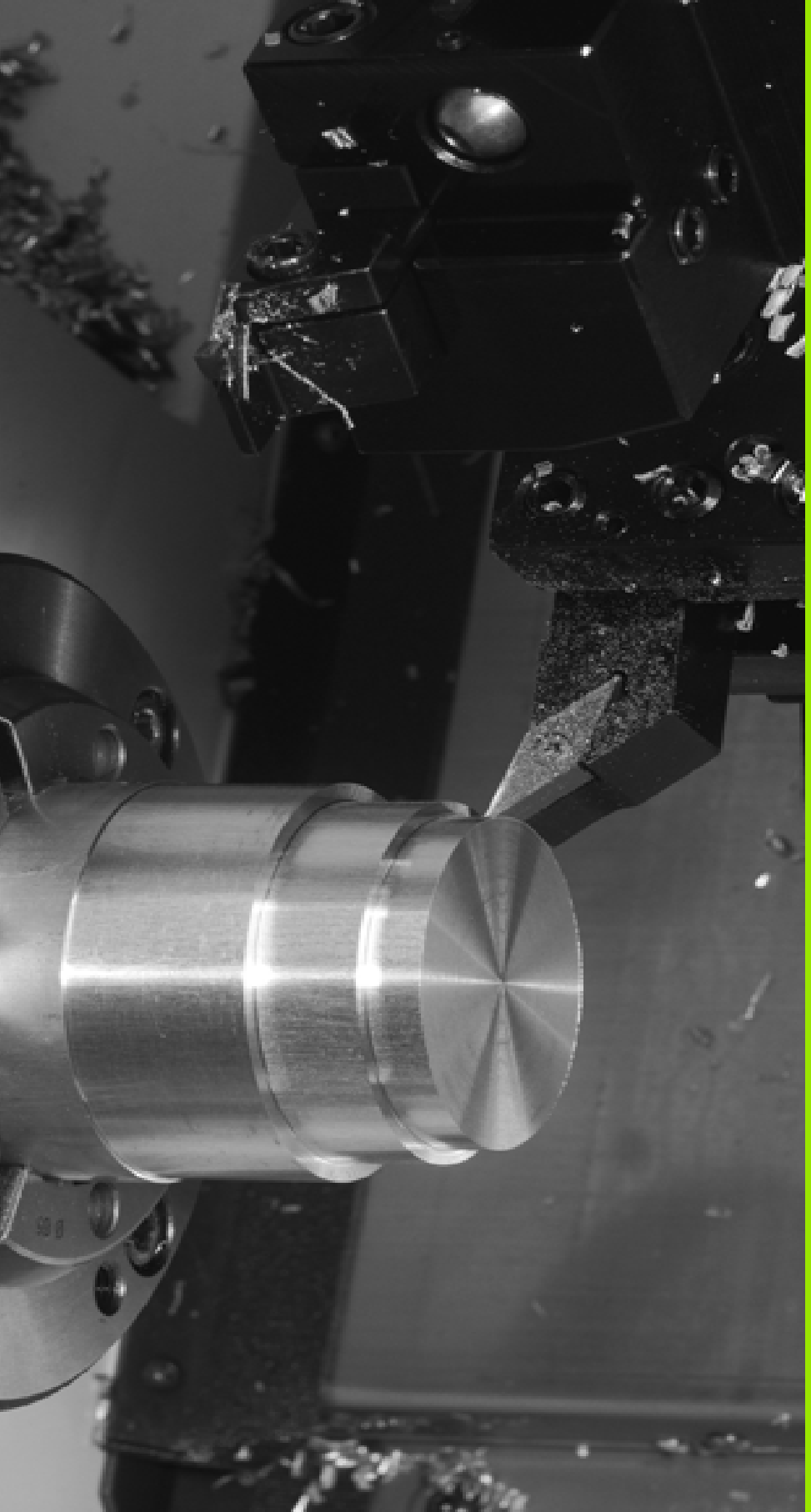
9.3 Información técnica 650

9.4 Compatibilidad en programas DIN 659

Elementos de sintaxis del CNC PILOT 640 661

10 Resumen de los ciclos 673

10.1 Ciclo de pieza en bruto, ciclos de corte individual 674
10.2 Ciclos de arranque de viruta (multipasada) 675
10.3 Ciclos de profundización y de ranurado en superficie lateral 676
10.4 Ciclos de roscado 678
10.5 Ciclos de taladrado 679
10.6 Ciclos de fresado 680



1

Introducción y nociones básicas

1.1 El CNC PILOT



El CNC PILOT se ha diseñado para tornos CNC. Es idóneo para tornos tanto horizontales como verticales. El CNC PILOT soporta un almacén de herramientas o un revólver de herramienta, pudiendo estar situado el portaherramientas en los tornos horizontales bien delante o detrás del centro de torneado.

El CNC PILOT está concebido para tornos con cabezal principal, un carro (ejes X y Z), eje C o cabezal orientable y herramienta motorizada y para máquinas con un
Eje Y.

Independientemente de si se fabrican piezas torneadas simples o piezas complejas, con el CNC PILOT se saca provecho de la introducción de contornos gráfica y de la confortable programación con el modo de funcionamiento **smart.Turn**. Y si se utiliza la programación variable, se controlan subgrupos especiales de la máquina, se emplean programas producidos externamente, etc. - ningún problema, simplemente debe conmutarse a DINplus. En este modo de funcionamiento de programación se encuentran soluciones para tareas especiales.

Con el CNC PILOT se saca provecho asimismo del potente submodo de funcionamiento **Aprendizaje**. Con ello podrá realizar mecanizados, post-mecanizados o reparaciones sencillas sin tener que escribir programas NC.

En la programación de ciclos y en la programación smart.Turn y DIN, el CNC PILOT soporta los mecanizados con el eje C. En la programación de ciclos y en la programación smart.Turn y DIN, el CNC PILOT soporta los mecanizados con el eje Y.

1.2 Configuración

En su configuración estándar, el control numérico está equipados con los ejes X y Z así como un cabezal principal. Opcionalmente pueden estar configurados un eje C, un eje Y y una herramienta motorizada.

Orientación de los carros

El fabricante de la máquina configura el CNC PILOT en base a las siguientes opciones posibles:

- Eje Z **horizontal** con el carro portaherramientas detrás del centro de torneado
- Eje Z **horizontal** con el carro portaherramientas delante del centro de torneado
- Eje Z **vertical** con el carro portaherramientas a la derecha del centro de torneado

Los símbolos de menús, las imágenes de ayuda así como las imágenes gráficas en la programación ICP y en la simulación tienen presente la orientación de los carros.

Todas las representaciones que aparecen en este Manual del usuario parten del supuesto de un torno con carro portaherramientas detrás del centro de torneado.

Sistemas portaherramientas

Como portaherramientas, el control numérico soporta los siguientes sistemas:

- Portaherramientas Multifix con **un** puesto guardaherramienta
- Revolver con **n** puestos guardaherramienta
- Revolver con **n** puestos portaherramienta y **un** portaherramientas Multifix con un puesto guardaherramienta.En este caso es posible que uno de los dos portaherramientas esté situado simétricamente en el lado de la pieza opuesto al portaherramientas estándar.
- Dos Portaherramientas Multifix con **un** puesto guardaherramienta Los portaherramientas se encuentran en posicions opuestas. Uno de los dos portaherramientas será simétricamente opuesto.
- Almacén con **m** puestos portaherramienta y un portaherramientas en el área de trabajo con un puesto guardaherramienta

El eje C

Con el eje C se realizan taladrados y fresados en la parte frontal y en la superficie envolvente.

Cuando se emplea el eje C, un eje interpola con el cabezal lineal o circularmente en el plano de mecanizado previamente indicado, mientras que el tercer eje interpola linealmente.

El CNC PILOT soporta la la elaboración de programas NC con eje C en:

- modo de aprendizaje
- Programación smart.Turn
- Programación DINplus



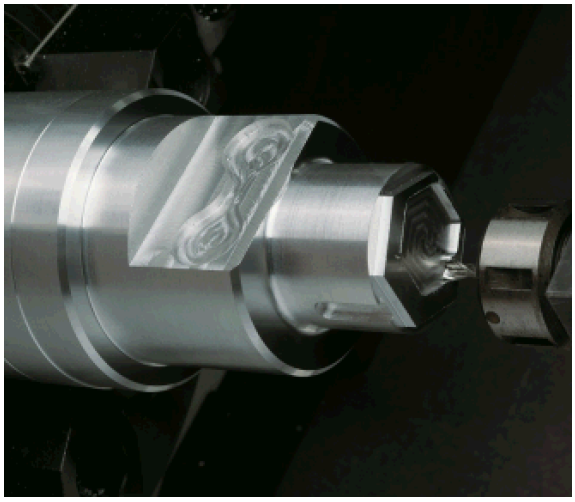
El eje Y

Con el eje Y se realizan taladrados y fresados en la parte frontal y en la superficie envolvente.

Cuando se utiliza el eje Y, hay dos ejes que interpolan lineal o circularmente en el plano de mecanizado indicado, mientras que el tercer eje interpola linealmente. De esta forma se pueden mecanizar por ejemplo ranuras o cajeras con superficie base plana y márgenes de ranura verticales. Indicando el ángulo del cabezal se determina la posición del fresado de contorno sobre la pieza.

El CNC PILOT soporta la la elaboración de programas NC con eje Y:

- modo de aprendizaje
- en programas smart.Turn
- en programas DINplus

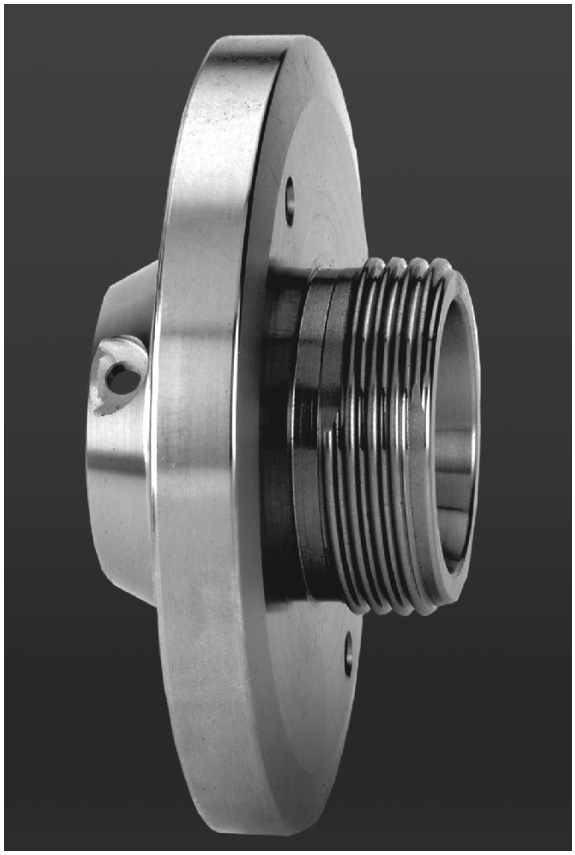


Mecanizado completo

Con funciones del tipo Entrega de la pieza con sincronización angular con cabezal rodando, Desplazamiento a un tope fijo, Tronzado controlado y Transformación de coordenadas se garantiza con el mecanizado completo tanto un mecanizado en tiempo óptimo como una programación sencilla.

El CNC PILOT le ayuda en los mecanizados completos de la superficie en todas las máquinas de diseño normal.
Ejemplos: tornos con

- Dispositivo de toma rotativo
- Contracabezal desplazable
- Diversos soportes de cabezales y herramientas



1.3 Prestaciones

Configuración

- Ejecución básica de los ejes X y Z, así como del cabezal principal
- Cabezal orientable y herramienta motorizada
- Eje C y herramienta motorizada
- Eje Y y herramienta motorizada
- Eje B para mecanizados en el plano inclinado
- Regulación digital de corriente y de velocidad de rotación

Modos de funcionamiento

Modo de funcionamiento Máquina

Movimiento manual de carro mediante pulsadores manuales de dirección o volantes electrónicos.

Introducción y ejecución con soporte gráfico de ciclos de Aprendizaje sin almacenamiento de los pasos de trabajo en alternancia directa con la operación manual de la máquina.

Repaso de roscas (reparación de roscas) en piezas mecanizadas que se han soltado y vuelto a fijar.

Submodo de funcionamiento Aprendizaje

Creación de una secuencia de ciclos de Aprendizaje, procesándose cada ciclo inmediatamente después de su introducción o simulándose gráficamente y almacenándose a continuación.

Submodo de funcionamiento Ejecución del programa

bien en modo frase a frase o en modo automático

- Programas DINplus
- Programas smart.Turn
- Programas de Aprendizaje

Funciones de ajuste

- Fijar el punto cero de la pieza
- Definir el punto de cambio de herramienta
- Definir la zona de protección
- Medir Herramienta rascando con palpador o medidor óptico

Programación

- Programación de Aprendizaje
- Programación de contornos interactiva (ICP)
- Programación smart.Turn
- Generación automática de programas con TURN PLUS
- Programación DINplus

Simulación gráfica

- Presentación gráfica de la ejecución de los programas smart.Turn o DINplus y presentación gráfica de un ciclo de Aprendizaje o de un programa de Aprendizaje.
- Simulación de los recorridos de herramienta en forma de gráfico de trazos o de representación de pistas de corte, identificación especial de los recorridos con avance rápido
- Simulación de movimiento (representación de radios)
- Vista de giro o frontal o representación de la superficie lateral (desarrollada)
- Representación de los contornos introducidos
- Funciones de decalaje y de lupa

Sistema de herramientas

- Base de datos para 250 herramientas, opcionalmente para 999 herramientas
- Es posible la descripción para cada herramienta
- Soporte opcional de Multi-herramientas (herramientas con varios puntos de referencia o con varias cuchillas)
- Sistema de portaherramientas revólver o Multifix
- Almacén de herramientas opcional

Base de datos tecnológicos

- Introducción de los parámetros de corte en forma de valores propuestos en el ciclo o en la UNIT
- 9 combinaciones material mecanizado/material de corte (144 entradas)
- opcionalmente 62 combinaciones de material mecanizado/material de corte (992 entradas)

Interpolación

- Recta: en 2 ejes principales (máx. ± 100 m)
- Círculo: en 2 ejes (radio máx. 999 m)
- Eje C: interpolación de X y Z con el eje C
- Eje Y: interpolación linear o circular de dos ejes en el plano predeterminado. Al mismo tiempo, el tercer eje se puede interpolar linealmente.
  - G17: Plano XY
  - G18: Plano XZ
  - G19: Plano YZ
- Eje B: Fresado y taladrado en un plano inclinado en el espacio

1.4 Copia de seguridad de datos

HEIDENHAIN recomienda guardar periódicamente en un PC una copia de seguridad de los nuevos programas y archivos creados.

Para ello HEIDENHAIN pone a disposición una función de copia de seguridad en el software de transmisión de datos TNCremoNT. Rogamos se pongan en contacto con el fabricante de la máquina.

Además necesita un soporte informático que contenga una copia de seguridad de todos los datos específicos de la máquina (programa de PLC, parámetros de máquina, etc.). Para ello rogamos se pongan en contacto con el fabricante de la máquina.

1.5 Explicación de los conceptos empleados

- **Cursor:** En las listas o en la introducción de datos está marcado un elemento de lista, una casilla de introducción de datos o un signo. Dicha "marca" se denomina cursor. Las indicaciones u operaciones como copiar, borrar, añadir un elemento nuevo etc. se refieren a la posición del cursor.
- **Teclas del cursor:** Para mover el cursor debe utilizar las "teclas de flecha" y "Av Pág/Re Pág" (página siguiente/página anterior).
- **Teclas de página:** Las teclas "Av Pág/Re Pág" (página siguiente/ página anterior) se denominan también "teclas Page" (en inglés, page significa página).
- **Navegar:** Dentro de listas o de casillas de introducción, se desplaza el cursor, para seleccionar la posición, que se quiere observar, modificar, completar o borrar. Vd. "navega" por la lista.
- **Ventanas, funciones, opciones de menús activas/no activas:** Está activa únicamente una de las ventanas mostradas en la pantalla. Es decir, los datos introducidos por teclado tienen efecto en la ventana activa. La ventana activa tiene una línea de título mostrada en color. En las ventanas no activas, la línea del título se muestra en color "pálido". Las teclas de función o de menús no activas se muestran así mismo en color "pálido".
- **Menú, tecla de menú:** El CNC PILOT representa las funciones/ grupos de funciones en un cuadro de 9 casillas. Este cuadro se denomina "menú". Cada símbolo individual es una «Tecla de menú».
- **Editar:** Se denomina "editar" a la acción de modificar, completar o borrar parámetros, instrucciones, etc. dentro de los programas, de los datos de herramienta o los parámetros.
- **Valor por defecto:** Se habla de "valores por defecto" cuando los parámetros de ciclos o los parámetros de los comandos DIN tienen valores predeterminados. Cuando no se programan estos parámetros se activan los valores por defecto (predeterminados).
- **Byte:** La capacidad de los medios de almacenamiento se indica en "bytes". Dado que el CNC PILOT está dotado de una memoria interna, la longitud de los programas se indica también en bytes.
- **Extensión:** Los nombres de archivo están formados por el "nombre" propiamente dicho y la "extensión". El nombre y la extensión están separados por un ".". Con la extensión se indica el tipo de archivo. Ejemplos:
  - *.NC "Programas DIN"
  - *.NCS "Subprogramas DIN (macros DIN)"
- **Softkey:** Se denominan softkeys a las teclas mostradas a lo largo de los lados de la pantalla, mostrándose la función de las mismas en la pantalla.
- **Formulario:** Las distintas páginas de un menú interactivo se denominan formulario.
- **UNITS:** Se denomina UNITS a las funciones agrupadas en un cuadro de diálogo (menú interactivo) en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

1.6 Estructura del CNC PILOT

La comunicación entre el usuario de la máquina y el control se realiza mediante:

- Monitor
- Softkeys
- Teclado para la introducción de datos
- Panel de mandos de la máquina

Las visualizaciones y la comprobación de los datos introducidos se realizan en la pantalla. Con las softkeys, situadas debajo de la pantalla, se seleccionan las funciones, se aceptan los valores de posición y se confirman los datos introducidos, entre otras muchas posibilidades.

Con la tecla ERR, se obtiene información de errores y del PLC.

El teclado para la introducción de datos (panel de operador) sirve para introducir datos de máquina, datos de posición, etc. El CNC Pilot está equipado con un teclado alfanumérico, con el que se pueden introducir confortablemente denominaciones de herramientas, descripciones de programa o comentarios en programas NC. El panel de mandos de la máquina comprende todos los elementos de mando que se precisan para el funcionamiento manual del torno.

Los programas de ciclos, contornos de ICP y programas NC se guardan en la memoria interna del CNC PILOT.

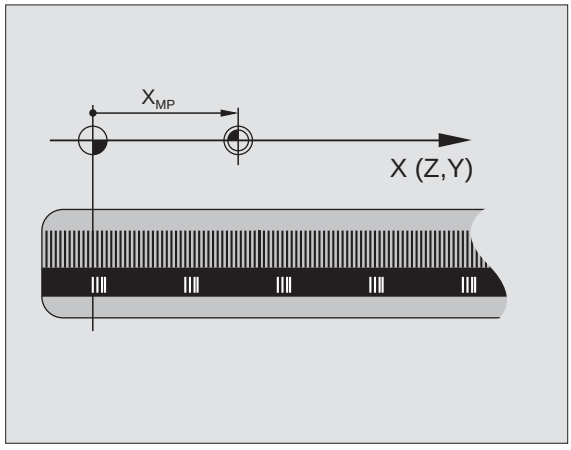
Para el intercambio de datos o para la creación de copias de seguridad de los datos puede utilizarse la **interfaz Ethernet** o la **interfaz USB**.

1.7 Principios básicos

Sistema de medida de recorridos y marcas de referencia

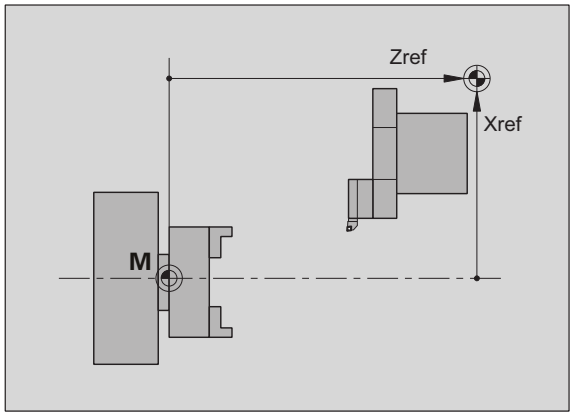
En los ejes de la máquina hay sistemas de medida, que registran las posiciones del carro o de la herramienta. Cuando se mueve un eje de la máquina, el sistema de medida correspondiente genera una señal eléctrica, a partir de la cual el control calcula la posición real exacta del eje de dicha máquina.

En una interrupción de tensión se pierde la asignación entre la posición de los ejes de la máquina y la posición real calculada. Para poder volver a establecer esta asignación, los sistemas de medida incrementales de trayectoria disponen de marcas de referencia. Al sobrepasar una marca de referencia el control recibe una señal que identifica un punto de referencia fijo de la máquina. Con ello el CNC PILOT puede reproducir de nuevo la asignación entre la posición real y la posición actual del carro de la máquina, cuando se emplean sistemas lineales de medida con marcas de referencia codificadas, los ejes de la máquina deberán desplazarse un máximo de 20 mm, y en los sistemas de medida angulares un máximo de 20°.



En caso de aparatos de medición de recorrido incrementales, después de una interrupción del suministro eléctrico hay que desplazarse a puntos de referencia fijos. El sistema conoce las distancias de dichos puntos de referencia al punto cero de la máquina (imagen a la derecha).

En sistemas de medida absolutos, después de la puesta en marcha se transmite un valor absoluto al control. De este modo, sin desplazar los ejes de la máquina. se vuelve a ajustar la ordenación entre la posición real y la posición del carro de la máquina directamente después de la puesta en marcha.



Denominación de los ejes

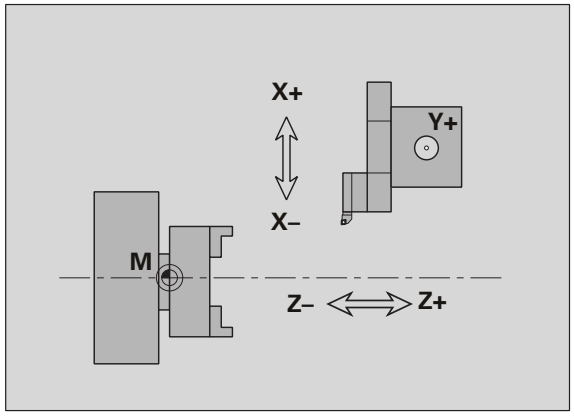
El carro transversal se denomina **Eje X** y el carro de bancada **eje Z**.

Todos los valores X visualizados y programados se consideran como **diámetro**.

Tornos con **eje Y**: el eje Y se encuentra perpendicular al eje X y al Z (sistema cartesiano).

Para los desplazamientos se tiene en cuenta:

- Los movimientos en **sentido +** parten de la pieza
- Los movimientos en **sentido –** van hacia la pieza.



Sistema de coordenadas

El significado de las coordenadas X, Y, Z, C está determinado en el DIN 66 217.

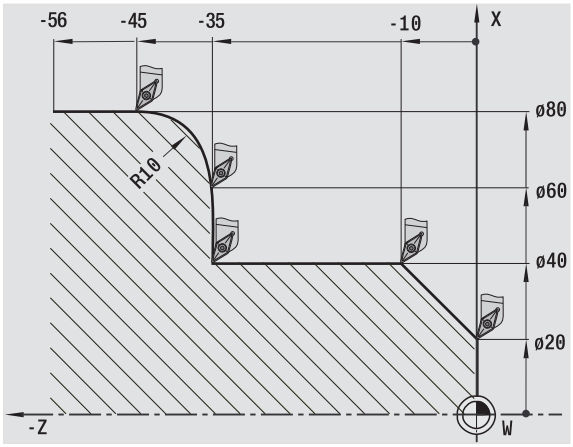
Las indicaciones de las coordenadas de los **ejes principales** X, Y y Z se refieren al cero pieza. Las indicaciones angulares para el eje circular C se refieren al "punto cero del eje C".

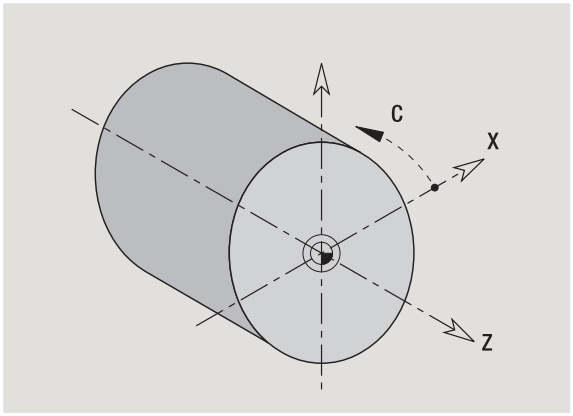
Con la denominación X y Z se describen posiciones en un sistema de coordenadas bidimensional. Como se muestra en la imagen, la posición de la punta de la herramienta queda descrita de manera inequívoca por una posición X y
Una posición Z

Entre los puntos programados, el CNC PILOT reconoce desplazamientos lineales o circulares (interpolaciones). Se puede programar el mecanizado de una pieza indicando coordenadas sucesivas y desplazamientos lineales/circulares.

Al igual que en los desplazamientos también deberá describirse completamente el contorno de una pieza mediante puntos de coordenadas individuales y la indicación de si el desplazamiento es lineal o circular.

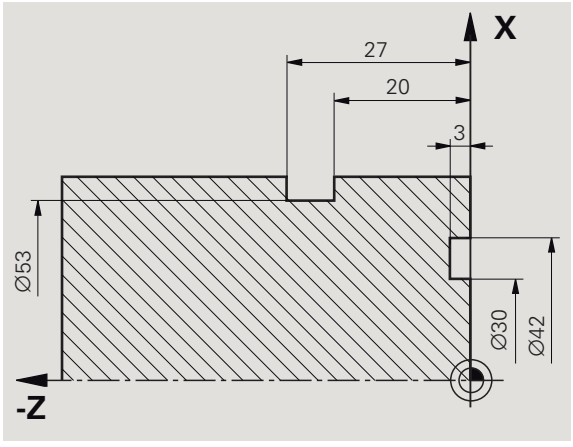
Las posiciones se pueden especificar con una precisión de 1 µm (0,001 mm). La indicación se realiza con esta misma precisión.





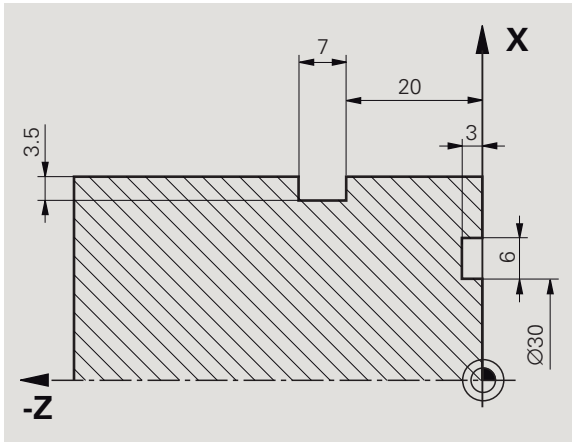
Coordenadas absolutas

Cuando las coordenadas de una posición se refieren al punto cero de la pieza, se denominan coordenadas absolutas. Cada posición de una pieza queda definida de manera inequívoca por coordenadas absolutas (véase figura).



Coordenadas incrementales

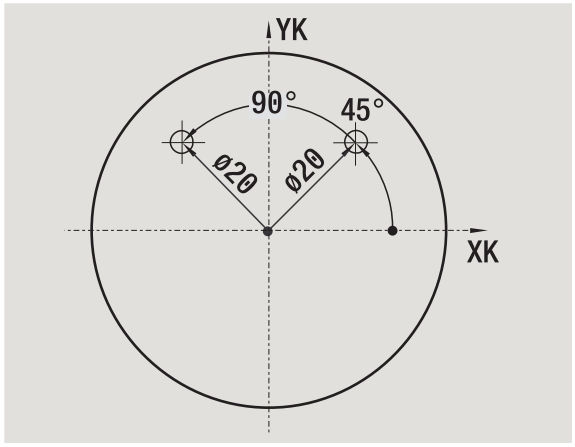
Las coordenadas incrementales se refieren a la última posición programada. Las coordenadas incrementales indican la cota o distancia entre la última y la siguiente posición. Cada posición de una pieza queda definida de manera inequívoca por coordenadas incrementales (véase figura).



Coordenadas polares

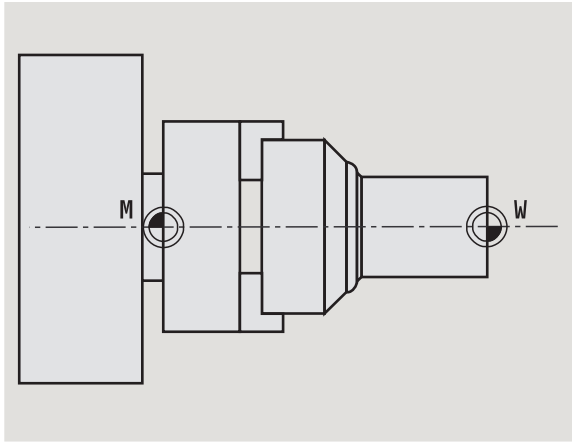
Los datos de posiciones en la superficie frontal y en la superficie lateral se pueden programar tanto en coordenadas cartesianas como en coordenadas polares.

En una acotación en coordenadas polares, una posición en la pieza queda definida de manera inequívoca por el diámetro y el ángulo (véase figura).



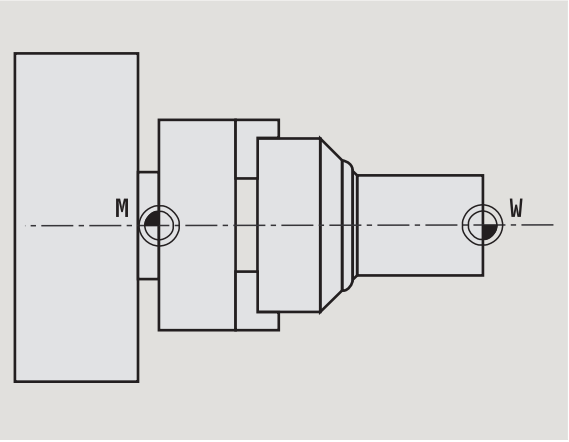
Punto cero de la máquina

El punto de intersección del eje X con el eje Z se denomina **punto cero (origen) de la máquina**. Por regla general, en un torno es el punto de intersección del eje del cabezal con la cara frontal del mismo. Dicho punto se identifica con una "M" (véase figura).



Punto cero de pieza

Para mecanizar una pieza es más fácil definir el punto de referencia sobre la pieza tal como está acotado en el plano de la misma. Dicho punto se denomina **punto cero de pieza**. Dicho punto se identifica con una "W" (véase figura).



Unidades dimensionales

El CNC PILOT puede programarse y manejarse en sistema "métrico" o "en pulgadas". Las unidades métricas de la tabla son válidas para las programaciones y visualizaciones.

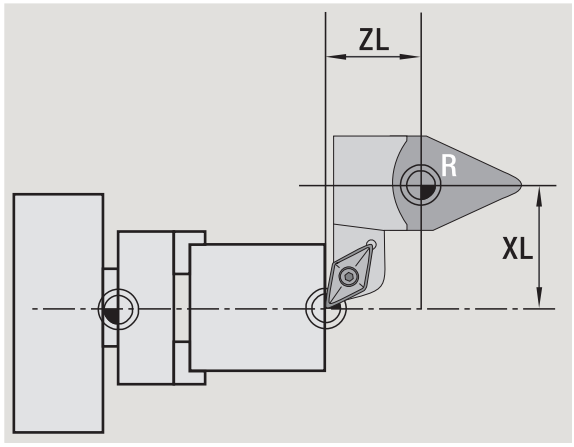
Medidas	métrica	pulgadas
Coordenadas	mm	pulgadas
Longitudes	mm	pulgadas
Ángulo	Grado	Grado
Velocidad de rotación	rpm	rpm
Velocidad de corte	m/min	pies/min
Avance por revolución	mm/rev	pulgadas/ rev
Avance por minuto	mm/min	pulgadas/ min
Aceleración	m/s^2	ft/s^2

1.8 Dimensiones de la herramienta

El CNC PILOT precisa conocer los datos de las herramientas para poder calcular la compensación del radio de la cuchilla, determinar la subdivisión de corte en los ciclos, etc.

Dimensiones de longitud de herramienta

Todos los valores de posición programados y visualizados se refieren a la distancia entre la punta de la herramienta y el cero pieza. Sin embargo, internamente, el sistema sólo conoce la posición absoluta del sistema portaherramientas (carro). Para poder calcular y visualizar la posición de la punta de la herramienta, el CNC PILOT precisa las cotas XL y ZL (véase figura).



Correcciones de la herramienta

Durante el arranque de viruta, el filo de la herramienta sufre un desgaste. El CNC PILOT realiza correcciones dimensionales para poder compensar este desgaste. La gestión de los valores de corrección se realiza independientemente de las cotas de longitud. El sistema suma dichos valores a las cotas de longitud.

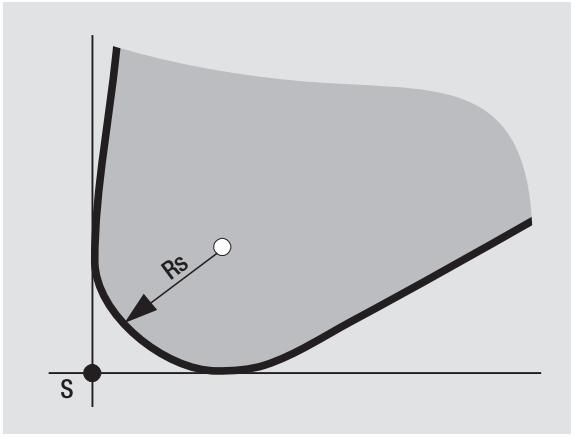
Compensación de radio de cuchilla (SRK)

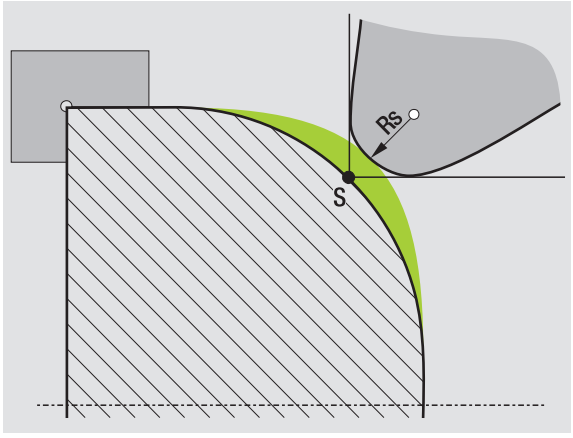
Las herramientas de torneado poseen un redondeo (radio) en la punta de la herramienta. Debido a esto, en los mecanizados de conos, biseles y redondeos, se producen imprecisiones, que el CNC PILOT corrige mediante la compensación de radio de cuchilla.

Los recorridos programados se refieren a la punta teórica S de la herramienta. Esto provoca imprecisiones en contornos no paralelos a los ejes.

La compensación SRK calcula un nuevo recorrido de desplazamiento, la **equidistante**, para compensar dicho error (véase figura).

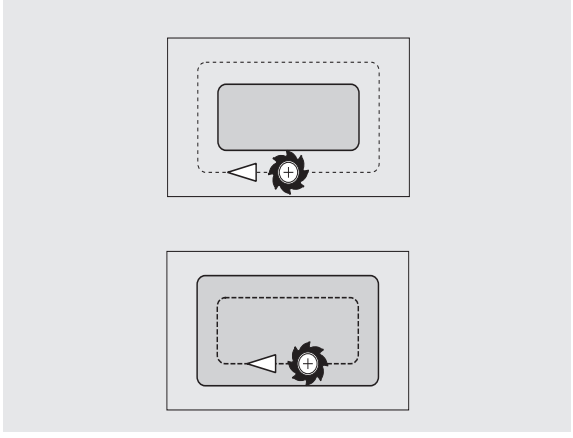
El CNC PILOT calcula la compensación SRK en la programación de ciclos. En el marco de la programación smart.Turn y DIN, la compensación SRK también se tiene en cuenta en los ciclos multipasada. Además en la programación DIN con recorridos independientes también se puede activar/desactivar la compensación SRK.

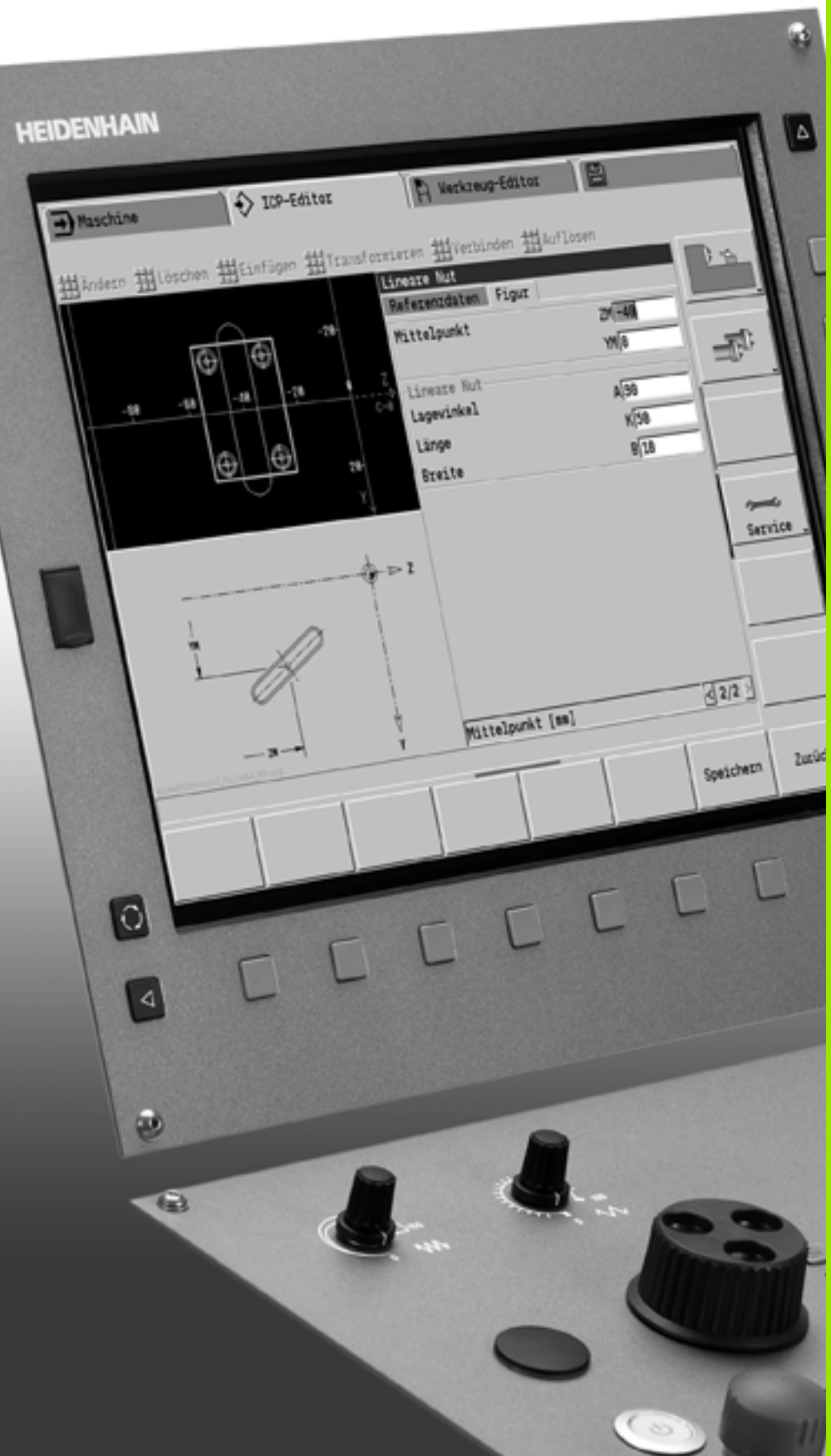




Compensación de radio de fresa (FRK)

En el fresado, el diámetro exterior de la fresa es decisivo para crear el contorno. Sin compensación de radio de fresa (FRK), el centro de la fresa es el punto de referencia en los recorridos. Para compensar dicho error, la compensación de radio de fresa (FRK) calcula un nuevo recorrido, la **equidistante**.





2

Indicaciones de manejo

2.1 Instrucciones generales de manejo

Manejo

- Seleccione el modo de funcionamiento deseado con la tecla de modo correspondiente.
- Dentro de un modo de funcionamiento, cambie de modo con las softkeys.
- Con el bloque numérico elija la función dentro de los menús.
- Los cuadros de diálogo pueden estar integrados por varias páginas.
- Los cuadros de diálogo pueden terminarse afirmativamente mediante las softkeys con "INS" o negativamente con "ESC".
- Los cambios realizados en las listas tienen efecto directo. Éstos se mantienen aun cuando la lista se cierre con "ESC" o con "Cancelar".

Ajuste

- Encontrará todas las funciones de ajuste en el modo de funcionamiento **Máquina** en el „Modo manual“.
- Mediante las opciones de menú "Ajuste" y "S,F,T" pueden llevarse a cabo todos los trabajos preparativos.

Programación: Aprendizaje

- Elegir en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** en el modo de funcionamiento **Máquina** y mediante la softkey **Lista de programas** abrir un nuevo programa de ciclos.
- Con la softkey **Añadir ciclo** se activa el menú de ciclos. Aquí se selcciona la mecanización y se especifica.
- A continuación, pulsar la Softkey **Introducción finalizada**. Ahora se puede iniciar la simulación y comprobar el proceso.
- Con "Ciclo On" se inicia un mecanizado en la máquina.
- Después del mecanizado, guardar el ciclo.
- Repita los últimos pasos para cada nuevo mecanizado.

Programación: smart.Turn

- Cómoda programación mediante UNITS en un programa NC estructurado.
- Combinable con funciones DIN.
- Es posible la definición gráfica de contornos.
- Seguimiento de contorno si se utiliza junto de una pieza en bruto
- Conversión de programas de ciclos a programas smart.Turn de la misma función.

2.2 La pantalla del CNC PILOT

El CNC PILOT representa las informaciones a visualizar en **ventanas**. Algunas ventanas solo aparecen en pantalla cuando se necesitan, por ejemplo, durante la introducción de datos.

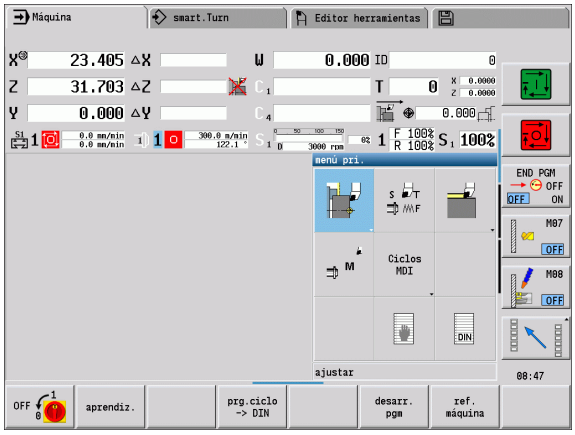
Además, en la pantalla se muestran**la línea de modos de funcionamiento**, la **visualización de softkeys** y la **visualización de softkeys del PLC**. Las casillas de la visualización de softkeys corresponden a las softkeys que aparecen debajo de la pantalla.

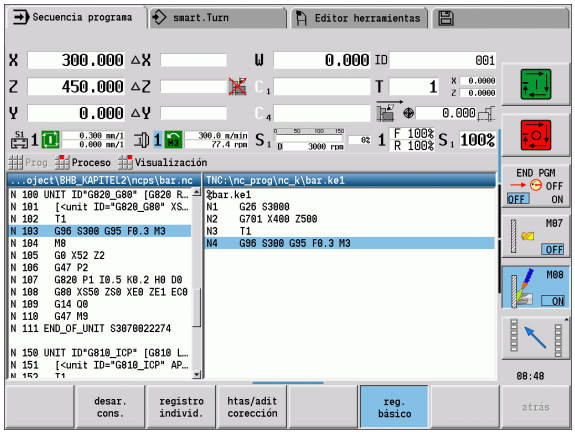
Línea de Modos de Funcionamiento
En la línea de modos de funcionamiento (en el borde superior de la pantalla) se muestran las pestañas de los cuatro modos de funcionamiento y los sub-modos activos.

Visualización de la máquina
El campo de visualización de máquina (por debajo de la línea de modos de funcionamiento) es configurable. En la misma se visualiza toda la información importante sobre posiciones de ejes, avances, velocidades de giro y herramientas.

Ventanas adicionales utilizadas:

- **Ventana de listas y de programas**
  Visualización de listas de programas, herramientas, parámetros, etc. "Navegue" dentro de la lista con las **teclas de cursor** y seleccione el elemento de la lista que desee editar.
- **Ventana de menús**
  Visualización de los símbolos del menú. Esta ventana aparece en la pantalla únicamente en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** y en el modo de funcionamiento **Máquina**.
- **Ventana de introducción/Ventana de diálogo**
  Para la introducción de parámetros de un ciclo, un elemento ICP, una orden DIN, etc.. Los datos existentes se visualizan, borran o modifican en la ventana de diálogo.
- **Imagen de ayuda**
  La imagen de ayuda explica la introducción de datos (parámetros de ciclo, datos de herramientas, etc.). Con la **tecla de tres flechas** (a la izquierda de la pantalla) se cambia entre las imágenes de ayuda para el mecanizado exterior o interior (solo programación de ciclos).
- **Ventana de simulación**
  Mediante la representación gráfica de los segmentos de contorno y la simulación de los movimientos de la herramienta se comprueban los ciclos, programas de ciclos y programas DIN.
- **Representación del contorno ICP**
  Visualización del contorno durante la programación ICP.
- **Ventana de edición DIN**
  Visualización del programa DIN durante la programación DIN.
- **Ventana de errores**
  Visualización de los errores y avisos que se hayan producido.





2.3 Manejo, introducción de datos

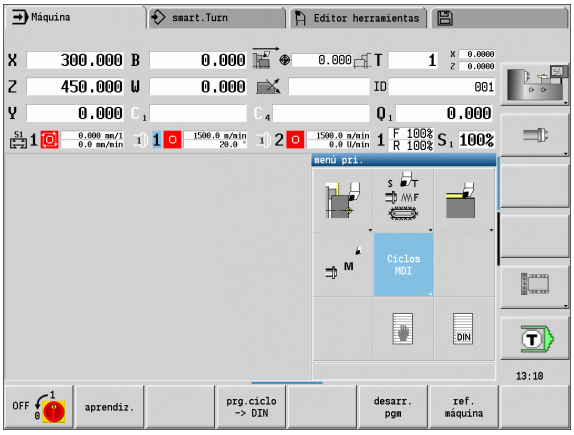
Modos de funcionamiento

El modo de funcionamiento activo se identifica realzando la pestaña del modo de funcionamiento. El CNC PILOT distingue los siguientes modos de funcionamiento:

- Máquina – con los submodos de funcionamiento:
  - Aprendizaje
  - Ejecución del programa
  - Editor ICP
  - referenc
  - Simulación
- smart.Turn – con los submodos de funcionamiento:
  - Editor ICP
  - Generación automática del plan de trabajo AAG
  - Simulación
- Editor de herramientas – con los submodos de funcionamiento:
  - Editor de tecnología
- Organización – con los submodos de funcionamiento:
  - Par. de máquina Memorizar
  - Transferencia

Para cambiar de modo de funcionamiento, hágalo con las teclas de modo de funcionamiento. El submodo de funcionamiento seleccionado y la opción actual del menú se conservan al cambiar de modo de funcionamiento.

Al accionar la tecla de modo de funcionamiento dentro de un submodo, el CNC PILOT vuelve al menú principal de este modo de funcionamiento.



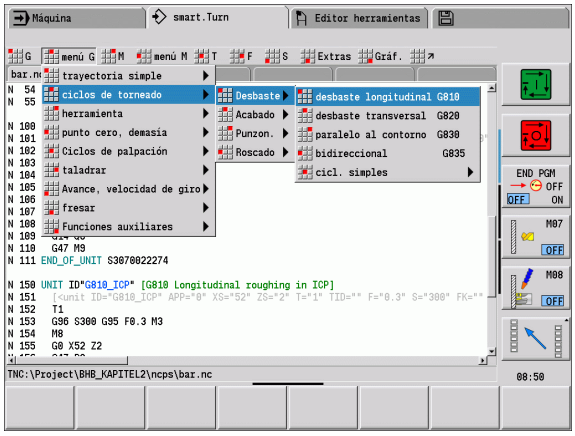
En algunos puntos es necesario salir de un cuadro de diálogo para poder cambiar de modo de funcionamiento. (p. ej. en el modo de funcionamiento Editor de herramientas).

Selección del menú

Las teclas numéricas se emplean tanto para seleccionar menús como para introducir datos. La presentación depende del modo de funcionamiento.

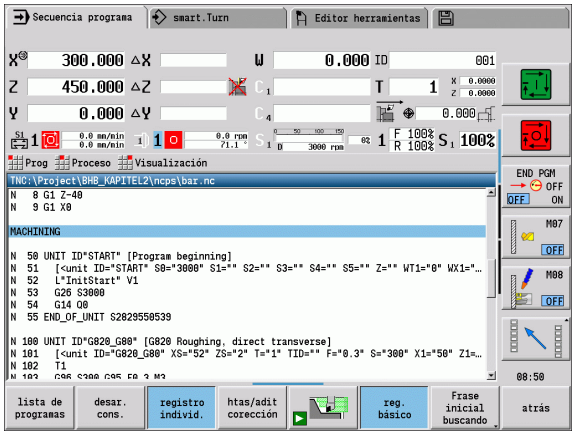
- Durante el ajuste, en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**, etc. las funciones se visualizan en un cuadro de 9 casillas, la **Ventana de menú**. La línea indica el significado de la opción de menú seleccionada.
- En los demás modos de funcionamiento, el símbolo del cuadro de 9 casillas se antepone con una posición marcada de la función (véase fig.).

Pulse bien la tecla numérica correspondiente o bien seleccione el símbolo con las teclas de cursor y pulse la **`tecla Enter`**.



Softkeys

- En algunas funciones del sistema, la selección de softkeys se realiza en varias etapas.
- Determinadas softkeys actúan como "conmutador biestable". Un modo esta activado cuando la casilla correspondiente está "activa" (fondo de color). El ajuste se mantiene activado hasta que se desconecte la función.
- Funciones como **`Aceptar posición`** sustituyen la introducción manual de valores. Los datos se escriben en las casillas de introducción de datos correspondientes.
- Las introducciones de datos no se terminan hasta que se pulsa la softkey **`Guardar`** o **`Introducción finalizada`**.
- Con la softkey **`Atrás`** se vuelve un nivel hacia atrás.



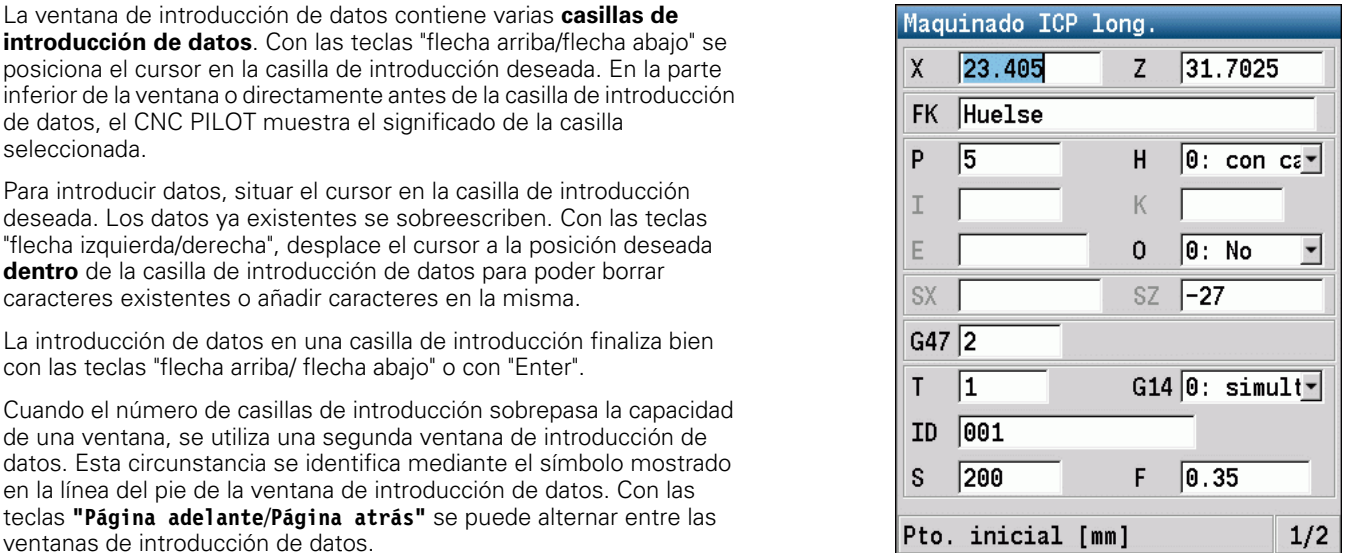
Introducción de datos

La ventana de introducción de datos contiene varias **casillas de introducción de datos**. Con las teclas "flecha arriba/flecha abajo" se posiciona el cursor en la casilla de introducción deseada. En la parte inferior de la ventana o directamente antes de la casilla de introducción de datos, el CNC PILOT muestra el significado de la casilla seleccionada.

Para introducir datos, situar el cursor en la casilla de introducción deseada. Los datos ya existentes se sobreescriben. Con las teclas "flecha izquierda/derecha", desplace el cursor a la posición deseada **dentro** de la casilla de introducción de datos para poder borrar caracteres existentes o añadir caracteres en la misma.

La introducción de datos en una casilla de introducción finaliza bien con las teclas "flecha arriba/ flecha abajo" o con "Enter".

Cuando el número de casillas de introducción sobrepasa la capacidad de una ventana, se utiliza una segunda ventana de introducción de datos. Esta circunstancia se identifica mediante el símbolo mostrado en la línea del pie de la ventana de introducción de datos. Con las teclas **"Página adelante/Página atrás"** se puede alternar entre las ventanas de introducción de datos.

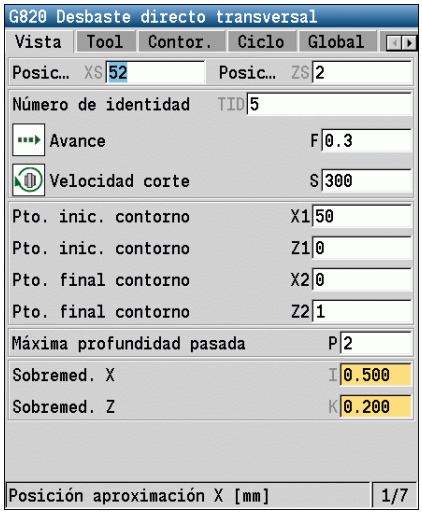


Al pulsar **OK** o **Introducción finalizada** o bien **Guardar** se aceptan los datos introducidos o modificados. La softkey **Atrás** o **Cancelar** desecha los datos o cambios introducidos.

Diálogos smart.Turn

El diálogo Unit se divide en formularios y los formularios, a su vez, en grupos. Los formularios se identifican mediant pestañas y los grupos se enmarcan con líneas finas. La navegación entre los formularios y los grupos se realiza con las **Teclas smart**.

Teclas smart	
	Cambiar al siguiente formulario
 	Al grupo siguiente / anterior

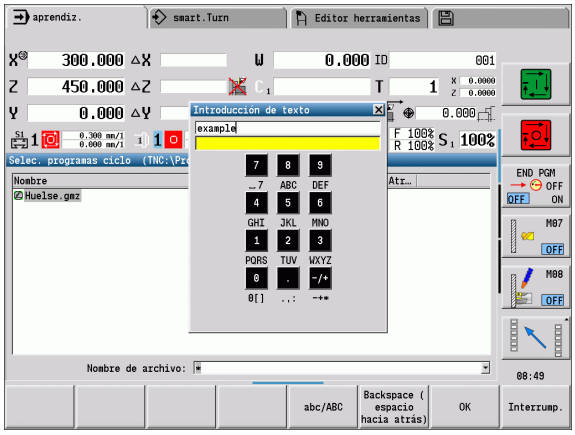


Operaciones con listas

Los programas de ciclos, programas DIN y listas de herramientas, etc. se presentan en forma de lista. "Navegue" con las teclas de cursor por la lista para visionar los datos o para seleccionar elementos para realizar operaciones como borrar, copiar, modificar, etc.

Teclado alfanumérico

Las letras y caracteres especiales pueden introducirse con el teclado de pantalla o (en caso de existir) con un teclado de PC conectado mediante puerto USB.



Introducir el texto con el teclado de pantalla

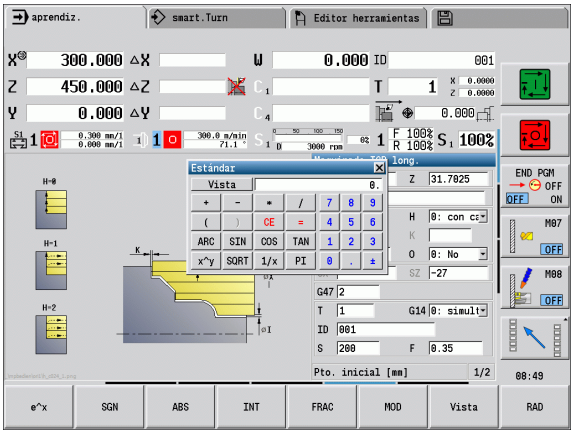
- Para introducir un texto (p. ej. nombres de programa) pulsar la softkey "Teclado alfanumérico" o la tecla "GOTO".
- El CNC PILOT abre la ventana "Introducción texto".
- Las letras deseadas o los caracteres especiales se introducen mediante una o varias pulsaciones de la tecla numérica como en el teclado de un teléfono móvil.
- Antes de introducir el siguiente carácter, espere a que el carácter seleccionado haya sido transferido a la casilla de introducción de datos
- Pulse la softkey OK para transferir el texto al cuadro de diálogo abierto.
- Seleccionar con la Softkey **abc/ABC** entre mayúsculas y minúsculas.
- Para borrar caracteres concretos, utilizar la softkey Retroceso.

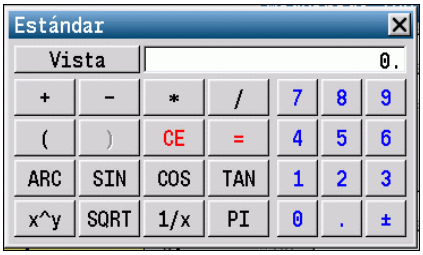
2.4 La calculadora

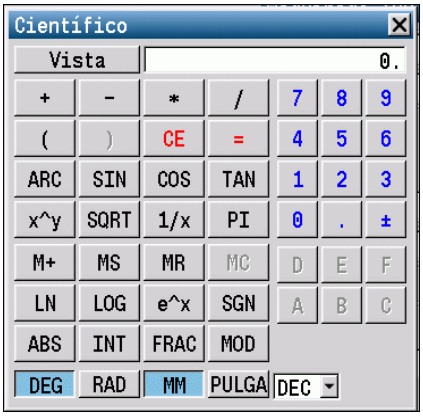
Funciones de la calculadora

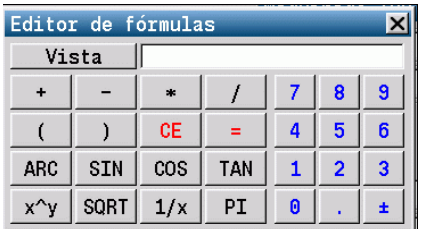
La calculadora solo se puede activar en diálogos abiertos en la programación de ciclos o de smart.turn. La calculadora tiene tres **modos de presentación** (véase imagen a la derecha):

- Científica
- Estándar
- Editor de fórmulas En el modo Editor de fórmulas pueden introducirse directamente varios cálculos (ejemplo: 17*3+5/9).









> En esta versión, la calculadora queda activa incluso tras cambiar el modo de funcionamiento. Pulsar la Softkey FIN, a fin de cerrar la calculadora.
>
> Mediante la Softkey OBTENER VALOR ACTUAL, se puede obtener el valor numérico de un campo activo de introducción y transferirlo a la calculadora. Mediante la Softkey TRANSFERIR VALOR, es posible transferir el valor actual de la calculadora en el campo activo de introducción.

Utilizar la calculadora

▶ Con las teclas cursoras seleccionar la casilla de introducción

CALC

▶ Abrir la calculadora y cerrar de nuevo con la tecla **CALC**.

◁ ▷

▶ Cambiar el menú de softkey hasta que se muestra la función deseada.

▶ Realizar el cálculo

CONFIRMAR VALOR

▶ Pulsar la Softkey. El CNC PILOT transfiere el valor a la casilla de entrada activa y cierra la calculadora.

Cambiar la presentación de la calculadora:

▶ Conmutar el menú de softkey hasta que se muestra la softkey **VISTA**

Vista

▶ Pulsar la softkey **Vista** hasta obtener la vista deseada.

Función de cálculo	Comando abreviado(Softkey)
Sumar	+
Restar	-
Multiplicar	*
Dividir	/
Cálculo entre paréntesis	()
Arco	ARC

Función de cálculo	Comando abreviado(Softkey)
Seno	SEN
Coseno	COS
Tangente	TAN
Elevar un valor a una potencia	X^Y
Sacar la raíz cuadrada	SQRT
Función de inversión	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Sumar un valor a la memoria intermedia	M+
Guardar un valor en la memoria intermedia	MS
Llamada a la memoria intermedia	MR
Borrar la memoria intermedia	MC
Logaritmo natural	LN
Logaritmo	LOG
Función exponencial	e^x
Comprobar el signo	SGN
Generar un valor absoluto	ABS
Suprimir cifras decimales	INT
Suprimir las cifras enteras	FRAC
Valor modular	MOD
Seleccionar vista	Vista
Borrar valor	DEL
Unidad dimensional	mm o pulgadas
Visualización de los valores angulares	DEG (Grad) o RAD (medidas en radianes)
Tipo de visualización de los valores	DEC (decimal) o HEX (hexadecimal)

La función de cálculo Arco funciona únicamente en combinación con SIN, COS o TAN.

La función inversa la escribe la calculadora como ASIN, ACOS o ATAN.

Ajustar la posición de la calculadora

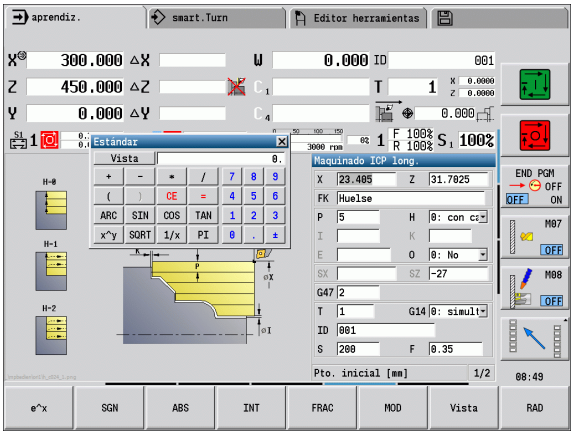
La posición de la calculadora se puede desplazar de la siguiente manera:



▶ Desplazarse por la calculadora con las teclas de flecha



También se puede desplazar la calculadora con un ratón conectado.



2.5 Tipos de programa

El CNC PILOT conoce los siguientes programas/contornos:

- **Programas de Aprendizaje** (programas de ciclos) se emplean en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**.
- Los programas **smart.Turn** y los **programas principales DIN** se crean en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.
- Los **subprogramas DIN** se crean en el modo de funcionamiento **smart.Turn** y se utilizan en programas de ciclos y programas principales smart.Turn.
- Los **contornos ICP** se crean durante el submodo de funcionamiento Aprendizaje o en el modo de funcionamiento **Máquina**. La extensión depende del contorno descrito.

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** los contornos se almacenan directamente en el programa principal.

Tipo de programa	Carpeta	Extensión
Programas de Aprendizaje (Programas de ciclos)	„nc_prog\gtz“	„*.gmz“
Programas principales smart.Turn y DIN	„nc_prog\ncps“	„*.nc“
Subprogramas DIN	„nc_prog\ncps“	„*.ncs“
Contornos ICP	„nc_prog\gti“	
Contornos de torneado		„*.gmi“
Contornos de la pieza en bruto		„*.gmr“
Contornos en superficie frontal		„*.gms“
Contornos en superficie lateral		„*.gmm“

2.6 Avisos de error

Visualizar error

El CNC PILOT visualiza los errores, entre otros, en el caso de:

- Introducciones erróneas
- Errores lógicos en el programa
- Elementos del contorno que no pueden ser ejecutados

Si se produce un error, éste se visualiza en rojo en la cabecera. Se visualizan avisos de error largos y de varias líneas abreviados. Si aparece un error en un modo en segundo plano, dicho error se identifica con el símbolo de error en la pestaña del modo de funcionamiento. La información completa referida a todos los errores surgidos se encuentra en la ventana de error.

Si, en caso excepcional, aparece un "Error en el procesamiento de datos", el CNC PILOT abre automáticamente la ventana de error. No es posible corregir este tipo de error. Cerrar el sistema y reiniciar el CNC PILOT.

El aviso de error de la cabecera se visualiza siempre que se borre o se sustituya por un error de mayor prioridad.

Un mensaje de error que incluye un número de frase de un programa NC ha sido generado por dicha frase o una anterior a ésta.

Abrir ventana de error



▶ Pulsar la tecla ERR. El CNC PILOT abre la ventana de error y visualiza todos los avisos de error que se hayan producido.

Cerrar la ventana de error



▶ Pulsar la softkey FIN – o



▶ Pulsar la tecla ERR. El CNC PILOT cierra la ventana de errores.

Avisos de error detallados

El CNC PILOT muestra posibles causas del error y las opciones para subsanarlo:

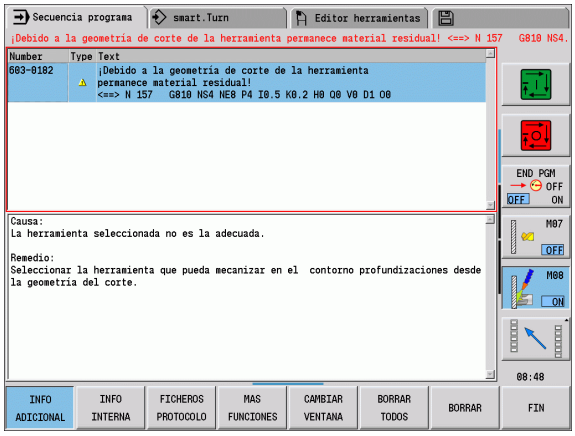
Información respecto la causa de error y solución de error:

▶ Abrir ventana de error

INFO ADICIONAL

▶ Posicionar el cursor sobre el aviso de error y pulsar la softkey. El CNC PILOT abre una ventana con información sobre la causa y la solución del error.

▶ Abandonar Info: Pulsar la softkey **ADICIONAL** Pulsar de nuevo **INFO**



Softkey INFO INTERNA

La Softkey **INFO INTERNA** ofrece información sobre el aviso de error, que solamente reviste importancia en un caso de servicio técnico.

▶ Abrir ventana de error

INFO INTERNA

▶ Posicionar el cursor sobre el aviso de error y pulsar la softkey. El CNC PILOT abre una ventana con información interna sobre el error.

▶ Abandonar Detalles: Pulsar de nuevo la softkey **INTERNE INFO**

Borrar error

Borrar errores fuera de la ventana de errores:

▶ Abrir ventana de error

CE

▶ Borrar errores/indicaciones visualizadas en la cabecera: pulsar la tecla CE.

En algunos modos de funcionamiento (ejemplo: Editor) no se puede utilizar la tecla CE para borrar el error, ya que ésta está programada para otras funciones.

Borrar varios errores:

▶ Abrir ventana de error

BORRAR

▶ Borrar error individual: Posicionar el cursor sobre el aviso de error y pulsar la softkey.

BORRAR TODOS

▶ Borrar todos los errores: Pulsar la softkey **Borrar todo**.

Si la causa de un error no se soluciona, no es posible borrar este error. En este caso se mantiene el aviso de error.

Protocolo de error

El CNC PILOT memoriza los errores registrados y eventos importantes (p. ej. arranque del sistema) en un protocolo de error. La capacidad de los protocolos de error es limitada. Si el protocolo está lleno, se cambia al siguiente, etc. Si también el último protocolo está lleno, se borrará el primer protocolo y se escribirá uno nuevo, etc. Para ver el historial se puede conmutar entre los protocolos. Se dispone de 5 protocolos.

▶ Abrir ventana de error

FICHEROS PROTOCOLO

▶ Pulsar la Softkey **FICHEROS DE PROTOCOLO**.

PROTOCOLO ERROR

▶ Abrir Protocolo

FICHERO ANTERIOR

▶ En caso necesario, poner el protocolo anterior

FICHERO ACTUAL

▶ En caso necesario, poner el protocolo actual

La entrada más antigua del protocolo se encuentra al principio – la más reciente al final del fichero.

PROTOCOLO PALPACIÓN

El CNC PILOT memoriza las teclas pulsadas y eventos importantes (p. ej. arranque del sistema) en el protocolo de teclas pulsadas. La capacidad de los protocolos de teclas pulsadas es limitada. Si el protocolo está lleno, se cambia al siguiente, etc. Si también el último protocolo está lleno, se borrará el primer protocolo y se escribirá uno nuevo, etc. Para ver el historial se puede conmutar entre los protocolos. Se dispone de 10 protocolos

▶ Abrir ventana de error



▶ Pulsar la softkey **FICHEROS DE PROTOCOLO**.



▶ Abrir Protocolo



▶ En caso necesario, poner el protocolo anterior



▶ En caso necesario, poner el protocolo actual

El CNC PILOT memoriza en el protocolo de teclas pulsadas cada tecla del panel de operador activada durante el proceso de tecleado. La entrada más antigua del protocolo se encuentra al principio – la más reciente al final del fichero.

Memorizar ficheros de servicio

En caso necesario, se puede memorizar la "situación actual del CNC PILOT" y facilitársela al técnico de servicio para su evaluación. Aquí se memoriza un grupo de ficheros de servicio que proporcionan información sobre la situación actual de la máquina y del mecanizado, véase “Archivos de servicio” en pág. 629.

Las informaciones se agrupan en un archivo ZIP en un registro de datos de archivos de servicio.

TNC:\SERVICEx.zip

La "x" corresponde a un número secuencial, el CNC PILOT crea el archivo de servicio siempre con el número "1", renombrándose todos los ya existentes a los números "2-5". Un fichero ya existente con el número "5" se borra.

Guardar Archivos de servicio:

▶ Abrir ventana de error



▶ Pulsar la softkey **FICHEROS DE PROTOCOLO**.



▶ Pulsar la softkey **MEMORIZAR FICHEROS DE SERVICIO**

2.7 Sistema de ayuda contextual TURNguide

Aplicación

Antes de poder utilizar el TURNguide, desde la página web de HEIDENHAIN se deben descargar los ficheros de ayuda (véase "Descargar los ficheros de ayuda actuales" en la página 75).

El sistema de ayuda sensible al contexto **TURNguide** contiene la documentación de usuario en formato HTML. La llamada del TURNguide tiene lugar pulsando la tecla Info, con lo cual el control, dependiendo de la situación, visualiza parcialmente la correspondiente información directamente (llamada sensible al contexto). Igualmente, si durante la edición de un ciclo acciona la tecla Info, generalmente llegará exactamente al apartado de la documentación con la descripción de la función en cuestión.

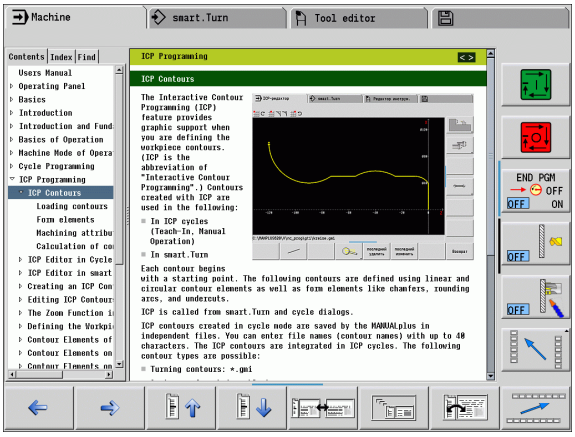
El control intenta iniciar el TURNguide en el idioma ajustado en el control como idioma de diálogo. Si no se dispone todavía de los ficheros de este idioma en el control, entonces el control abre la versión en inglés.

Están disponibles las siguientes documentaciones de usuario en el TURNguide:

- Manual de instrucciones de uso (**BHBoperating.chm**)
- Programación smart.Turn y DIN (**BHBsmartturn.chm**)
- Listado de todos los avisos de error NC (**errors.chm**)

Adicionalmente se dispone de un fichero **main.chm**, en el cual se encuentran resumidos todos los ficheros chm existentes.

Opcionalmente, el fabricante de la máquina puede también incluir documentación específica de máquina en el **TURNguide**. Estos documentos aparecen como libros separados en el fichero **main.chm**.

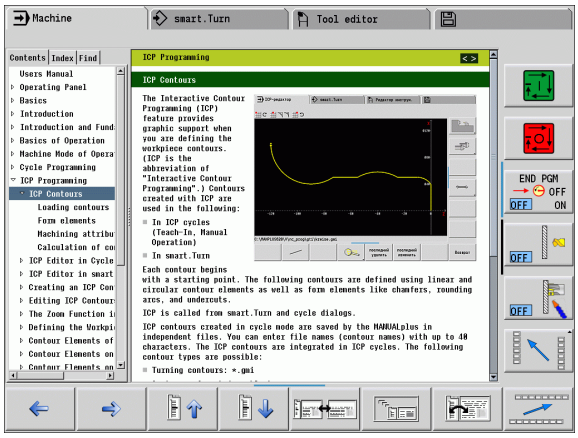


Trabajar con el TURNguide

Llamar el TURNguide

Para iniciar el TURNguide, existen varias posibilidades:

- Pulsar la tecla Info, si el control no está visualizando en estos momentos un aviso de error
- Pulsar con el ratón sobre Softkeys, si anteriormente se ha pulsado sobre el símbolo de ayuda que aparece en el lado inferior derecho de la pantalla



Si aparecen uno o más avisos de error, entonces el control visualiza la ayuda directa sobre los avisos de error. Para poder iniciar el **TURNguide** deben, en primer lugar, eliminarse todos los avisos de error.

El control inicia el navegador estándar definido internamente en el puesto de programación por el sistema durante una llamada del sistema de ayuda (normalmente, el Internet Explorer) sino, un navegador adaptado por HEIDENHAIN.

Se dispone de una llamada sensible al contexto para muchas softkeys, mediante la cual se accede directamente a la descripción de función de la softkey correspondiente. Solo se dispone de esta funcionalidad mediante el manejo del ratón. Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar la barra de Softkeys, en la cual se visualiza la Softkey deseada
- Hacer clic con el ratón sobre el símbolo de ayuda que el control numérico muestra directamente a la derecha mediante la barra de Softkeys: el puntero del ratón cambia a signo de interrogación
- Pulsar con el signo de interrogación sobre la softkey, cuya función se desee explicar: el control abre el TURNguide. Si no existe ningún punto de entrada para la softkey seleccionada, el control abre el fichero **main.chm**, desde el que deberá buscarse manualmente la explicación deseada mediante búsqueda de texto completo o navegación

También durante la edición de un ciclo se dispone de una ayuda contextual:

- Seleccionar un ciclo cualquiera
- Apretar la tecla "Info": El control inicia el sistema de ayuda y muestra una descripción de la función activa (no es el caso para funciones auxiliares o ciclos integrados por el fabricante de la máquina).

Navegar en el TURNguide

Lo más sencillo es navegar por el TURNguide mediante el ratón. En el lado izquierdo puede verse el Índice. Se puede visualizar el capítulo superior pulsando sobre el triángulo que aparece a la derecha o bien visualizar la página correspondiente pulsando sobre la entrada. El manejo es idéntico al del Explorador de Windows.

Los textos enlazados (listas cruzadas) se muestran en color azul y subrayados. Pulsando sobre el enlace se abre la correspondiente página.

Naturalmente, también se puede utilizar el TURNguide mediante las teclas y softkeys. La siguiente tabla contiene un resumen de las correspondientes funciones de las teclas.



Las funciones de teclas descritas a continuación solo están disponibles en el hardware del control, no en el puesto de programación.

Función	Softkey
■ El índice a la izquierda está activo: Seleccionar la entrada superior o inferior ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Desplazar la página hacia abajo o hacia arriba, si el texto o los gráficos no se visualizan totalmente	
■ El índice a la izquierda está activo: Abrir el índice. Si no se puede abrir el Índice, salta a la ventana derecha ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función	
■ El índice a la izquierda está activo: Cerrar el índice. ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Sin función	
■ El índice a la izquierda está activo: Visualizar la página seleccionada mediante la tecla cursora ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Si el cursor está sobre un enlace, entonces salta a la página enlazada	
■ El índice a la izquierda está activo: Conmutar la solapa entre visualización del directorio índice, visualización del directorio palabra clave y la función Búsqueda de texto completo, y conmutar al lado derecho de la pantalla ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Salto atrás a la ventana izquierda	

Función	Softkey
■ El índice a la izquierda está activo: Seleccionar la entrada superior o inferior ■ La ventana de texto a la derecha está activa: Saltar al enlace siguiente	 
Seleccionar la última página visualizada	
Avanzar hacia delante, si se ha utilizado varias veces la función "Seleccionar última página visualizada"	
Retroceder una página	
Pasar una página hacia delante	
Visualizar/omitir Índice	
Cambio entre representación a pantalla completa y minimizada. Con la representación minimizada aún puede verse una parte de la superficie del control	
El foco cambia internamente a la aplicación de control, de forma que puede manejarse el control con el TURNguide abierto. Si la representación a pantalla completa está activa, el control reduce automáticamente el tamaño de la ventana antes del cambio de foco	
Finalizar TURNguide	

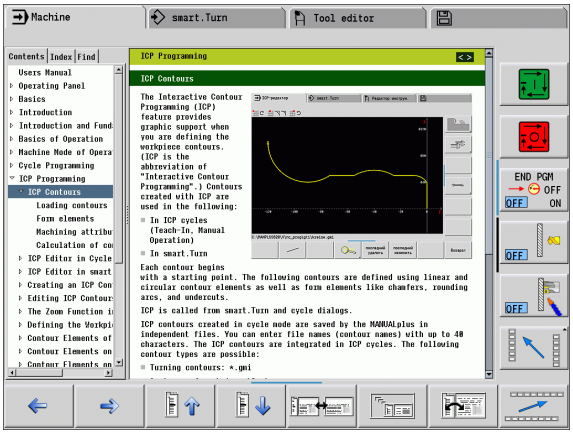
Directorio palabra clave

Las palabras clave más importantes se ejecutan en el directorio de palabras clave (pestaña**Índice**) y pueden seleccionarse directamente mediante un clic del ratón o mediante las teclas cursoras.

La página izquierda está activa.



- Seleccionar la solapa **Índice**
- Activar el campo de introducción **Contraseña**
- Introducir la palabra a buscar, entonces el control sincroniza el directorio palabra clave referido al texto introducido, de manera que sea más fácil encontrar la palabra clave en la lista ejecutada, o
- Destacar la palabra clave deseada mediante las teclas cursoras
- Visualizar las informaciones sobre la palabra clave seleccionada con la tecla ENT





La palabra para la búsqueda solo se puede introducir mediante un teclado conectado en el puerto USB.

Búsqueda de texto completo

En la solapa **Búsqueda** existe la posibilidad de buscar una determinada palabra en todo el TURNguide.

La página izquierda está activa.



- Seleccionar la solapa **Búsqueda**
- Activar el campo de introducción **Búsqueda:**
- Introducir la palabra a buscar, confirmar con la tecla ENT: el control lista todas las posiciones encontradas que contengan esta palabra
- Destacar la posición deseada mediante las teclas cursoras
- Visualizar la posición encontrada seleccionada con la tecla ENT

La palabra para la búsqueda solo se puede introducir mediante un teclado conectado en el puerto USB.

La búsqueda de texto completo solamente puede realizarse con una única palabra.

Si se activa la función **Buscar solo en el título** (mediante la tecla del ratón o bien situando el cursor y confirmando después con la tecla de espacios), el control numérico no busca en todo el texto, sino solo en los títulos.

Descargar los ficheros de ayuda actuales

Los ficheros de ayuda que se adaptan a cada software del control numérico se encuentran en la página web de HEIDENHAIN en la dirección **www.heidenhain.de.** Los ficheros de ayuda para la mayoría de idiomas de diálogo se encuentran en:

- Documentación / Información
- Documentación de usuario
- Producto, p. ej. MANUELplus620 CNC PILOT 620/640
- Número de software de NC, p. ej. 68894x-03
- Descargar y extraer un fichero CHM comprimido, en el idioma deseado
- Transmitir los ficheros CHM extraídos al control numérico dentro del directorio **TNC:\tncguide\de** o bien en el correspondiente subdirectorio lingüístico (ver también la tabla abajo)



Si se transmiten los ficheros CHM con TNCremo al control numérico, en la configuración de vinculación en el formulario Modo debe seleccionarse la tercera opción en el área de transmisión en modo binario.

Idioma	Directorio en el TNCremo
Alemán	**TNC:\tncguide\de**
Inglés	**TNC:\tncguide\en**
Checo	**TNC:\tncguide\cs**
Francés	**TNC:\tncguide\fr**
Italiano	**TNC:\tncguide\it**
Español	**TNC:\tncguide\es**
Portugués	**TNC:\tncguide\pt**
Sueco	**TNC:\tncguide\sv**
Danés	**TNC:\tncguide\da**
Finlandés	**TNC:\tncguide\fi**
Holandés	**TNC:\tncguide\nl**
Polaco	**TNC:\tncguide\pl**
Húngaro	**TNC:\tncguide\hu**
Ruso	**TNC:\tncguide\ru**
Chino (simplificado)	**TNC:\tncguide\zh**
Chino (tradicional)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Esloveno	**TNC:\tncguide\sl**

Idioma	Directorio en el TNCremo
Noruego	**TNC:\tncguide\no**
Eslovaco	**TNC:\tncguide\sk**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumano	**TNC:\tncguide\ro**

2.8 El puesto de programación DataPilot

Aplicación

Adaptado a los controles numéricos **CNC PILOT 640** y **MANUALplus 620** se pueden crear con el DataPilot CP 640 o DataPilot MP 620 en un PC Programas NC, probarse antes de proceder al mecanizado, transferirse al control numérico, y archivarse una vez finalizada la producción.

El **ámbito de aplicación** del DataPilot se encuentra en el área de taller próxima a la máquina, en la Oficina técnica o en la preparación de los trabajos. Gracias a su orientación práctica y al gran número de funciones que ofrece, el DataPilot es asimismo totalmente apto para formación, tanto en la escuela como en la empresa.

Manejo

Teclado

El manejo del DataPilot se hace con las teclas numéricas y de función del teclado del PC.



Más información sobre la instalación y el manejo puede consultarse en el manual de instrucciones para instalación y manejo del DataPilot.

2.9 Remote Desktop Manager (opción #133)

Aplicación

Con la opción #133 **Remote desk. Manager** se dispone de la posibilidad de visualizar en la pantalla del control numérico ordenadores externos, conectados a través de Ethernet, y controlarlos mediante el control numérico. Además pueden activarse específicamente aplicaciones bajo el sistema operativo HeROS o visualizarse páginas web de un servidor externo.



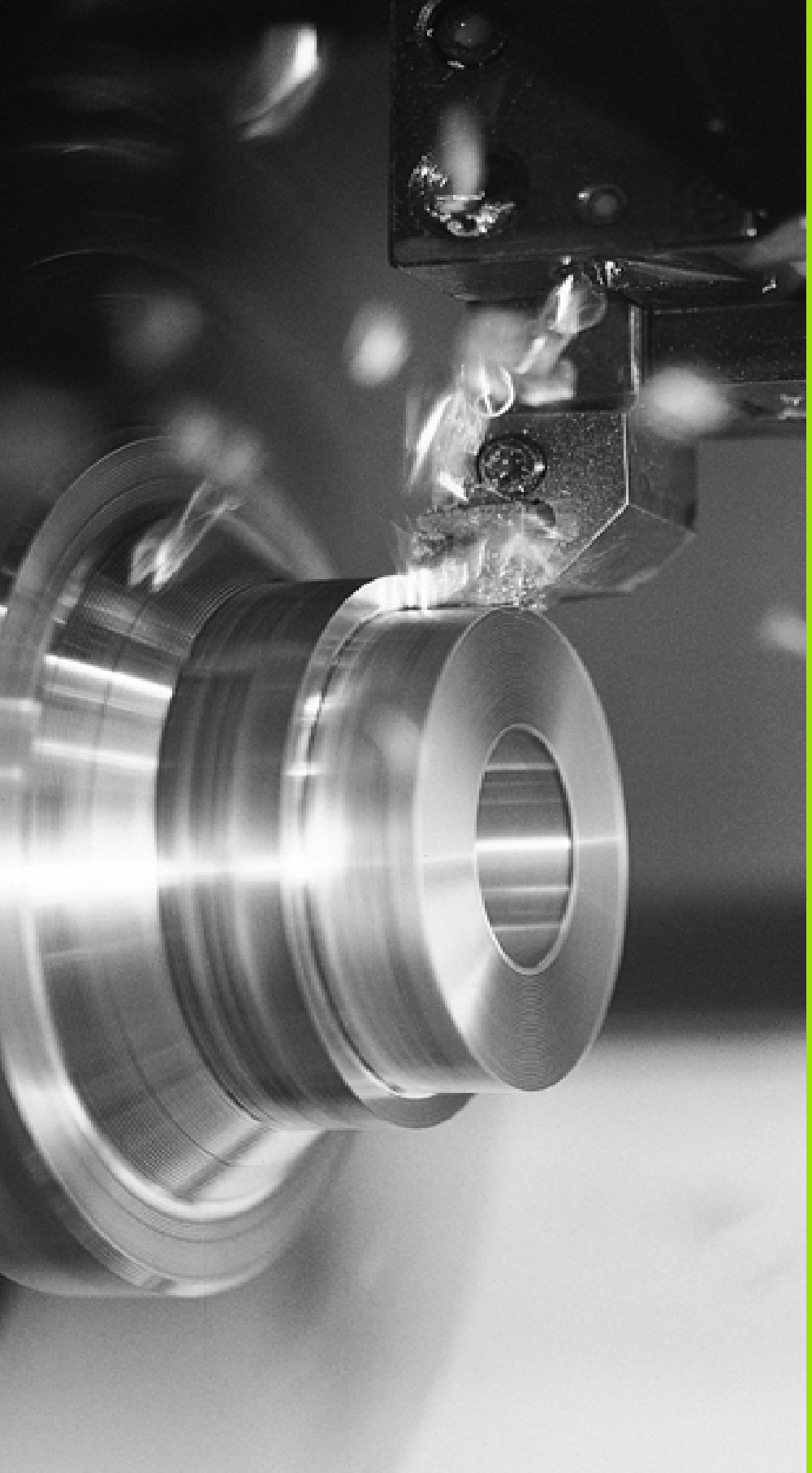
El constructor de la máquina debe preparar esta función. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Manejo

Iniciar y finalizar la conexión

Con la tecla DIADUR derecha del teclado se cambia entre el ordenador externo y la superficie del control numérico. Si el escritorio de la conexión externa está activo, todas las entradas realizadas con el ratón y teclado se transmiten al mismo.

Todas las conexiones se deshacen automáticamente cuando se apaga el sistema operativo HeROS. Sin embargo, tener en cuenta que aquí únicamente se deshace la conexión, pero el ordenador externo no se apaga automáticamente.



3

Modo de funcionamiento Máquina

3.1 El modo de funcionamiento Máquina

El modo de funcionamiento **Máquina** incluye funciones para ajuste, para el mecanizado de piezas y para la creación de programas de Aprendizaje.

- **Ajuste de la máquina:** preparaciones iniciales como fijar los valores de los ejes (definir el punto cero de la pieza), medir herramientas o fijar la zona de protección
- **Funcionamiento Manual:** acabado de piezas de forma manual o semiautomático
- **Funcionamiento de aprendizaje:** "aprendizaje" de un nuevo programa de ciclos, modificación de un programa ya existente, verificación gráfica de los ciclos
- **Desarrollo del programa:** verificación gráfica de los programas de ciclos o smart.Turn existentes y empleo posterior en la producción de piezas

Un **ciclo de aprendizaje** es una operación programada previamente. Puede tratarse tanto de un corte individual como de un mecanizado complejo, p. ej. un roscado a cuchilla. Pero siempre se trata de una operación ejecutable íntegramente. En un ciclo, el mecanizado se define con unos pocos parámetros.

En el modo de funcionamiento **Máquina** los ciclos **no se memorizan**. En el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** cada paso del mecanizado se realiza con ciclos. Los ciclos se memorizan y se agrupan en un **Programa de Aprendizaje**. El **programa de Aprendizaje** está disponible en el submodo de funcionamiento **Ejecución de programas** para la producción de piezas.

En la **Programación ICP** se define cualquier contorno con elementos de contorno lineales/circulares y con elementos de transición (biseles, redondeos, entalladuras). Las descripciones del contorno se integran en ciclos ICP (véase "Contornos ICP" en pág. 398).

Los programas **smart.Turn** y **DIN** se escriben en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. Para ello están disponibles los comandos para los desplazamientos sencillos, los ciclos DIN para operaciones de mecanizado complejas, las funciones de conexión, las operaciones matemáticas y la programación de variables.

O bien se crean programas "propios" que contienen todas las órdenes de conmutación y de desplazamiento precisas y que se pueden ejecutar en el submodo **Ejecución del programa** , o bien **Subprogramas DIN**, que se integran en ciclos de aprendizaje. Las órdenes que empleará en un subprograma DIN dependerán de su aplicación. También en los subprogramas DIN está disponible todo el conjunto de órdenes.

Los programas de aprendizaje se pueden **convertir** a programas smart.Turn De este modo, se pueden aprovechar las ventajas de la programación sencilla de Aprendizaje para poder optimizar o completar el programa NC después de la „Conversión a DIN".

3.2 Conexión y desconexión

Conexión

El CNC PILOT muestra el estado de la puesta en marcha. Una vez finalizados todos los tests e inicializaciones, se activa el modo de funcionamiento **Máquina**. La indicación de herramienta (T) indica la última herramienta empleada.

Los errores durante el arranque del sistema se señalizan con el **símbolo de error**. Tan pronto como el sistema está preparado (operativo), se pueden comprobar dichos mensajes de error (véase "Avisos de error" en pág. 66).

El CNC PILOT supone que tras iniciar el sistema, sigue montada (sujeta) la última herramienta empleada. De lo contrario, indique mediante un cambio de herramienta cuál es la nueva herramienta.

Supervisión de los encoders EnDat

En los encoders EnDat, el control guarda las posiciones de los ejes al desconectar la máquina. Al conectar la tensión, el CNC PILOT compara para cada eje la posición en la conexión con la posición memorizada en la desconexión de la máquina.

Si existen diferencias, se visualiza uno de los siguientes mensajes:

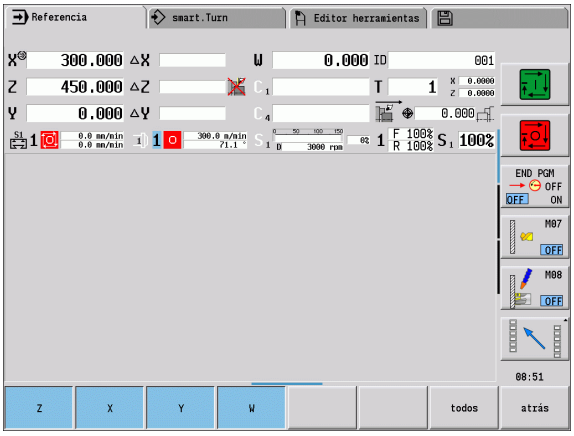
- "Error de S-RAM: La posición memorizada del eje no es válida."
  Este mensaje es correcto cuando se conecta por primera vez el control o tras sustituir el encoder u otros componentes afectados del control.
- "El eje ha sido desplazado tras la parada de la máquina. Diferencia de posición: xx mm o grados"
  Verificar y confirmar la posición actual, en el caso de que realmente haya sido desplazado el eje.
- "Parámetro de HW modificado: La posición memorizada del eje no es válida."
  Este mensaje es correcto si se han modificado los parámetros de configuración.

La causa para cualquiera de los avisos anteriormente mencionados puede ser un defecto en el encoder o en el control. Póngase en contacto con el fabricante de la máquina si el problema aparece repetidas veces.

Referenciación

En función del tipo de encoder instalado, será o no necesario ejecutar **una referenciación**:

- Encoder EnDat: el paso por referencia no es necesario
- Encoder codificado: la posición de los ejes se determina tras un rápido paso por referencia
- Encoders estándar: Los ejes se desplazan a puntos conocidos fijos de la máquina. Al alcanzar el punto de referencia, el control recibe una señal. Dado que el sistema conoce la distancia al punto cero de la máquina, también conoce la posición del eje.



REFERENCIACIÓN

Z

Pulsar la softkey **Referencia Z**

X

Pulsar la softkey **Referencia X**

todos

o pulsar la softkey **Todas**

Pulsar Inicio del ciclo: Al hacerlo, se ejecutan los desplazamientos a los puntos de referencia de los ejes

El CNC PILOTactiva la visualización de posiciones y cambia al **Menú principal**.

Si desplaza los ejes X y Z a una única referencia, el movimiento se realiza por tanto en dirección de X o de Z.

Desconexión

La desconexión realizada correctamente se anota en el protocolo de errores.

DESCONEXIÓN

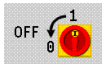


Seleccionar el nivel principal del modo de funcionamiento **Máquina**

Activar la ventana de error



Pulsar la softkey **FUNCIÓN ADICIONAL**



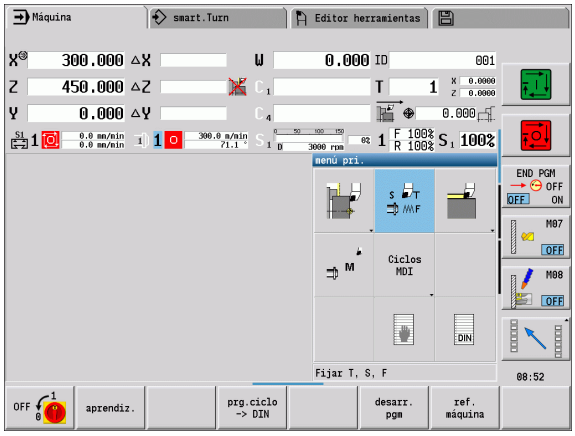
Pulsar la softkey **OFF**

El CNC PILOT pregunta por seguridad si se desea que la máquina deje de funcionar.



Pulsar la tecla Enter o la softkey **SI**, con lo cual la máquina deja de funcionar

Esperar hasta que el CNC PILOT pida que se desconecte la máquina.



3.3 Datos de máquina

Introducción de los datos de máquina

En el modo de funcionamiento **Máquina** introducir la información correspondiente a herramienta, velocidad del cabezal y avance/ velocidad de corte en el diálogo TSF (Ventana de entrada de datos **Fijar T, S, F**).

Dentro del diálogo TSF también se definen "velocidad máxima" y el "ángulo de detención" así como el material de la pieza mecanizada.

Parámetros de ciclo

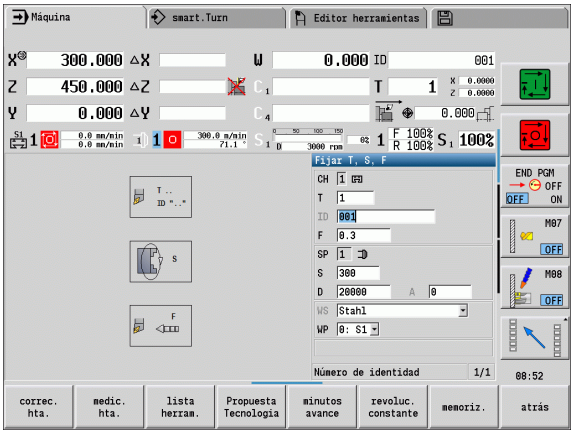
T	Puesto de herramienta
ID	Nº de identidad herramienta
F	Avance por vuelta/Avance por minuto
S	Velocidad de corte/Velocidad constante
D	No. revol. máx.
A	Angulo detención
WS	Material

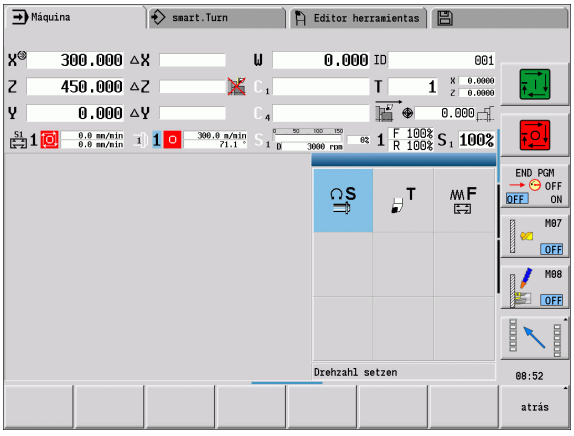
Los datos de corte (velocidad de corte, avance) pueden almacenarse en la base de datos tecnológicos en función del material mecanizado, el material de corte de la herramienta y el tipo de mecanizado. Con la softkey **`Propuesta Tecnología`** pueden transferirse los datos de la base de datos al diálogo interactivo.

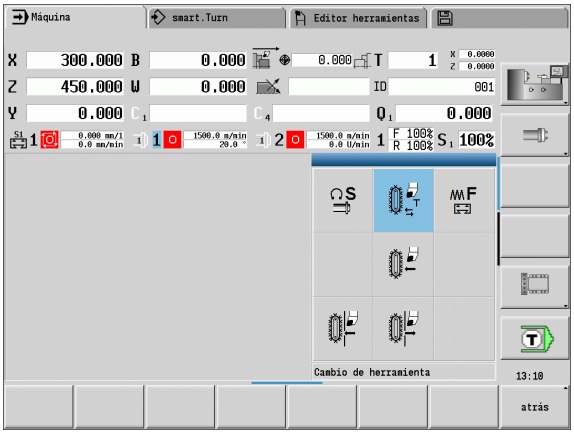
Con la softkey **Avance por minuto** activada, el valor se evalúa en F en [mm/min].

Con la softkey **Velocidad constante** activada, el valor se evalúa en S en [vueltas/min].

En los programas Aprendizaje y smart.Turn, los datos de herramienta y los datos tecnológicos forman parte de los parámetros de ciclo o bien del programa NC.







Variantes dependientes de la máquina del diálogo TSF

Teclado de máquina con tecla para el cambio de cabezal:

Si el teclado de máquina que viene del fabricante está equipado con una tecla de cambio de cabezal, seleccionar mediante dicha tecla para cual cabezal son válidos los valores introducidos para S, D y A El campo SP muestra el número del cabezal seleccionado en el diálogo TSF.

En el parámetro de máquina **Diálogos TSF separados** (604906) se define como se ve el diálogo TSF en máquinas con revolver:

- Diálogo TSF con introducción de todos los datos del corte
- Diálogos separados para T, S y F

En máquinas con almacén de herramientas se dispone de diálogos en el menú TSF separados automáticamente.

Teclado de máquina sin tecla para el cambio de cabezal:

En máquinas que tienen únicamente un cabezal principal, los datos introducidos para S, D y A se refieren siempre al cabezal principal.

En máquinas con un cabezal principal y un cabezal de herramienta, los datos introducidos al cabezal principal o al cabezal de la herramienta, dependiendo de la herramienta cambiada:

- **No se ha cambiado ninguna herramienta accionada**: Los parámetros S, D y A se refieren al cabezal principal
- **No se ha cambiado ninguna herramienta accionada**: Los parámetros S, D y A se refieren al cabezal seleccionado.

Máquina con contrahusillo y/o eje B:

Dependiendo de la ampliación de la máquina, el diálogo TSF puede contener más información para el control de un contrahusillo y/o eje B.

Parámetros de ciclo adicionales con contrahusillo:

- WP: Nº del cabezal

Parámetros de ciclo adicionales con eje B:

- BW: Angulo del eje B
- CW: Invertir herramienta
- HC: Freno de zapata
- DF: Función adicional

TSF-Introducción con un formulario

En máquinas con almacén de herramientas se dispone de diálogos separados automáticamente.

Softkeys en "Fijar T, S, F"

correc. herram.	Véase "Correcciones de la herramienta" en la página 121.
medic. hta.	Véase "Rozamiento" en la página 118.
lista herram.	Llamar la "Lista de herramientas". Utilización del número T de la lista de herramientas: Véase "Configurar la tabla de posiciones" en la página 93.
Propuesta Tecnologia	Utilización de la velocidad de corte y del avance directamente de los datos tecnológicos.
minutos avance	■ **Activado:**Avance por minuto (mm/min) ■ **Desactivada:** Avance por revolución (mm/rev)
revoluc. constante	■ **Activado:** Velocidad de rotación constante (rpm) ■ **Desactivada:** Velocidad de corte constante (m/min)

INTRODUCIR DATOS DE HERRAMIENTAS Y TECNOLÓGICOS



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)

Introducir los parámetros

memoriz.

Finalizar la introducción de datos

Atención, según cual sea la máquina, la introducción de datos en el diálogo T desencadena un movimiento de basculamiento del revólver.

Introducción de TSF con formularios separados

INTRODUCIR LOS DATOS DE LA HERRAMIENTA O LOS DATOS TECNOLÓGICOS



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



Seleccionar T para el cambio de herramienta



Seleccionar S para fijar la velocidad de rotación



Seleccionar F para fijar el avance

introducir los parámetros del submenú

memoriz.

Finalizar la introducción de datos

Atención: en función de la máquina, esta operación provoca un movimiento basculante del revólver.

Máquina con contrahusillo

Seleccionar el cabezal de la pieza (dependiente de la máquina)

En el caso de que en la máquina esté equipada con un contrahusillo, en el diálogo TSF se visualiza el parámetro WP.

Parámetros de ciclo:

- WP: Nº del cabezal

Mediante el parámetro WP se puede seleccionar con qué cabezal de pieza debe realizarse el mecanizado en submodo de funcionamiento **Aprendizaje** y con los ciclos MDI del modo de funcionamiento **Máquina**.

Seleccionar el cabezal de la pieza para el mecanizado con **WP**:

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

El ajuste del parámetro WP se memoriza en los ciclos de aprendizaje y MDI y se visualiza en el formulario del ciclo correspondiente.

Si con el parámetro WP se ha seleccionado el contracabezal para un mecanizado de la cara posterior, el ciclo se realiza en espejo (en dirección Z opuesta). Utilizar herramientas con orientación de herramienta apropiada.



En el menú TSF se modifica el ajuste del parámetro WP, si:

- se ejecuta un ciclo con otro ajuste del parámetro WP
- se selecciona un programa en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa**

Máquina con eje B

Las máquinas con eje B permiten un giro del portaherramientas y con ello un uso flexible de las herramientas en el torneado y fresado. Gracias a la inclinación del eje B y al giro de la herramienta se alcanzan posiciones de herramienta que hacen posible mecanizados longitudinales y transversales o bien radiales y axiales en el cabezal principal y contracabezal con la misma herramienta. De esta forma se reduce el número de herramientas necesarias y el número de cambios de herramienta.

Datos de herramienta: todas las herramientas se describen con las cotas X, Z e Y y con las correcciones en la base de datos de la herramienta. Estas cotas y la orientación de la herramienta deben introducirse referidos al **ángulo de inclinación B=0°** (posición de referencia).

Parámetros de ciclo:

- BW: Angulo del eje B
- CW: Invertir herramienta
- HC: Freno de zapata
- DF: Función adicional

El ajuste de los parámetros BW y CW se memorizan en los ciclos de Aprendizaje y MDI y se visualizan en el correspondiente formulario del ciclo.



Atención: en función de la máquina, esta operación provoca un movimiento del portaherramientas, un movimiento basculante del
Eje B y un movimiento de giro de la herramienta.

Visualización de los datos de la máquina

Elementos de la visualización de datos de la máquina

Visualización de la posición X, Y, Z, W: Distancia de la punta de la herramienta - punto cero de la pieza

- Letra de eje: negro = eje validado; blanco = sin validación de eje



Volante activo



Sujeción activa



Visualización de posición C: Posición del eje C

- Campo vacío: El eje C está inactivo
- Letra de eje: negro = eje validado; blanco = sin validación de eje



Ajustes de la indicación de la posición: Ajustable mediante el parámetro de usuario MP_axesDisplayModec. El ajuste se indica mediante una letra junto a la ventana de posición.

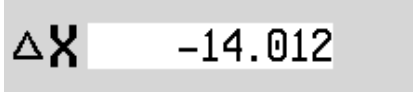
- A: Valor real (Ajuste: REFIST)
- N: Valor nominal (Ajuste: REFSOLL)
- L: Error de arrastre (Ajuste: SCHPF)c
- D: Recorrido restante (Ajuste: RESTW)cc©



Indicación del número de carro y número de eje C: Una cifra junto a la ventana de posición del eje indica el número de eje C o de carro asociado. La cifra se visualiza únicamente si un eje se ha configurado más de una vez, por ejemplo segundo eje C como contracabezal.



Visualización del recorrido restante X, Y, Z, W: Diferencia entre la posición actual y la posición final del comando de recorrido actual.



Visualización del recorrido restante y estado de las zonas de protección: Visualización del recorrido restante y visualización del estado de la supervisión de las zonas de protección.



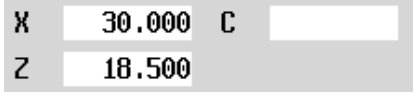
Supervisión de zonas de protección Activada



Supervisión de zonas de protección No activada



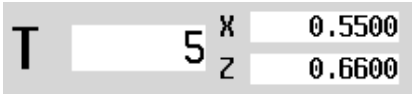
Visualización de posición cuatro ejes: Visualización de los valores de posición de hasta cuatro ejes. Los ejes visualizados dependen de la configuración de la máquina



Elementos de la visualización de datos de la máquina

Visualización de números T

- Número T de la herramienta utilizada
- Valores de corrección de herramienta

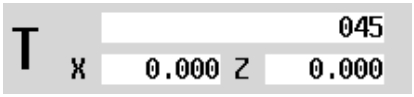


Para todas indicaciones T es válido:

- T en color: herramienta motorizada
- N° T o ID en color: guardaherramienta simétrico
- Número T con índice: Herramienta múltiple
- Letra X/Z de la corrección en color: corrección especial activa n dirección X/Z

Indicación ID de T

- Número ID de la herramienta utilizada
- Valores de corrección de herramienta



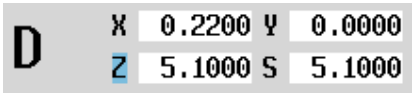
Indicación ID de T son valores de corrección

- Número ID de la herramienta utilizada



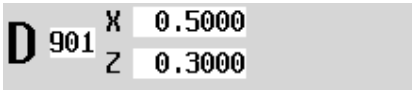
Correcciones de la herramienta

- Corrección especial sólo para herramientas de profundización y fungiformes
- Valor de corrección especial en gris: corrección no activada
- Letra X/Z de la corrección en color: corrección especial activa n dirección X/Z



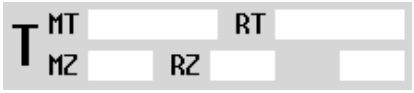
Corrección aditiva

- Valor de corrección gris: corrección D no activada
- Valor de corrección negro: corrección D activada



Información de la vida útil de la herramienta

- T: negro=monitorización global de la vida útil ON; blanco=monitorización global de la vida útil OFF
- MT, RT activados: monitorización según la vida útil
- MZ, RZ activados: monitorización según cantidades
- todos los campos vacíos: herramienta sin monitorización de la vida útil



Indicación de carro y del estado de ciclo

- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- campo inferior en color blanco: avance real
- campo inferior en color gris: avance programado con carro parado



Indicación de carro y del estado de ciclo

- Campo superior: avance programado
- Campo inferior: avance real



Elementos de la visualización de datos de la máquina

Indicación de carro y del estado de ciclo



- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- Campo medio: avance programado
- Campo inferior: avance real

Indicación del carro en el mecanizado de la cara posterior



- En un mecanizado de la cara posterior, el número del carro se pone de color azul

Indicación de cabezal con n° de cabezal, nivel del engranaje y estado del cabezal



- Campo superior: Ajuste del mando de corrección de avance/velocidad del cabezal
- Campo inferior: velocidad real y/o posición de cabezal

Para todas la indicaciones de cabezal es válido:

- Símbolo de cabezal: negro = cabezal validado; blanco = sin validación de cabezal
- Cifra en el símbolo del cabezal: nivel del engranaje
- Cifra a la derecha del símbolo de cabezal: n° de cabezal
- si existe tecla de cabezal: el número del cabezal seleccionado se muestra en color
- Estado del cabezal: Véase "Cabezal" en la página 92.
- Indicación de la velocidad programada en "1/min" o m/min
- Indicación de la velocidad real en "1/min"
- con M19 y si ajustado por el fabricante de la máquina para cabezal parado: en vez de la velocidad real se indica la posición de cabezal
- Si durante la marcha sincrónica un cabezal está funcionando como esclavo, en lugar de la velocidad de giro programada se indica el valor "0".
- En el funcionamiento sincrónico, el símbolo del cabezal está coloreado, tanto en el cabezal maestro como también en el cabezal esclavo

Indicación de cabezal con n° de cabezal, nivel del engranaje y estado del cabezal



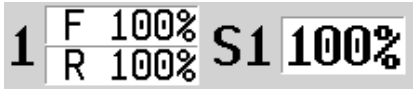
- Campo superior: velocidad programada
- Campo inferior: velocidad real y/o posición de cabezal

Indicación de cabezal con n° de cabezal, nivel del engranaje y estado del cabezal



- Campo superior: Regulador de Override
- Campo medio: velocidad programada
- Campo inferior: velocidad real y/o posición de cabezal

Indicación de Override del cabezal activo

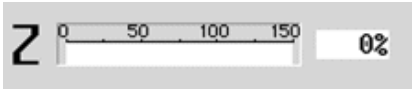


- **F**: Avance
- **R:** Marcha rápida
- **S:** Cabezal

Elementos de la visualización de datos de la máquina

Carga de los accionamientos: Carga del accionamiento respecto al par de giro nominal

- Accionamientos digitales de ejes y de cabezales
- Accionamientos análogos de ejes y de cabezales, si preparado por el fabricante de la máquina



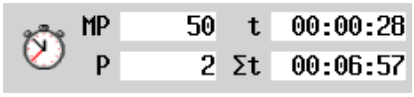
Indicación del número de piezas: El número de piezas se suma tras cada M30, M99 o impulso de contaje M18 programado.

- MP: Especificación del número de piezas
- P: Número de piezas fabricadas



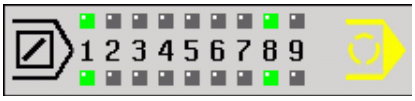
Indicación del número de piezas y del tiempo por pieza: El número de piezas se suma tras cada M30, M99 o impulso de contaje M18 programado.

- MP: Especificación del número de piezas
- P: Número de piezas fabricadas
- t: Duración del programa actual
- Suma t: Tiempo total



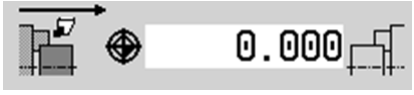
Visualización planos de ocultación y parada condicionada M01

- Planos de ocultación definidos (barra superior) y planos de ocultación puestos/activados (barra inferior)
- Ajuste para M01: En el modo „Proceso continuo“ (indicación en amarillo) M01 no se ejecuta



Indicación mecanizado cara posterior: En la indicación RSM (RSM: **R**ear **S**ide**M**achining) se representan informaciones para el mecanizado de la cara posterior.

- Estado de RSM
- Decalaje del punto cero activo del eje de RSM configurado

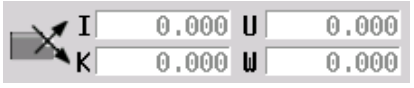




Indicación eje B: En función de los ajustes de los parámetros de la máquina, se visualiza distinta información acerca del estado del plano inclinado.

- Valor angular programado del eje B
- Visualización de los valores actuales I, K, U y W
  - I: Referencia de plano en X
  - K: Referencia de plano en Z
  - U: Desplazamiento en X
  - W: Desplazamiento en Z





La visualización de los datos de la máquina la puede configurar el fabricante de la máquina. Por este motivo, su visualización puede variar respecto a la aquí representada.

Estados de ciclos

El CNC PILOT muestra el estado actual del ciclo con el símbolo de ciclo (véase tabla a la derecha).

Símbolos de ciclo	
Estado "Ciclo on" (activado) activada la ejecución de un ciclo o un programa	
Estado "Ciclo off" (desactivado) no se ejecuta ningún ciclo o programa	

Avance del eje

F (Feed en inglés) es la letra identificativa de los datos de avance. Según la posición de la softkey **`Avance por minuto`** la introducción se realiza en:

- Milímetros por revolución del cabezal (avance por revolución)
- milímetros por minuto (avance por minuto).

En la visualización se ve con qué tipo de avance se está trabajando según la unidad de medida.

Con el **regulador de corrección del avance** (Feed-Override) se modifica el valor de avance (intervalo: 0% hasta 150%).

Cabezal

S (Speed en inglés) es la letra identificativa de los datos de cabezal.En función de la posición de la softkey **`Velocidad de rotación constante`**, la introducción se realiza en:

- Revoluciones por minuto (velocidad de rotación constante)
- metros por minuto (velocidad de corte constante)

La velocidad está limitada por la velocidad máxima del cabezal. Defina el límite de velocidad de rotación en la ventana de introducción de datos **Diálogo TSF** o en la programación DIN con la orden G26. La limitación de velocidad de rotación es válida mientras no sea sobrescrita por otra limitación de velocidad.

Con el mando de corrección de velocidad del cabezal (Speed-Override) se varía la velocidad del mismo (margen: 50% hasta 150%).



- Cuando se trabaja a velocidad de corte constante, el CNC PILOT calcula la velocidad del cabezal dependiendo de la posición de la punta de la herramienta. Cuanto menor sea el diámetro, mayor será la velocidad del cabezal, no pudiéndose sobrepasar la **`velocidad máxima del cabezal`**.
- Los símbolos del cabezal indican el sentido de giro con el usuario delante de la máquina mirando al cabezal.
- El fabricante de la máquina determina la denominación de cabezal (véase tabla a la derecha).

Símbolos del cabezal (visualización de S)	
Sentido de giro del cabezal M3	
Sentido de giro del cabezal M4	
Cabezal parado	
El cabezal está en regulación de posición (M19)	
Eje C para accionamiento del cabezal está activo	

Denominaciones de cabezales			
Cabezal principal	**H**	**0**	**1**
Herramienta motorizada	**1**	**1**	**2**

3.4 Configurar la tabla de posiciones

Los datos de la herramienta tales como la longitud y el radio, pero también otras informaciones específicas de la herramienta, que el control numérico precisa para la ejecución de diferentes funciones, se memorizan en la **tabla de herramientas "toolturn.htt"** (en el directorio TNC:\table\). Esta tabla de herramientas se identifica en el control numérico como **Lista de herramientas**.

Las herramientas que están provistas de su portaherramientas se memorizan en la **tabla de posiciones "ToolAllo.tch"** (en el directorio TNC:\table\). Dependiendo de la máquina, esta tabla de posiciones se proporciona y se identifica correspondientemente como **Lista de revólveres** o **lista de almacén**.

Máquina con un guardaherramientas (Multifix)

Para máquinas con guardaherramientas Multifix no se debe gestionar ninguna tabla de posiciones, puesto que el portaherramientas únicamente dispone de una posición.

- **T Número de puesto de revólver:** siempre T1
- **ID herramienta** (nombre): seleccione el número ID de la lista de herramientas

lista herram.

▶ **Abrir la lista de herramientas**



Los sistemas de herramientas Revólver, Almacén y Multifix pueden emplearse simultáneamente en un máquina. El **fabricante de la máquina** define el número del puesto Multifix.

Máquina con revólver

Con la softkey Lista de revólver se abre la lista de la ocupación actual del revólver. A cada puesto guardaherramienta del revólver (y eventualmente Multifix) le corresponde una posición en la tabla. En el ajuste de la máquina, a cada puesto guardaherramienta se le asigna una herramienta (número de identificación). Las herramientas múltiples se indican con todas las cuchillas en la lista de revólver.

La lista de revólver puede crearse mediante el **menú TSF** o directamente desde los diálogos de ciclos en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**.

- **Número de posición de revólver T**
- **Número ID** (nombre): se registra automáticamente

Cursor en el menú TSF en el campo de introducción T:

Lista de revólveres

▶ Abrir la **lista de revólveres**. Después de abrirse, la lista de revólveres puede editarse.

Cursor en el menú TSF en el campo de introducción ID:

lista herram.

▶ Abrir la **lista de herramientas**. Además de la lista de revólveres se abre también la lista de herramientas. El revólver puede llevar herramientas de la lista.

En el ciclo de aprendizaje se programa la posición del revólver como **Número T.** El **número de identificación de herramienta** con la posición ocupada se registra entonces automáticamente bajo "ID".



Los sistemas de herramientas Revólver, Almacén y Multifix pueden emplearse simultáneamente en un máquina. El **fabricante de la máquina** define el número del puesto Multifix.

Máquina con almacén

Con la softkey Lista de almacén se abre la lista de la ocupación actual del portaherramientas. A cada puesto guardaherramienta le corresponde una posición en la tabla. En el ajuste de la máquina, a cada puesto guardaherramienta se le asigna una herramienta (número de identificación).

En máquinas con almacén, la herramienta también se cambia mediante el **menú TSF**.

- **T Número de puesto de revólver:** siempre T1
- **Número ID** (nombre): se registra automáticamente

Lista de depósitos

▶ Abrir la **Lista de almacén**

Las herramientas utilizadas se registran en la lista de almacén. El almacén puede cargarse y descargarse mediante el **menú TSF**.



Los sistemas de herramientas Revólver, Almacén y Multifix pueden emplearse simultáneamente en un máquina. El **fabricante de la máquina** define el número del puesto Multifix.

Equipar la lista de revólveres a partir de la lista de herramientas

La lista del revólveres representa el equipamiento actual del portaherramienta. La lista de revólver puede crearse mediante el **menú TSF** o directamente desde los diálogos de ciclos en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**.

Activar la visualización de los registros de la lista de herramientas para incorporar los registros de la lista en el equipamiento de revólver. El CNC PILOT muestra la lista de herramientas en la parte inferior de la pantalla. Las teclas de cursor están activas en esta lista. Con el cursor se puede saltar directamente a un número de identificación de herramienta introduciendo las primeras letras o cifras del número de identificación.

ABRIR LA LISTA DE REVÓLVERES.



Seleccionar Fijar TSF (solo puede seleccionarse en el modo manual)

Activar diálogo de ciclos

lista herram.

Con la softkey **Lista de herramientas**, activar la ocupación del revólver y la lista de herramientas.

Adaptar la ocupación del revólver

UTILIZAR HERRAMIENTAS DE LA BASE DE DATOS

Puesto adelante

Seleccionar posición en el equipamiento de revólver

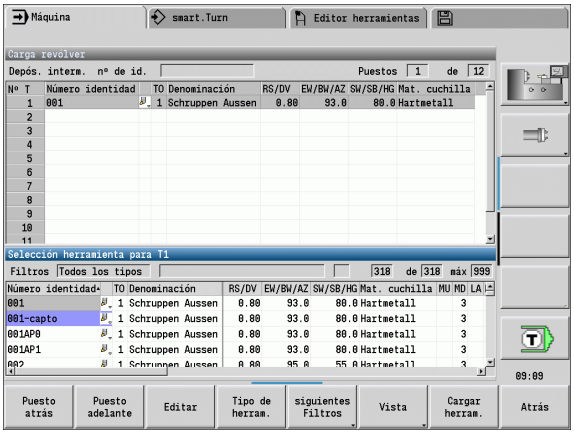
Puesto atrás

Seleccionar y ordenar registros de la base de datos de herramientas (véase tabla de softkeys a la derecha).

Con las teclas de cursor, seleccionar el registro en el banco de datos de herramientas.

Cargar herram.

Utilizar la herramienta seleccionada en el equipamiento del revólver



Seleccionar y ordenar registros de la base de datos de herramientas

Tipo de herram.	El CNC PILOT abre el **menú de Softkeys** para la selección del tipo de herramienta deseado.
More filters	El CNC PILOT abre el **menú de softkeys** con otras posibilidades de filtro.
Vista	El CNC PILOT abre el **menú de softkeys** con posibilidades de ordenamiento.
Clasificar Id / Tip	Ordena las herramientas de la lista actual según: ■ Tipo de herramienta ■ ID de la herramienta ■ Orientación de la herramienta Cada vez que se pulsa la softkey se cambia a la siguiente clasificación.
Invertir clasific.	Alterna entre orden ascendente y descendente
Herramienta programa	Aquí no activo
Atrás	**Cierra la lista de herramientas**.

Editar la lista de revólver

El equipamiento de revólver representa el equipamiento actual del portaherramienta. Al crear la lista de revólver se registra el número de identidad de las herramientas.

La lista de revólver puede crearse mediante el **menú TSF** o directamente desde los diálogos de ciclos en el submodo de funcionamiento Aprendizaje. La selección del puesto deseado del revólver se realiza mediante las teclas de cursor.

Se pueden instalar asimismo sistemas de cambio manual en el equipamiento de revólver (véase "Instalar portaherramientas para sistemas de cambio manual" en la página 546).

INSTALAR LISTA DE REVÓLVERES

Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)

Activar diálogo de ciclos

Con la softkey **Lista de revólver**, activar la ocupación del revólver.

Con las teclas de cursor seleccionar un puesto del revólver

Adaptar la ocupación del revólver con softkeys (véase softkeys de la tabla derecha).

introducir directamente el número de identificación de la herramienta

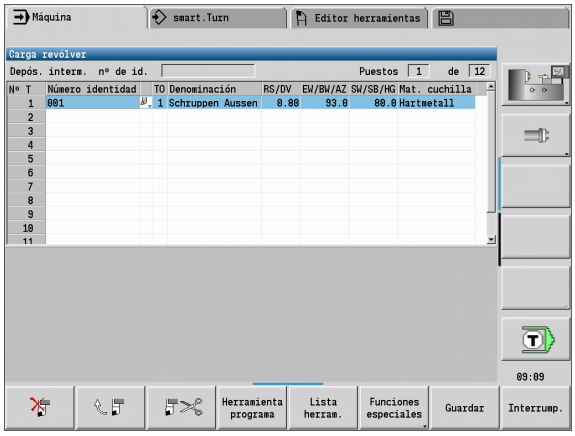
INTRODUCIR DIRECTAMENTE EL NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE LA HERRAMIENTA

Con la tecla **ENT**, activar la introducción de datos directa.

introducir el número de identificación de la herramienta

Con la tecla **INS** finalizar la introducción de datos.

Con la tecla **ESC** interrumpir la introducción de datos.

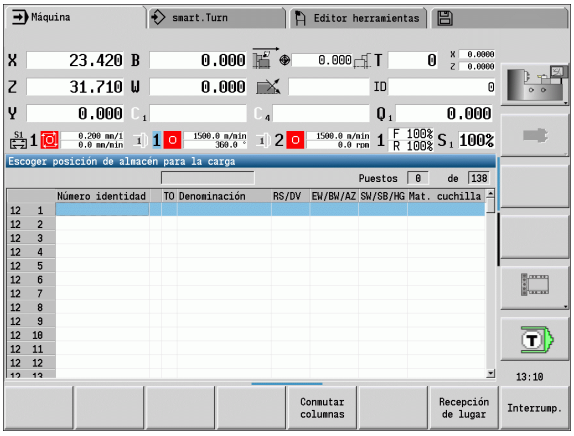


Softkeys en la lista de revólver

	Borrar la entrada
	Insertar anotación de la memoria intermedia
	Cortar anotación y guardarla en la memoria intermedia
lista herram.	Mostrar registros de la base de datos de herramientas
Funciones especiales	Cambiar a menú siguiente
BORRAR TODOS	Borrar por completo la lista de revólver
Set teeth to new	Reponer la vida útil de la herramienta
Atrás	Volver una tecla de menú atrás
memoriz.	Utilizar el número T y el ID de herramienta en el diálogo TSF o de ciclo
Interrump.	Cierra la lista de revólver **sin** utilizar el número T y el ID de herramienta en el diálogo. Las modificaciones en la lista de revólver se mantienen.

Editar la lista de almacén

La lista de almacén muestra, en máquinas con almacén de herramientas, la ocupación actual del almacén existente así como de los portaherramientas en el área de trabajo. La lista de almacén puede editarse mediante el **menú TSF**.



CARGAR ALMACÉN



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento Máquina)



Seleccionar **Cargar almacén**

Recepción de lugar

Con la softkey **Posición de incorporación**, activar la lista de herramientas.

Seleccionar herramienta

Cargar herram.

Con la softkey **Incorporar herramienta** seleccionar la herramienta

memoriz.

Con la softkey **Memorizar** incorporar la herramienta en la lista de almacén

CAMBIO DE HERRAMIENTA



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento Máquina)



Seleccionar el **cambio de herramienta**

Lista de depósitos

Con la softkey **Lista de almacén** seleccionar la herramienta

Introducir el número de identificación de la herramienta

memoriz.

Con la softkey **Memorizar** cambiar la herramienta

LA HERRAMIENTA SE DEVUELVE AL ALMACÉN



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



Seleccionar **La herramienta se devuelve al almacén**

memoriz.

Con la softkey **Memorizar** la herramienta se devuelve al almacén

DESCARGAR ALMACÉN



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



Seleccionar **Descargar almacén**

Seleccionar herramienta

descargar

Pulsar la softkey **Descargar**

memoriz.

Con la softkey **Memorizar** retirar la herramienta de la lista de almacén

Llamada de herramienta

Esta función se encuentra disponible incluso en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Parámetros para la llamada de herramienta

T (Tool en inglés) es la letra identificativa del puesto guardaherramienta.

La denominación de los puestos guardaherramienta la determina el constructor de la máquina. Al hacerlo, a cada puesto guardaherramienta de un portaherramientas en el área de trabajo se le asigna un número **T**inequívoco.

ID designa el número identificativo de herramienta.

El número de identificación de una herramienta se define de forma fija al colocar una herramienta en el editor de herramienta. Cada herramienta tiene un **ID**inequívoco.

Variantes de la llamada de herramientas

- **Un puesto guardaherramienta (ejemplo: Multifix):** La herramienta se llama mediante "ID". El número de posición „T“ es siempre 1. No se lleva ninguna lista de revólveres.
- **Varios puestos guardaherramienta (ejemplo: Revólver):** La herramienta se llama mediante "T" (número de puesto de revólver). El número identificativo "ID" se arrastra en los diálogos y se rellena automáticamente. Se mantiene una lista de revólver.

Las herramientas múltiples se indican con todas las cuchillas en la lista de revólver.

En el modo de funcionamiento **`Máquina`** se introducen los parámetros para la llamada de herramienta en el diálogo TSF. En el submodo de funcionamiento **`Aprendizaje`** y modo de funcionamiento **smart.Turn** „T“ y „ID“ son parámetros de ciclo.

Si en el **`diálogo TSF`** se introduce un número T con un número ID que no esté definido con dicho número en la lista de revólver, se cambia de manera acorde el contenido de la lista de revólver. Entonces se sobrescribe la lista de revólver existente.

Herramientas motorizadas

- Las herramientas motorizadas se definen en la descripción de herramientas.
- La herramienta motorizada puede funcionar con avance por revolución cuando el accionamiento del husillo de la herramienta está equipado con un encoder.
- Si las herramientas motorizadas se utilizan con velocidad de corte constante, la velocidad de rotación se calcula a partir del diámetro de herramienta.

Herramientas en cuadrantes diferentes

Ejemplo: El **"soporte principal de herramientas"** de su torno se asigna antes del centro de giro (cuadrante estándar). Detrás del centro de torneado está situado un **guardaherramientas adicional**.

En la configuración del control numérico, para cada sistema guardaherramientas se establece si es preciso convertir las cotas X y el sentido de giro a sus valores simétricos (espejo) en los arcos circulares. En el ejemplo adjunto, el sistema portaherramientas auxiliar va acompañado del atributo "espejo" (conversión a cotas simétricas).

En este principio, todos los mecanizados se programan de forma "normal", independientemente de qué sistema portaherramientas realice el mecanizado. El submodo de funcionamiento **Simulación** muestra también todos los mecanizados en el „cuadrante estándar".

Las herramientas se describen y se acotan también para el "cuadrante estándar", aun cuando se utilicen en el sistema portaherramientas auxiliar.

La conversión a cotas simétricas (en espejo) no se tiene presente hasta que se mecaniza la pieza, si se utiliza el sistema portaherramientas auxiliar.

Supervisión del tiempo de duración (vida) de la herramienta

El CNC PILOT monitoriza - si así se desea - la vida útil de las herramientas o el número de piezas fabricadas con la herramienta.

La monitorización de la vida útil suma los tiempos en los cuales una herramienta se utiliza "con el avance activo". La monitorización de número de piezas cuenta el número de piezas producidas. Estos valores se comparan con los valores introducidos en los datos de herramienta.

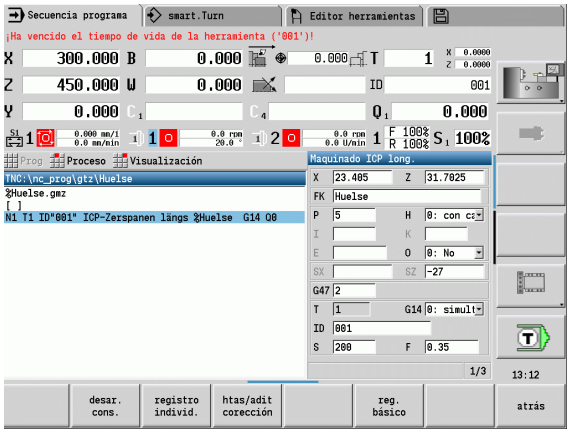
Si la vida útil de una herramienta ha expirado, o el número de piezas se ha alcanzado, la CNC PILOT pone el bit de diagnosis 1. Con ello, antes de la siguiente llamada se emite un aviso de error y se detiene la ejecución del programa, si no hay ninguna herramienta de recambio.

- Para programas de Aprendizaje se dispone de **monitorización de vida útil simple**. Con ello, el CNC PILOT informa sobre el desgaste de una herramienta.
- Con los programas smart.Turn y DIN PLUS puede elegir entre la **monitorización de la vida útil simple** o la opción **monitorización de la vida útil con herramientas recambio**. Si se utiliza herramientas de recambio, el CNC PILOT cambia automáticamente a la „herramienta gemela“, cuando una herramienta esté gastada. El CNC PILOT solo detiene la ejecución del programa, cuando se haya gastado la última herramienta de la cadena de cambio.

La monitorización de la vida útil se activa/desactiva en el parámetro de usuario «sistema/ajustes para el modo automático/gestión de la vida útil».

El tipo de monitorización, la vida útil/vida útil restante o el número de piezas/número de piezas restante) lo lleva la CNC PILOT en los bits de diagnosis de los datos de herramienta. En el modo de funcionamiento **Editor de herramientas** se puede gestionar y visualizar los bits de diagnosis y la vida útil (véase “Editar los datos de vida útil de herramientas” en pág. 541).

Las herramientas de recambio se definen en la creación del portaherramientas en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. La "cadena de cambio" puede conteneer varias herramientas hermana. La cadena de cambio forma parte del programa NC (véase capítulo „programación de herramienta“ en el manual de instrucciones de uso „Programación smart.Turn y DIN“).



Actualizar los datos de vida útil/número de piezas en el modo de funcionamiento **Editor de herramientas**, cuando se cambie la plaquita de corte de una herramienta.

Reponer la vida útil de la herramienta en la lista de revólver

REPONER LA VIDA ÚTIL DE LA HERRAMIENTA



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)

Lista de revólveres

Abrir la lista de revólveres.

Funciones especiales

Seleccionar la softkey **Funciones especiales**.

Set teeth to new

Seleccionar la softkey **Poner nuevas cuchillas**

SI

Confirmar la pregunta de seguridad con **Si**

Atrás

Pulsar la softkey **Atrás**

Resetear la vida útil de la herramienta en la lista de almacén

REPONER LA VIDA ÚTIL DE LA HERRAMIENTA



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)



Seleccionar **Cambio de herramienta**

Lista de depósitos

Abrir la Lista de almacén

Seleccionar herramienta

Herramienta programa

Seleccionar la softkey **Editar herramienta**

New tooth

Seleccionar la softkey **Cuchilla nueva**

Atrás

Pulsar la softkey **Atrás**

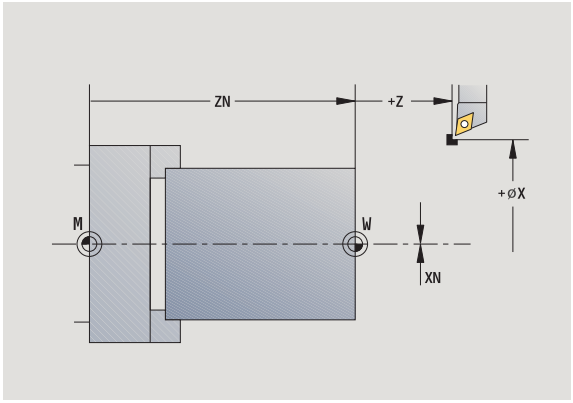
3.5 Ajuste de la máquina

Independientemente de si la pieza se mecaniza manual o automáticamente, hay que "preparar" la máquina. En el modo de funcionamiento **Máquina** mediante el punto de menú **Ajustes** se accede a las funciones siguientes:

- Fijar los valores de eje (definir el punto cero de la pieza)
  - Referencia de máquina (referenciación de ejes)
- Definir la zona de protección
- Definir el punto de cambio de herramienta
- Fijar los valores del eje C
- Definición de las medidas de la máquina
- Visualización de los tiempos de funcionamiento
- Palpar

Definición del punto cero de la pieza

En el cuadro de diálogo se visualiza la distancia punto cero de máquina – punto cero de pieza (también denominado "decalaje" u offset) como **XN** y **ZN**. Si se modifica el punto cero de la pieza, se obtienen nuevos valores de visualización.



Asimismo con un palpador digital se puede determinar el punto cero de la herramienta en el eje Z. El control numérico verifica al determinar el punto cero qué tipo de herramienta está activa en dicho momento. Si se selecciona la función de ajuste **Punto cero de la pieza** con el palpador cambiado, el control numérico adapta automáticamente el formulario de entrada. Pulsar el inicio del NC para poner en marcha el proceso de medición.

FIJAR EL CERO PIEZA



Seleccionar Ajustes



Seleccionar "Fijar valores eje"

Rozar el punto cero de la pieza (superficie plana)

Z=0 — Definir la posición de rozamiento como "punto cero de la pieza Z"

Introducir la distancia punto cero de herramienta – punto cero de pieza como "Coordenada del punto de medición en Z"

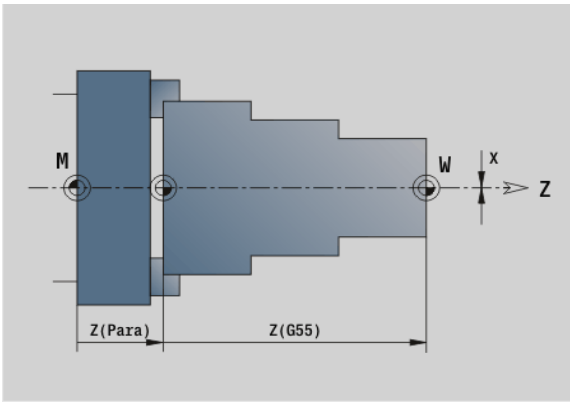
memoriz. — El CNC PILOT calcula el "punto cero Z de la pieza"

Borrar desv. Z — Punto cero Z de la máquina = punto cero Z de la pieza (Decalaje = 0)

Desviación absoluta — permite introducir directamente el decalaje del punto cero en ZN

Definir Offsets

Antes de utilizar los decalajes G53, G54 y G55 deben definirse los valores de Offset en el modo de ajuste.



DEFINIR OFFSET



Seleccionar Ajustes



Seleccionar "Fijar valores eje"



Seleccionar la softkey **Desplazamientos**.

Introducir el valore de Offset

Pulsar la softkey **G53**

Pulsar la softkey **G54**

Pulsar la softkey **G55**

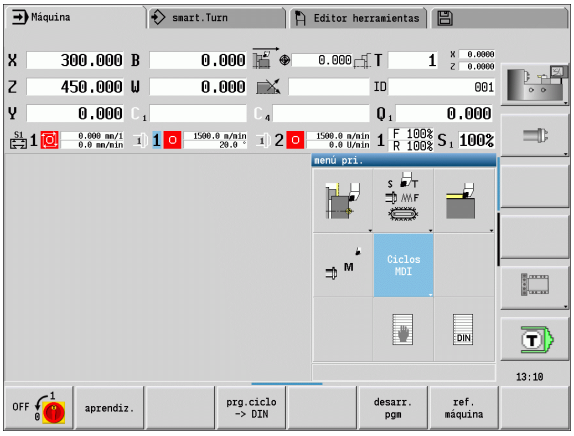


Pulsar la Softkey **Memorizar**

La CNC PILOT memoriza los valores en una tabla para que se puedan activar en el programa los Offsets con la ayuda de las funciones G correspondientes.

Referenciación de ejes

Es posible referenciar de nuevo ejes ya referenciados. Al hacerlo, es posible seleccionar simultáneamente ejes concretos o todos los ejes.



REFERENCIACIÓN

ref. máquina

Seleccionar la softkey Referencia Máquina

Z

Pulsar la softkey **Referencia Z**

X

Pulsar la softkey **Referencia X**

todos

o pulsar la softkey **Todas**

Pulsar Inicio del ciclo: Al hacerlo, se ejecutan los desplazamientos a los puntos de referencia de los ejes

El CNC PILOT actualiza la visualización de posición.

Definir la zona de protección

Cuando está activada la supervisión de zonas de protección, el CNC PILOT comprueba en cada desplazamiento si se ha infringido la **zona de protección en dirección –Z**. Si es éste el caso, el movimiento se para y se notifica un error.

El diálogo de preparación "Fijar zona de protección" muestra la distancia entre el punto cero de la máquina y la zona de protección en **–ZS**.

El estado de la supervisión de zonas de protección se muestra en la pantalla de la máquina si el fabricante de la máquina lo configuró de esta manera (véase tabla).

DEFINIR ZONA DE PROTECCIÓN/DESACTIVAR LA SUPERVISIÓN



Seleccionar Ajustes



Seleccionar Fijar zona de protección

Realizar el desplazamiento a la "zona de protección" con las teclas de avance lento o bien con el volante

aceptar posicion

Aceptar esta posición como zona de protección con la softkey **Aceptar posición**

Introducir la posición de la zona de protección referida al punto cero de la pieza (campo: "Coordenada –Z del punto de medición")

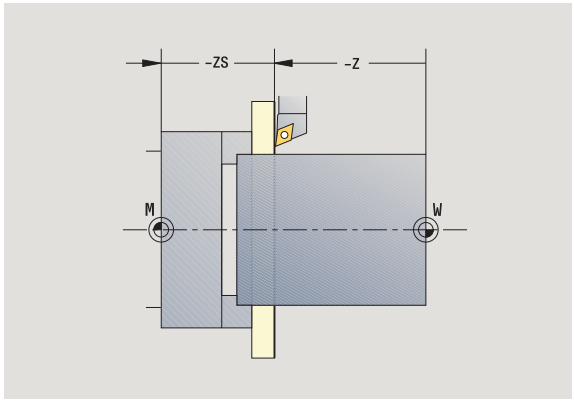
memoriz.

Aceptar con la softkey **Guardar** como zona de protección la posición introducida

descon. zona prt.

Desactivar la supervisión de la zona de protección

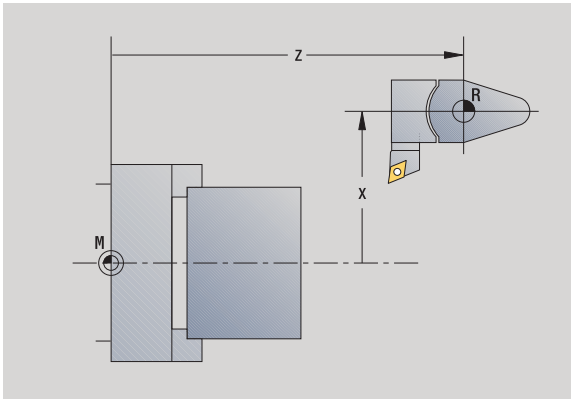
- Cuando está abierta la ventana de introducción de datos **Definir zona de protección**, la supervisión de las zonas de protección está inactiva.
- En la programación DIN se puede desactivar la supervisión de las zonas de protección con **G60 Q1** y se puede reactivar con **G60**.



Estado de zonas de protección	
Supervisión de zonas de protección Activada	
Supervisión de zonas de protección No activada	

Definir el punto de cambio de herramienta

En el ciclo **Desplazamiento al punto de cambio de herramienta** o en la orden DIN **G14**, el carro portaherramientas se desplaza al "punto de cambio de herramienta". Esta posición debería estar lo suficientemente alejada de la pieza para que el revólver puede girar sin colisiones y/o para poder realizar el cambio de herramienta sin problemas.



DEFINIR EL PUNTO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA



Seleccionar Ajustes



Seleccionar el punto de cambio de herramienta

Desplazamiento al punto de cambio de herramienta

aceptar posicion

Desplazarse con las teclas de avance lento (Jog) o con el volante al "punto de cambio de herramienta" y utilizar esta posición como punto de cambio de herramienta.

Introducir directamente el punto de cambio de herramienta.

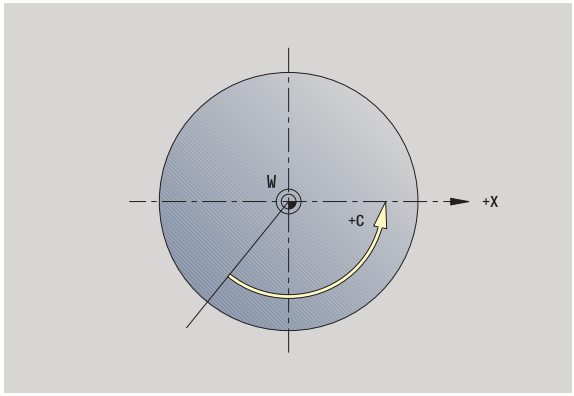
Introducir la posición de cambio deseada en los campos de entrada X y Z Y en forma de coordenadas de máquina (X=cota de radio).

Las coordenadas del punto de cambio de herramienta se introducen y se muestran como distancia punto cero de máquina – punto de referencia del sistema portaherramientas. Se recomienda desplazar el carro al punto de cambio de herramienta y aceptar la posición con la softkey **Aceptar posición**.

Fijar los valores del eje C

Con la función "Fijar valor de eje C" se puede definir un decalaje del punto cero para el cabezal de la pieza:

- CN: Valor de posición del cabezal de la pieza (Indicación)
- C: Decalaje del punto cero del Eje C
- CM: Coordenadas del punto de medición (poner la posición actual al valor definido)



DEFINIR EL PUNTO CERO DEL EJE C



Seleccionar Ajustes



Seleccionar Definir valores de eje C

Posicionar el eje C

C=0

Definir la posición como **Punto cero del eje C**

Poner la posición actual al valor definido

Desviación absoluta

Pulsar la softkey **offset absolut** e introducir el valor en el campo de introducción **CM**

Introducir el "decalaje del punto cero del eje C"

memoriz.

Aceptar el dato introducido: el CNC PILOT calcula el **Punto cero del eje C**

Borrar desv. C

Borrar el desplazamiento del punto cero del eje C

Vista de formulario ampliada en máquinas con contracabezal

En el caso de que la máquina esté equipada con un contracabezal, se visualizará el parámetro CA. Con el parámetro CA se selecciona para cuales cabezales de pieza (cabezal principal o contracabezal) es efectiva la introducción de datos de la función "Fijar valor de eje C".

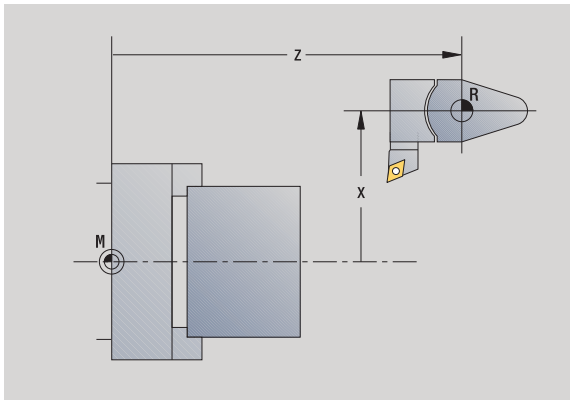
En el parámetro CV se visualiza el decalaje angular activo. Un decalaje angular se activa con G905, para adaptar entre sí las posiciones del cabezal principal y del contracabezal. Ello puede ser necesario si ambos cabezales deben sincronizarse para una entrega de piezas. Con la softkey "Borrar decalaje CV" se puede reponer un decalaje angular activo.

Parámetros adicionales en máquinas con contracabezal:

- CV: Indicación del decalaje angular activo
- CA: Selección del eje C (Cabezal principal o contracabezal)

Ajustar cota de la máquina

Con la función "Ajustar cota de la máquina" se puede memorizar cualquier posición para emplearla en programas NC.



AJUSTAR COTA DE LA MÁQUINA



Seleccionar Ajustes



Seleccionar Ajustar cota de la máquina

Introducir el número para la cota de la máquina

Aceptar X

Adoptar la posición de un eje individual como cota de la máquina

aceptar posicion

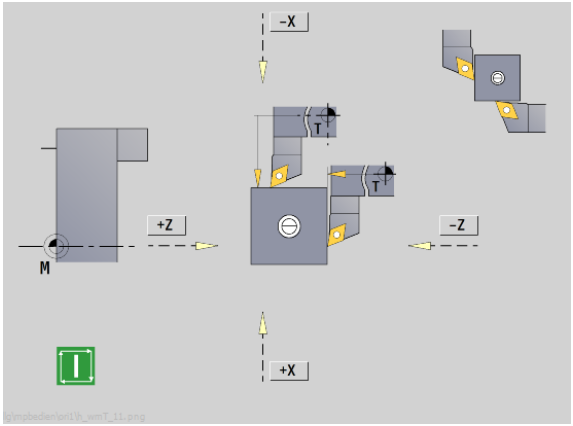
Adoptar la posición de todos los ejes como cota de la máquina

memoriz.

Memorizar la cota de la máquina

Calibrar palpador de mesa

Mediante la función "Calibrar palpador de mesa", es posible determinar el valor exacto de las posiciones del palpador digital de mesa.



DETERMINAR EL VALOR DE LA POSICIÓN DEL PALPADOR.

Herramienta calibrada con precisión, o bien cambiar la herramienta de referencia



Seleccionar Ajustes



Selección del palpador



Seleccionar el palpador de mesa

Preposicionar la herramienta para la primera dirección de medición.

+/-

Ajustar dirección de desplazamiento positiva o negativa.

-Z

Pulsar la softkey correspondiente a la dirección de medición (ejemplo dirección Z).



Pulsar Inicio ciclo - la herramienta se desplaza en la dirección de medición. Al iniciar, se calcula y se memoriza la posición del palpador. La herramienta retrocede al punto de partida.

Atrás

La Softkey "Atrás" a fin de finalizar el proceso de calibración. Los valores de calibración determinados se almacenan, o bien

preposicionar la herramienta para la próxima dirección de medición y volver a ejecutar el proceso (máximo 4 direcciones de medición)

Visualización de los tiempos de funcionamiento

En el menú "Service" se pueden indicar diferentes tiempos de funcionamiento:

Tiempo de funcionamiento	Significado
Control numérico conectado	Tiempo de funcionamiento desde la puesta en marcha
Máquina On	Tiempo de funcionamiento de la máquina desde la puesta en marcha
Ejecución de programa	Tiempo de funcionamiento en ejecución desde la puesta en marcha



El fabricante de la máquina puede visualizar otros tiempos adicionales. Rogamos consulten el manual de su máquina.

VISUALIZACIÓN DE LOS TIEMPOS DE MECANIZADO



Seleccionar Ajustes



Seleccionar Service



Seleccionar Indicar tiempos de mecanizado

Ajustar la hora en el sistema

Con la función "Ajustar la hora en el sistema" se puede ajustar la hora en el control.

Par la navegación en el formulario de introducción de datos **Ajustar la hora en el sistema** se precisa un ratón.

Con las softkeys Mes y Año se puede hacer avanzar o retroceder paso a paso el ajuste correspondiente.

Si se desea ajustar la hora mediante un servidor NTP se debe seleccionar primero un servidor de la lista de servidores.

AJUSTAR LA HORA EN EL SISTEMA



Seleccionar Ajustes



Seleccionar Service



Seleccionar Ajustar la hora en el sistema

Seleccionar Sincronizar la hora mediante servidor NTP (si está disponible)

Seleccionar Ajustar la hora manualmente

Seleccionar la fecha

Introducir la hora

Seleccionar la zona horaria

Pulsar la Softkey **OK**

3.6 Medir de herramientas

El CNC PILOT soporta la medición de las herramientas.

- mediante roce. Con ello se determinan las cotas de ajustes respecto a una herramienta que se debe medir.
- mediante palpador (fijo o que se girar en el espacio de trabajo, instalación por el fabricante de la máquina)
- mediante sistema óptico (instalación por el fabricante de la máquina)

La medición mediante roce siempre está disponible. Si se dispone de un palpador o un sistema óptico, dichos métodos de medición se seleccionan mediante softkey.

En herramientas medidas introducir la medida de ajuste en el "modo gestión de htas.".



- Durante la medición de herramienta se borran los valores de corrección.
- Observar que en las herramientas de taladrar y fresar se mide el punto central.
- Las herramientas se miden según el tipo de herramienta y la orientación de la herramienta. Tenga en cuenta las imágenes auxiliares.

Rozamiento

Con el "rozamiento" se determinan las cotas respecto a una herramienta que se debe medir.

CALCULAR LAS MEDIDAS DE LA HERRAMIENTA A TRAVÉS DEL ROCE

Introducir en la tabla de herramientas la herramienta a medir.

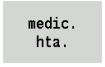


Introducir una herramienta medida e introducir el número T en el **diálogo TSF**

Girar la superficie de la pieza y definir esta posición como cero pieza.

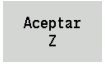


Volver a **diálogo TSF**, introducir la herramienta que se debe medir.



Activar Medir herramienta

Rozar la superficie plana.

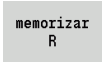


Introducir "0" como **Coordenada Z del punto de medición** (punto cero de la pieza) y guardar.

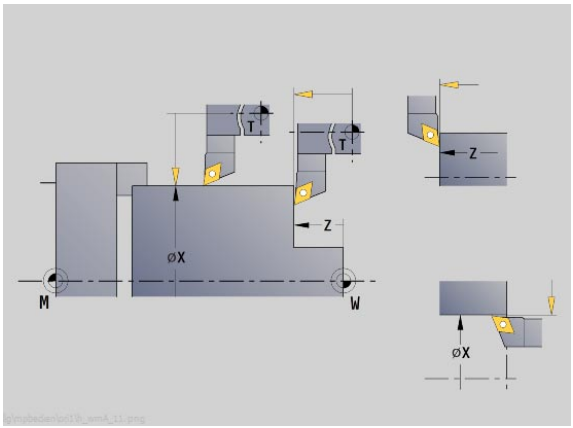
Girar el diámetro de medición.

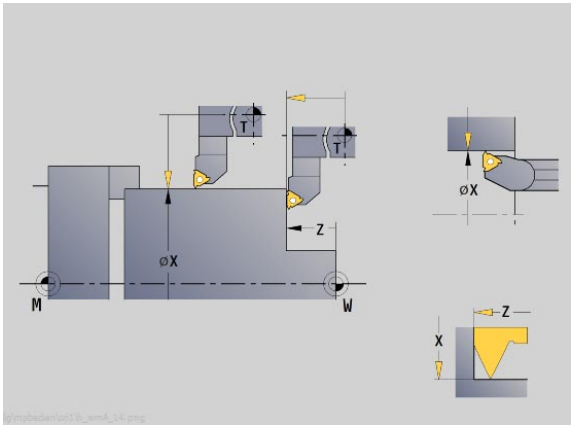


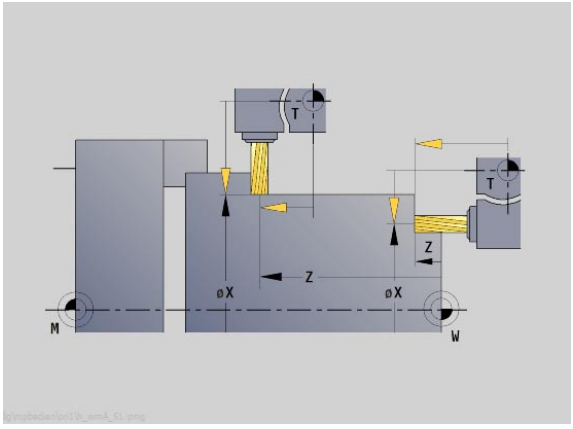
Introducir la medida del diámetro como **coordenada X del punto de medición** y guardar.



Para herramientas de torneado, introducir el radio de cuchilla y utilizarlo en la tabla de herramienta.







Sistema de palpación (palpador de mesa)

CALCULAR LAS COTAS DE LA HERRAMIENTA A TRAVÉS DEL SISTEMA DE PALPACIÓN

Introducir en la tabla de herramientas la herramienta a medir.



Introducir una herramienta e introducir el número T en el **diálogo TSF**.

medic. hta.

Activar Medir herramienta

medic.- palpeur

Activar Sistema de palpación

Preposicionar la herramienta para la primera dirección de medición.

+/-

Ajustar dirección de desplazamiento positiva o negativa.

-Z

Pulsar la softkey correspondiente a la dirección de medición (ejemplo dirección Z).



Pulsar Inicio ciclo - la herramienta se desplaza en la dirección de medición. Al iniciar el palpador, se calcula y se memoriza la cota de ajuste. La herramienta retrocede al punto de partida.

Preposicionar la herramienta para la segunda dirección de medición

-X

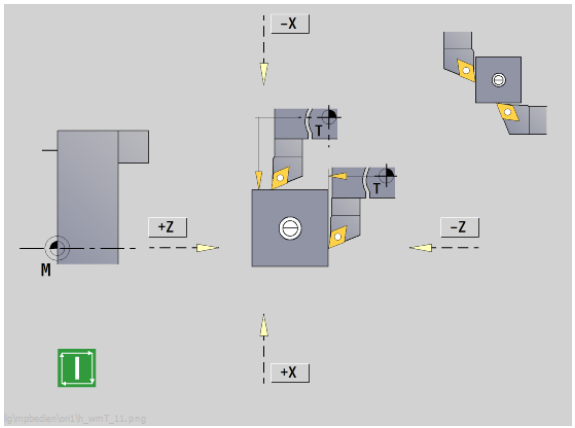
Pulsar la softkey correspondiente a la dirección de medición (ejemplo dirección X).

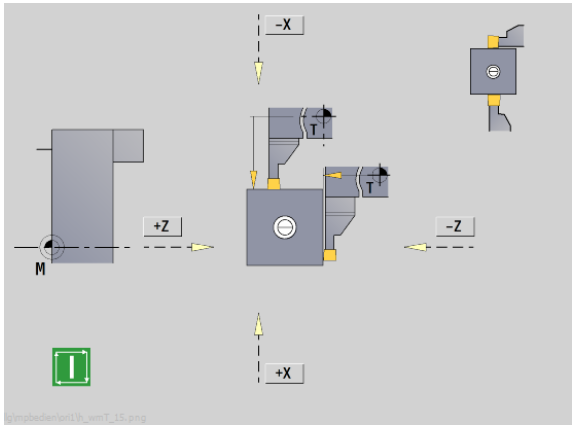


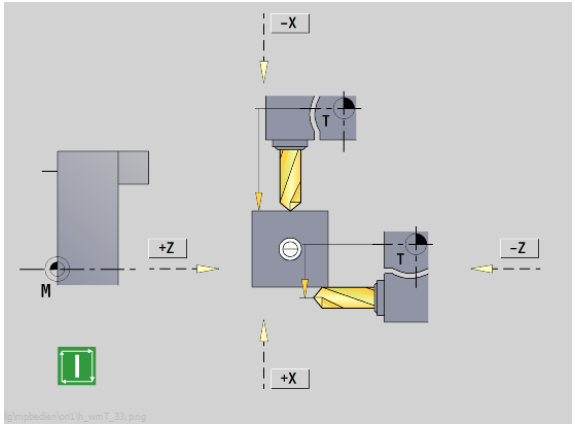
Pulsar Inicio ciclo - la herramienta se desplaza en la dirección de medición. Al iniciar el palpador, se calcula y se memoriza la cota de ajuste.

memorizar R

Para herramientas de torneado, introducir el radio de cuchilla y utilizarlo en la tabla de herramienta.







Óptica de medición

CALCULAR LA COTA DE LA HERRAMIENTA CON UNA ÓPTICA DE MEDICIÓN

Introducir en la tabla de herramientas la herramienta a medir.



Introducir una herramienta e introducir el número T en el **diálogo TSF**.

medic. hta.

Activar Medir herramienta

medic.- in.ópt.

Activar el sistema óptico

Posicionar la herramienta con las teclas de direccionamiento manual o bien el volante en el retículo de la óptica de medición

Aceptar Z

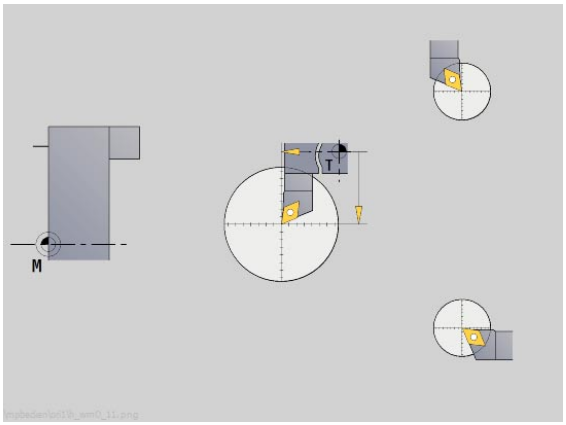
Guardar la cota de herramienta Z

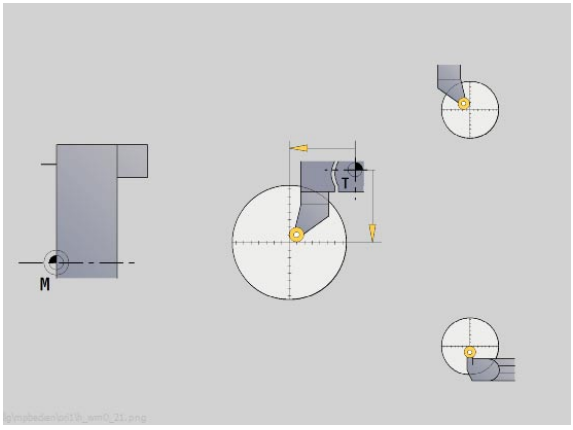
Aceptar X

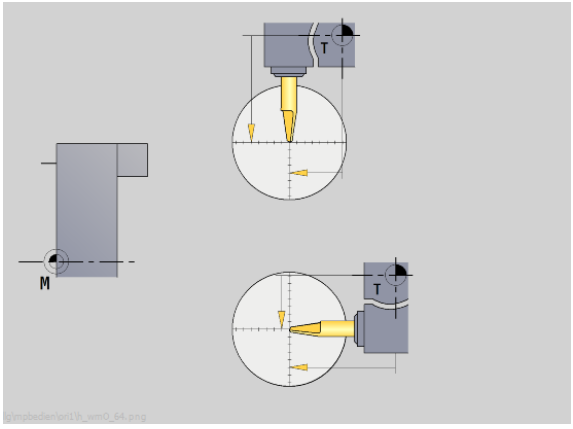
Guardar la cota de herramienta X

memorizar R

Para herramientas de torneado, introducir el radio de cuchilla y utilizarlo en la tabla de herramienta.







Correcciones de la herramienta

Las correcciones de herramienta en X y Z así como la "corrección especial" en herramientas punzantes y fungiformes compensan el desgaste del filo de las mismas.

El valor de corrección no debe sobrepasar los +/–10 mm.

Se pueden realizar las correcciones de herramienta o bien con el volante o bien en un campo de diálogo.

REALIZAR LA CORRECCIÓN DE LA HERRAMIENTA CON EL VOLANTE



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)

correc. herram.

Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**

Corrección Volante

Dado el caso, pulsar la softkey **corrección con volante**

correc. X herram.

Pulsar la softkey **Corrección de Herramienta** (o corr. Z)

Determinar el valor de corrección con el volante: dicho valor se indica en la visualización del recorrido restante

memoriz.

Transferir el valor de corrección a la "tabla de herramientas"

- la visualización de T muestra el nuevo valor de corrección
- se borra la visualización del recorrido restante.

INTRODUCIR LA CORRECCIÓN DE HERRAMIENTA



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)

correc. herram.

Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**

Fijar corrección

Dado el caso, pulsar la softkey **Realizar corrección**

Registrar el valor de corrección dx (o dz, dy)

memoriz.

Transferir el valor de corrección a la "tabla de herramientas"

- la visualización de T muestra el nuevo valor de corrección
- se borra la visualización del recorrido restante.

BORRAR LA CORRECCIÓN DE HERRAMIENTA



Seleccionar **Fijar TSF** (seleccionable únicamente en el modo de funcionamiento **Máquina**)

correc. herram.

Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**

BORRAR

Pulsar la softkey **Borrar**

Borrar correc.X

Borrar el valor de corrección en X (o Z) registrado

3.7 Funcionamiento manual

En el **mecanizado manual de piezas** se pueden desplazar los ejes con los volantes o con las teclas de desplazamiento manual. También se puede utilizar ciclos de Aprendizaje para la realización de mecanizados más complejos (modo semiautomático).Los recorridos y los ciclos no **se memorizan.**

Tras la conexión y aproximación de referencia se encuentra el CNC PILOT en el modo de funcionamiento **Máquina**. Este modo permanece hasta que se seleccione el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** o el submodo de funcionamiento **Desarrollo de programa**. La indicación **Máquina** se muestra en el encabezamiento cuadro se está en „modo manual“.

Definir el punto cero de la pieza e introducir los datos de máquina antes de comenzar el arranque de viruta.

Cambio de herramienta

Introducir el **número T/ID de herramienta** en el **diálogo TSF**. Revise los parámetros de herramientas.

"T0" no define ninguna herramienta. En consecuencia, tampoco se memorizan medidas de longitud, radio de filo de cuchilla, etc.

Cabezal

La velocidad de cabezal se introduce en el **diálogo TSF**. La conexión y la parada del cabezal se realiza mediante las teclas de cabezal (panel de mandos de la máquina). El **ángulo de detención A** en el **diálogo TSF** causa que el cabezal siempre se para en esta posición.

Téngase en cuenta la velocidad máxima (definible en el **diálogo TSF**).

Modo Volante

Véase el Manual de instrucciones de uso

Teclas de dirección manual

Desplace los ejes con las teclas de avance manual con avance o avance rápido. La velocidad de avance se introduce en el **diálogo TSF**.

- **Avance**
  - Si **el cabezal gira**: avance por revolución [mm/rev.]
  - Si el **cabezal está parado**: avance por minuto [m/min]
- Avance en **avance rápido**: avance por minuto [m/min]

Ciclos de Aprendizaje en el modo de funcionamiento Máquina

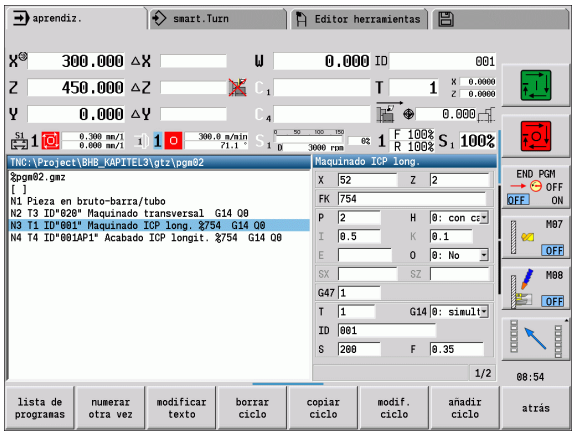
- Ajuste de la velocidad del cabezal
- Ajuste del avance
- Cambiar la herramienta, definir el número T y comprobar los datos de herramienta. ("T0" no está permitido)
- Efectuar el desplazamiento al punto inicial del ciclo
- Seleccionar el ciclo e introducir los parámetros del ciclo.
- Verificar gráficamente la ejecución del ciclo
- Ejecutar el ciclo

Los últimos datos introducidos en un cuadro de diálogo de ciclo se conservan hasta que se activa un nuevo ciclo.

3.8 Submodo de funcionamiento Aprendizaje

Modo de aprendizaje

En el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** se realiza el mecanizado de piezas paso a paso con la ayuda de los ciclos de Aprendizaje. El CNC PILOT "aprende" este mecanizado de la pieza y memoriza los pasos de mecanizado en un programa de ciclos, que se podrá reutilizar en todo momento.El submodo de funcionamiento **Aprendizaje** se conecta por softkey **Aprendizaje** y se muestra en la cabecera.



Cada Programa de Aprendizaje tiene un nombre y una breve descripción. Cada ciclo se representa en un bloque numerado. El número de bloque no tiene importancia para la ejecución del programa, los ciclos se ejecutan unos tras otros. Si el cursor se encuentra en un bloque de ciclo, el CNC PILOT muestra los parámetros de ciclo.

El juego de ciclos contiene:

- Número de bloque
- Herramienta empleada (número y WKZ-ID)
- Designación del ciclo
- Número del contorno ICP o del subprograma DIN (en "%")

Programar ciclos de Aprendizaje

La creación un nuevo programa de Aprendizaje se realiza para cada ciclo tras la secuencia "Introducción - Simulación - Ejecución - Guardar". Los ciclos ejecutados consecutivamente uno tras otro forman el programa de ciclos.

Modificar los programas de Aprendizaje existentes cambiando los parámetros de ciclo, borrando los ciclos existentes y añadiendo nuevos ciclos.

Al salir del submodo de funcionamiento **Aprendizaje** o al desconectar la máquina, se conserva el programa de Aprendizaje.

El Editor para la elaboración de contornos ICP se activa por Softkey llamando a un ciclo ICP (véase "Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de ciclos" en pág. 401).

Programe los subprogramas DIN en el Editor smart.Turn e intégrelos a continuación en un ciclo DIN. El acceso al editor smart.Turn se realiza mediante la softkey **Editar DIN**, si se selecciona el ciclo DIN o mediante la tecla de modo de funcionamiento.

Softkeys	
lista de programas	Conmutar a la "selección de programas de ciclos".
numerar otra vez	Volver a numerar los números de bloque de los ciclos.
modificar texto	Introducir/modificar la descripción del programa. Conectar adicionalmente el teclado alfanumérico.
borrar ciclo	Borrar el ciclo seleccionado.
copiar ciclo	Guardar los parámetros de ciclo en el portapapeles. (Ejemplo: utilizar los parámetros del ciclo de desbaste para un ciclo de acabado).
Pegar	Utilizar herramientas de la memoria intermedia. (Softkey sólo aparece después de **copiar ciclo**.)
modif. ciclo	Modificar parámetro de ciclo o el modo de ciclos. No se puede modificar el tipo de ciclo.
añadir ciclo	Añadir un nuevo ciclo por debajo del cursor.

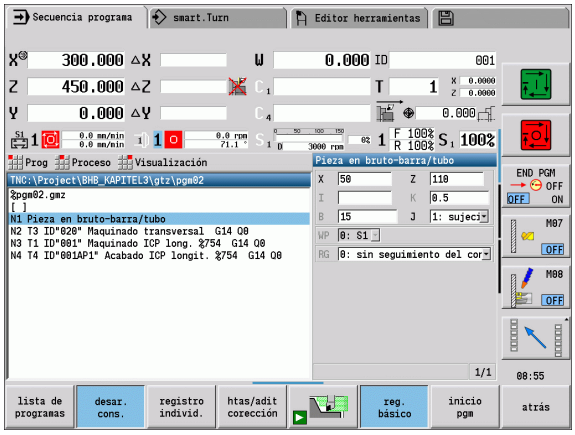
3.9 Submodo de funcionamiento Ejecución del programa

Cargar programa

En el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** se utilizan programas de Aprendizaje, programas DIN o trabajos automáticos para la producción de piezas. Aquí no se pueden modificar los programas, pero con el submodo de funcionamiento **Simulación** se dispone de una posibilidad de control **antes** de la ejecución del programa. El CNC PILOT ofrece soporte adicional para hacer el "rodaje" de un mecanizado de pieza mediante el **modo Bloque a bloque** y la **Ejecución Continua**.

Los programas smart.Turn se guardan como programas DIN (*.nc).Los trabajos automáticos (*.job) se escriben asimismo en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

El submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** carga automáticamente el último programa utilizado. Otro programa se carga de la siguiente forma:



CARGAR PROGRAMA DE APRENDIZAJE O PROGRAMA NC

lista de programas	Abrir la lista de programa - el CNC PILOT muestra los programas de Aprendizaje
DIN	Mostrar programa DIN

Seleccionar programa de Aprendizaje o programa DIN

Abrir	Mostrar programa DIN

Puede iniciarse un programa de Aprendizaje o smart.Turn en un bloque cualquiera y, de este modo, continuar un mecanizado interrumpido (búsqueda de bloque inicial).

El submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** se activa por softkey y se muestra en la cabecera.

Pulsando **Desarrollo de programa**, el CNC PILOT cargará el último programa utilizado o editado. Como alternativa, seleccionar con **Lista de programas** otro programa (véase "Gestión de programas" en pág. 144).

Los programas seleccionados en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** están protegidos contra borrado.

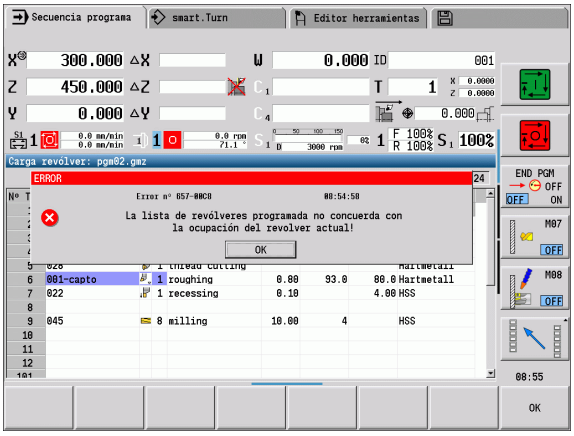
Para desbloquear el fichero para su borrado, finalizar la indicación de frase de programa pulsando la softkey Atrás.

Comparar lista de herramientas

Durante la carga de un programa, el CNC PILOT compara el equipamiento actual del revólver con la lista de herramientas del programa. Si en el programa se utilizan herramientas no contenidas en la actual lista del revólver o se encuentran en otro puesto, se visualiza un mensaje de error.

Después de confirmar el mensaje de error, para su comprobación aparece la lista de herramientas dependiente del programa.

Ahora existe la posibilidad de aceptar con la softkey **Aceptar herramienta** la tabla de herramientas programada o cancelar la activación del programa con la softkey **Cancelar**.



¡Atención: Peligro de colisión!

- Acepte la **lista de herramientas programada** únicamente si dicha lista coincide con el equipamiento real del revólver.
- Es posible arrancar el programa únicamente si la lista de herramientas programada **coincide**con la lista de revólver equipada.

Esta función se encuentra disponible incluso en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Antes de la ejecución del programa

Programas erróneos
Durante la carga, el CNC PILOT verifica los programas hasta la sección **MECANIZADO**. Si se constata un error (ejemplo: error en la descripción del contorno), aparece el símbolo de error en el encabezamiento. Tras pulsar la **tecla Info**, se visualizará información detallada sobre errores.

La parte de mecanizado de un programa y, por tanto, todos los desplazamientos no se interpreta hasta que se ejecuta **Ciclo On (Activado)**. Si aquí se produjera un error, la máquina se detiene con un mensaje de error

- **Comprobación de los ciclos y los parámetros de ciclos**
  El CNC PILOTlista el programa de Aprendizaje/DIN. En los programas de Aprendizaje se resaltan los parámetros del ciclo en los que se encuentra el cursor.
- **Verificación gráfica**
  Se controla la ejecución del programa con el submodo de funcionamiento **Simulación** (véase "El submodo de funcionamiento Simulación" en pág. 510).

¡Atención: Peligro de colisión!

Revisar los programas antes del arranque en el submodo de funcionamiento **Simulación**, con el fin de constatar posibles errores en la programación o en la sintaxis empleada.

Búsqueda del bloque inicial

El CNC PILOT debe haber sido preparado por el fabricante de la máquina para la búsqueda del bloque inicial (PLC).

Se entiende por búsqueda de bloque inicial la entrada en un programa NC por el punto seleccionado. En programas smart.Turn se puede iniciar en cada bloque NC del programa.

El CNC PILOT inicia la ejecución del programa desde la posición del cursor. Las simulaciones intermedias no modifican la posición inicial.

En la búsqueda de bloque inicial, el CNC PILOT crea la situación que la máquina tendría actualmente en una ejecución normal del programa antes del bloque inicial. Para ello, en primer lugar se selecciona la herramienta, luego se posicionan los ejes por el orden configurado y, por último, se conecta el cabezal.

- En el parámetro de máquina **finalizar la búsqueda de bloque inicial tras el arranque del programa** (601810) se puede ajustar si la ejecución del programa tras una búsqueda de bloque inicial empieza con la frase NC seleccionada o con la frase NC siguiente
  Empieza la frase NC
- HEIDENHAIN recomienda entrar en el programa por una frase NC situado directamente después de una orden T.

Deberá tenerse en cuenta:

- Posicionar el carro de manera que
  - el revólver pueda girar sin colisionar.
  - los ejes puedan desplazarse sin colisiones a la última posición programada.

La búsqueda de bloque inicial es una función que depende de la máquina. En el caso de que el parámetro de la máquina 601810 esté ajustado de tal modo que la ejecución del programa empiece con la frase NC seleccionada, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Si como bloque inicial se utiliza una orden T, en primer lugar el revólver bascula a la herramienta previa y luego a la herramienta seleccionada en el bloque inicial.

Ejecución del programa

El programa de Aprendizaje/DIN cargado se ejecuta tan pronto como se active **Inicio de ciclo**. **Parada de ciclo** detiene el mecanizado en cualquier momento.

Durante la ejecución del programa, el cursor permanece sobre el ciclo o el bloque DIN que se esté ejecutando en este momento. En programas de Aprendizaje, los parámetros del ciclo actual se ven en la ventana de introducción de datos.

Influyen en la ejecución del programa con las softkeys que figuran en la tabla.



En el menú Ejecución > Punto del menú Número de piezas se puede fijar una especificación del número de piezas en el parámetro MP (función dependiente de la máquina). Entonces, solo se puede ejecutar el programa hasta que se alcance dicho número de piezas. El control numérico emite entonces un aviso y no permite ningún mecanizado adicional. Con la softkey Borrar número de piezas se puede reponer a cero el contador de piezas.

En el campo de introducción de datos P se puede preestablecer también un número de piezas real, si ya se ha fabricado un número de piezas determinado.



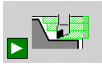
En el menú Ejecución > Punto de menú Planos de ocultación, con el parámetro NR se pueden poner/activar los planos de ocultación definidos en el programa. Antes de poder poner/activar los planos de ocultación, se deben definir estos en el programa: (véase el manual de instrucciones de uso Programación smart.Turn y DIN).

En el parámetro NR, introducir el valor "2" y accionar la tecla Guardar, de este modo el control pone/activa el plano de ocultación 2 y actualiza en consecuencia el campo de visualización (véase "Visualización de los datos de la máquina" en la página 88). Además, en la próxima ejecución del programa, el control no ejecuta las frases NC definidas con el plano de ocultación puesto/activo.

En el caso de que se quieran poner/activar varios planos de ocultación simultáneamente, introducir una secuencia de cifras en el parámetro NR. La introducción "159" pone/activa los planos de ocultación 1, 5 y 9.

Desactivar los planos de ocultación memorizando el parámetro NR sin introducción de datos.

Al poner/activar los planos de ocultación durante la ejecución del programa, téngase en cuenta que el control reacciona con retraso debido al avance del proceso.

Softkeys	
lista de programas	Seleccionar programa de Aprendizaje o smart.Turn
desar. cons.	Programa de Aprendizaje: ■ **Activado:** Procesar los ciclos hasta el próximo cambio de herramienta que deba confirmarse ■ **Off:** El sistema se para después de cada ciclo. Inicio del ciclo siguiente con **Inicio de ciclo** Programa smart.Turn ■ **Activado:** Ejecución del programa sin interrupción ■ **Desactivada:** Parada antes de la "orden M01"
registro individ.	■ **Activado:** Parada después de cada recorrido de desplazamiento (juego básico).Inicio del recorrido siguiente: **Inicio de ciclo**.(Recomendación: Utilizar el modo bloque a bloque junto con la visualización de bloque básico.) ■ **Desactivada:** Procesar órdenes de ciclos/DIN sin interrupción
htas/adit corección	Introducción de correcciones de herramientas o correcciones aditivas, véase "Correcciones durante la ejecución del programa" en pág. 132
	Conectar el submodo de funcionamiento Simulación
reg. básico	■ **Activado:** Visualizar las órdenes de desplazamiento y conmutación en el "formato DIN" (bloques básicos). ■ **Desactivado**: Indicar programa de Aprendizaje o DIN
inicio pgm	El cursor salta al primer bloque del programa de Aprendizaje o del programa DIN.
Frase inicial buscando	Posibilita la entrada en un programa NC por el punto seleccionado.

Trabajo automático

En el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** el control numérico puede ejecutar varios programas principales consecutivamente, sin tener que seleccionar cada vez estos programas y arrancarlos. Para ello se crea una lista de programas (trabajo automático) en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, que se ejecuta en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa**.

Para cada programa principal de la lista se especifica un número de piezas que define con que frecuencia se ejecuta dicho programa antes de iniciarse el siguiente programa NC. Al elegir el trabajo se puede Determinar el programa NC a partir del cual se debe ejecutar el trabajo.

Si debe procesarse la lista de programas sin intervención, los programas principales listados deben finalizar con M99.

M30 detiene el trabajo automático. Con la tecla NC-Start se prosigue el trabajo automático.

Seleccionar trabajo

- Seleccionar la opción de menú «Prog»
- Seleccionar la opción de menú «Selección de trabajo»
- Seleccionar trabajo automático
- Pulsar la softkey Abrir

Abrir

- Dado el caso, seleccionar con cursor Programa de arranque
- Confirmar con la softkey «Incorporar trabajo»

Si ya se han producido piezas, en el menú Ejecución > Opción de menú Número de piezas se puede corregir el número de repeticiones.

Modificar la indicación de trabajo

Los programas del trabajo seleccionado se visualizan, el cursor se encuentra en el programa de arranque seleccionado.

En la opción de menú Visualización > Quitar lista de trabajos, antes de la visualización del trabajo se puede conmutar a visualización de programa NC para poder trabajar con la búsqueda del bloque inicial.

Mediante softkey se puede activar adicionalmente la visualización del bloque básico.

Correcciones durante la ejecución del programa

Correcciones de herramienta

INTRODUCIR LA CORRECCIÓN DE HERRAMIENTA

htas/adit corección

Activar "Corrección de herramienta"

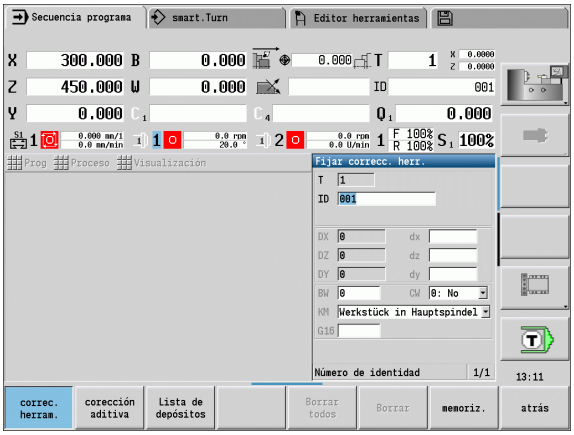
correc. herram.

Introducir el número de herramienta o seleccionarlo en la lista de herramientas

Introducir los valores de corrección

memoriz.

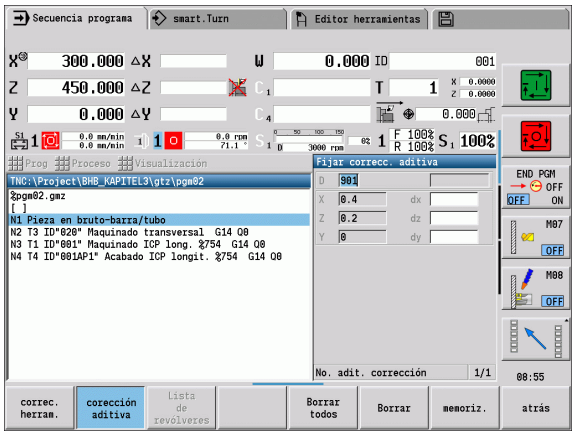
Pulsar la softkey **Guardar** – se muestran y utilicen los valores de corrección válidos (en la ventana de introducción de datos)



- Los valores introducidos se **añaden** a los valores de corrección existentes, están activos inmediatamente en la visualización y salen con la siguiente frase de desplazamiento.
- Para borrar una corrección, introduzca el valor de corrección actual con el signo invertido.

Correcciones aditivas

El CNC PILOT gestiona 16 valores de corrección aditivos. Las correcciones se editan en el submodo de funcionamiento **desarrollo del programa** y se activan **G149** en un programa smart.Turn o en los ciclos ICP **acabado**.



INTRODUCIR CORRECCIONES ADITIVAS

htas/adit corección

corección aditiva

Activar una "corrección aditiva"

Introducir el número de la corrección aditiva

Introducir los valores de corrección

memoriz.

Pulsar la softkey **Guardar** – se muestran y utilicen los valores de corrección válidos (en la ventana de introducción de datos)

LEER CORRECCIONES ADITIVAS

htas/adit corección

corección aditiva

Activar una "corrección aditiva"

Introducir el número de la corrección aditiva

Posicionar el cursor en el siguiente campo de entrada – el CNC PILOT muestra los valores de corrección permitidos.

BORRAR CORRECCIONES ADITIVAS

htas/adit corección

Activar una "corrección aditiva"

corección aditiva

Introducir el número de la corrección aditiva

BORRAR

Pulsar la softkey **borrar** – los valores de esta corrección serán borrados.

Borrar todos

Pulsar la softkey **borrar todos** – todos los valores de corrección serán borrados.

- Los valores introducidos se **añaden** a los valores de corrección existentes, están activos inmediatamente en la visualización y salen con la siguiente frase de desplazamiento.
- Los valores de corrección se almacenan internamente en una tabla y están disponibles para todos los programas.
- Borre todos los valores de corrección aditiva cuando cambie el equipamiento de la máquina.

Ejecución del programa en el "modo Dry Run (Prueba en vacío)"

El "modo dry run" se utiliza para el procesamiento rápido del programa hasta una posición de reinicio. Las condiciones previas para el modo "dry run" son:

- El CNC PILOT debe haber sido preparado por el fabricante de la máquina para "dry run". (normalmente la función se activa mediante un interruptor con llave o mediante pulsador).
- El submodo de funcionamiento **Desarrollo de programa** debe estar activado.

En el modo "dry run", todos los recorridos de avance (excepto los cortes de rosca) se ejecutan con avance rápido. Se puede reducir la velocidad de desplazamiento con el solapamiento del avance. En el "modo dry run" sólo se pueden realizar "cortes al aire (en vacío)".

Al activar el modo "dry run" se "congela" el estado del cabezal o bien la velocidad de rotación del mismo. Tras la desactivación del modo "dry run", el CNC PILOT trabaja nuevamente con los avances programados y la velocidad del cabezal programada.



Utilice dry run exclusivamente para "cortes al aire (en vacío)".

3.10 Supervisión de la carga (opción)

El control debe haber sido preparado por el fabricante de la máquina para la supervisión de la carga (Opción: Load Monitoring)

Antes de poder trabajar con la supervisión de la carga en el submodo de funcionamiento, se deben:

- definir los correspondientes parámetros de la máquina en el apartado "Sistema" (Véase "Lista de los parámetros de máquina", página 577)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn en su programa, definir el tipo de supervisión de la carga con G996 y la zona de supervisión G995 (véase el manual de instrucciones de uso de smart.Turn y programación DIN)

Estando activa la supervisión de la carga, durante el mecanizado el control compara la carga actual de los accionamientos seleccionados con G995 con los valores límite correspondientes. Los valores límite de una zona de supervisión definida con G995 los calcula el control a partir de los valores de referencia hallados durante un mecanizado de referencia y a partir de los factores preajustados de los parámetros de la máquina.

Al rebasarse el valor límite 1 de la carga de trabajo o el valor límite de la suma de cargas de trabajo, el control emite una advertencia e identifica la herramienta activa en los bits de diagnosis del modo de funcionamiento **editor de herramienta**como „gastada“.

Al rebasarse el valor límite 2 de la carga de trabajo, el control emite un aviso de error, detiene el mecanizado e identifica la herramienta activa en los bits de diagnosis del modo de funcionamiento **editor de herramienta** como „rota“.

En el caso de que se emplee la función Supervisión de vida útil, mediante las identificaciones "gastada" o "rota" en los bits de diagnosis del modo de funcionamiento **editor de herramienta** , en la próxima llamada de herramienta el control cambia automáticamente una herramienta de recambio previamente definida. Alternativamente a la evaluación automática de los bits de diagnosis por parte de la supervisión de vida útil, también se pueden evaluar los bits de diagnosis en el programa.

¡Téngase en cuenta que no es posible la supervisión de la carga con ejes colgantes sin compensación del peso!

Téngase en cuenta que la supervisión de la carga con variaciones de carga reducidas sólo funciona con limitaciones. Por lo tanto deben vigilarse los accionamientos que están sometidos a una solicitación de carga clara, como p. ej. el cabezal principal.

Téngase en cuenta que al realizar refrentados con velocidad de corte constante, la supervisión de la carga supervisa el cabezal hasta como máximo el 15% de la aceleración nominal definida en los parámetros de la máquina. ¡Puesto que, debido a la variación de la velocidad de rotación, la aceleración aumenta, únicamente se supervisa la fase posterior al corte!

La supervisión de la carga compara los valores actuales de la solicitación de carga con los valores límite máximos. Para que la comparación funcione, los valores de la solicitación de carga no deben ser demasiado bajos. Puesto que la solicitación de carga depende de las condiciones del corte, al realizar la programación deberá orientarse en los siguientes valores de ejemplo para el mecanizado de acero:

- Cilindrado: Profundidad del corte > 1 mm
- Profundización: Profundidad del corte > 1 mm
- Taladrar en material macizo: Diámetro del taladrado > 10 mm

Mecanizado de referencia

Durante el mecanizado de referencia, el control determina la máxima solicitación de carga y la suma de solicitaciones de carga de cada zona de supervisión. Los valores hallados se consideran como valores de referencia. Los valores límite de una zona de supervisión los calcula el control a partir de los valores de referencia hallados y a partir de los factores preajustados de los parámetros de la máquina.

Realizar el mecanizado de referencia en las condiciones planificadas de la posterior producción, p. ej. en lo que respecta a los avances, a las velocidades de rotación, al tipo y a la calidad de las herramientas.

REALIZAR MECANIZADO DE REFERENCIA

Seleccionar el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** y abrir el programa NC

Activar la supervisión de la carga: Seleccionar Menú **Ejecución** > Punto del menú **Activar supervisión de carga**

Seleccionar mecanizado de referencia: Seleccionar menú **Ejecución** > Punto del menú **Mecanizado de referencia** – el control representa la línea del título con fondo de color verde

Iniciar mecanizado de referencia: Pulsar **NC-Start** – el control ejecuta el mecanizado y memoriza los datos de referencia en un fichero separado. Tras la realización con éxito de un mecanizado de referencia, el control emite un aviso de información.

El mecanizado de referencia se finaliza con M30 o M99. En el caso de que el programa se interrumpa durante el mecanizado, no se memorizarán datos de referencia. En este caso deberá realizarse de nuevo el mecanizado de referencia.

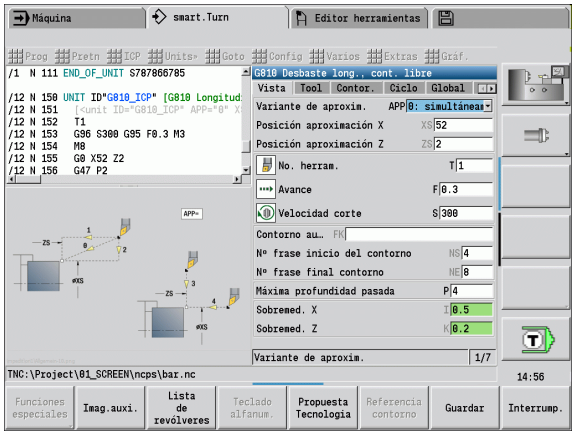
Ejecutar un nuevo mecanizado de referencia si se desean realizar variaciones en el programa, como p. ej.

- definir nuevas zonas
- borrar zonas existentes
- cambiar números de zonas
- cambiar, añadir o retirar ejes dentro de una zona
- cambiar avances o velocidades de rotación
- cambiar herramientas
- cambiar profundidades de corte

comprobar valores de referencia

Tras realizar con éxito un mecanizado de referencia, deberán comprobarse los valores de referencia hallados.

La supervisión de la carga compara los valores actuales de la solicitación de carga con los valores límite. Para que la comparación funcione, los valores de referencia de la solicitación de carga no deben ser demasiado bajos. Comprobar los valores hallados y, dado el caso, retirar de la zona los ejes supervisados cuya solicitación de carga sea inferior al 5%.



Significado de los valores:

- Solicitación de carga: Par de accionamiento hallado, referido al par nominal del accionamiento en [%]
- Suma de solicitaciones de carga: Suma de los valores de solicitación de carga en la zona de supervisión en [%*ms]

ABRIR VALORES DE REFERENCIA

Visualizar valores de referencia: Menú **Visualizar** > Punto de menú **Editar datos de solicitación de carga** – el control numérico abre el formulario „Ajustar datos de solicitación de carga“ con los parámetros siguientes y además muestra los valores hallados en forma de diagrama de barras

Parámetro

ZO	Número de la zona de supervisión
AX	Eje supervisado
CH	Canal seleccionado
T	Puesto de herramienta de la herramienta activa en la zona de vigilancia
ID	Nombre de herramienta de la herramienta activa en la zona de vigilancia
P	Máxima solicitación de carga durante el mecanizado de referencia
PA	Máxima solicitación de carga durante el mecanizado actual
PG1	Valor límite 1 de la solicitación de carga
PG2	Valor límite 2 de la solicitación de carga
W	Suma de solicitaciones de carga durante el mecanizado de referencia
WA	Suma de solicitaciones de carga durante el mecanizado actual
WGF	Factor para el valor límite de la suma de solicitaciones de carga

Diagrama

Barra ancha superior (indicación en %):

verde	Rango hasta la solicitación de carga máxima durante el mecanizado de referencia (P)
amarillo	Rango hasta el valor límite 1 de la solicitación de carga (PG1)
rojo	Rango hasta el valor límite 2 de la solicitación de carga (PG2)
magenta	Máxima solicitación de carga del último mecanizado (PA)

Barra estrecha inferior (Indicación normalizada al valor de referencia 1):

verde	Rango hasta la suma de solicitaciones de carga máxima durante el mecanizado de referencia (W)
amarillo	Rango hasta el valor límite de la suma de solicitaciones de carga (WGF)
magenta	Suma de solicitaciones de carga máxima del último mecanizado (WA)

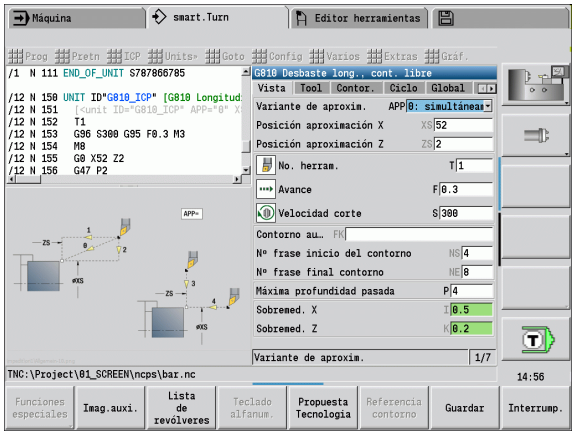


Tras el mecanizado de referencia, los valores W y WA o P y PA concuerdan y se emplean como valores de referencia para el cálculo de los valores límite

Adaptar los valores de referencia

Tras realizarse con éxito un mecanizado de referencia, el control calcula los valores límite a partir de los valores de referencia y a partir de los factores preajustados de los parámetros de la máquina.

Si es necesario, los valores límite calculados se pueden adaptar para la fabricación subsiguiente.



ADAPTAR LOS VALORES DE REFERENCIA

Visualizar valores límite: Seleccionar Menú **Visualizar** > Punto de menú **Editar datos de solicitación de carga** – el control numérico abre el formulario "Ajustar datos de solicitación de carga“

Comprobar valores límite

Si es necesario, adaptar los parámetros **PG1**, **PG2** o **WGF**

Asegurarse de haber adaptado los valores límite correctos. ¡Seleccionar primeramente, con la ayuda de las softkeys **Zona siguiente** y **eje siguiente** el formulario con los valores límite a modificar! Alternativamente, para la selección del formulario correcto, se puede emplear también la lista de selección de los parámetros **ZO** y **AX**. ¡Guardar las modificaciones para cada eje individualmente con la ayuda de la softkey **Guardar**!

La adaptación de los valores de referencia requiere un nuevo mecanizado de referencia. Se puede proseguir la fabricación con los valores límite adaptados.

Fabricación con supervisión de la carga

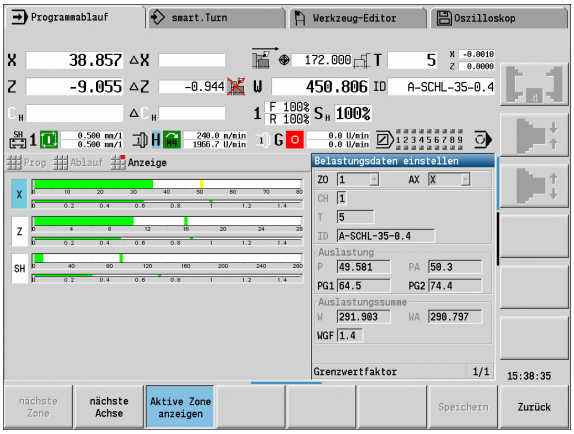
Téngase en cuenta que durante un mecanizado no se pueden adaptar los valores límite. ¡Adaptar los valores límite antes del mecanizado!

En el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa**el control numérico supervisa la solicitación de carga y la suma de solicitaciones de carga en cada ciclo del interpolador. Paralelamente al mecanizado, para todos los ejes supervisados de la zona activa pueden visualizarse en un diagrama los valores de solicitación de carga actuales.

ABRIR DIAGRAMA DURANTE EL MECANIZADO

Visualizar valores de solicitación de carga: Seleccionar menú **Visualizar** > Punto de menú **Editar datos de solicitación de carga** – el control numérico abre el formulario „Ajustar datos de solicitación de carga“ y además muestra los valores hallados en forma de diagrama de barras

Visualizar valores de solicitación de carga actuales: Pulsar la softkey **Visualizar zona activa** – el control conmuta automáticamente a la zona de supervisión actual y muestra en el diagrama de barras los valores de solicitación de carga actuales



Diagrama

Barra ancha superior (indicación en %):

verde Solicitación de carga actual (PA)

Marcas anchas superiores:

verde Valor de pico actual entre 0 y el valor límite 1 (P)

amarillo Valor de pico actual entre P y el valor límite 1 (PG1)

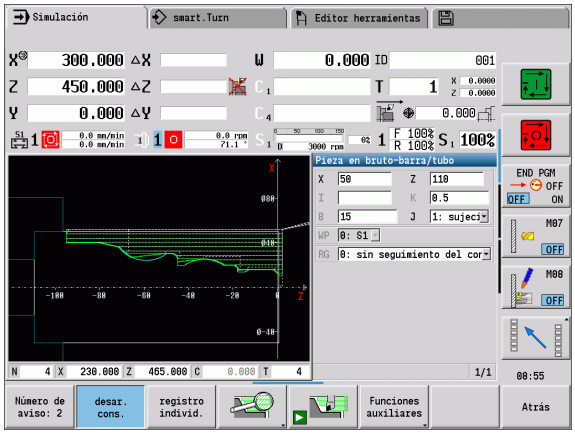
rojo Valor de pico actual entre PG1 y el valor límite 2 (PG1)

Barra estrecha inferior (Indicación normalizada al valor de referencia 1):

verde Suma de las solicitaciones de carga actuales (WA)

amarillo Suma de las solicitaciones de carga actuales hasta el valor límite (WGF)

3.11 Simulación gráfica



Con el submodo de funcionamiento **Simulación** se verifica el proceso de arranque de viruta, la división del corte y el contorno alcanzado **antes** de iniciar el arranque de viruta.

En el modo de funcionamiento **Máquina** y en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** se verifica la ejecución de un único ciclo Teach-in (Aprendizaje), mientras que en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** se verifica un programa Teach-in (Aprendizaje) o DIN completo.

La pieza en bruto programada se representa en el submodo de funcionamiento **Simulación**. El CNC PILOT también simula mecanizados que se ejecutan en la superficie frontal o lateral (cabezal o eje C posicionables).De este modo se hace posible una verificación de todo el proceso de arranque de viruta.

En el modo de funcionamiento **Máquina** y en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** se simula el ciclo de aprendizaje que precisamente se está mecanizando. En el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** comienza la simulación desde la posición del cursor.Los programas smart.Turn y DIN se simulan desde el comienzo del programa.

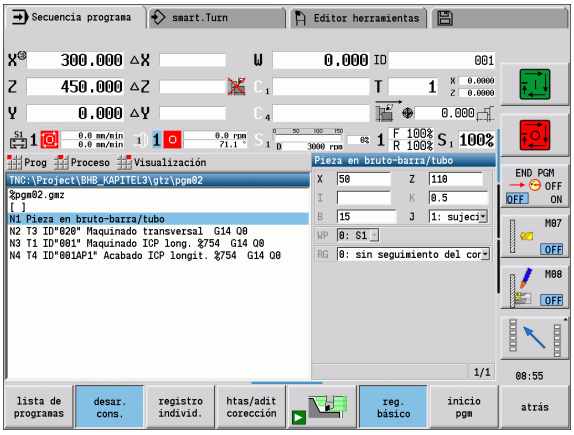
Se pueden consultar detalles adicionales el uso y manejo del submodo de funcionamiento **Simulación** en el capítulo"El submodo de funcionamiento Simulación" en pág. 510.

3.12 Gestión de programas

Selección de programa

En el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** se carga automáticamente el último programa utilizado.

En la selección de programa se listan los programas disponibles en el control. Seleccionar el programa deseado o cambiar con **ENTER** al campo de entrada **nombre de fichero**. En este campo de entrada se puede limitar la selección o se introduce directamente el nombre del programa.



lista de programas

▶ **Abrir la lista de programas**. Para seleccionar y ordenar los programas se utilizan los softkeys (véase las tablas siguientes).

Softkeys en el cuadro de diálogo de selección de programa

INFO INTERNA	Visualizar los atributos de fichero: **tamaño, fecha, hora**
DIN	Conmutación entre programas **Aprendizaje y DIN-/ smart.Turn**
Gestor de fichero	Abre el menú de softkey **Administración de ficheros** (véase página 146)
Clasific.	Abre el menú de softkeys **funciones de clasificación** (véase tabla siguiente)
Proyecto	Abre el menú de softkey **Administración de proyecto** (véase "Gestión de proyecto" en pág. 147)
Teclado alfanum.	Abre el **teclado alfanumérico** (véase"Teclado alfanumérico" en pág. 61)
Abrir	**Abre** el programa para el Inicio Automático
Interrump.	**Cerrar** el diálogo de selección de programa Se mantiene el programa anteriormente activo en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa**.

Softkeys de funciones de ordenación	
INFO INTERNA	Visualizar los atributos de fichero: **tamaño, fecha, hora**
clasific. nom.fich.	Ordenar los programas por nombre de archivo
clasific. tamaño	Ordenar los programas por tamaño de archivo
Clasific. fecha	Ordenar los programas por fecha de modificación
Actuali- zar	Actualiza el programa marcado
Invertir clasific.	Inversión del orden de clasificación
Abrir	**Abre** el programa para el Inicio Automático
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

Manager de ficheros

Con las funciones de la gestión de ficheros se pueden copiar, borrar, etc. los ficheros. El tipo de programa (programas Aprendizaje, o smart.turn o DIN) se selecciona antes de la activación de la organización de programas.

Gestor de ficheros Softkeys	
Rutas / Ficheros	Cambiar entre ventana de directorio y ventana de fichero
Recortar	Cortar el fichero marcado
Copiar	Copiar el fichero marcado
Pegar	Añadir el fichero que se encuentra memorizado
Renombrar	Renombrar fichero marcado
BORRAR	Tras ser preguntado de nuevo, borrar el fichero marcado, entonces la visualización de frases del programa no se puede abrir en ningún modo de funcionamiento
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

Otras Softkeys	
INFO INTERNA	Visualizar detalles
Marcar todos	Marcar todos los ficheros
Copiar	Actualiza el programa marcado
Protección escritura	Conectar o desconectar la protección de escritura para el programa marcado
Teclado alfanum.	Abre el teclado alfanumérico
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

Gestión de proyecto

En la administración del proyecto se puede crear su propia capeta de proyectos, para administrar de forma centralizada los ficheros asociados. Si se crea un proyecto, se deposita en el directorio "TNC:\Project\" una nueva carpeta con la estructura de subcarpetas necesaria. En las subcarpetas se pueden guardar los programas, contornos y dibujos.

Con la tecla "Projekt" se activa la administración de proyectos. El control muestra todos los proyectos existentes en una estructura arbórea. Además, en la administración de proyectos el control abre un menú de softkeys mediante el cual se pueden crear, seleccionar y administrar proyectos. Para volver a seleccionar el directorio estándar del control numérico, seleccionar la carpeta "TNC:\nc_prog" y pulsar la softkey "seleccionar directorio estándar".

Softkeys Proyecto	
Nuevo Proyecto	Crear programa nuevo
Copiar proyecto	Copiar proyecto marcado
Borrar proyecto	Borrar el proyecto marcado, tras la consulta
Renombrar proyecto	Renombrar el proyecto marcado
Selección de dir. pref.	Abre el directorio estándar
Selección Progr. OEM	Abre los programas OEM
Proyecto contorno	Seleccionar el proyecto marcado
dir. pref. función MOD	Seleccionar directorio estándar

Los nombres de los proyectos se pueden elegir a voluntad. Las subcarpetas (dxf, gti, gtz, ncps y Pictures) tienen nombres fijos y no pueden modificarse.

En la administración del proyecto se visualizan todas las carpetas de proyecto existentes. Utilizar el gestor de ficheros para cambiar a la subcarpeta correspondiente.

3.13 Conversión a DIN

Como **Conversión a DIN** se identifica la transformación de un programa de Aprendizaje en un programa smart.Turn con la misma funcionalidad. Un programa smart.Turn de este tipo se puede optimizar, ampliar, etc.

Ejecución de la conversión

CONVERSIÓN A DIN

prg.ciclo -> DIN

Pulsar la Softkey **Programa de ciclos--> DIN** (menú principal)

Seleccionar el programa a convertir.

prg.ciclo -> DIN

Pulsar la Softkey **Programa de ciclos--> DIN** (menú de selección de programas)

El programa DIN generado contiene el nombre de programa del programa de Aprendizaje.

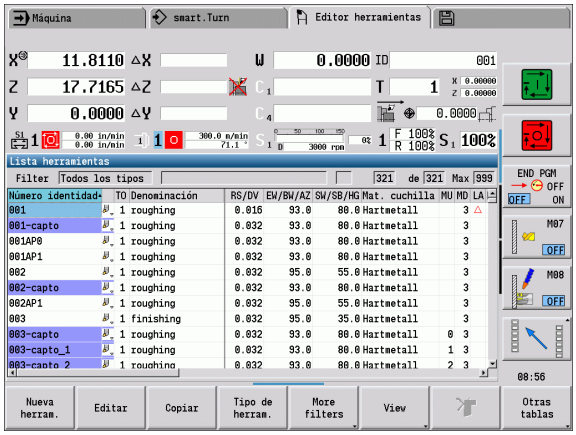
Si durante la conversión el CNC PILOT constata que existen errores, visualiza los mensajes correspondientes y se interrumpe la conversión.

Si se abre un programa con el nombre empleado en editor de smart.Turn, se debe confirmar la conversión con la softkey **Sobrescribir**. La CNC PILOT sobrescribe el programa abierto en el editor de smart.Turn

3.14 Unidades dimensionales

El CNC PILOT puede operar en el sistema de medida "métrico" o de "pulgadas". Según el sistema de medida se utilizan las unidades y/o decimales de las tablas en las visualizaciones y las entradas.

	pulgadas	métrica
Unidades		
Coordenadas, datos de longitud, información de recorridos:	pulgadas	mm
Avance	Pulgadas/giro o bien pulgadas/min	mm/giro o bien mm/min
Velocidad de corte	ft/min (pie/min)	m/min
Número de cifras decimales en las visualizaciones e introducciones de datos		
Valores de coordenadas e informaciones de recorridos	4	3
Valores de corrección	5	3

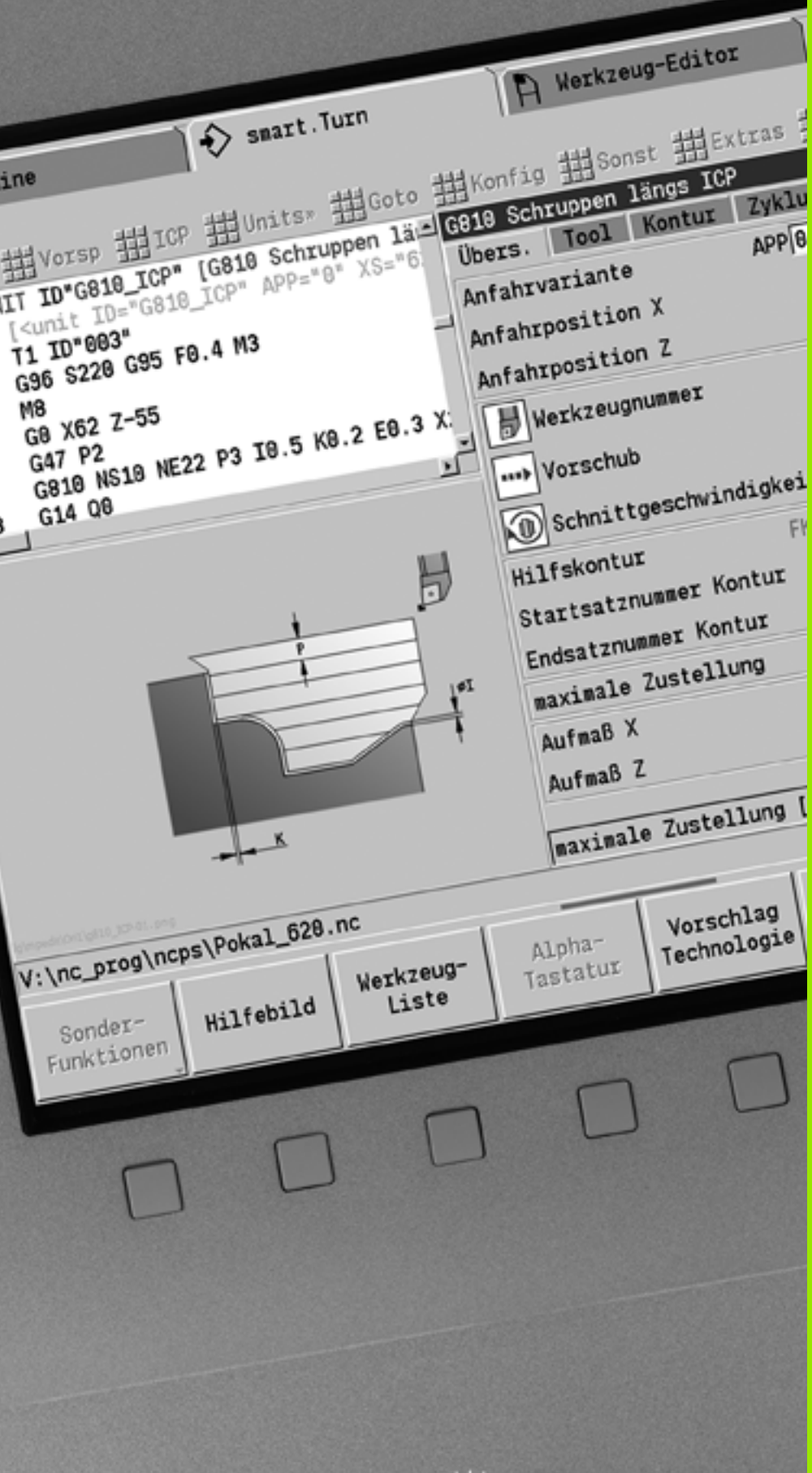


El ajuste pulgadas/métrico también se evalúa en las visualizaciones e introducciones de la gestión de herramientas.

Seleccione métrico/pulgadas en la configuración básica de parámetros de usuario "Definición de la unidad dimensional válida para la visualización" (Página 577). El cambio de la configuración métrico/pulgadas se activa directamente sin necesidad de rearrancar el control.

La visualización del bloque básico cambia a Pulgadas.

- En todos los programas NC la unidad está establecida, pudiendo procesarse los programas métricos si está activado el modo Pulgadas y viceversa.
- Los programas nuevos se crean con la unidad seleccionada.
- Si o como la **resolución del volante** puede conmutarse al sistema de medidas en pulgadas, puede consultarse en el manual de instrucciones de uso de la máquina.



4

Aprendizaje

4.1 Trabajar con ciclos

Antes de emplear los ciclos, debe definirse el punto cero de la pieza y es preciso asegurarse de que las herramientas utilizadas hayan sido descritas. Los datos de la máquina (herramienta, avance, velocidad de rotación del husillo) se introducen en el modo Aprendizaje junto con los otros parámetros del ciclo. En el modo de funcionamiento **Máquina** se configuran los parámetros de la máquina antes de llamar al ciclo.



Los datos de corte pueden tomarse de la base datos tecnológicos mediante la softkey **Propuesta de tecnología**. Para este acceso a la base de datos, cada ciclo tiene asignado un modo de edición fijo.

Los diferentes ciclos se definen de la siguiente forma:

- Posicionar la punta de la herramienta con el volante o los pulsadores de movimiento manual discontinuo en el punto de partida del ciclo (sólo en modo de funcionamiento **Máquina**)
- Seleccionar y programar el ciclo
- Comprobación gráfica del desarrollo del ciclo
- Ejecución del ciclo
- Memorizar el ciclo (únicamente en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

Punto de partida del ciclo

En el modo manual, la ejecución del ciclo comienza a partir de la "posición actual de la herramienta".

En el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** se introduce el **punto inicial** como parámetro. El CNC PILOT se desplaza a este punto **antes de ejecutar el ciclo** "por el camino más corto" (en diagonal) con avance rápido.



¡Atención: Peligro de colisión!

Si la herramienta no puede alcanzar el siguiente punto de partida sin colisionar, se tiene que definir una posición intermedia con un ciclo **Posicionamiento con avance rápido**.

Imágenes de ayuda

Las imágenes de ayuda explican la funcionalidad y parámetros de los ciclos de Aprendizaje. Normalmente muestran un mecanizado externo.



▶ Con la **tecla de tres flechas** se cambia entre la imagen auxiliar para el mecanizado externo e interno.

Representaciones en las imágenes de ayuda:

- Línea de trazo discontinuo: recorrido con avance rápido
- Línea de trazo continuo: recorrido con el avance activo
- Línea de acotación con flecha de acotación a un lado: "cota direccional" - el signo determina el sentido
- Línea de acotación con flecha de acotación a ambos lados: "cota absoluta" - el signo carece de importancia

Macros DIN

Las macros DIN (ciclos DIN) son subprogramas DIN (véase "Ciclo DIN" en pág. 395). Se pueden integrar macros DIN en programas de Aprendizaje. Las macros DIN no deben contener decalajes del punto cero.



¡Atención: Peligro de colisión!

Programación de Aprendizaje: En macros DIN se vuelve a fijar el desplazamiento del punto cero al final del ciclo. Por tanto, no utilizar macros DIN con decalajes del punto cero en la programación de Aprendizaje.

Comprobación gráfica (simulación)

Antes de ejecutar un ciclo, compruebe gráficamente los detalles del contorno y el desarrollo del mecanizado (véase "El submodo de funcionamiento Simulación" en pág. 510).

Seguimiento del contorno en el submodo de funcionamiento Aprendizaje

El seguimiento de contornos actualiza la pieza en bruto, prefijada originalmente, en cada paso de mecanizado. Los ciclos de torneado tienen en cuenta el contorno actual de la pieza en bruto para el cálculo de las trayectorias de aproximación y mecanizado. De este modo, se evitan cortes en el aire y se optimizan las trayectorias de aproximación.

Para activar el seguimiento del contorno en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** , programar la pieza en bruto y seleccionar en el parámetro de introducción **RG** „con seguimiento del contorno“ (Véase también "Ciclos de pieza en bruto" en la página 161).

Cuando el seguimiento de contornos está activo, se pueden utilizar funciones de autosujeción, como "Avance interrumpido" o "Desplazamiento del punto cero".

El seguimiento de contornos únicamente es posible para el torneado y para el taladrado centrado.

Ejecución de ciclo con seguimiento de contornos activo (RG:1):

- En primer lugar, el inicio de ciclo activa una búsqueda de frase inicial en el ciclo seleccionado.
- El siguiente inicio de ciclo ejecuta las órdenes M (por ejemplo, sentido de giro).
- El siguiente inicio de ciclo sitúa la herramienta en las coordenadas programadas en último lugar (por ejemplo, punto de cambio de la herramienta).
- Con el Start (inicio) de ciclo siguiente, se desarrolla el ciclo seleccionado

Teclas de ciclo

Un ciclo de Aprendizaje programado se ejecuta cuando se pulsa **Inicio de ciclo**.**Parada del ciclo** interrumpe el ciclo en curso. En el roscado a cuchilla, al **detener el ciclo** se retira la herramienta y luego se realiza la parada.El ciclo debe arrancarse **de nuevo**.

Durante la interrupción de un ciclo se puede:

- Continuar el mecanizado del ciclo con **Inicio de ciclo**. Para ello, el mecanizado de ciclos se continúa siempre desde el punto donde se interrumpió, aun cuando entretanto se hayan desplazado los ejes.
- Desplazar los ejes con las teclas de movimiento manual o con el volante.
- Finalizar el mecanizado con la softkey **Cancelar**.

Funciones de conexión/desconexión (Funciones M)

El CNC PILOT genera las funciones de conexión/desconexión necesarias para la ejecución de un ciclo.

El sentido de giro del cabezal (husillo) se indica previamente en los parámetros de la hta. Los ciclos generan funciones de conexión/ desconexión del cabezal en base a los parámetros de la herramienta (M3 ó M4).



Rogamos consulten el manual de la máquina para informarse sobre las funciones de conexión/desconexión que se pueden ejecutar automáticamente.

Comentarios

A un ciclo de Aprendizaje existente se le puede asignar un comentario. El comentario se coloca debajo del ciclo entre "[...]".

AÑADIR O MODIFICAR UN COMENTARIO

Elaborar/seleccionar un ciclo



Pulsar la softkey **Modificar texto**



Pulsar la tecla **Goto** para desplegar el teclado Alfanumérico

Introducir el comentario con el teclado alfanumérico mostrado.



Aceptar comentario

Menú de ciclos

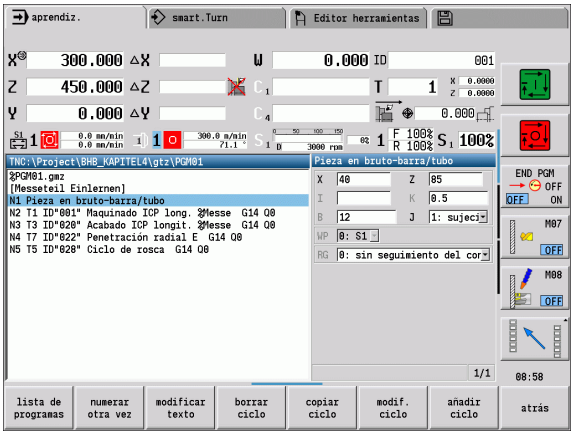
El menú principal muestra los grupos de ciclos (véase tabla abajo). Tras seleccionar un grupo aparecen las teclas de menú de los ciclos.

Para contornos complejos se utilizan **ciclos ICP** y para mecanizados tecnológicamente difíciles **macros DIN**. En el programa de ciclos, los nombres de los contornos ICP o de las macros DIN están al final de la línea del ciclo.

Algunos ciclos pueden tener **parámetros alternativos**. Los elementos de contorno correspondientes se mecanizan únicamente si se introducen tales parámetros. Las letras identificativas de los parámetros opcionales o predefinidos se visualizan en tipo gris.

Los parámetros siguientes se emplean únicamente en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

- Punto de partida X, Z
- Datos de máquina S, F, T e ID



Grupos de ciclos	Punto del menú
Pieza en bruto Definir la pieza en bruto estándar o la pieza en bruto ICP	
Cortes individuales Posicionamiento en marcha rápida y cortes individuales lineales y circulares, bisel y redondeo	
Ciclos de arranque de viruta longitudinal/ transversal Ciclos de desbaste y acabado para los mecanizados longitudinales y planos.	
Ciclos de profundización y de ranurado en superficie lateral Ciclos para profundizaciones, profundizaciones de contornos, entalladuras y tronzados.	
Roscado a cuchilla Ciclos de roscado, rebaje y repaso de roscados.	
Taladrado Ciclos de taladrado y mecanizado de patrones en superficie frontal y superficie lateral	
Fresado Ciclos de fresado y mecanizado de patrones en superficie frontal y superficie lateral	
Macro DIN Integrar macro DIN	

Softkeys en la programación de ciclos: En función del tipo de ciclo, se seleccionan **Variantes** del ciclo mediante Softkey (véase la tabla posterior).

Softkeys en la programación de ciclos	
editar ICP	Llamada a introducción de contorno interactiva
Cambiar aproximar	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta
Paro cabe zal M19	Activar el posicionamiento del cabezal (M19)
con retroces	■ **Activado:** La herramienta regresa al punto inicial ■ **Desconectado:** la herramienta se detiene al final del ciclo
paso acabado	Cambia al avance de acabado
ampliado	Cambia al modo ampliado
lista herram.	**Abrir** la lista de revólver y de herramientas. Se puede elegir la herramienta de la lista.
aceptar posicion	Aceptación de las posiciones reales X y Z en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**.
Propuesta Tecnologia	Aceptación de los valores propuestos de avance y velocidad de corte tomados de la base de datos.
revoluc. constante	■ **Activado:** Velocidad de rotación constante [1/min] ■ **Desactivada:** Velocidad de corte constante [m/min]
muestra lineal	Patrón lineal de taladrado y fresado en superficie frontal o superficie lateral
muestra circ.	Patrón circular de taladrado y fresado en superficie frontal o superficie lateral
fainal. intro.	Aceptación de los valores introducidos/modificados
Atrás	Cancelar el diálogo actual

Si se ha confirmado el ciclo con la Softkey **Introducción finalizada**, aparece otra barra de softkeys.

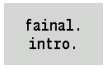
Softkeys en la programación de ciclos	
correc. herram.	Corregir la herramienta (véase página 159)
registro individ.	Arrancar el ciclo en la frase individual
reg. básico	Visualización de frases básicas
	Visualizar la simulación
memoriz.	Memorización del ciclo (únicamente en **añadir ciclo**)
Sobre-escribi	Sobrescribir ciclo (únicamente en **modificar ciclo**)
Atrás	Regreso a la descripción del ciclo

Correcciones de la herramienta en el submodo de funcionamiento Aprendizaje

Se pueden realizar las correcciones de herramienta o bien con el volante o bien en un campo de diálogo.

INTRODUCIR LA CORRECCIÓN DE HERRAMIENTA

Definición del ciclo



Pulsar la Softkey **Introducción finalizada**



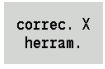
Pulsar la softkey **Corrección de herramienta**



Pulsar la Softkey **Corrección con volante**



Pulsar la Softkey **Realizar corrección**



Pulsar la softkey **Corrección de Herramienta** (o corr. Z)

Determinar el valor de corrección con el volante: dicho valor se indica en la visualización del recorrido restante

Registrar el valor de corrección dx (o dz, dy)



Pulsar la Softkey **Guardar** o **Sobrescribir**

Direcciones utilizadas en numerosos ciclos

Distancia de seguridad G47

Las distancias de seguridad se utilizan para recorridos de aproximación y alejamiento. Cuando el ciclo tiene presente una distancia de seguridad, encontrará en el diálogo la dirección "G47". Valor propuesto: véase (distancia de seguridad G47) Página 577

Distancias de seguridad SCI y SCK

Las distancias de seguridad **SCI** y **SCK** se consideran para recorridos de aproximación y alejamiento en ciclos de taladrar y de fresar.

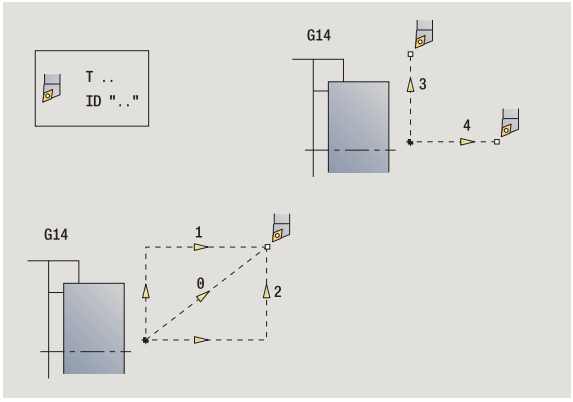
- SCI = Distancia de seguridad en el plano de mecanizado
- SCK = Distancia de seguridad en la dirección de alimentación

Valor propuesto: véase (Distancia de seguridad G147) Página 577

Punto de cambio de herramienta G14

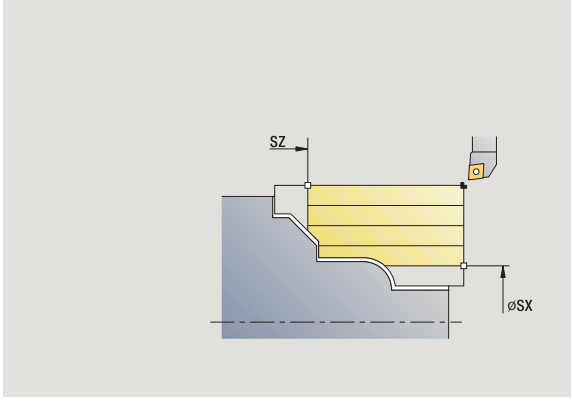
Con la dirección "G14", al final del ciclo se programa el posicionamiento del carro en la posición de cambio de herramienta memorizada (véase "Definir el punto de cambio de herramienta" en pág. 110). La aproximación del punto de cambio de herramienta se influye de la siguiente forma:

- Ningún eje(no efectuar aproximación al punto de cambio de herramienta)
- 0: simultáneamente (por defecto)
- 1: primero X, luego Z
- 2: primero Z, luego X
- 3: solo dirección X
- 4: solo dirección Z



Límites de corte SX, SZ

Con las direcciones **SX** y **SZ** se limita en las direcciones X y Z la zona de contorno que se desee mecanizar. Visto desde de la posición de la herramienta al comienzo del ciclo, el contorno que se desea mecanizar se recorta en estas posiciones.



Corrección aditiva Dxx

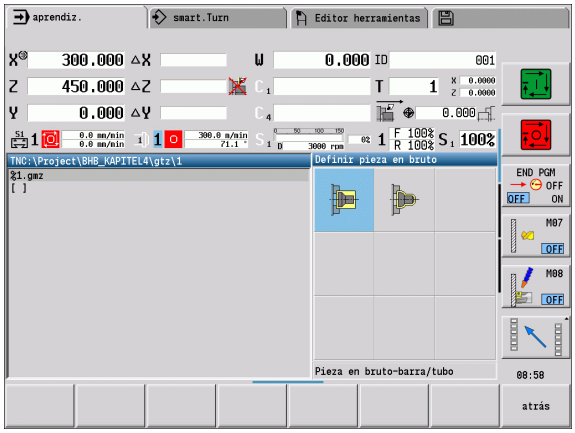
Con la dirección**Dxx** se activa, para todo el desarrollo del ciclo, una corrección aditiva. xx corresponde a los números de corrección 1-16. La corrección aditiva será desactivada al final del ciclo.

4.2 Ciclos de pieza en bruto



Los ciclos de pieza en bruto describen la pieza en bruto y la situación de amarre de la misma. No influyen para nada en el mecanizado.

Los contornos de pieza en bruto se visualizan en la simulación del mecanizado.



Pieza en bruto	Símbolo
Barra/tubo de pieza en bruto Definir pieza en bruto estándar	
Contorno de pieza en bruto ICP Descripción libre de pieza en bruto con ICP	

Barra/tubo de pieza en bruto

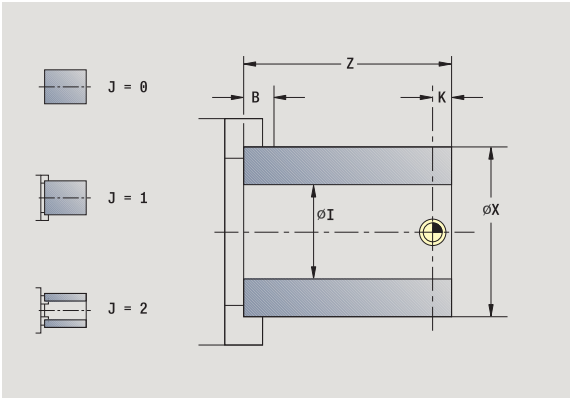


Seleccionar Definir pieza en bruto



Seleccionar Barra/Tubo de pieza en bruto

El ciclo describe la pieza en bruto y la situación de amarre de la misma. Esta información se evalúan en el submodo de funcionamiento **Simulación**.



Parámetros de ciclo

X Diámetro exterior

Z Longitud, incluida sobremedida transversal y límites de amarre

I Diámetro interior en el tipo de pieza en bruto "Tubo"

K Arista derecha (Sobremedida transversal)

B Área de sujeción

J Tipo sujeción

- 0: sin sujeción
- 1: sujeción externa
- 2: sujeción interna

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

RG Seguimiento del contorno para el submodo de funcionamiento **Aprendizaje** (Véase también "Seguimiento del contorno en el submodo de funcionamiento Aprendizaje" en la página 154):

- 0: sin seguimiento del contorno
- 1: con seguimiento contorno

Contorno de pieza en bruto ICP

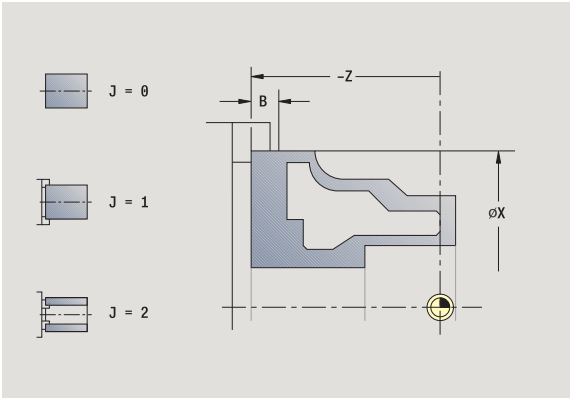


Seleccionar Definir pieza en bruto



Seleccionar Contorno de la pieza en bruto ICP

El ciclo integra la pieza en bruto descrita por ICP y describe la situación de sujeción de la misma. Esta información se evalúan en el submodo de funcionamiento **Simulación**.



Parámetros de ciclo

X Diámetro sujeción

Z Posición de sujeción en Z

B Área de sujeción

J Tipo sujeción

- 0: sin sujeción
- 1: sujeción externa
- 2: sujeción interna

RK Número de contorno ICP

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

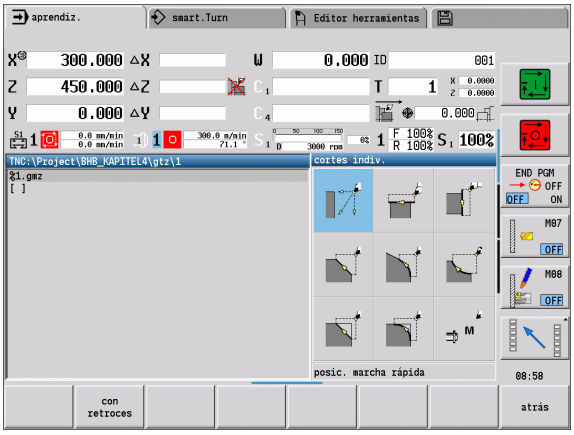
RG Seguimiento del contorno para el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**

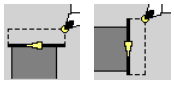
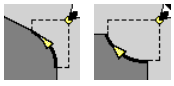
- 0: sin seguimiento del contorno
- 1: con seguimiento contorno

4.3 Ciclos de corte individual



Con los ciclos de corte individual se puede realizar un posicionamiento con avance rápido, ejecutar cortes individuales lineales o circulares, crear biseles o redondeos e introducir Funciones M .



Cortes individuales	Símbolo
Posicionamiento con avance rápido	
Desplazamiento al punto de cambio de herramienta	Cambiar aproximar 
Mecanizado lineal longitudinal/ transversal Corte longitudinal/transversal individual	
Mecanizado lineal en ángulo Corte inclinado individual	
Mecanizado circular corte circular individual (dirección de corte véase punto de menú)	
Crear un Bisel	
Crear un Redondeo	
Llamada a la Función M	

Posicionamiento con avance rápido



Seleccionar cortes individuales



Seleccionar el posicionamiento en marcha rápida

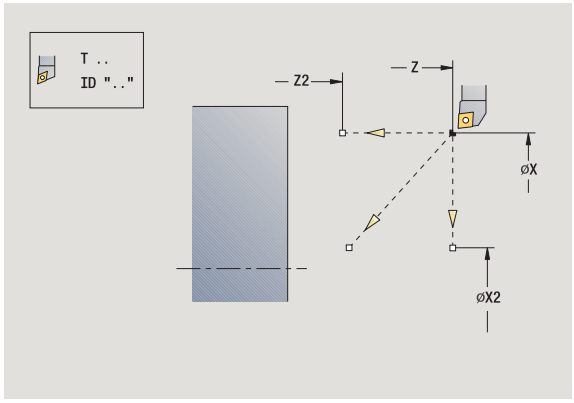
La herramienta se desplaza con avance rápido del punto de partida al punto final.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior
BW	Ángulo del eje B (función específica de cada máquina)



En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales.



Desplazamiento al punto de cambio de herramienta



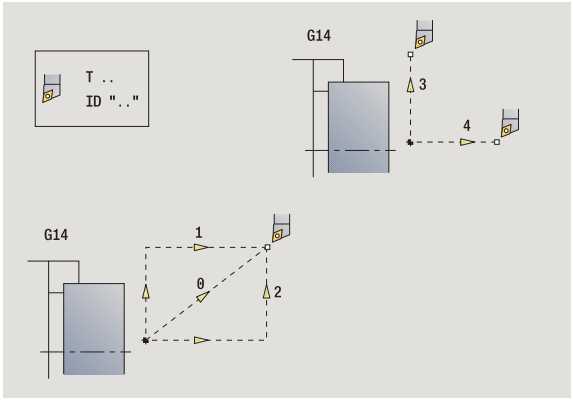
Seleccionar cortes individuales



Seleccionar el posicionamiento en marcha rápida

Cambiar aproximar

Pulsar la softkey**Desplazamiento a punto de cambio de herramienta**



La herramienta se desplaza con avance rápido desde la posición actual al punto de cambio de herramienta (véase página 160)).

Tras alcanzar el punto de cambio de herramienta, se conmuta a "T"

Parámetros de ciclo

G14 Orden (por defecto: 0)

- 0: simultáneo (recorrido en diagonal)
- 1: primero dirección X, luego Z
- 2: primero dirección Z, luego X
- 3: sólo dirección X
- 4: sólo dirección Z

T Número de puesto de revólver

ID Número ID de herramienta

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Mecanizac. lin. longit.



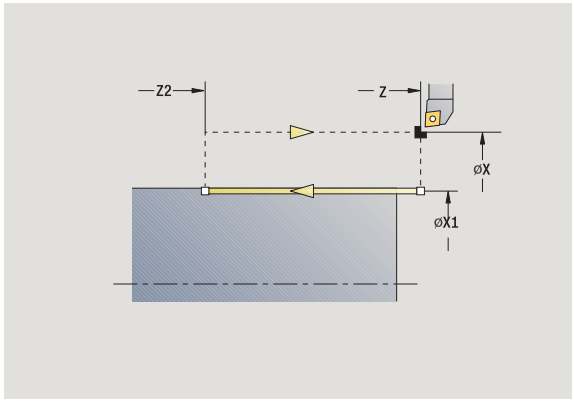
Seleccionar cortes individuales

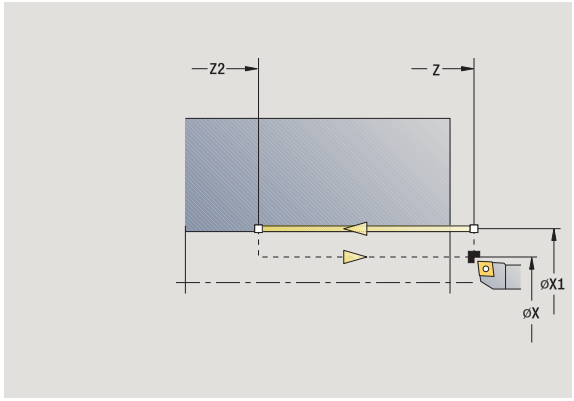


Seleccionar mecanizado lineal longitudinal

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida





Mecanizac. lin. longit.
La herramienta se desplaza del punto de partida con el avance activo al **Punto final Z2** y se detiene al final del ciclo.

Contorno lineal longitudinal (con retorno)
La herramienta se aproxima, ejecuta el corte longitudinal y al final del ciclo regresa al punto de partida (véanse imágenes).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1	Punto inicial del contorno (con "retroceso")
Z2	Punto final del contorno
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (en caso de "con retroceso")
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo cuando está activado "Con retorno"

1 se desplaza desde el punto de partida hasta el **punto inicial X1**
2 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2**
3 se eleva y regresa paralelo al eje hasta el punto inicial

Mecanizado lineal transversal



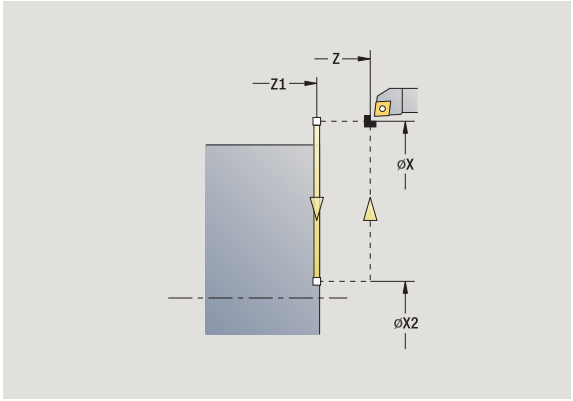
Seleccionar cortes individuales

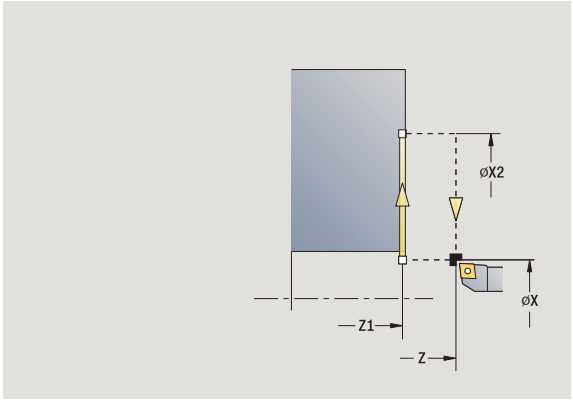


Seleccionar mecanizado lineal plano

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida





Mecanizado lineal transversal
La herramienta se desplaza desde el punto de partida con el avance activo hasta el **Punto final X2** y se detiene al final del ciclo.

Contorno lineal transversal (con retorno)
La herramienta se aproxima, ejecuta el corte transversal y al final del ciclo retrocede al punto de partida (véanse imágenes).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
Z1	Punto inicial del contorno (con "retroceso")
X2	Punto final del contorno
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (en caso de "con retroceso")
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo cuando está activado "Con retorno"

1. se desplaza del punto de partida al **punto inicial del contorno Z1**
2. se desplaza con el avance activo hasta el **punto final del contorno X2**
3. se eleva y regresa paralelo al eje hasta el punto inicial

Mecanizado lineal en ángulo



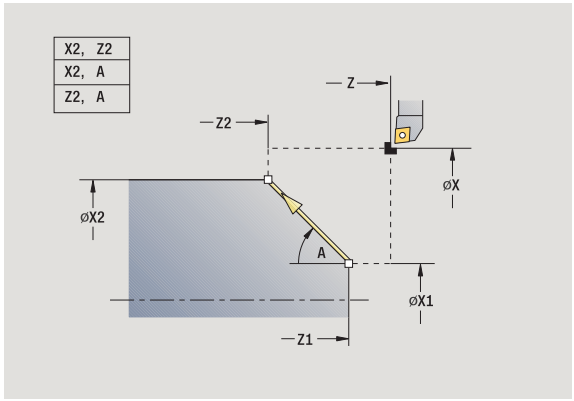
Seleccionar cortes individuales



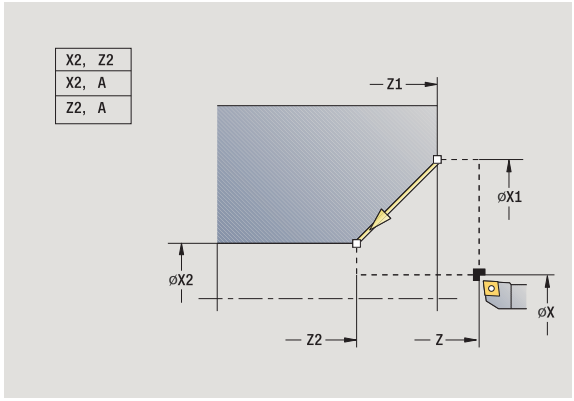
Seleccionar mecanizado lineal en ángulo

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida



Mecanizado lineal en ángulo
El CNC PILOT calcula la posición final y se desplaza linealmente del punto de partida con el avance activo a la posición final. La herramienta se detiene al final del ciclo.



Contorno lineal angular (con retorno)
El CNC PILOT calcula la posición final. A continuación, la herramienta se desplaza al punto de partida, ejecuta el corte lineal y al final del ciclo vuelve al punto de partida (véanse imágenes). La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno (con "retroceso")
X2, Z2	Punto final del contorno
A	Ángulo inicial (Rango: –180° < A < 180°)
G47	Distancia de seguridad (en caso de "con retroceso")
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (en caso de "con retroceso")
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Combinaciones de parámetros para el punto final: véase imagen auxiliar

Ejecución del ciclo cuando está activado "Con retorno"

1. calcula la posición final
2. se desplaza del punto de partida al **`punto inicial del contorno X1, Z1`**
3. se desplaza con el avance activo a la posición final
4. se eleva y regresa al punto de partida en paralelo a los ejes

Mecanizado circular



Seleccionar cortes individuales



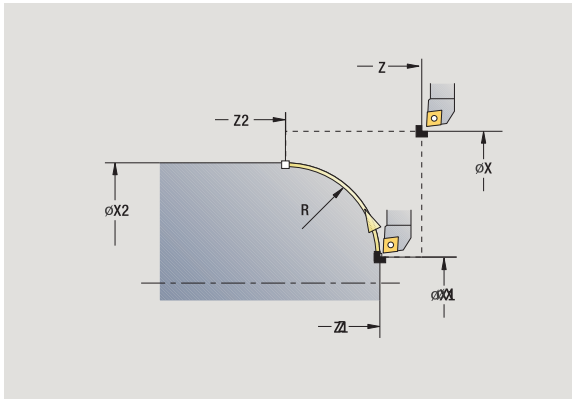
Seleccionar Mecanizado circular (giro a la izquierda)

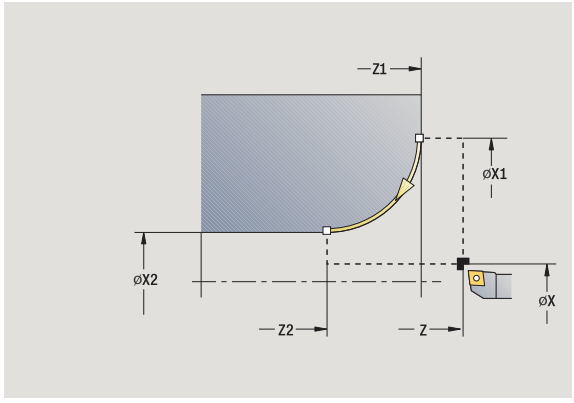


Seleccionar Mecanizado circular (giro a la derecha)

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida





Mecanizado circular
La herramienta se desplaza siguiendo un movimiento circular del **punto de partida X, Z** con el avance activo al **punto final del contorno X2, Z2** y se detiene al final del ciclo.

Contorno circular (con retorno)
La herramienta se aproxima, ejecuta el corte circular y al final del ciclo retrocede al punto de partida (véanse imágenes). La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno (con "retroceso")
X2, Z2	Punto final del contorno
R	Radio de redondeo
G47	Distancia de seguridad (en caso de "con retroceso")
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (en caso de "con retroceso")
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo cuando está activado "Con retorno"

1 se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida al **punto inicial del contorno X1, Z1**
2 se desplaza circularmente con avance hasta el **punto final X2, Z2**
3 se eleva y regresa paralelo al eje hasta el punto inicial

Bisel



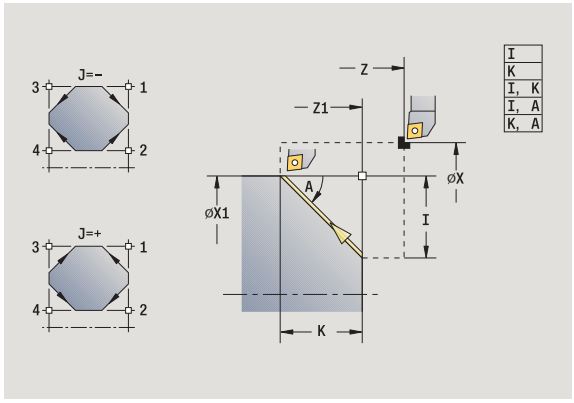
Seleccionar cortes individuales



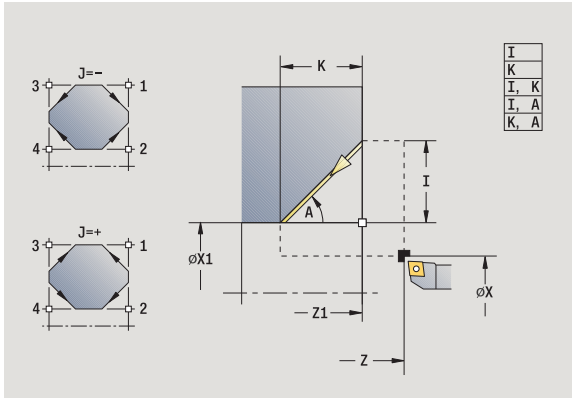
Seleccionar bisel

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida



Bisel
El ciclo realiza un bisel acotado desde la esquina del contorno. La herramienta se detiene al final del ciclo.



Contorno Bisel (con retorno)
La herramienta se aproxima, genera el bisel relativo a la esquina del contorno y al final del ciclo retrocede al punto de partida. La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto de esquina de contorno
A	Ángulo inicial: Ángulo del bisel (rango: 0°< A < 90°)
I, K	Anchura del bisel (en X, Z)
J	Posición de elemento (por defecto: 1) – El signo determina la dirección de mecanizado (véase imagen de ayuda).
G47	Distancia de seguridad (en caso de "con retroceso")
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (en caso de "con retroceso")
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Combinaciones de parámetros para el bisel:

- I o K (bisel 45°)
- I, K
- I, A o K, A

Ejecución del ciclo cuando está activado "Con retorno"

1. calcula el "punto inicial y punto final del bisel"
2. se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida al "punto inicial del bisel"
3. se desplaza con el avance activo hasta el "punto final del bisel"
4. se eleva y regresa al punto de partida en paralelo a los ejes

Redondeo



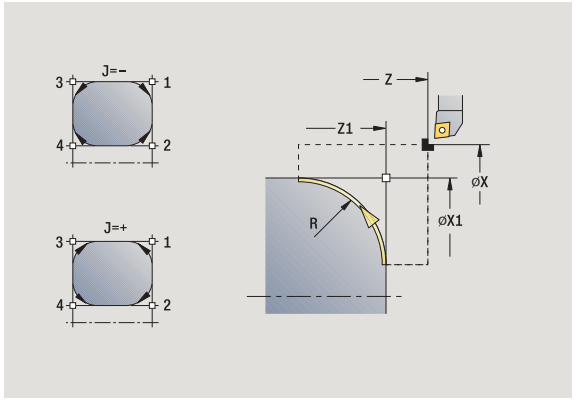
Seleccionar cortes individuales



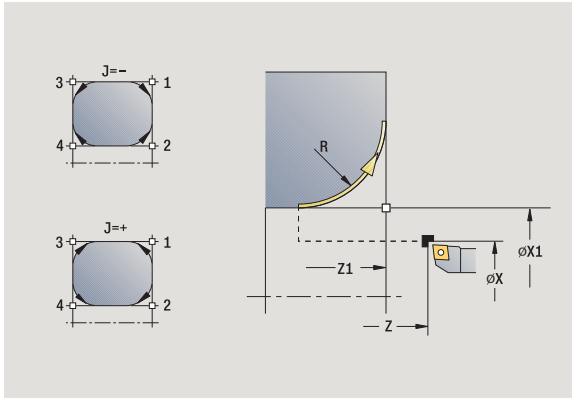
Seleccionar redondeo

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida



Redondeo
El ciclo realiza un redondeo acotado según la esquina del contorno. La herramienta se detiene al final del ciclo.



Contorno Redondeo (con retorno)
La hta. se aproxima, realiza el redondeo y al final del ciclo retrocede al "pto. inicial". La corrección del radio de filo de cuchilla se tiene en cuenta.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto de esquina de contorno
R	Radio de redondeo
J	Posición de elemento (por defecto: 1) – El signo determina la dirección de mecanizado (véase imagen de ayuda).
G47	Distancia de seguridad (en caso de "con retroceso")
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (en caso de "con retroceso")
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo cuando está activado "Con retorno"

1 calcula el "punto inicial y punto final del redondeo"
2 se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida al "punto inicial del redondeo"
3 se desplaza siguiendo un movimiento circular con el avance activo hasta el "punto final del redondeo"
4 se eleva y regresa al punto de partida en paralelo a los ejes

Funciones M

Las órdenes de máquina (funciones M) no se ejecutan hasta que no se pulsa **Inicio de ciclo**. Con la Softkey **LISTA M** se puede activar un resumen de las funciones M disponibles.El significado de la función M deberá consultarse en el manual de la máquina.

FUNCIÓN M



Seleccionar cortes individuales



Seleccionar función M

Introducir el número de función M

fainal. intro.

Finalizar la introducción del número



Pulsar Inicio de ciclo

PARADA DEL HUSILLO M19 (ORIENTACIÓN DEL CABEZAL)



Seleccionar cortes individuales



Seleccionar función M

Paro cabe zal M19

M19 Conectar adicionalmente

Introducir el ángulo de detención

fainal. intro.

Finalizar la introducción del número



Pulsar Inicio de ciclo

4.4 Ciclos de arranque de viruta (multipasada)

Los ciclos de arranque de viruta (multipasada) realizan el desbaste y el acabado de contornos sencillos en el **modo Normal** y de contornos complejos en el **modo Ampliado**.

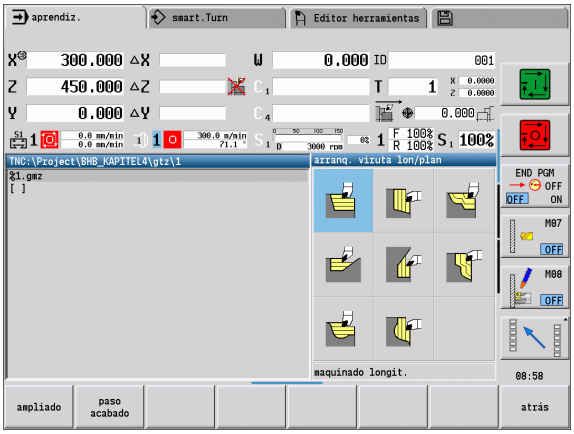
Los ciclos de arranque de viruta ICP mecanizan contornos descritos con **ICP**, véase "Contornos ICP" en pág. 398.

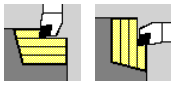
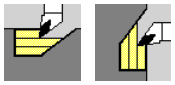
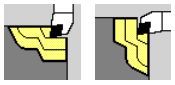
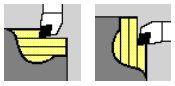
- **División del corte**: El CNC PILOT calcula una alimentación que es <=**profundidad de alimentación P**. Se evita un "corte con roces".
- **Sobremedidas:** se tienen presentes en el "modo Ampliado".
- **Corrección del radio de la cuchilla:** se realiza
- **Distancia de seguridad** tras un corte:
  - Modo Normal: 1 mm
  - Modo ampliado: configurado por separado para mecanizados interiores y exteriores (véase "Lista de los parámetros de máquina" en pág. 577).

Dirección de arranque de viruta (mecanizado) y de alimentación en ciclos de arranque de viruta (multipasada)

El CNC PILOT calcula la dirección de arranque de viruta y de alimentación a partir de los parámetros del ciclo.

- **Modo normal:** Los parámetros Punto de partida X, Z (En el modo de funcionamiento **Máquina**: „posición actual de la herramienta") y el Inicio del contorno X1/final del contorno Z2 son determinantes.
- **Modo Ampliado:** son decisivos los parámetros Punto inicial del contorno X1, Z1 y Punto final del contorno X2, Z2.
- **Ciclos ICP:** Los parámetros Punto inicial X, Z (En el modo de funcionamiento **Máquina**: „posición actual de la herramienta") y punto de partida del contorno ICP son determinantes.



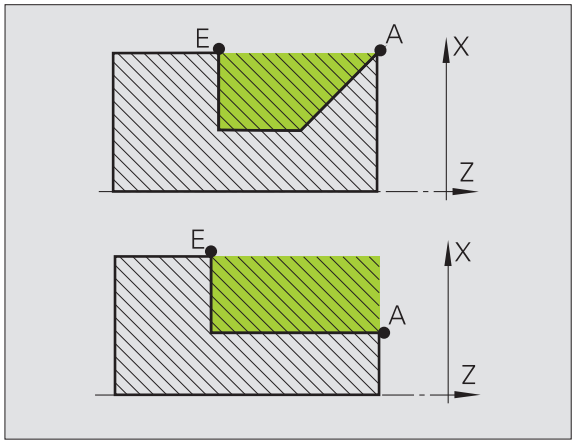
Ciclos de arranque de viruta (multipasada)	Símbolo
Arranque de viruta longitudinal/ transversal Ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos	
Profundización longitudinal/ transversal Ciclos de desbaste y acabado para contornos de penetración sencillos	
Paralelo a contorno ICP longitudinal/transversal Ciclos de desbaste y acabado para cualesquiera contornos (líneas de corte paralelas a la pieza acabada)	
Arranque de viruta ICP longitudinal/transversal Ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	

Posición de la herramienta

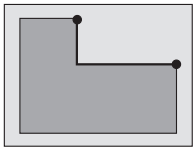
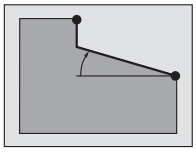
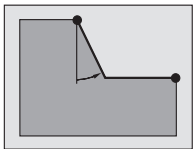
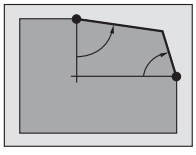
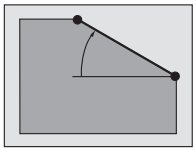
En los ciclos ampliados de arranque de viruta (multipasada), observar la posición de la herramienta (punto de partida X, Z). Las normas son válidas para todas las direcciones de arranque de viruta y alimentación de la herramienta y para el desbaste y el acabado (véanse ejemplos de ciclos longitudinales)

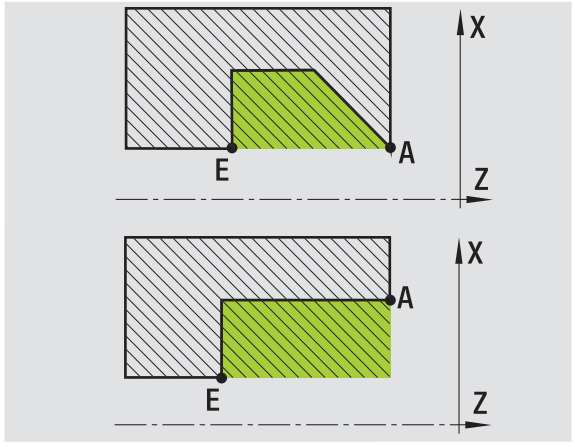
- El punto de partida no puede estar dentro de la zona sombreada.
- El margen del arranque de viruta comienza a partir del **`punto inicial X, Z`**, cuando la herramienta se encuentra "delante" de la sección del contorno. En caso contrario, sólo se mecaniza el segmento de contorno definido.
- Cuando en un mecanizado interior el **`Punto de partida X, Z`** se encuentra por encima del centro de torneado, se mecaniza sólo el segmento de contorno definido.

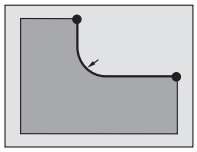
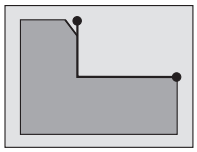
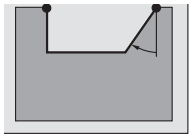
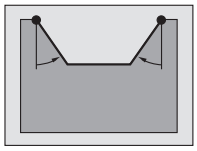
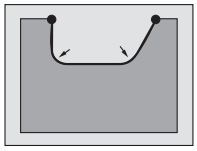
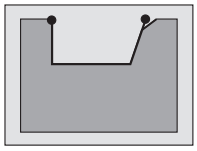
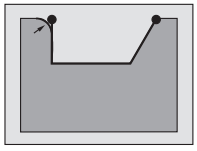
(A = Punto inicial del contorno X1, Z1; E = Punto final del contorno X2, Z2)



Formas de contorno

Elementos de contorno en ciclos de arranque de viruta (multipasada)	
Modo Normal arranque de viruta de una zona rectangular	
Modo Ampliado Bisel al inicio del contorno	
Modo Ampliado Bisel al final del contorno	
Modo Ampliado Biseles al inicio y al final del contorno con un ángulo > 45°	
Modo Ampliado **Una** superficie oblicua (mediante la introducción del "Punto inicial del contorno", "Punto final del contorno" y del "Ángulo inicial")	



Elementos de contorno en ciclos de arranque de viruta (multipasada)	
Modo Ampliado Redondeo	
Modo Ampliado Bisel (o redondeo) el final del contorno	
Modo Normal arranque de viruta en un contorno descendente	
Modo Normal Bisel al final del contorno	
Modo Ampliado Redondeo en ambas esquinas del fondo del contorno	
Modo Ampliado Bisel (o redondeo) al inicio del contorno	
Modo Ampliado Bisel (o redondeo) el final del contorno	

Arranque de viruta longitudinal

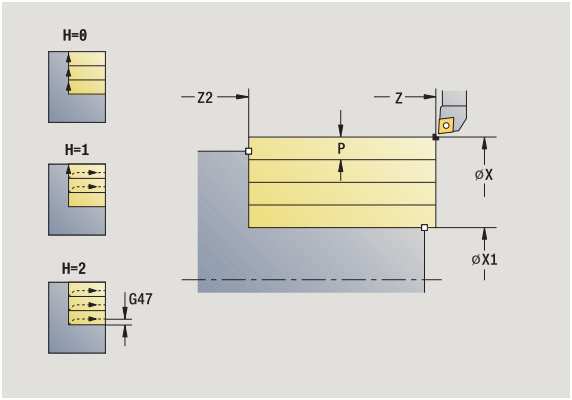


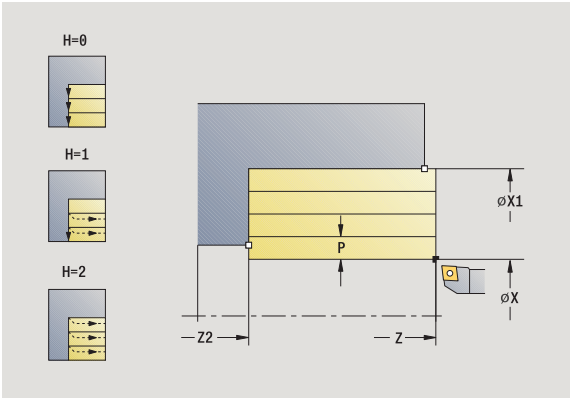
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano



Seleccionar mecanizado longitudinal

El ciclo desbasta el rectángulo descrito por **Punto inicial** y **punto de comienzo X1/punto final Z2**.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1	Punto inicial del contorno
Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2**
4 dependiendo del **alisado del contorno H**: Se recorre el contorno.
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 se repite 3...5, hasta que se alcance el **punto inicial del contorno X1**
7 regresa en diagonal al "pto. arranque X, Z"
8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Arranque de viruta transversal

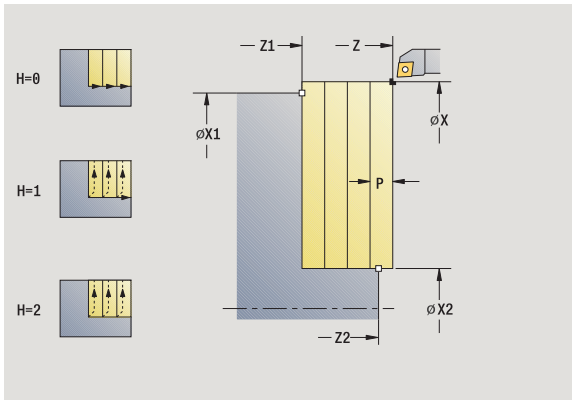


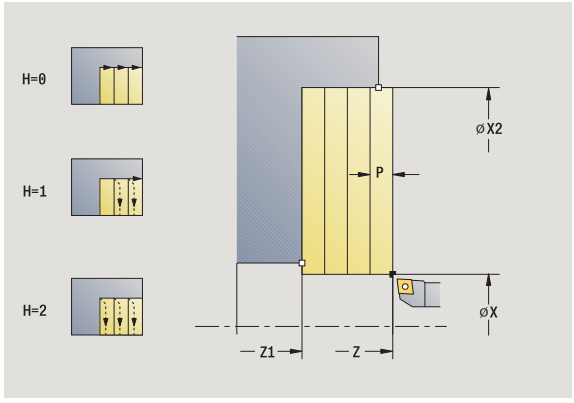
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano



Seleccionar el mecanizado transversal

El ciclo desbasta el rectángulo descrito por **Punto de partida** y **Punto inicial Z1/Punto final X2**.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
Z1	Punto inicial del contorno
X2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final del contorno X2**
4 dependiendo del **alisado del contorno H**: Se recorre el contorno.
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 se repite 3...5, hasta que se alcance el **punto inicial del contorno Z1**
7 regresa en diagonal al "pto. arranque X, Z"
8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado longitudinal - ampliado



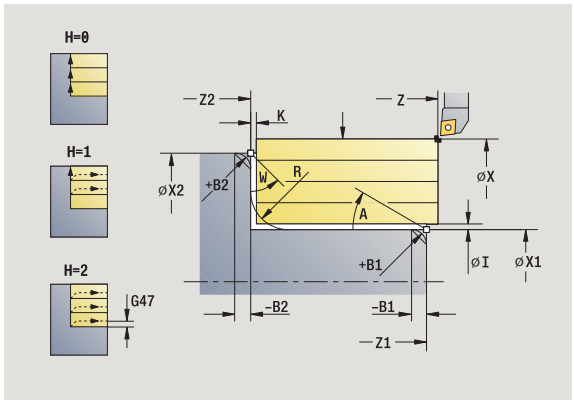
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

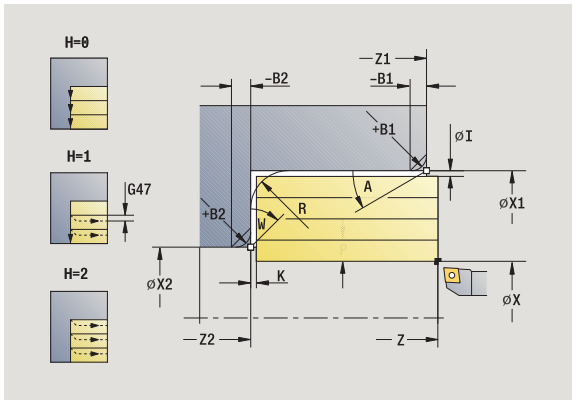


Seleccionar mecanizado longitudinal



Activar la softkey **Ampliado**





Este ciclo desbasta, teniendo presentes las sobremedidas, la zona descrita por **Punto de partida** y **Punto inicial del contorno X1**/**Punto final del contorno Z2**.

Parámetros de ciclo

X, Z — Punto inicial

X1, Z1 — Punto inicial del contorno

X2, Z2 — Punto final del contorno

P — Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación

A — Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)

W — Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)

R — Redondeo

I, K — Sobremedida X, Z

H — Alisado del contorno

- 0: con cada corte
- 1: con el último corte
- 2: sin corte de alisado

G47 — Distancia de seguridad (véase página 160)

G14 — Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

T — Número de puesto de revólver

ID — Número ID de herramienta

S — Nº de revoluciones/velocidad de corte

F — Avance por revolución

B1, B2 — Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno)

- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

BP — Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF — Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno
- BP:Duración de pausa
- BF:Duración de avance
- WS:Ángulo del bisel al comienzo del contorno (todavía no implementado)
- WE:Ángulo del bisel al final del contorno (todavía no implementado)

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2. la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3. se desplaza con el avance activo hasta el **`punto final Z2`** o hasta un elemento de contorno opcional
4. dependiendo del **`alisado del contorno H`**: Se recorre el contorno.
5. retrocede y se aproxima de nuevo
6. se repite 3...5, hasta que se alcance el **`punto inicial del contorno X1`**
7. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado transversal - Ampliado



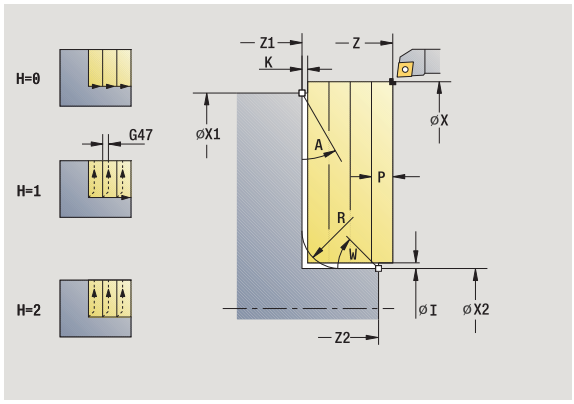
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

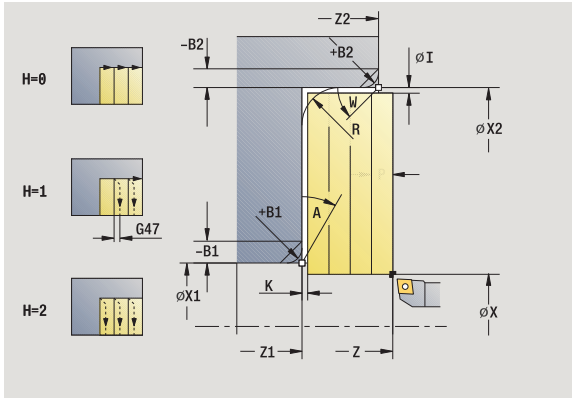


Seleccionar el mecanizado transversal

ampliado

Activar la softkey **Ampliado**





Este ciclo desbasta, teniendo presentes las sobremedidas, la zona descrita por **Punto de partida** y **Punto inicial del contorno Z1**/ **Punto final del contorno X2**.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
I, K	Sobremedida X, Z
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
BP	Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.
BF	Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno
- BP:Duración de pausa
- BF:Duración de avance
- WS:Ángulo del bisel al comienzo del contorno (todavía no implementado)
- WE:Ángulo del bisel al final del contorno (todavía no implementado)

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2. la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3. se desplaza con avance hasta el **`punto final X2`** o hasta un elemento de contorno opcional
4. dependiendo del **`alisado del contorno H`**: Se recorre el contorno.
5. retrocede y se aproxima de nuevo
6. se repite 3...5, hasta que se alcance el **`punto inicial del contorno Z1`**
7. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Maquinado brillante longit.



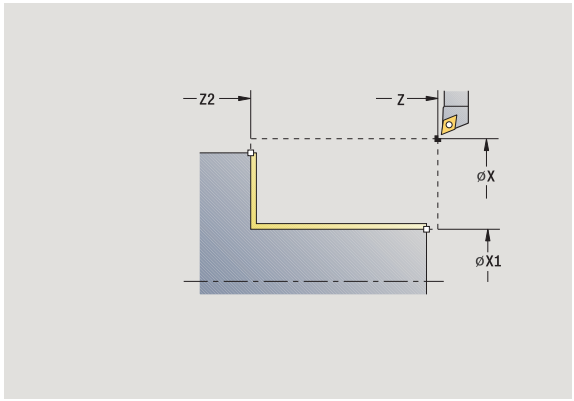
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



Seleccionar mecanizado longitudinal

paso acabado

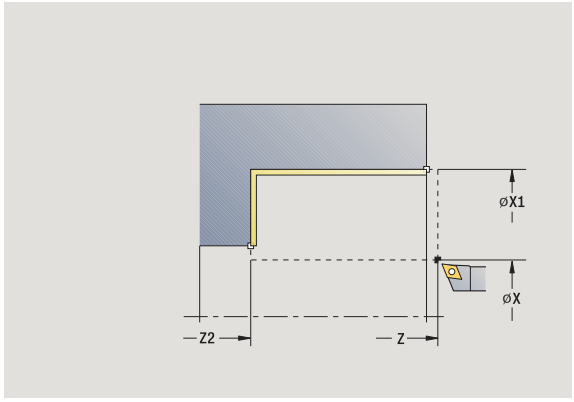
Activar la softkey **Acabado**



El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno X1** hasta **Punto final del contorno Z2**.



La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.



Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1	Punto inicial del contorno
Z2	Punto final del contorno
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo

1. se desplaza en dirección transversal desde el punto de partida al **punto inicial del contorno X1**
2. realiza el acabado en primer lugar en dirección longitudinal y luego transversal
3. regresa en dirección longitudinal al punto de partida
4. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

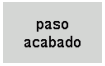
Maquinado brillante transv.



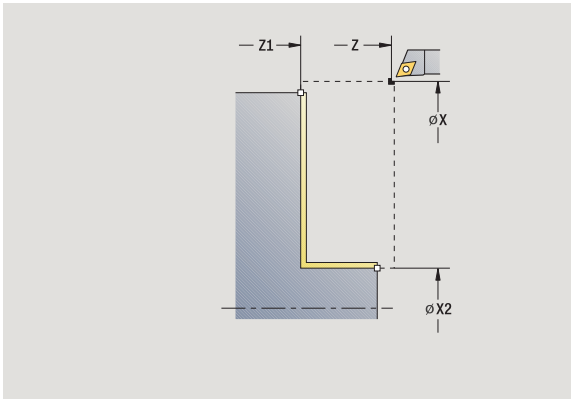
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano

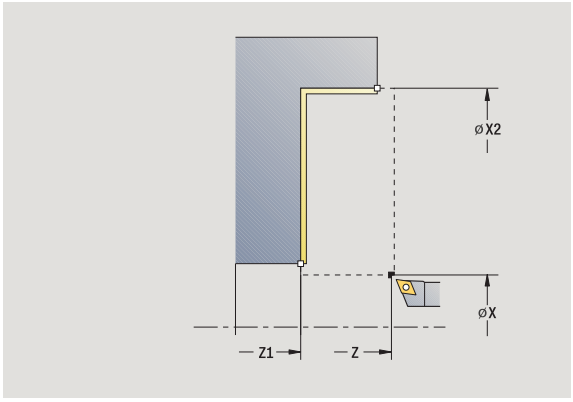


Seleccionar el mecanizado transversal



Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno Z1** hasta **Punto final del contorno X2**.



La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
Z1	Punto inicial del contorno
X2	Punto final del contorno
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Ejecución del ciclo

1. se desplaza en dirección transversal desde el punto de partida al **punto inicial del contorno Z1**
2. realiza el acabado en primer lugar en dirección transversal y luego longitudinal
3. regresa en dirección transversal al punto de partida
4. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta



Mecanizado de acabado longitudinal - ampliado



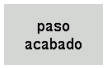
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



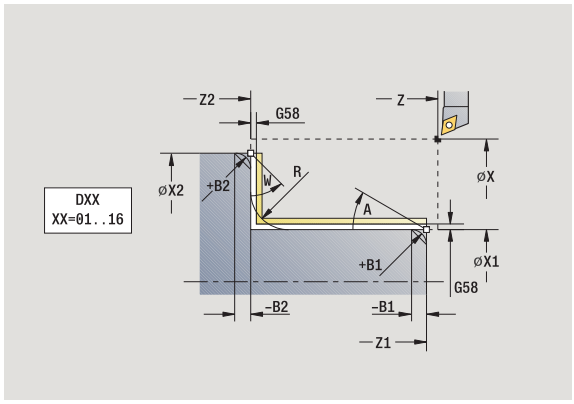
Seleccionar mecanizado longitudinal

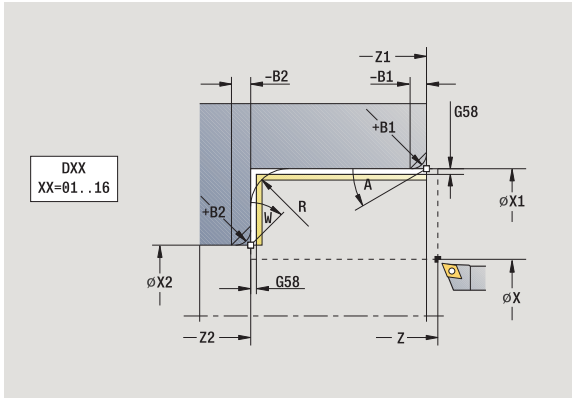


Activar la softkey **Ampliado**



Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno** hasta **Punto final del contorno**.



La herramienta se detiene al final del ciclo.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno
- WS:Ángulo del bisel al comienzo del contorno (todavía no implementado)
- WE:Ángulo del bisel al final del contorno (todavía no implementado)

Ejecución del ciclo

1. se desplaza en dirección transversal desde el punto de partida al **Punto inicial del contorno X1, Z1**
2. realiza el acabado del segmento de contorno que va desde el **punto inicial del contorno X1, Z1** hasta el**punto final X2, Z2** teniendo presentes los elementos de contorno opcionales
3. se desplaza conforme al ajuste **G14**al **punto de cambio de herramienta**

Mecanizado de acabado transversal – Ampliado



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano



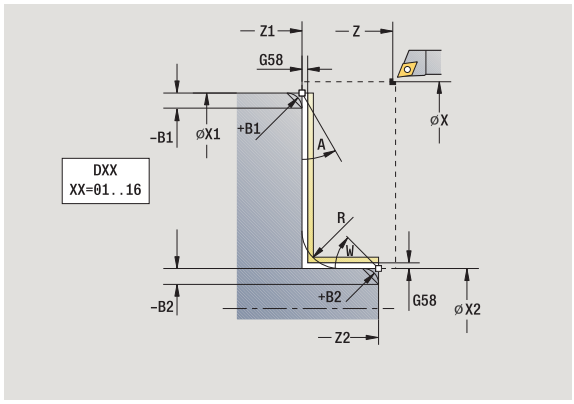
Seleccionar el mecanizado transversal

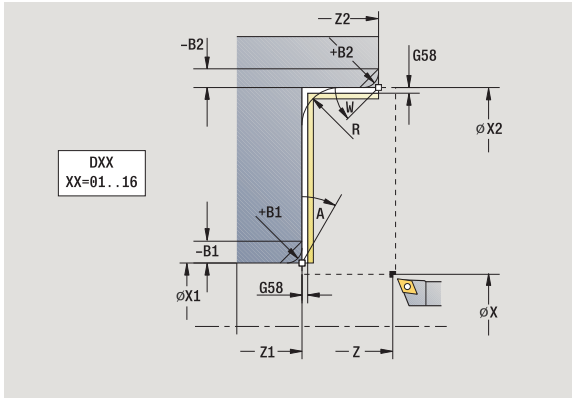
ampliado

Activar la softkey **Ampliado**

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno** hasta **Punto final del contorno**.

La herramienta se detiene al final del ciclo.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Acabado**

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno
- WS: Ángulo del bisel al comienzo del contorno (todavía no implementado)
- WE: Ángulo del bisel al final del contorno (todavía no implementado)

Ejecución del ciclo

1 se desplaza en dirección longitudinal desde el punto de partida a **`Punto inicial del contorno X1, Z1`**

2 realiza el acabado del segmento de contorno que va desde el **`punto inicial del contorno X1, Z1`** hasta el**`punto final X2, Z2`** teniendo presentes los elementos de contorno opcionales

3 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración longitudinal



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

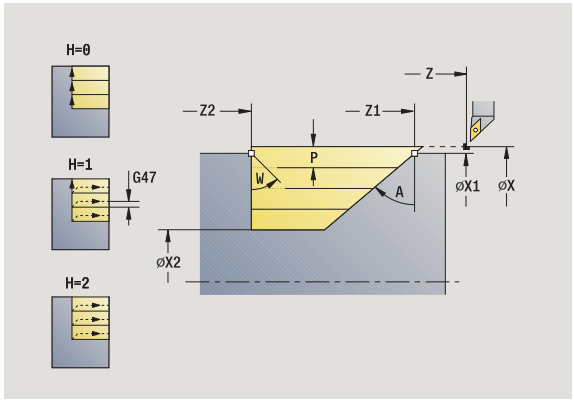


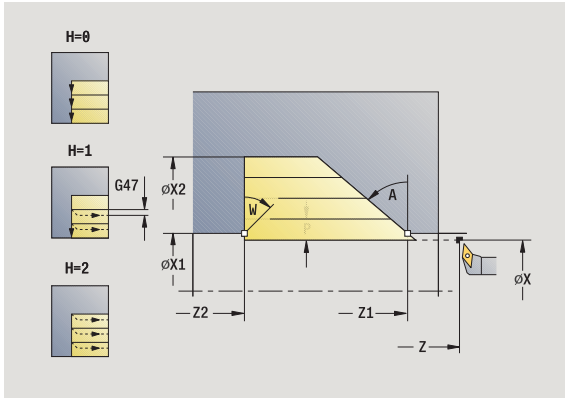
Seleccionar profundización longitudinal

El ciclo desbasta la zona descrita por **Punto inicial del contorno**, **Punto final de contorno** y **Ángulo de penetración**.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2. se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3. penetra con avance reducido con el **ángulo de penetración A**
4. se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2** o hasta la superficie oblicua definida por **Ángulo final W**
5. dependiendo del **alisado del contorno H**: Se recorre el contorno.
6. retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente paso
7. se repite 3...6, hasta que se alcance el **punto final del contorno X2**
8. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración transversal



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

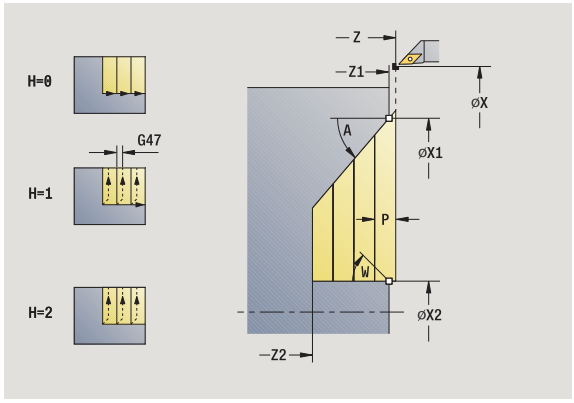


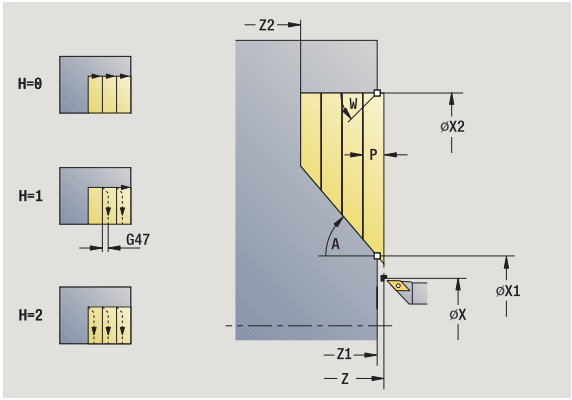
Seleccionar la profundización transversal

El ciclo desbasta la zona descrita por **Punto inicial del contorno**, **Punto final de contorno** y **Ángulo de penetración**.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2. se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3. penetra con avance reducido con el **ángulo de penetración A**
4. se desplaza con el avance activo hasta el **punto final del contorno X2** o hasta la superficie oblicua definida por **Ángulo final W**
5. dependiendo del **alisado del contorno H**: Se recorre el contorno.
6. retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente paso
7. se repite 3...6, hasta que se alcance el **punto final delcontorno Z2**
8. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración longitudinal - ampliado



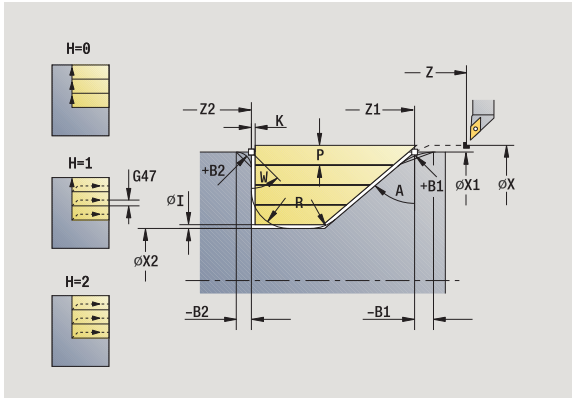
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano

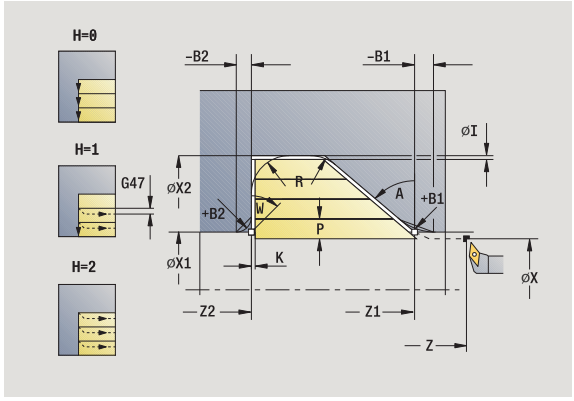


Seleccionar profundización longitudinal



Activar la softkey **Ampliado**





El ciclo desbasta, teniendo presentes las sobremedidas, la zona descrita por **Punto inicial del contorno**, **Punto final del contorno** y **Ángulo de penetración**.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
I, K	Sobremedida X, Z
R	Redondeo
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

G47 Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno
- BP:Duración de pausa
- BF:Duración de avance

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3 penetra con avance reducido con el **ángulo de penetración A**
4 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2** o hasta un elemento de contorno opcional
5 dependiendo del **alisado del contorno H**: Se recorre el contorno.
6 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente paso
7 se repite 3...6, hasta que se alcance el **punto final X2**
8 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración transversal-ampliado



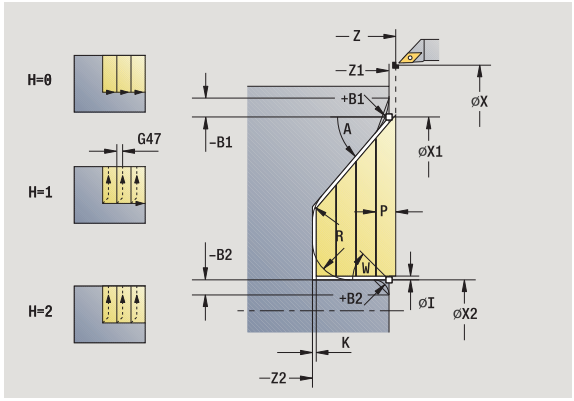
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

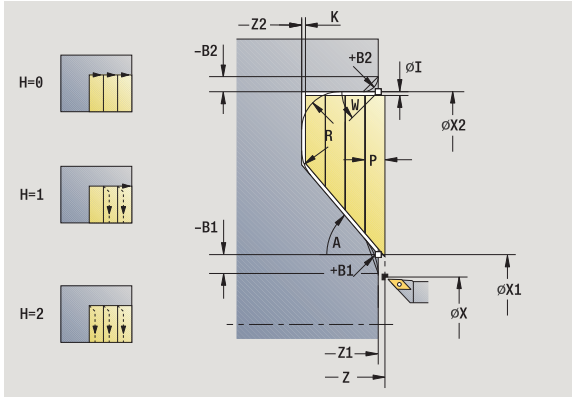


Seleccionar la profundización transversal



Activar la softkey **Ampliado**





El ciclo desbasta, teniendo presentes las sobremedidas, la zona descrita por **Punto inicial del contorno**, **Punto final del contorno** y **Ángulo de penetración**.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
I, K	Sobremedida X, Z
R	Redondeo
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

G47 Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno
- BP:Duración de pausa
- BF:Duración de avance

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3 penetra con avance reducido con el **ángulo de penetración A**
4 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final X2** o hasta un elemento de contorno opcional
5 dependiendo del **alisado del contorno H**: Se recorre el contorno.
6 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente paso
7 se repite 3...6, hasta que se alcance el **punto final del contorno Z2**
8 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración acabado longitudinal



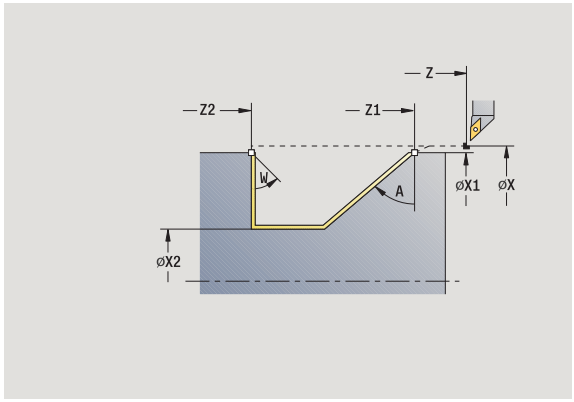
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

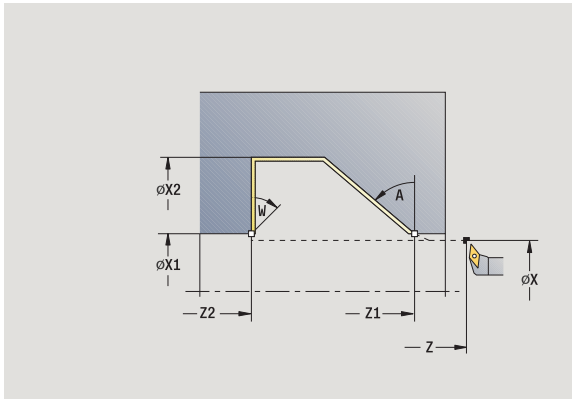


Seleccionar profundización longitudinal

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno** hasta **Punto final del contorno**. La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 se desplaza en dirección longitudinal desde el punto de partida al **`punto inicial del contorno X1, Z1`**

2 realiza el acabado del segmento de contorno definido

3 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

4 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

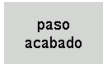
Mecanizado con penetración acabado transversal



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano



Seleccionar la profundización transversal

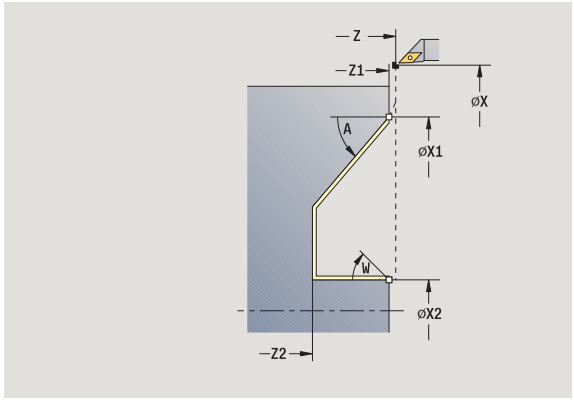


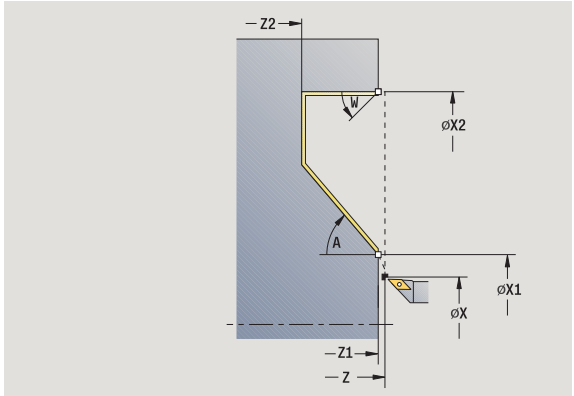
Activar la softkey **Acabado**

El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno** hasta **Punto final del contorno**. La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 se desplaza en dirección transversal desde el punto de partida al **punto inicial del contorno X1, Z1**

2 realiza el acabado del segmento de contorno definido

3 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

4 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración acabado longitudinal - ampliado



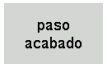
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



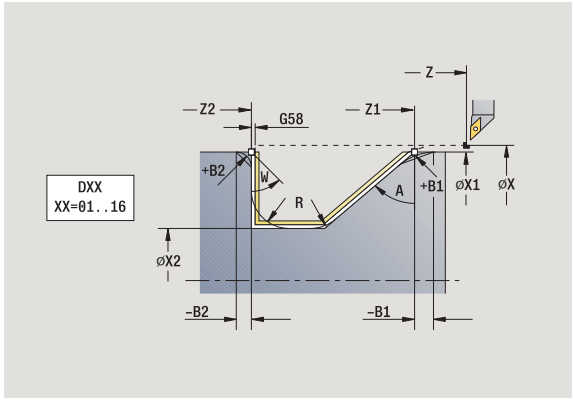
Seleccionar profundización longitudinal

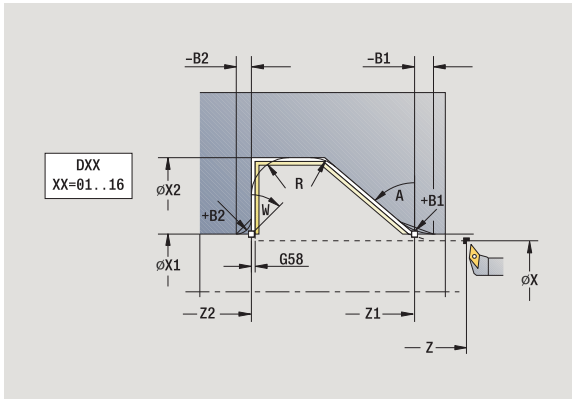


Activar la softkey **Ampliado**



Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno** hasta **Punto final del contorno**. La herramienta se detiene al final del ciclo.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta

S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1. se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida al **punto inicial del contorno X1, Z1**
2. realiza el acabado del segmento de contorno definido – teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales
3. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado con penetración acabado transversal - ampliado



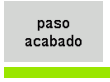
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



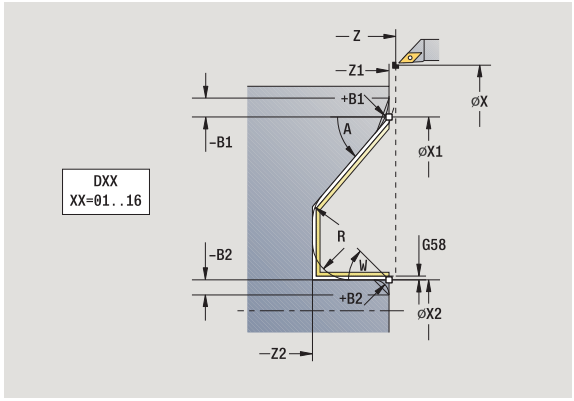
Seleccionar la profundización transversal

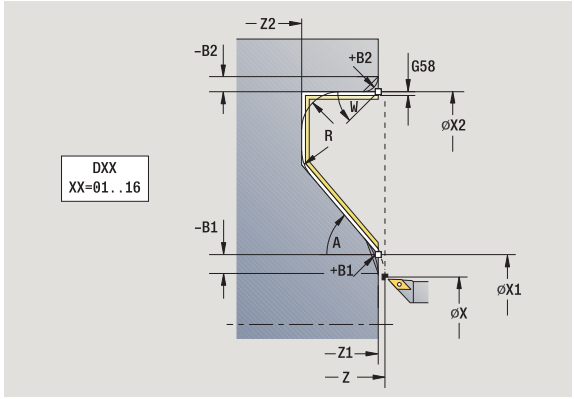


Activar la softkey **Ampliado**



Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno desde **Punto inicial del contorno** hasta **Punto final del contorno**. La herramienta se detiene al final del ciclo.



- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
A	Ángulo de profundización (campo: 0° <= A < 90°; por defecto: 0°)
W	Ángulo final - Superficie oblicua al final del contorno (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte

F	Avance por revolución
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1. se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida al **`punto inicial del contorno X1, Z1`**.
2. realiza el acabado del segmento de contorno definido – teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales
3. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado, ICP-Paralelo contorno long.

Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

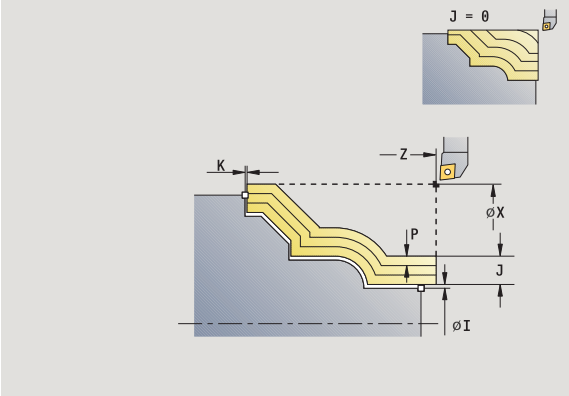
Paralelo al contorno ICP, longitudinal

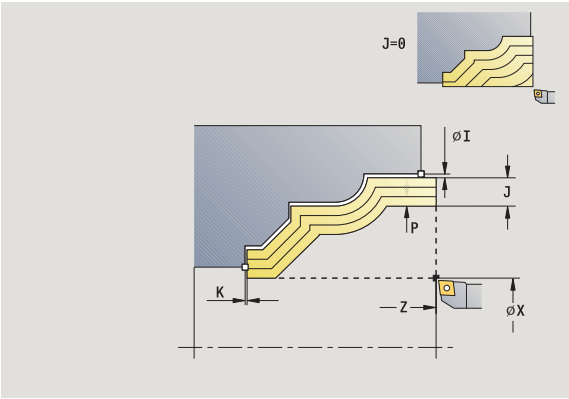
El ciclo desbasta la zona definida en paralelo al contorno.

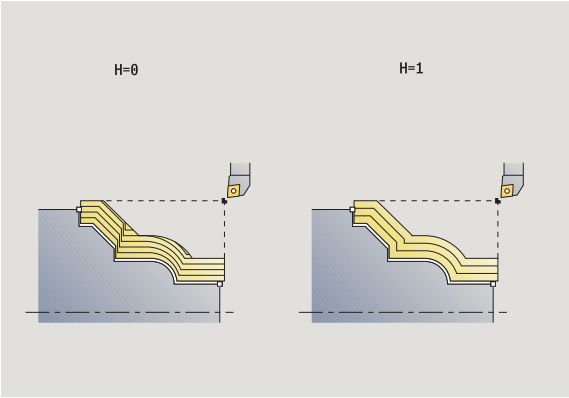
- El ciclo desbasta en paralelo al contorno en función de la **sobremedida J** y **tipo de líneas de corte H**:
  - J=0: la zona descrita por "X, Z" y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.
  - J>0: la zona descrita por el contorno ICP (más sobremedidas) y la **sobremedida de la pieza en bruto J**.
- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Atención ¡Peligro de colisión!

Sobremedida de la pieza en bruto J>0: Utilizar como **profundidad de aproximación P** la alimentación menor cuando, debido a la geometría de la cuchilla, las alimentaciones máximas en las direcciones longitudinal y transversal sean diferentes.







Parámetros de ciclo

X, Z — Punto inicial

FK — Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar

P — La profundidad de alimentación se devalúa en función de "J"

- J=0: P es la profundidad de alimentación máxima. El ciclo reduce la profundidad de alimentación cuando la alimentación programada no es posible en dirección longitudinal o transversal debido a la geometría de corte.
- J>0: P es la profundidad de aproximación. Esta alimentación se utiliza en dirección longitudinal y transversal.

H — Tipo de líneas de corte – el ciclo se mecaniza

- 0: con profundidad de corte constante
- 1: con líneas de corte equidistantes

I, K — Sobremedida X, Z

J Sobremedida de pieza en bruto- el ciclo arranca viruta

- J=0: a partir de la posición de la herramienta
- J>0: la zona descrita por la sobremedida de la pieza en bruto

HR Establecer la dirección de mecanizado principal

SX, SZ Límite de corte (véase página 160)

G47 Distancia de seguridad (véase página 160)

G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

T Número de puesto de revólver

ID Número ID de herramienta

S Nº de revoluciones/velocidad de corte

F Avance por revolución

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

A Ángulo de aproximación (Referencia: eje Z) – (por defecto: paralela al eje Z)

W Ángulo de aproximación (Referencia: eje Z) – (por defecto: perpendicular al eje Z)

XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)

- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
- XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

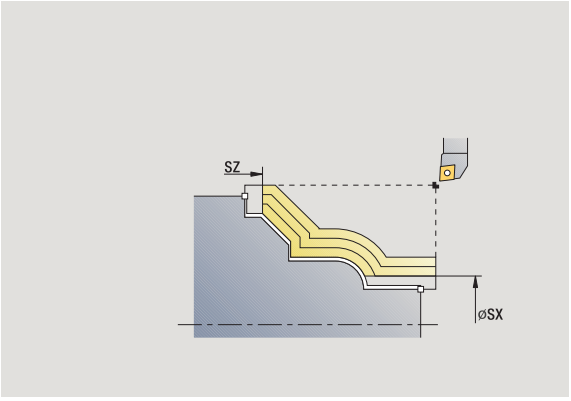
MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte (alimentación) teniendo presente la **sobremedida de la pieza en bruto J** y el **tipo de líneas de corte H**
   - J=0: Se tiene presente la geometría del filo de la cuchilla. Debido a ello, las alimentaciones en dirección longitudinal y transversal pueden ser distintas.
   - J>0: Tanto en dirección longitudinal como transversal se utiliza la misma alimentación.
2. se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3. se mecaniza según la subdivisión del corte calculada
4. retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente corte
5. repite 3...4, hasta que se ha mecanizado toda la zona definida
6. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
7. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado, en paralelo al contorno ICP transversal



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



Seleccionar paralelo al contorno ICP transversal

El ciclo desbasta la zona definida en paralelo al contorno.

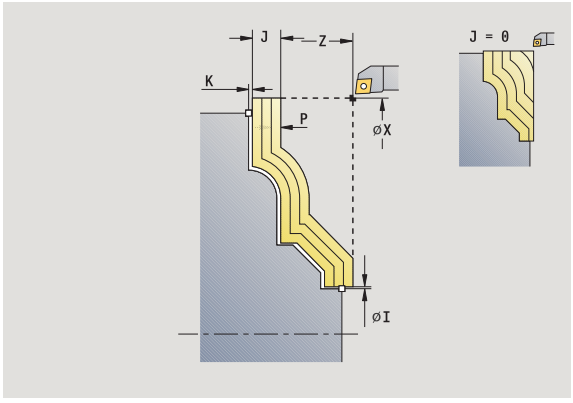


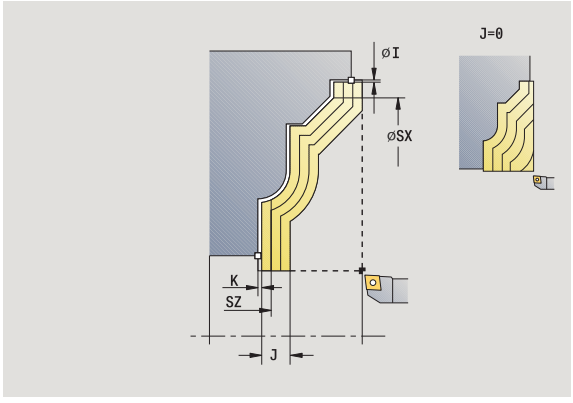
- El ciclo desbasta **en contorno paralelo** en función de la **sobremedida de la pieza en bruto J** y **del tipo de líneas de corte H**:
  - J=0: la zona descrita por "X, Z" y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.
  - J>0: la zona descrita por el contorno ICP (más sobremedidas) y la **sobremedida de la pieza en bruto J**.
- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

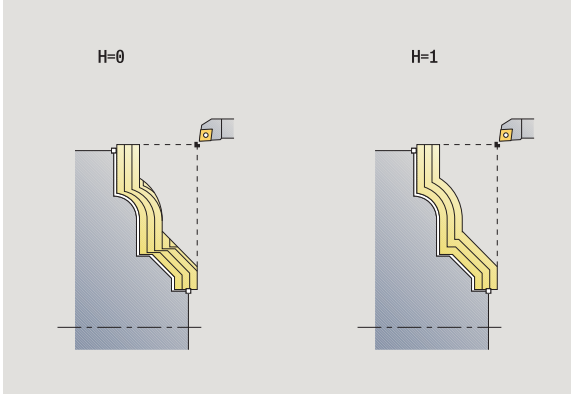


Atención ¡Peligro de colisión!

Sobremedida de la pieza en bruto J>0: Utilizar como **profundidad de aproximación P** la alimentación menor cuando, debido a la geometría de la cuchilla, las alimentaciones máximas en las direcciones longitudinal y transversal sean diferentes.







Parámetros de ciclo

X, Z — Punto inicial

FK — Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar

P — La profundidad de alimentación se devalúa en función de "J"

- J=0: P es la profundidad de alimentación máxima. El ciclo reduce la profundidad de alimentación cuando la alimentación programada no es posible en dirección longitudinal o transversal debido a la geometría de corte.
- J>0: P es la profundidad de aproximación. Esta alimentación se utiliza en dirección longitudinal y transversal.

H — Tipo de líneas de corte – el ciclo se mecaniza

- 0: con profundidad de corte constante
- 1: con líneas de corte equidistantes

I, K Sobremedida X, Z

J Sobremedida de pieza en bruto- el ciclo arranca viruta

- J=0: a partir de la posición de la herramienta
- J>0: la zona descrita por la sobremedida de la pieza en bruto

HR Establecer la dirección de mecanizado principal

SX, SZ Límite de corte (véase página 160)

G47 Distancia de seguridad (véase página 160)

G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

T Número de puesto de revólver

ID Número ID de herramienta

S Nº de revoluciones/velocidad de corte

F Avance por revolución

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)

- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
- XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

A Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: ortogonal al eje Z)

W Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: paralela al eje Z)

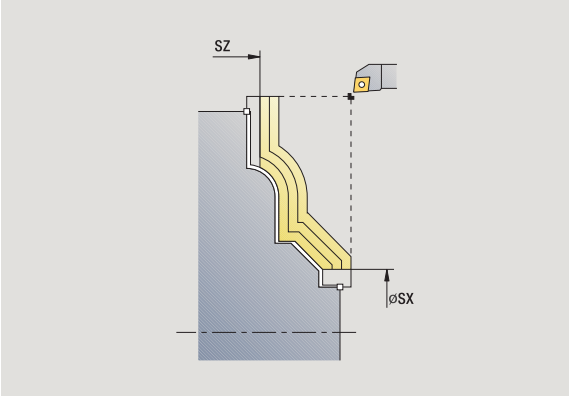
MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:**Desbaste**

Ejecución del ciclo

1. se calcula la subdivisión del corte (alimentación) teniendo presente la **sobremedida de pieza en bruto J**
   - J=0: Se tiene presente la geometría del filo de la cuchilla. Debido a ello, las alimentaciones en dirección longitudinal y transversal pueden ser distintas.
   - J>0: Tanto en dirección longitudinal como transversal se utiliza la misma alimentación.
2. se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3. se mecaniza según la subdivisión del corte calculada
4. retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente corte
5. repite 3...4, hasta que se ha mecanizado toda la zona definida
6. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
7. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado, ICP-Paralelo contorno acabado long.



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



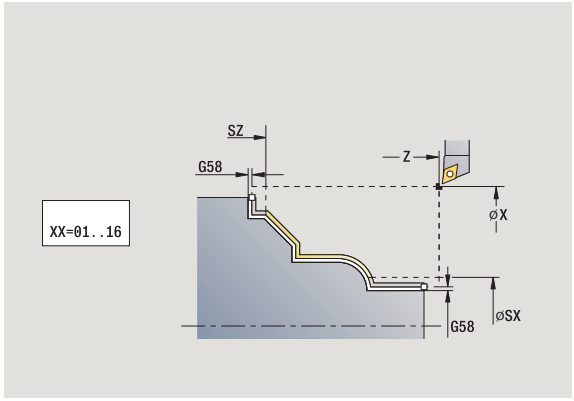
Paralelo al contorno ICP, longitudinal

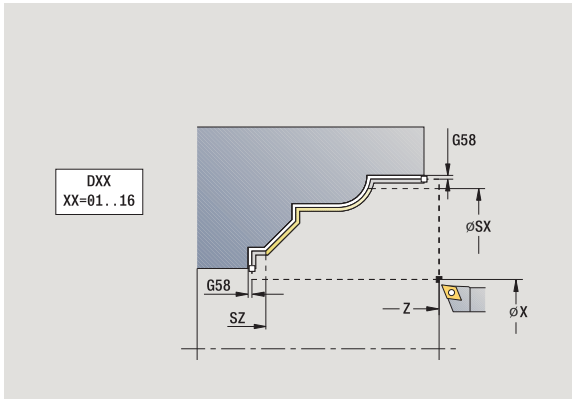
paso acabado

Activar la softkey **Acabado**

El ciclo acaba el segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.

La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
DI	Sobremedida paralela al eje X
DK	Sobremedida paralela al eje Z
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida hasta el punto inicial del contorno ICP

2 realiza el acabado del segmento de contorno definido

3 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

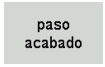
Mecanizado , en paralelo al contorno ICP acabado transversal



Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/ plano



Seleccionar paralelo al contorno ICP transversal

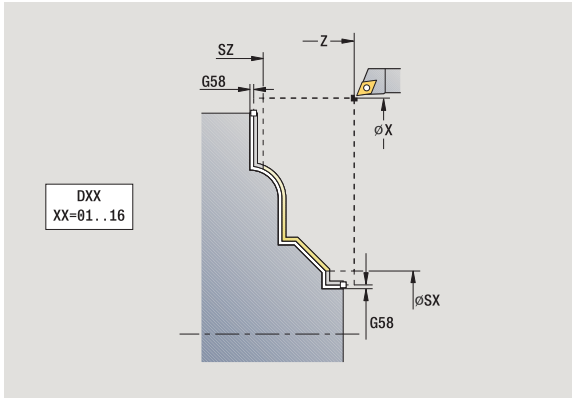


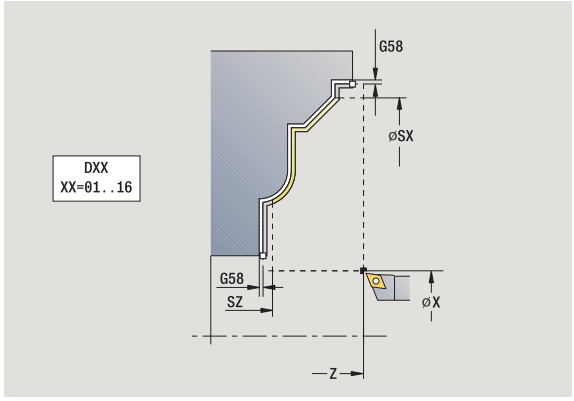
Activar la softkey **Acabado**

El ciclo acaba el segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.



La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
DI	Sobremedida paralela al eje X
DK	Sobremedida paralela al eje Z
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida hasta el punto inicial del contorno ICP

2 realiza el acabado del segmento de contorno definido

3 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

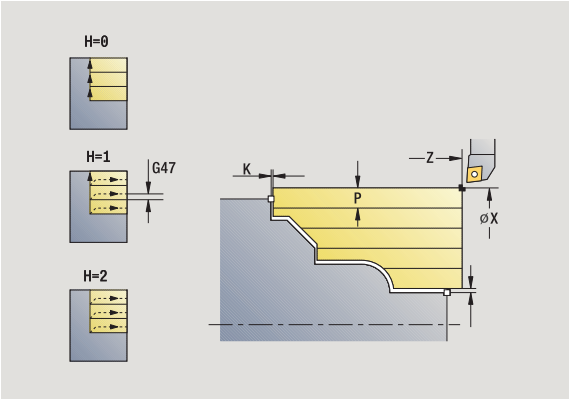
Arranque de viruta ICP longitudinal

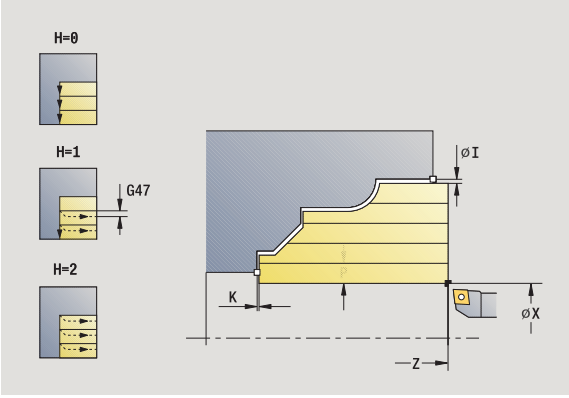
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

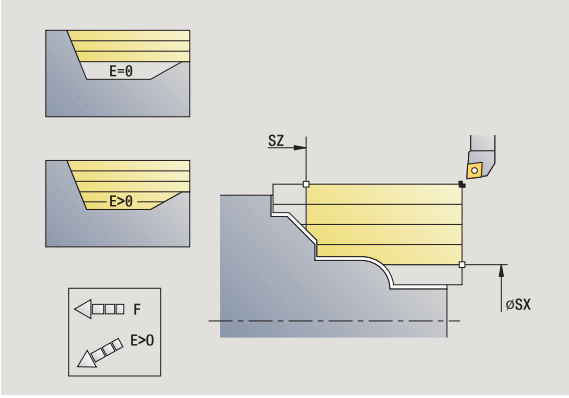
Seleccionar Arranque de viruta ICP, longitudinal

El ciclo desbasta la zona descrita por el punto de partida y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
I, K	Sobremedida X, Z
E	Comportamiento en penetración ■ Sin datos: reducción de avance automática ■ E=0: sin penetración ■ E>0: Avance de penetración utilizado
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
BP	Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.
BF	Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

A Ángulo de aproximación (Referencia: eje Z) – (por defecto: paralela al eje Z)

W Ángulo de aproximación (Referencia: eje Z) – (por defecto: perpendicular al eje Z)

XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)

- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
- XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3 penetra con avance reducido en contornos descendentes
4 se mecaniza según la subdivisión del corte calculada
5 dependiendo del **`alisado del contorno H`**: Se recorre el contorno.
6 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente paso
7 repite 3...6, hasta que se ha mecanizado toda la zona definida
8 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Arranque de viruta ICP transversal



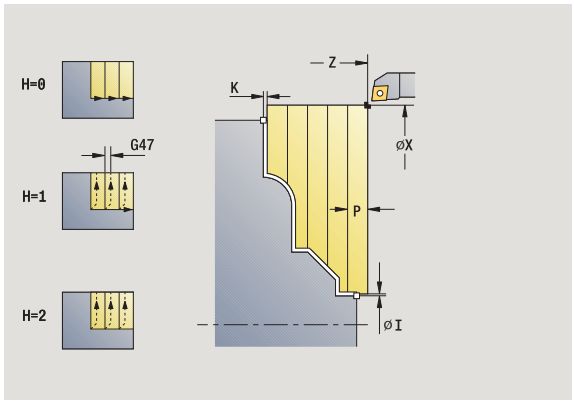
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

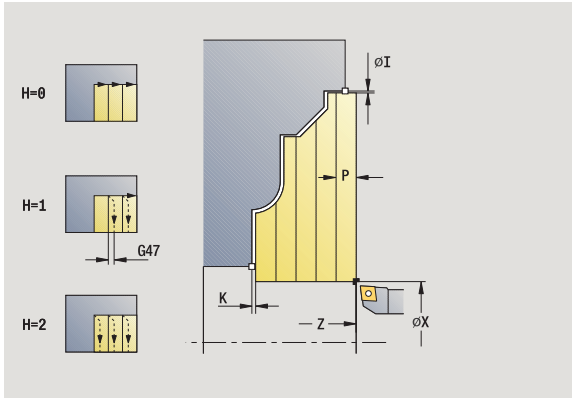


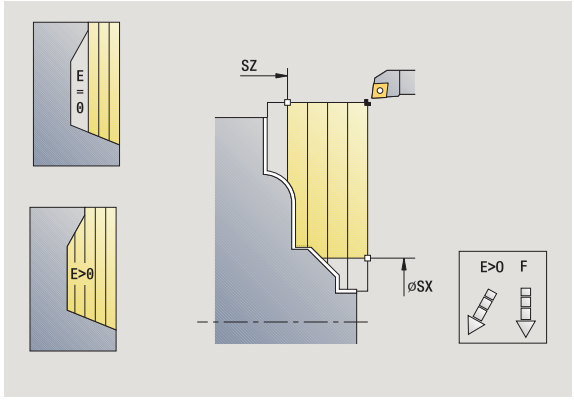
Seleccionar Arranque de viruta ICP transversal

El ciclo desbasta la zona descrita por el punto de partida y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.

- La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.
- Cuanto mayor es la inclinación con la cual penetra la herramienta, mayor es la reducción del avance (máximo 50%).







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
H	Alisado del contorno ■ 0: con cada corte ■ 1: con el último corte ■ 2: sin corte de alisado
I, K	Sobremedida X, Z
E	Comportamiento en penetración ■ Sin datos: reducción de avance automática ■ E=0: sin penetración ■ E>0: Avance de penetración utilizado
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
BP	Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.
BF	Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)

- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
- XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

A Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: ortogonal al eje Z)

W Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: paralela al eje Z)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Desbaste

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte (paso de aproximación)
2 se aproxima desde el punto de partida en paralelo a los ejes para el primer corte
3 penetra con avance reducido en contornos descendentes
4 se mecaniza según la subdivisión del corte calculada
5 dependiendo del **`alisado del contorno H`**: Se recorre el contorno.
6 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente paso
7 repite 3...6, hasta que se ha mecanizado toda la zona definida
8 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado ICP acabado longitudinal



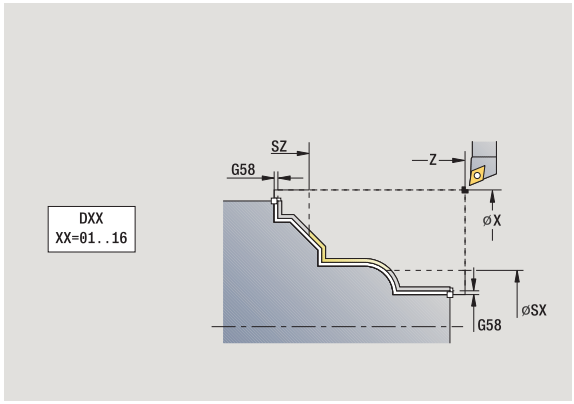
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano

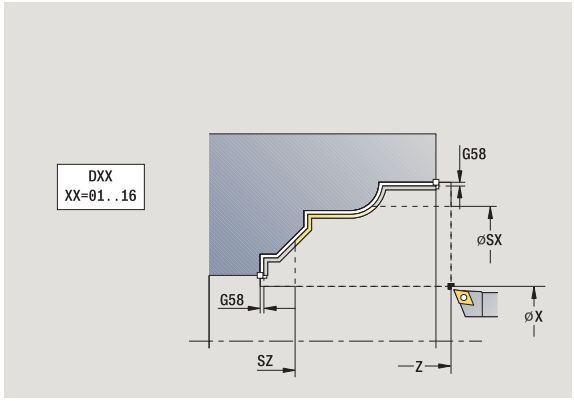


Seleccionar Arranque de viruta ICP, longitudinal

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo acaba el segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.

La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
DI	Sobremedida paralela al eje X
DK	Sobremedida paralela al eje Z
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida hasta el punto inicial del contorno ICP

2 realiza el acabado del segmento de contorno definido

3 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Mecanizado ICP acabado transversal



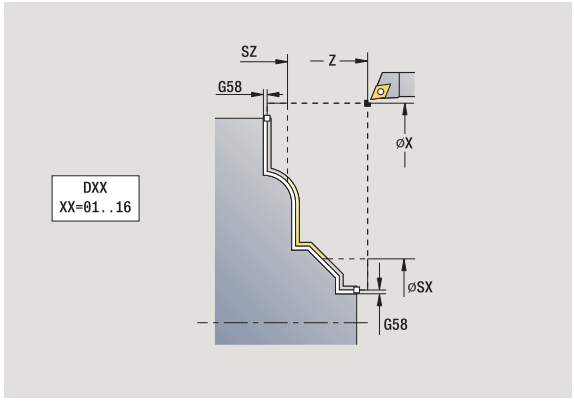
Seleccionar los ciclos para el arranque de viruta con mecanizado (maquinado) longitudinal/plano



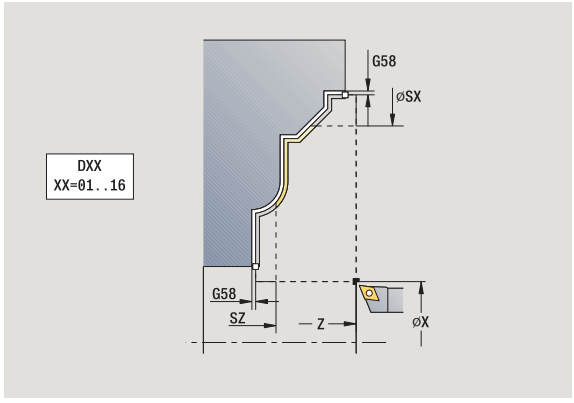
Seleccionar Arranque de viruta ICP transversal

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**



El ciclo acaba el segmento de contorno descrito en el contorno ICP. La herramienta se detiene al final del ciclo.



La herramienta profundiza con el ángulo máx. posible, el material restante se queda.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
DXX	Número de corrección aditiva: 1 - 16 (véase página 160)
G58	Sobremedida paralela al contorno
DI	Sobremedida paralela al eje X
DK	Sobremedida paralela al eje Z
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

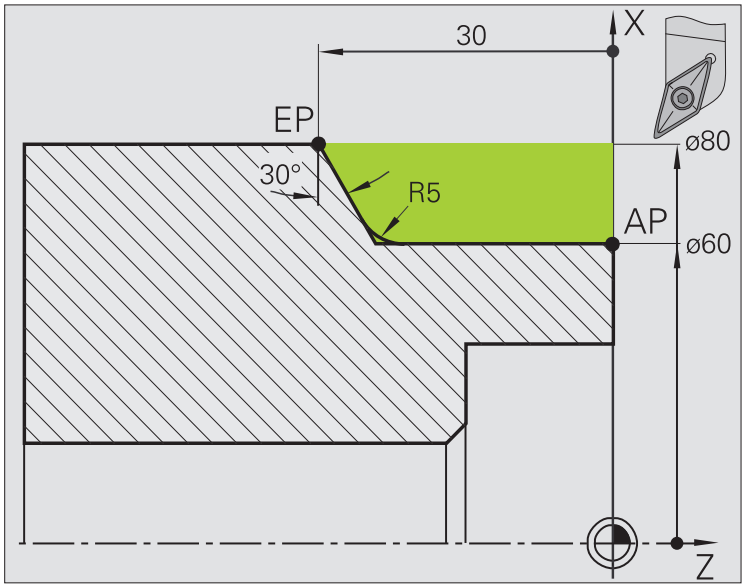
1 se desplaza en paralelo a los ejes desde el punto de partida hasta el punto inicial del contorno ICP

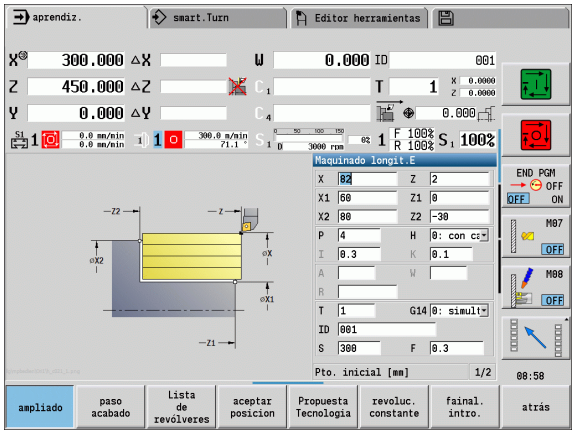
2 realiza el acabado del segmento de contorno definido

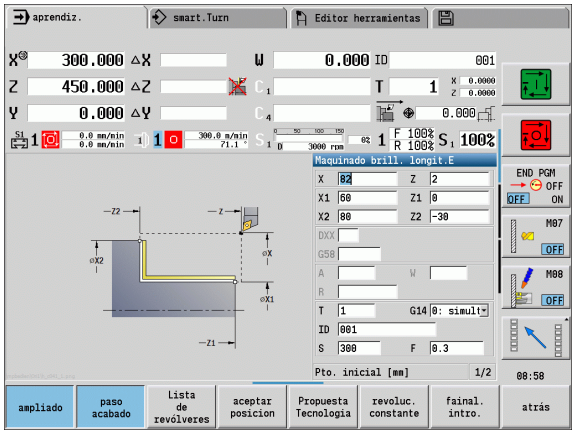
3 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ejemplos de ciclos de arranque de viruta (multipasada)

Desbaste y acabado de un contorno exterior







La zona marcada desde **AP** (Punto inicial del contorno) hasta **EP** (Punto final del contorno) se desbasta con **Arranque de viruta longitudinal Ampliado** teniendo presentes las sobremedidas.En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con **Arranque de viruta longitudinal Ampliado**.

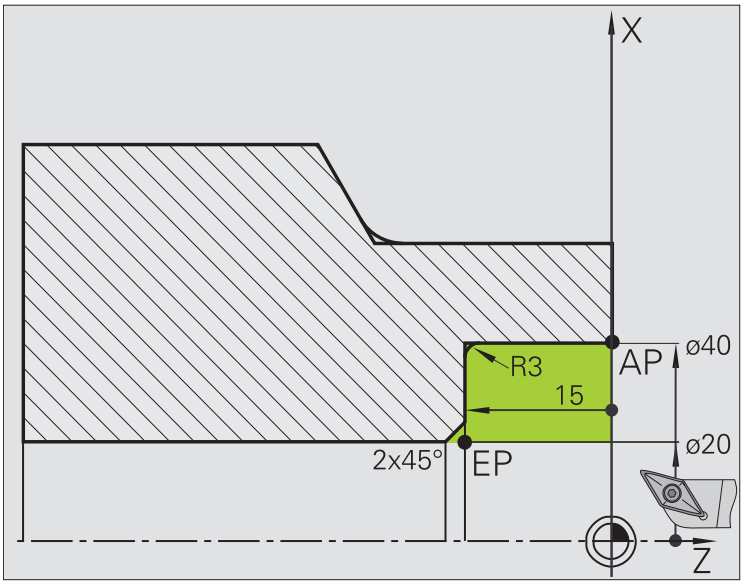
El "modo Ampliado" crea tanto el redondeo como la superficie oblicua al final del contorno.

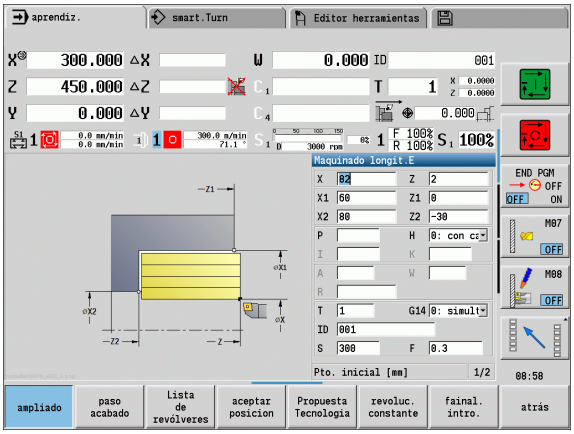
Los parámetros **Punto inicial del contorno X1, Z1** y **Punto final del contorno X2, Z2** son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de alimentación, en este caso mecanizado exterior y alimentación "en la dirección –X".

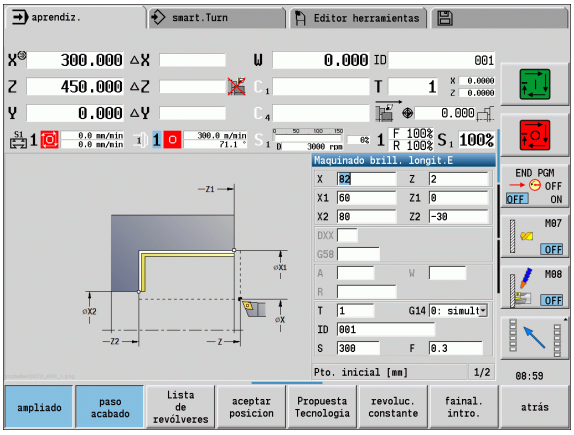
Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- WO = 1 – Orientación de la herramienta
- A = 93° – Ángulo de incidencia
- B = 55° – Ángulo de la punta

Desbaste y acabado de un contorno interior







La zona marcada desde **AP** (Punto inicial del contorno) hasta **EP** (Punto final del contorno) se desbasta con **Arranque de viruta longitudinal Ampliado** teniendo presentes las sobremedidas.En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con **Arranque de viruta longitudinal Ampliado**.

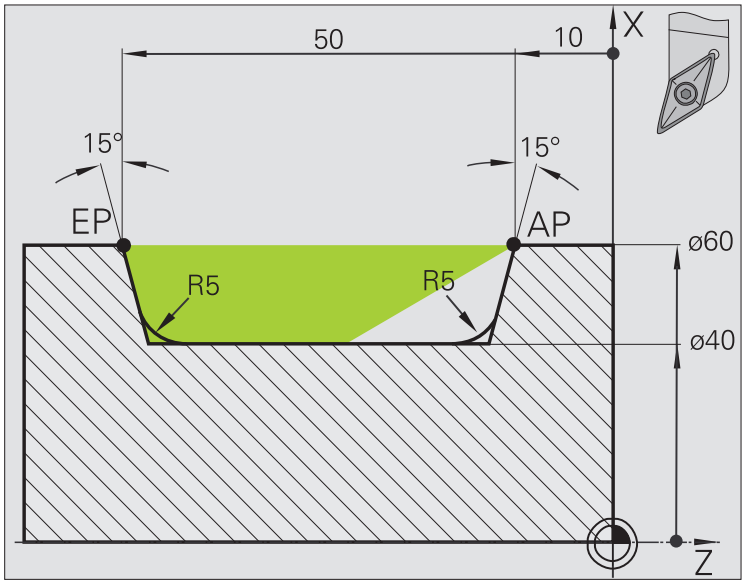
El "modo Ampliado" crea tanto el redondeo como el bisel al final del contorno.

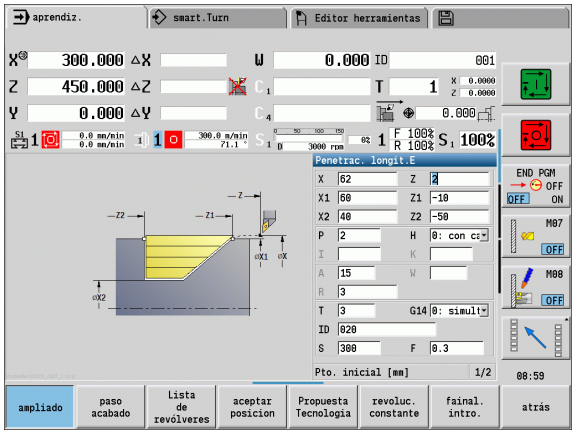
Los parámetros **Punto inicial del contorno X1, Z1** y **Punto final del contorno X2, Z2** son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de alimentación – en este caso mecanizado interior y alimentación "en la dirección +X".

Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- WO = 7 – Orientación de la herramienta
- A = 93° – Ángulo de incidencia
- B = 55° – Ángulo de la punta

Desbaste (de perfilado interior en taladrado profundo) utilizando el ciclo con penetración





La herramienta utilizada no puede penetrar con el ángulo de 15º. Por este motivo, el área a mecanizar se procesa en dos pasos.

1: Primer paso:

La zona marcada desde **AP** (Punto inicial del contorno) hasta **EP** (Punto final del contorno) se desbasta con el ciclo **Penetración longitudinal Ampliado** teniendo presentes las sobremedidas.

El **ángulo inicial A** se predetermina como se mide en el dibujo, con 15º. El CNC PILOT calcula, a partir de los parámetros de herramienta, el ángulo de penetración máximo posible. El "material restante" no se arranca y se mecaniza en el 2º Paso.

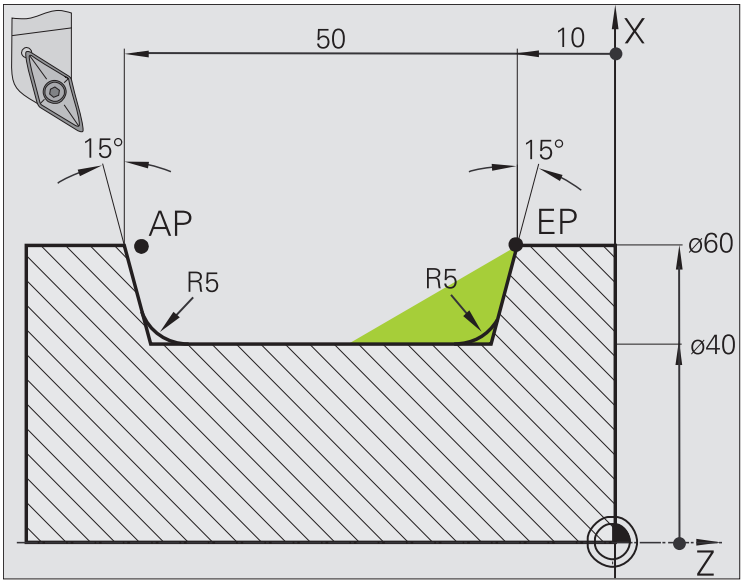
El "modo Ampliado" se utiliza para mecanizar los redondeos en el fondo del contorno.

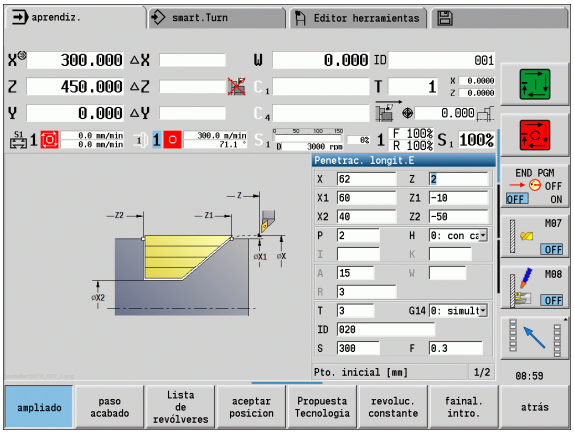
Tenga presentes los parámetros **Punto inicial del contorno X1, Z1** y **Punto final del contorno X2, Z2**. Son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de alimentación - en este caso mecanizado exterior y alimentación "en dirección -X".

Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- WO = 1 – Orientación de la herramienta
- A = 93° – Ángulo de incidencia
- B = 55° – Ángulo de la punta

2ª Primer paso:





El "material restante" (zona marcada en la imagen) se desbasta en **Penetración longitudinal - Ampliado**. Antes de la ejecución de este paso se cambia la herramienta.

El "modo Ampliado" se utiliza para mecanizar los redondeos en el fondo del contorno.

Los parámetros **Punto inicial del contorno X1, Z1** y **Punto final del contorno X2, Z2** son determinantes para decidir la dirección de arranque de viruta y de alimentación, en este caso mecanizado exterior y alimentación "en la dirección -X".

El parámetro **Punto inicial del contorno Z1** se calculó en la simulación del primer Paso.

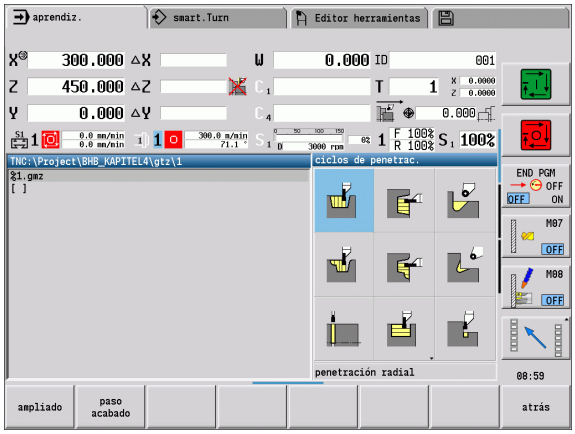
Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- WO = 3 – Orientación de la herramienta
- A = 93° – Ángulo de incidencia
- B = 55° – Ángulo de la punta

4.5 Ciclos de profundización



El grupo de ciclos de profundización contiene ciclos de profundización, ranurado en superficie lateral, entallado y tronzado. Los contornos sencillos se mecanizan en el **modo Normal**, los contornos complejos en el **modo Ampliado**. Los ciclos de profundización ICP mecanizan cualesquiera contornos descritos con **ICP** (véase "Contornos ICP" en pág. 398).

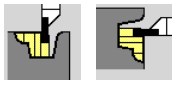


- **División del corte**: El CNC PILOT calcula una anchura de profundización uniforme que es <=**P**.
- **Sobremedidas:** se tienen presentes en el "modo Ampliado".
- La **corrección del radio del filo de la cuchilla** se ejecuta (excepción: "Entalladura forma K").

Dirección de mecanizado y de alimentación en los ciclos de profundización

El CNC PILOT calcula la dirección de arranque de viruta y de alimentación a partir de los parámetros del ciclo. Son importantes:

- **Modo normal:** Los parámetros Punto de partida X, Z (En el modo de funcionamiento **Máquina**: „posición actual de la herramienta") y el Inicio del contorno X1/final del contorno Z2
- **Modo Ampliado:** Los parámetros Punto inicial del contorno X1, Z1 y Punto final del contorno X2, Z2
- **Ciclos ICP:** Los parámetros Punto inicial X, Z (En el modo de funcionamiento **Máquina**: „posición actual de la herramienta") y «punto de partida del contorno ICP».

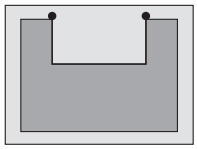
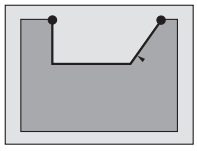
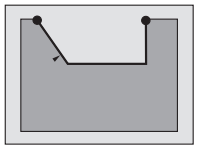
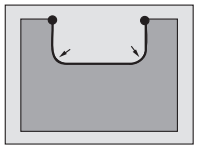
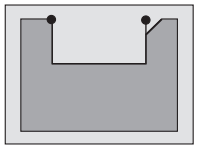
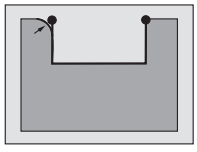
Ciclos de profundización	Símbolo
Profundización radial/axial Ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	
Profundización radial/axial ICP Ciclos de profundización y acabado para contornos cualesquiera	
Ranurado radial/axial en superficie lateral Ciclos de ranurado en superficie lateral y acabado para contornos sencillos y cualesquiera	
Entalladura H Entalladura "Forma H"	
Entalladura K Entalladura "Forma K"	
Entalladura U Entalladura "Forma U"	
Tronzado Ciclos para tronzar la pieza giratoria	

Orientación de la entalladura

El CNC PILOT calcula la posición de la entalladura a partir de los parámetros del ciclo **Punto de partida X, Z** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: „Posición actual de la herramienta“) y **Punto de esquina de contorno X1, Z1**.

Las entalladuras sólo se ejecutan en esquinas del contorno paralelas a los ejes y perpendiculares en su eje longitudinal.

Formas de contorno

Elementos de contorno en ciclos de profundización	
Modo Normal arranque de viruta de una zona rectangular	
Modo Ampliado Bisel al inicio del contorno	
Modo Ampliado Bisel al final del contorno	
Modo Ampliado Redondeo en ambas es-quinas del fondo del contorno	
Modo Ampliado Bisel (o redondeo) al inicio del contorno	
Modo Ampliado Bisel (o redondeo) el final del contorno	

Profundización radial

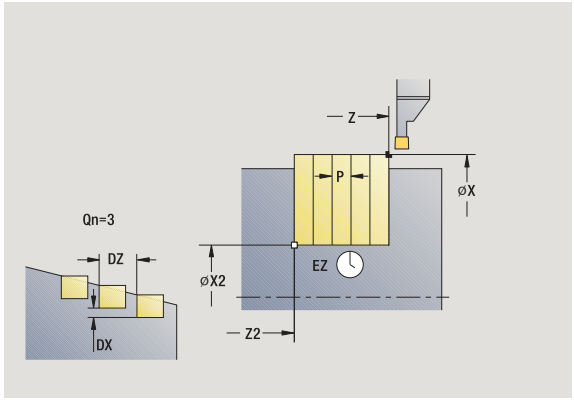


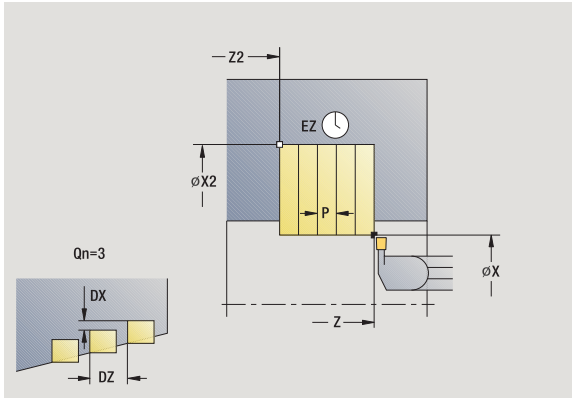
Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar profundización radial

El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto de partida** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Anchura de profundización: alimentaciones <= P (sin datos: P = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
EZ	Tiempo de permanencia: tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1. calcula las posiciones de profundización y la subdivisión de la profundización
2. alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3. se desplaza con el avance activo hasta el **punto final X2**
4. permanece el **tiempo EZ** en esta posición
5. retrocede y se aproxima de nuevo
6. repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7. repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización axial

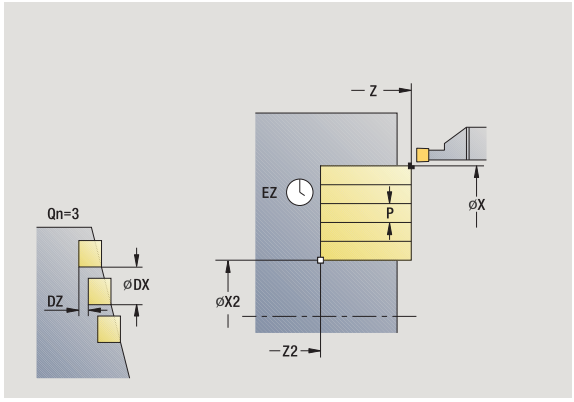


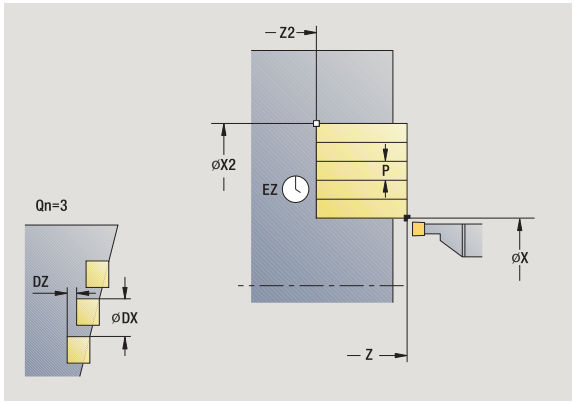
Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar profundización axial

El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto de partida** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Anchura de profundización: alimentaciones <= P (sin datos: P = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
EZ	Tiempo de permanencia: tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1. calcula las posiciones de profundización y la subdivisión de la profundización
2. alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3. se desplaza con avance hasta el **hasta el punto final Z2**
4. permanece el **tiempo EZ** en esta posición
5. retrocede y se aproxima de nuevo
6. repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7. repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización radial – Ampliado



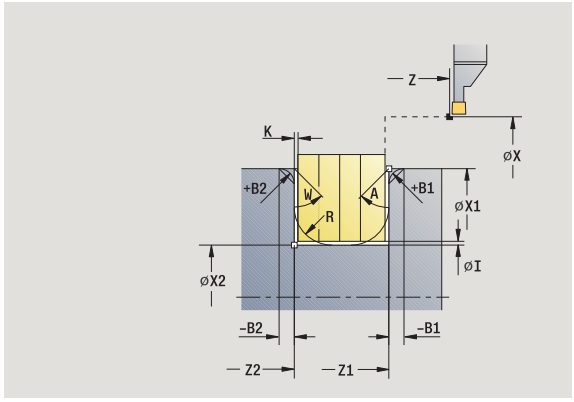
Seleccionar los ciclos de profundización

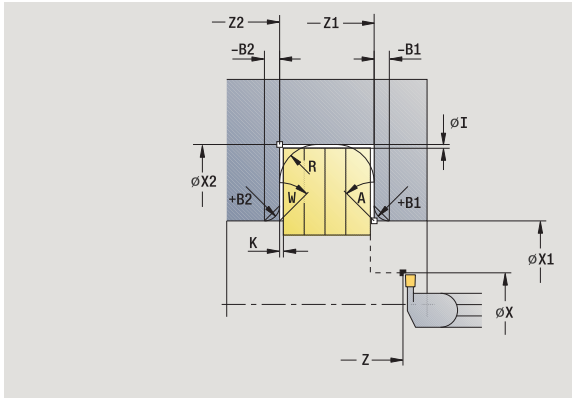


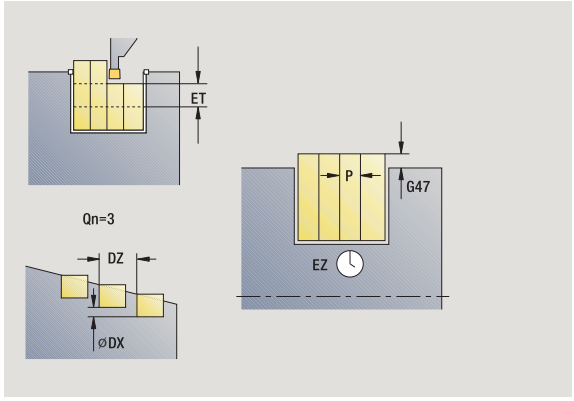
Seleccionar profundización radial

ampliado

Activar la softkey **Ampliado**







El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto inicial del contorno** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
I, K	Sobremedida X, Z
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
P	Anchura de profundización: alimentaciones <= P (sin datos: P = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
ET	Profundidad de punzonado realizada en un corte.
EZ	Tiempo de permanencia: tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización y la subdivisión de la profundización

2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización

3 se desplaza con avance hasta el **`punto final X2`** o hasta un elemento de contorno opcional

4 tiempo de espera de dos revoluciones en esta posición

5 retrocede y se aproxima de nuevo

6 repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización

7 repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones

8 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización axial – Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización

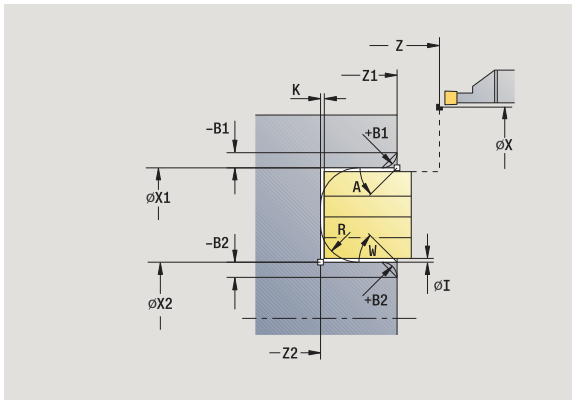


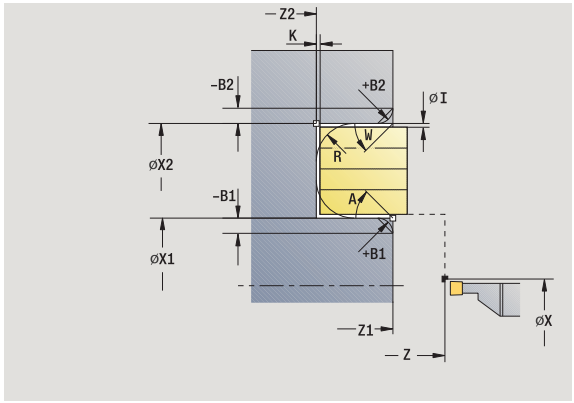
Seleccionar profundización axial

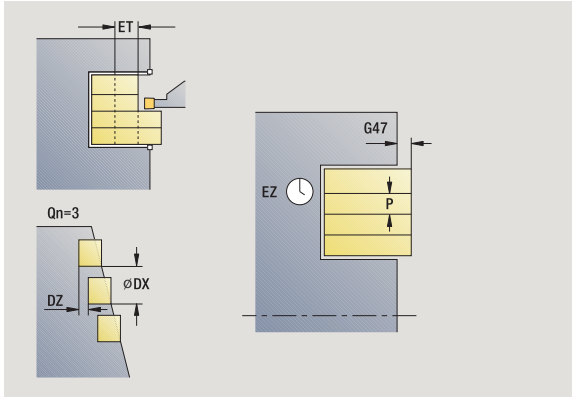


Activar la softkey **Ampliado**

El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto inicial del contorno** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
I, K	Sobremedida X, Z
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
P	Anchura de profundización: alimentaciones <= P (sin datos: P = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
ET	Profundidad de punzonado realizada en un corte.
EZ	Tiempo de permanencia: tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización y la subdivisión de la profundización
2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 se desplaza con el avance activo hasta el **`punto final Z2`** o hasta un elemento de contorno opcional
4 tiempo de espera de dos revoluciones en esta posición
5 retrocede y se aproxima de nuevo
6 repite 3...5, hasta que se ha realizado la profundización
7 repite 2...6, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
8 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Penetración radial brillante



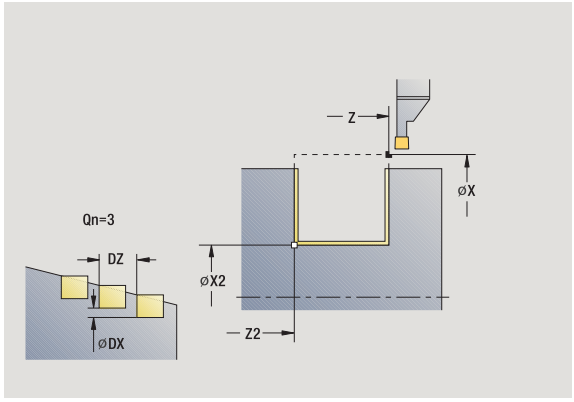
Seleccionar los ciclos de profundización

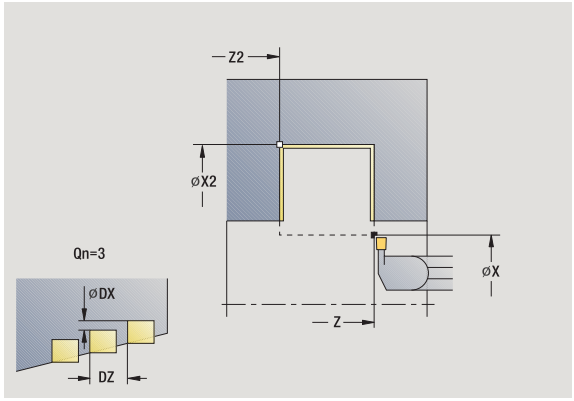


Seleccionar profundización radial

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo acaba las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto de partida** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización
2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado del primer flanco y del fondo del contorno hasta un poco antes del "final de la profundización"
4 se aproxima paralelo al eje al segundo lado
5 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno
6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Penetración axial brillante



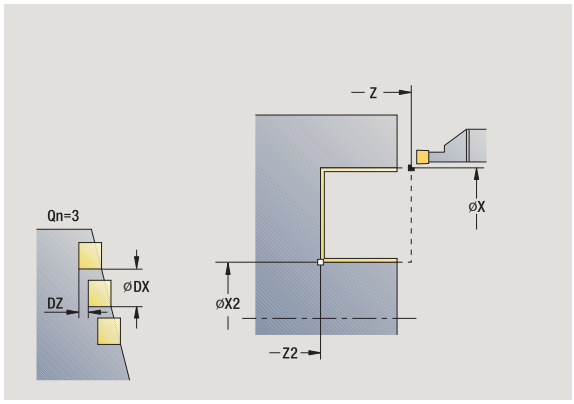
Seleccionar los ciclos de profundización

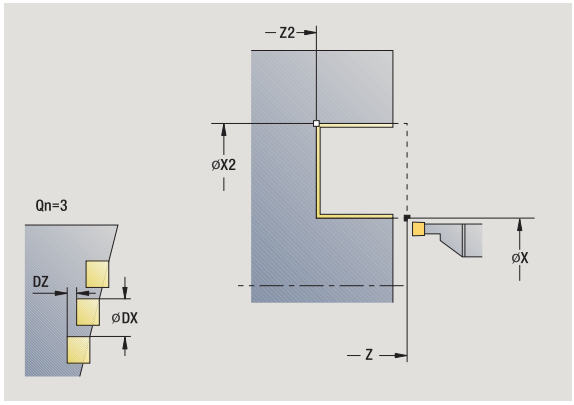


Seleccionar profundización axial

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo acaba las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto de partida** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización

2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización

3 realiza el acabado del primer flanco y del fondo del contorno hasta un poco antes del "final de la profundización"

4 se aproxima paralelo al eje al segundo lado

5 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno

6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones

7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización radial de acabado - Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización



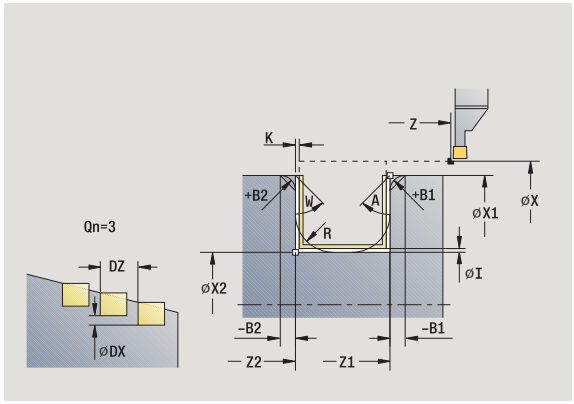
Seleccionar profundización radial

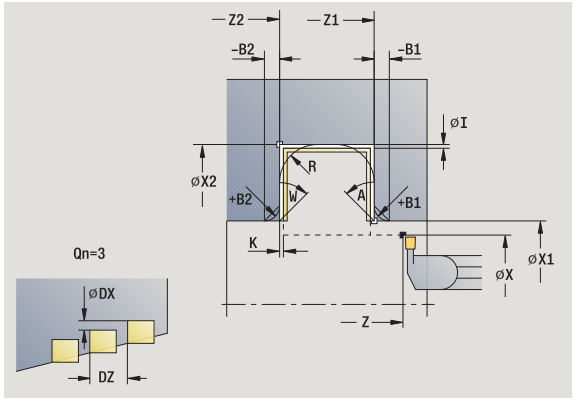
ampliado

Activar la softkey **Ampliado**

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto inicial del contorno** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización

2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización

3 realiza el acabado del primer flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y el fondo del contorno hasta un poco antes de "final de la profundización"

4 se aproxima paralelo al eje al segundo lado

5 realiza el acabado del segundo flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y del resto del fondo del contorno

6 repite 2...5, hasta que se haya realizado el acabado de todas las profundizaciones

7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización axial de acabado – Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización



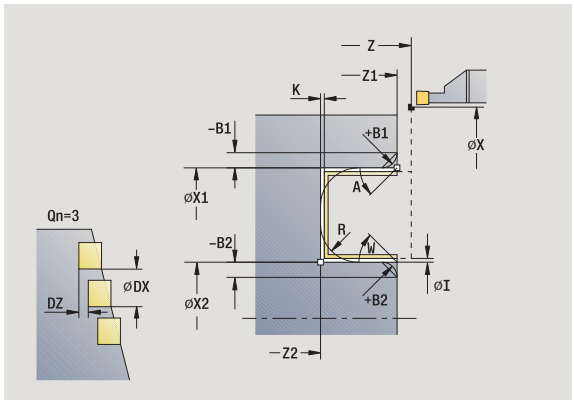
Seleccionar profundización axial

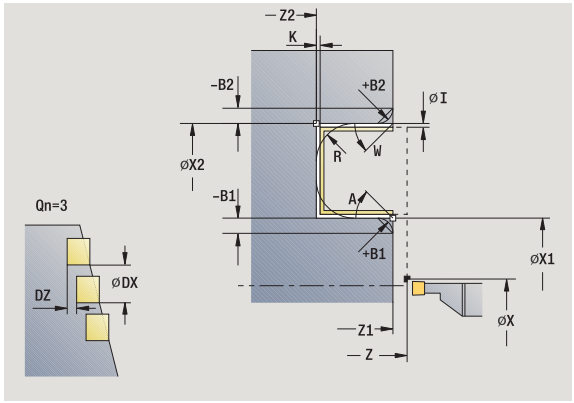
ampliado

Activar la softkey **Ampliado**

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn**. Los parámetros **Punto inicial del contorno** y **Punto final del contorno** definen la primera profundización (posición, profundidad y anchura de profundización).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización

2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización

3 realiza el acabado del primer flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y el fondo del contorno hasta un poco antes de "final de la profundización"

4 se aproxima paralelo al eje al segundo lado

5 realiza el acabado del segundo flanco (teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales) y del resto del fondo del contorno

6 repite 2...5, hasta que se haya realizado el acabado de todas las profundizaciones

7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ciclos de profundización radial ICP



Seleccionar los ciclos de profundización

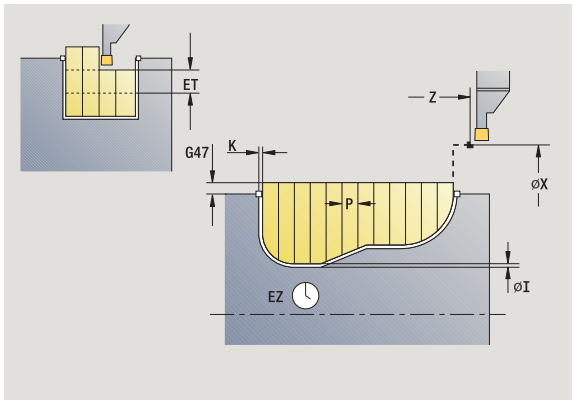


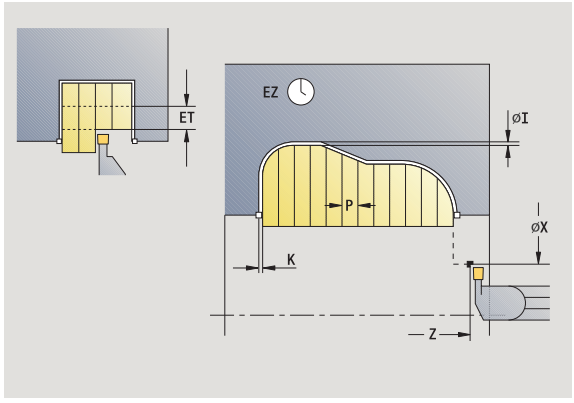
Seleccionar Ranurado radial ICP

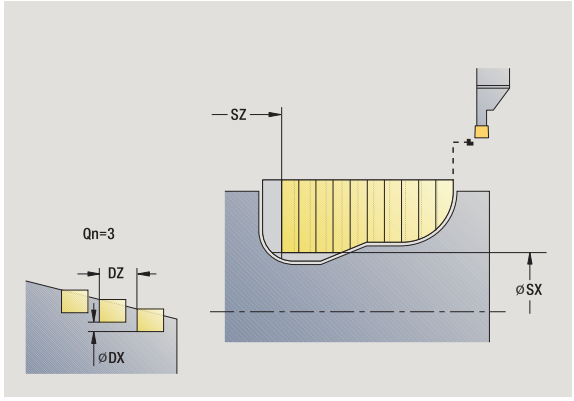
El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn** con el contorno de profundización ICP. El **Punto de partida** define la ubicación de la primera profundización.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
P	Anchura de profundización: alimentaciones <= P (sin datos: P = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
ET	Profundidad de punzonado realizada en un corte.
I, K	Sobremedida X, Z
EZ	Tiempo de permanencia: tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.







MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1. calcula las posiciones de profundización y la subdivisión de la profundización
2. alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3. se mecaniza según el contorno definido
4. retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente corte
5. repite 3...4, hasta que se ha realizado la profundización
6. repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ciclos de profundización axial ICP



Seleccionar los ciclos de profundización

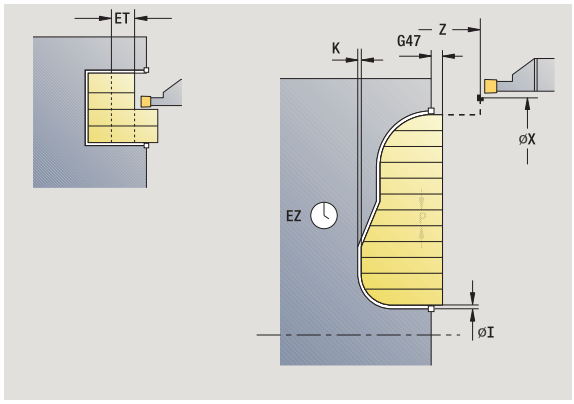


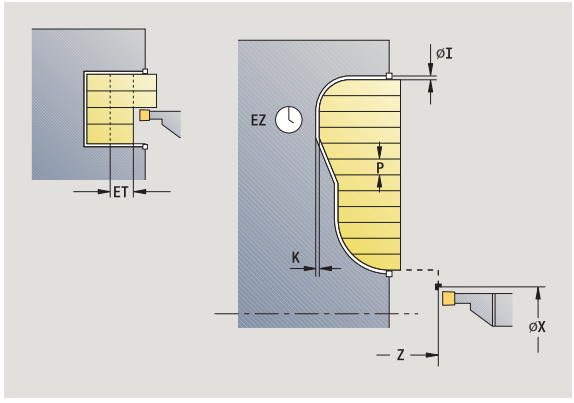
Seleccionar Profundización axial ICP

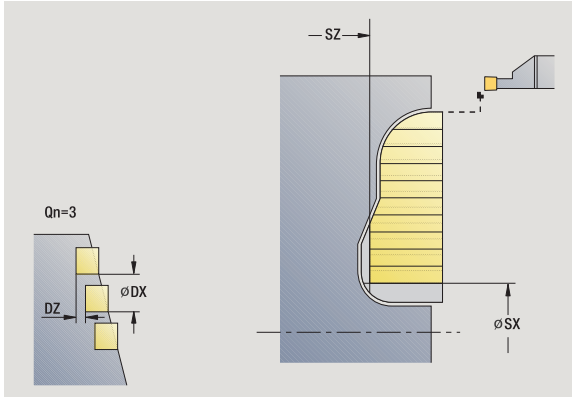
El ciclo produce las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn** con el contorno de profundización ICP. El **Punto de partida** define la ubicación de la primera profundización.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
P	Anchura de profundización: alimentaciones <= P (sin datos: P = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
ET	Profundidad de punzonado realizada en un corte.
I, K	Sobremedida X, Z
EZ	Tiempo de permanencia: tiempo de corte libre (por defecto: tiempo de duración de dos vueltas)
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.







MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno

En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización y la subdivisión de la profundización
2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 se mecaniza según el contorno definido
4 retrocede y se aproxima de nuevo al siguiente corte
5 repite 3...4, hasta que se ha realizado la profundización
6 repite 2...5, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización de acabado radial ICP



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar Ranurado radial ICP

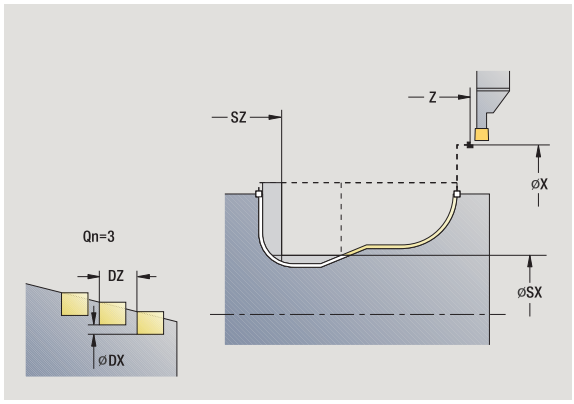
paso acabado

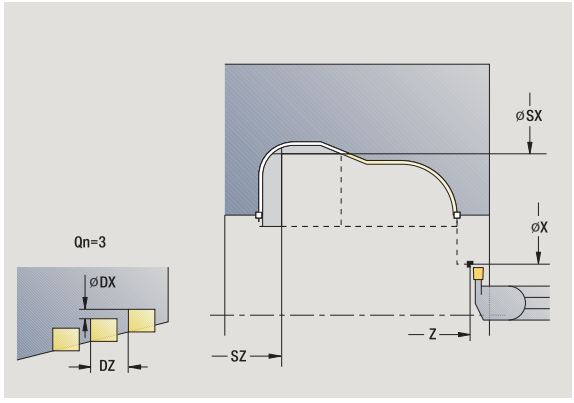
Activar la softkey **Acabado**

El ciclo acaba las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn** con el contorno de profundización ICP. El **Punto de partida** define la ubicación de la primera profundización.



La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización
2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado de la profundización
4 repite 2...3, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
5 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Profundización de acabado axial ICP



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar Profundización axial ICP

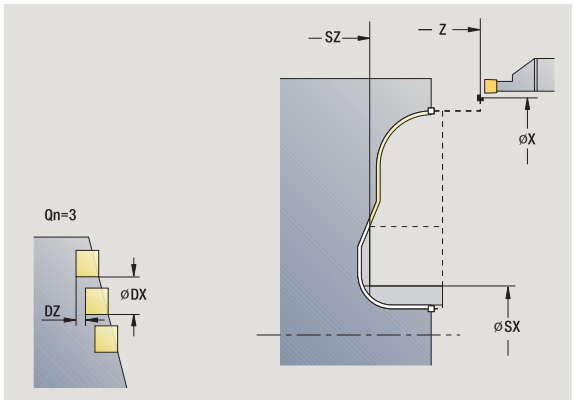
paso acabado

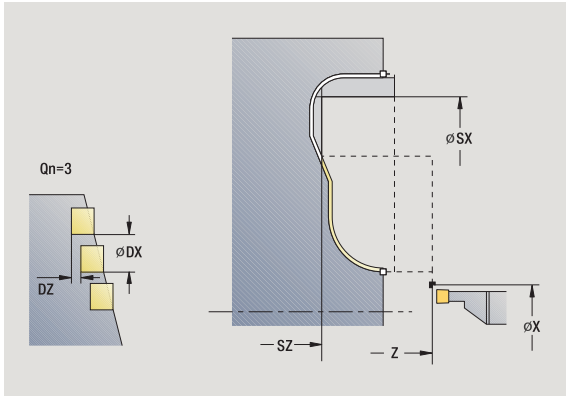
Activar la softkey **Acabado**

El ciclo acaba las profundizaciones definidas en **Cantidad Qn** con el contorno de profundización ICP. El **Punto de partida** define la ubicación de la primera profundización.



La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
Qn	Número de ciclos de penetración (por defecto: 1)
DX, DZ	Distancia hasta la siguiente profundización relativa a la profundización anterior
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Profundización de contorno



En este ciclo se puede elegir como se mecaniza el elemento de fondo en el corte de acabado.

El control numérico evalúa para ello el parámetro de mecanizado Processing / Profundización/Acabado (602414). Si éste no está definido, el elemento del fondo se divide en el centro.

Ejecución del ciclo

1 calcula las posiciones de profundización
2 alimenta la herramienta desde el punto inicial o bien desde la profundización paralela al eje para la siguiente profundización
3 realiza el acabado de la profundización
4 repite 2...3, hasta que se han realizado todas las profundizaciones
5 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado en superficie lateral

Los ciclos de ranurado en superficie lateral mecanizan mediante movimientos alternos de profundización y desbaste. De este modo, el arranque de viruta se produce con un mínimo de movimientos de retirada y alimentación.

Los siguientes parámetros influyen en las particularidades del ranurado en superficie lateral:

- **Avance de profundización O:** Avance del movimiento de profundización
- **Cilindrado uni/bidireccional U:** Puede realizar el cilindrado uni o bidireccional.
- **Anchura de decalaje B:** A partir de la segunda alimentación, en la transición de cilindrado a profundización, el recorrido a mecanizar se reduce en la anchura de decalaje. En cada transición adicional de cilindrado a ranurado en este flanco, se produce una reducción de dicho recorrido a mecanizar en un valor igual a la anchura de decalaje, además del decalaje hasta ahora aplicado. La suma del "decalaje" se limita al 80% de la anchura efectiva del filo de la cuchilla (anchura efectiva del filo = anchura del filo - 2*radio de filo de la cuchilla). En su caso, el CNC PILOT reduce la anchura de decalaje programada.El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.
- **Corrección de profundidad RB:** dependiendo del material, la velocidad de avance, etc. "gira" la cuchilla en el torneado. Este error de alimentación se corrige en el "acabado ampliado" con corrección de profundidad de torneado. La corrección de profundidad de torneado se calcula normalmente de forma empírica.



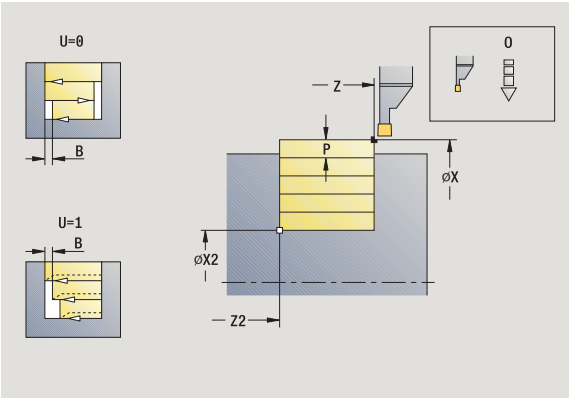
Los ciclos requieren el uso de **herramientas de ranurado en superficie lateral**.

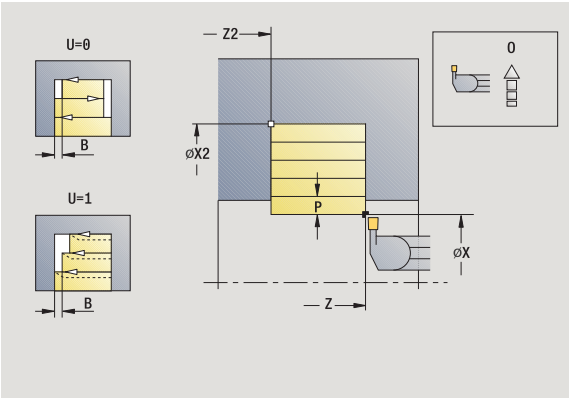
Ranurado radial en superficie lateral

Seleccionar los ciclos de profundización

Seleccionar cilindrado

Seleccionar Ranurado radial en superficie lateral





Este ciclo mecaniza el rectángulo descrito por **Punto de partida** y **Punto final del contorno**.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
O	Avance de profundización (por defecto: avance activo)
B	Anchura de decalaje (por defecto: 0)
U	Torneado unidireccional (por defecto: 0) ■ 0: bidireccional ■ 1: unidireccional
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte
2. la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3. profundiza (mecanizado de profundización)
4. mecaniza perpendicularmente a la dirección de profundización (torneado)
5. se repite 3...4, hasta que se alcance el **punto final X2, Z2**
6. regresa paralela al eje hasta el punto inicial
7. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado axial en superficie lateral



Seleccionar los ciclos de profundización

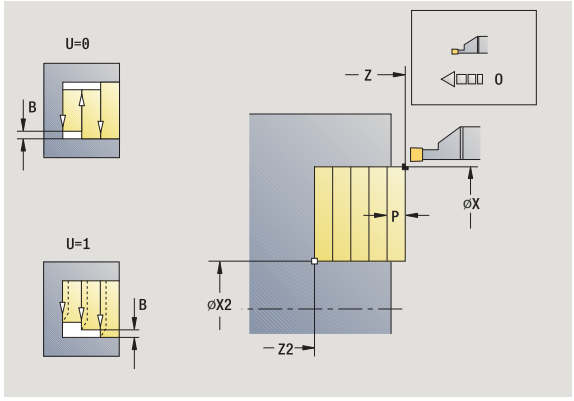


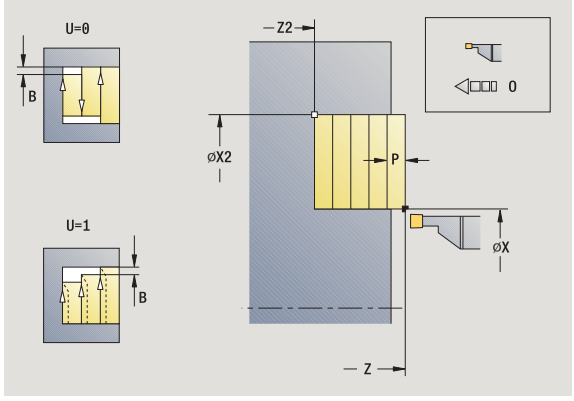
Seleccionar cilindrado



Seleccionar cilindrado axial

Este ciclo mecaniza el rectángulo descrito por **Punto de partida** y **Punto final del contorno**.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
O	Avance de profundización (por defecto: avance activo)
B	Anchura de decalaje (por defecto: 0)
U	Torneado unidireccional (por defecto: 0) ■ 0: bidireccional ■ 1: unidireccional
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3 profundiza (mecanizado de profundización)
4 mecaniza perpendicularmente a la dirección de profundización (torneado)
5 se repite 3...4, hasta que se alcance el **`punto final X2, Z2`**
6 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
7 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado radial en superficie lateral – Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización



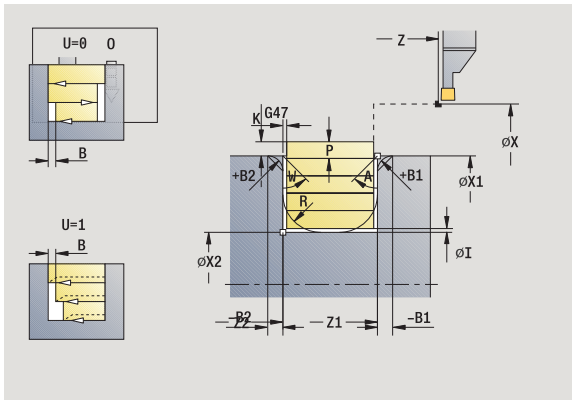
Seleccionar cilindrado

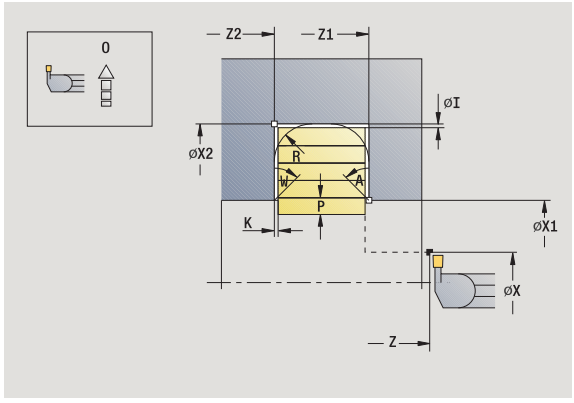


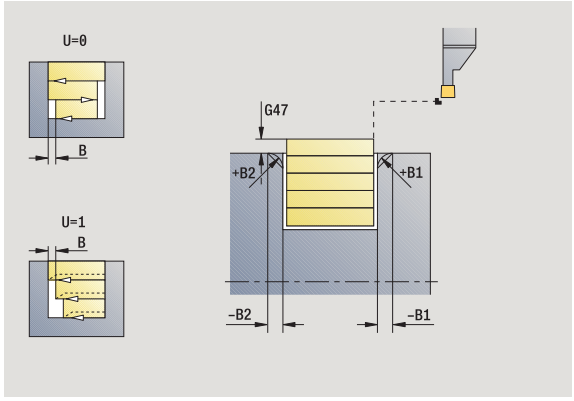
Seleccionar Ranurado radial en superficie lateral



Activar la softkey **Ampliado**







Este ciclo mecaniza, teniendo presentes las sobremedidas, la zona descrita por **Punto inicial X/Punto de comienzo Z1** y **Punto final del contorno** (véase también "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
O	Avance de profundización (por defecto: avance activo)
I, K	Sobremedida X, Z
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
B	Anchura de decalaje (por defecto: 0)
U	Torneado unidireccional (por defecto: 0) ■ 0: bidireccional ■ 1: unidireccional
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte

2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte

3 profundiza (mecanizado de profundización)

4 mecaniza perpendicularmente a la dirección de profundización (torneado)

5 se repite 3...4, hasta que se alcance el **`punto final X2, Z2`**

6 si se ha definido, se profundiza el bisel/redondeo al inicio/final del contorno

7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado axial – Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización



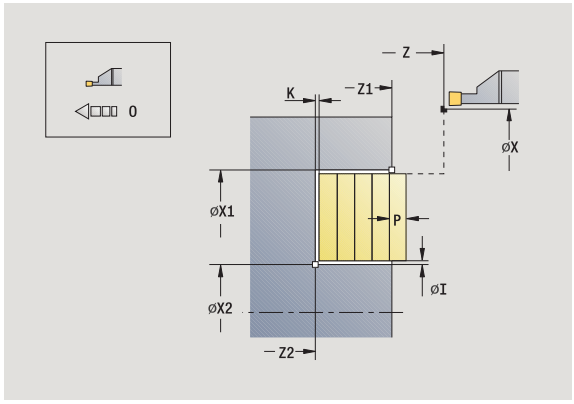
Seleccionar cilindrado

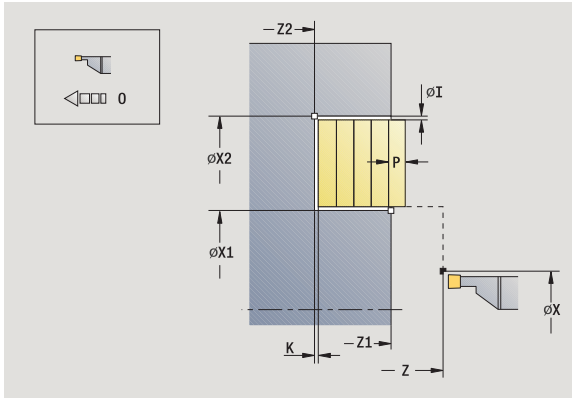


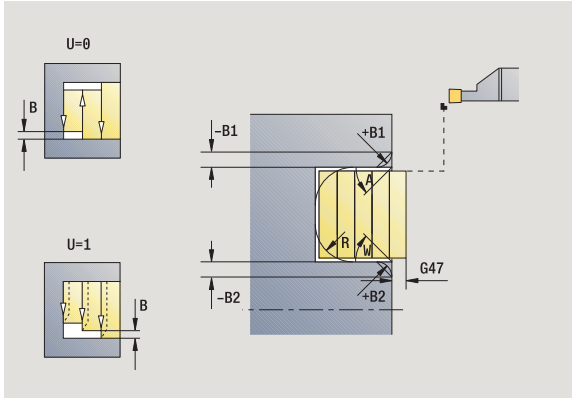
Seleccionar cilindrado axial



Activar la softkey **Ampliado**







Este ciclo mecaniza, teniendo presentes las sobremedidas, la zona descrita por **Punto de comienzo X1/Punto inicial Z** y **Punto final del contorno** (véase también "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
O	Avance de profundización (por defecto: avance activo)
I, K	Sobremedida X, Z
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: (0° <= W < 90°))
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B1, B2	Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno) ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
B	Anchura de decalaje (por defecto: 0)
U	Torneado unidireccional (por defecto: 0) ■ 0: bidireccional ■ 1: unidireccional
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte

2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte

3 profundiza (mecanizado de profundización)

4 mecaniza perpendicularmente a la dirección de profundización (torneado)

5 se repite 3...4, hasta que se alcance el **`punto final X2, Z2`**

6 si se ha definido, se profundiza el bisel/redondeo al inicio/final del contorno

7 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste **`G14`** al **`punto de cambio de herramienta`**

Ranurado radial de acabado en superficie lateral



Seleccionar los ciclos de profundización



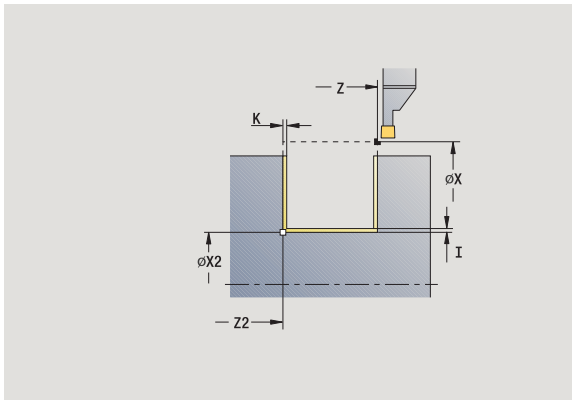
Seleccionar cilindrado

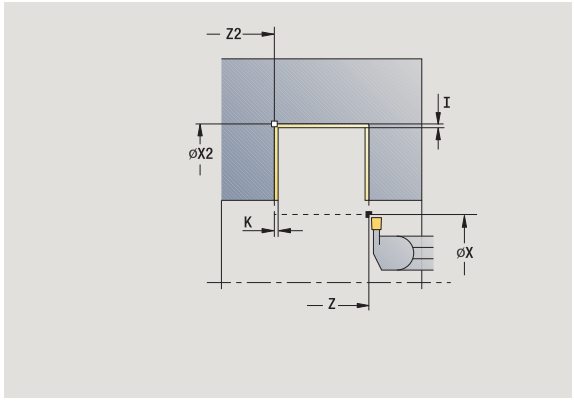


Seleccionar Ranurado radial en superficie lateral

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por **Punto inicial** y **Punto final del contorno** (véase además "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).



Las **sobremedidas I, K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
I, K	Sobremedida X, Z
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 se alimenta la herramienta desde el punto de partida

2 realiza el acabado del primer flanco y luego el fondo del contorno hasta un poco antes del **Punto final del contorno X2/Z2**

3 se desplaza en paralelo a los ejes a **Punto de partida X/Punto final Z2**

4 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno

5 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado axial de acabado en superficie lateral



Seleccionar los ciclos de profundización



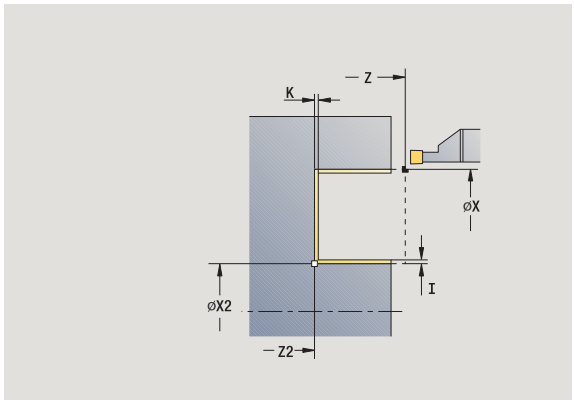
Seleccionar cilindrado

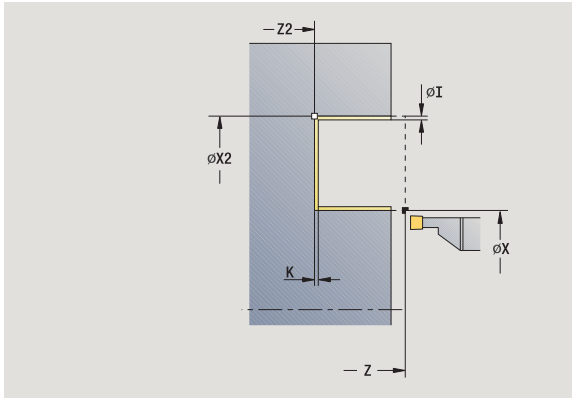


Seleccionar cilindrado axial

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por **Punto inicial** y **Punto final del contorno** (véase además "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

Las **sobremedidas I, K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X2, Z2	Punto final del contorno
I, K	Sobremedida X, Z
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 se alimenta la herramienta desde el punto de partida

2 realiza el acabado del primer flanco y luego el fondo del contorno hasta un poco antes del **Punto final del contorno X2/Z2**

3 se desplaza en paralelo a los ejes a **Punto de partida Z/Punto final del contorno X2**

4 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno

5 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado radial de acabado en superficie lateral – Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar cilindrado



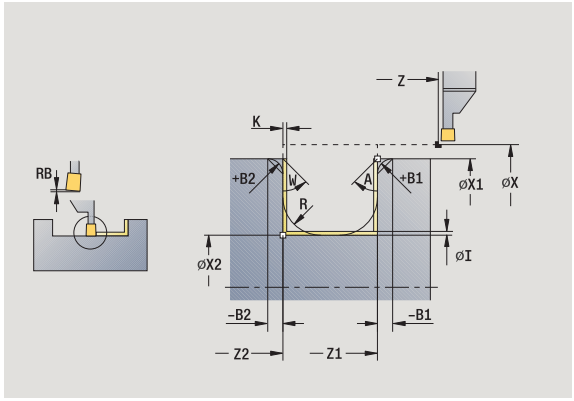
Seleccionar Ranurado radial en superficie lateral

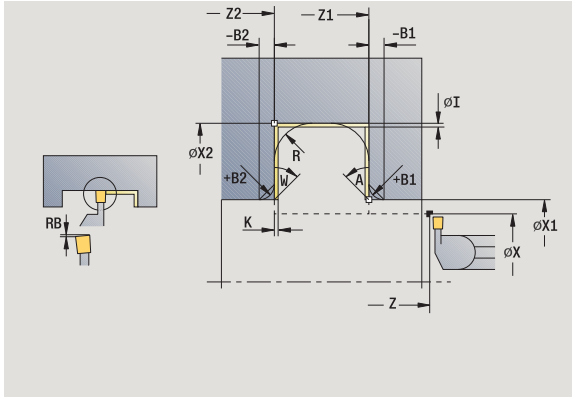
ampliado

Activar la softkey **Ampliado**

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por **Punto inicial del contorno** y **Punto final del contorno** (véase además "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

Las **sobremedidas de la pieza en bruto I, K** definen el material a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado.

Las **sobremedidas I, K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
RB	corr. torneado
I, K	Se considera la sobremedida en X y Z al realizar el acabado para los mecanizados siguientes
RI, RK	Sobremedida de la pieza en bruto en X y Z.
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución

B1, B2 Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno)

- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

RI, RK Sobremedida de pieza en bruto X, Z: sobremedida antes del mecanizado de acabado para el cálculo de las trayectorias de aproximación/alejamiento y del rango del acabado.

G47 Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 se alimenta la herramienta desde el punto de partida

2 realiza el acabado del primer flanco teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales, luego el fondo del contorno hasta un poco antes del **`Punto final del contorno X2, Z2`**

3 se aproxima paralelo al eje al segundo lado para el acabado

4 realiza el acabado del segundo flanco teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales y luego el resto del fondo del contorno

5 si se ha definido, se realiza el acabado del bisel/redondeo al inicio/final del contorno

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado axial de acabado en superficie lateral – Ampliado



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar cilindrado



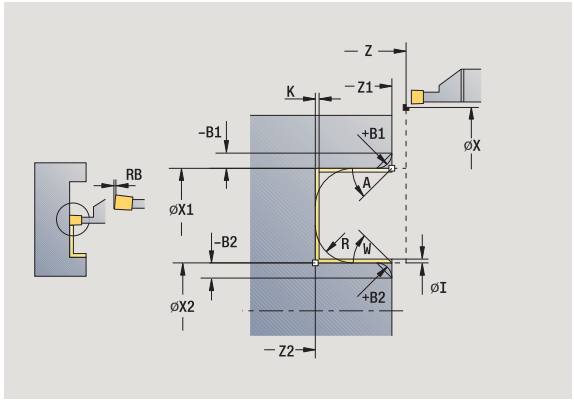
Seleccionar cilindrado axial

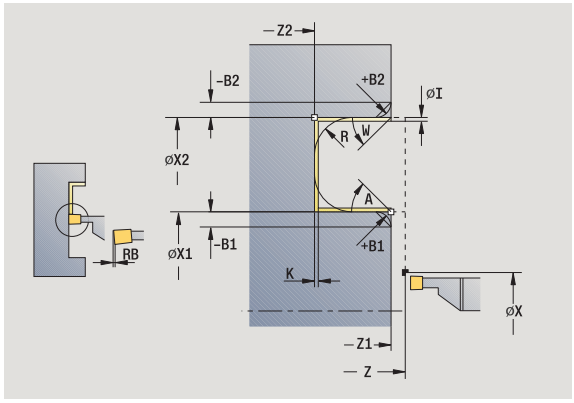
ampliado

Activar la softkey **Ampliado**

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**





El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno definido por **Punto inicial del contorno** y **Punto final del contorno** (véase además "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

Las **sobremedidas de la pieza en bruto I, K** definen el material a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado.

Las **sobremedidas I, K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
RB	corr. torneado
I, K	Se considera la sobremedida en X y Z al realizar el acabado para los mecanizados siguientes
RI, RK	Sobremedida de la pieza en bruto en X y Z.
A	Ángulo inicial (Rango: 0° <= A < 90°)
W	Ángulo final (Rango: 0° <= W < 90°)
R	Redondeo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución

B1, B2 Bisel/Redondeo (B1 Inicio del contorno; B2 final del contorno)
- B>0: Radio del redondeo
- B<0: Anchura del bisel

RI, RK Sobremedida de pieza en bruto X, Z: sobremedida antes del mecanizado de acabado para el cálculo de las trayectorias de aproximación/alejamiento y del rango del acabado.

G47 Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)
- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Con los siguientes **parámetros opcionales** se definen:

- A:Bisel al inicio del contorno
- W:Bisel al final del contorno
- R:Redondeo (en ambas esquinas del fondo del contorno)
- B1:Bisel/redondeo al inicio del contorno
- B2:Bisel/redondeo al final del contorno

Ejecución del ciclo

1 se alimenta la herramienta desde el punto de partida

2 realiza el acabado del primer flanco teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales, luego el fondo del contorno hasta un poco antes del **`Punto final del contorno X2, Z2`**

3 se aproxima paralelo al eje al segundo lado para el acabado

4 realiza el acabado del segundo flanco teniendo en cuenta los elementos de contorno opcionales y luego el resto del fondo del contorno

5 si se ha definido, se realiza el acabado del bisel/redondeo al inicio/final del contorno

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado radial ICP en superficie lateral



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar cilindrado



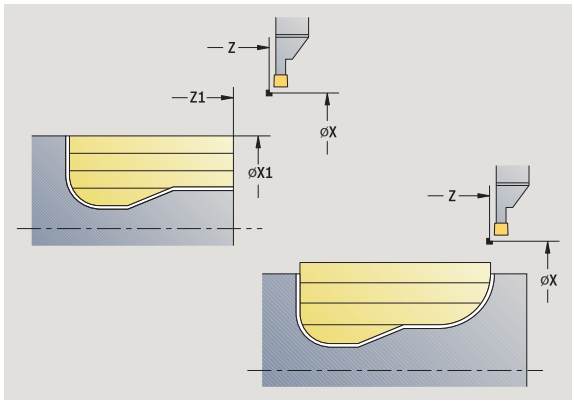
Seleccionar Ranurado radial en superficie lateral

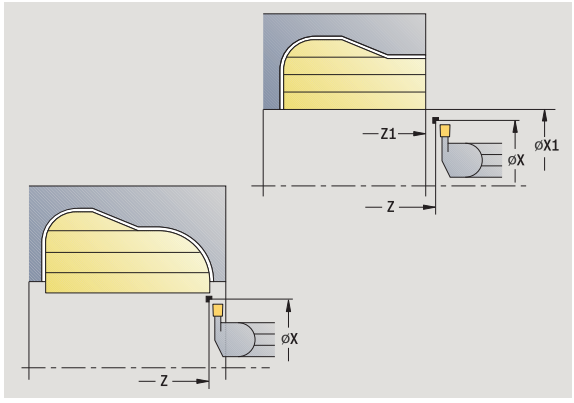
El ciclo arranca viruta en la zona definida (véase además "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

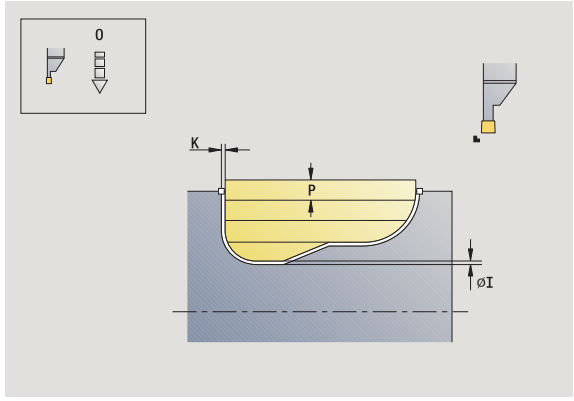


Definir,

- **en contornos descendientes,** el **punto inicial** -no el **punto de comienzo de la pieza en bruto**. El ciclo mecaniza la zona descrita por el punto de partida y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.
- **en contornos ascendentes,** el **punto inicial** y el **punto de comienzo de la pieza en bruto**. El ciclo mecaniza la zona descrita por el punto inicial y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.





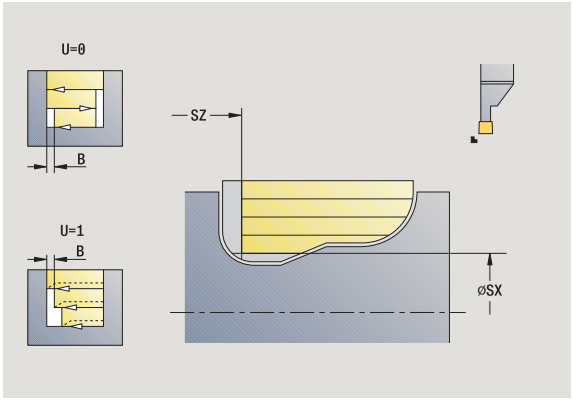


Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Pto. inicial p. en bruto
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
ET	Profundidad de punzonado realizada en un corte.
O	Avance de profundización (por defecto: avance activo)
I, K	Se considera la sobremedida en X y Z al realizar el acabado para los mecanizados siguientes
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
B	Anchura de decalaje (por defecto: 0)
U	Torneado unidireccional (por defecto: 0) ■ 0: bidireccional ■ 1: unidireccional (Dirección: véase imagen de ayuda)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
A	El ángulo inicial define la zona de mecanizado en el punto de partida del contorno
W	El ángulo final define la zona de mecanizado en el punto final del contorno

T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3 profundiza (mecanizado de profundización)
4 mecaniza perpendicularmente a la dirección de profundización (torneado)
5 repite 3...4, hasta que se ha mecanizado toda la zona definida
6 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
7 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado axial ICP en superficie lateral



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar cilindrado



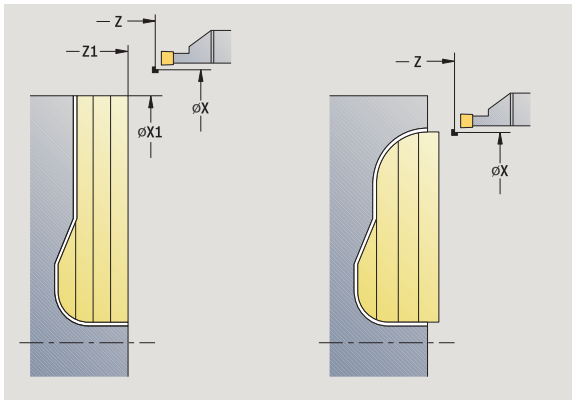
Seleccionar cilindrado axial

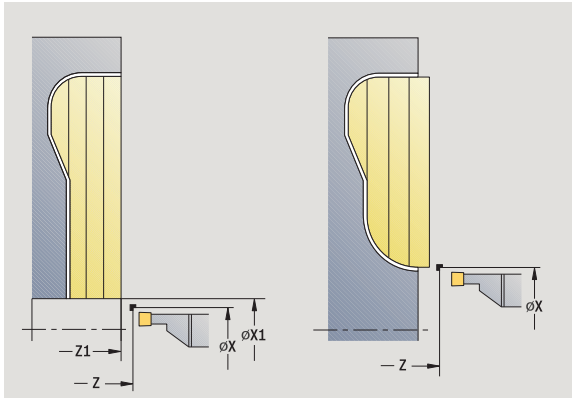
El ciclo arranca viruta en la zona definida (véase además "Ranurado en superficie lateral" en pág. 259).

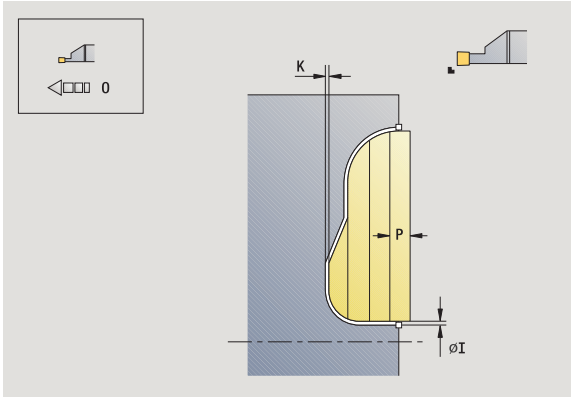


Definir,

- **en contornos descendientes,** el **punto inicial** -no el **punto de comienzo del contorno**. El ciclo mecaniza la zona descrita por el punto de partida y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.
- **en contornos ascendentes,** el **punto inicial** y el **punto de comienzo del contorno**. El ciclo mecaniza la zona descrita por el punto inicial y el contorno ICP teniendo presentes las sobremedidas.



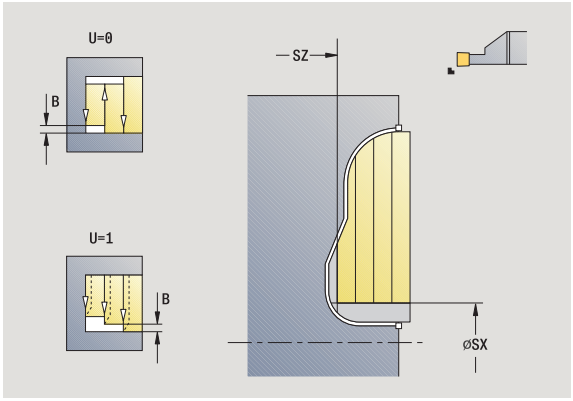




Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Pto. inicial p. en bruto
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
P	Profundidad de aproximación: profundidad máxima de aproximación
ET	Profundidad de punzonado realizada en un corte.
O	Avance de profundización (por defecto: avance activo)
I, K	Sobremedida X, Z
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
B	Anchura de decalaje (por defecto: 0)
U	Torneado unidireccional (por defecto: 0) ■ 0: bidireccional ■ 1: unidireccional (Dirección: véase imagen de ayuda)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
A	El ángulo inicial define la zona de mecanizado en el punto de partida del contorno
W	El ángulo final define la zona de mecanizado en el punto final del contorno

T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte
2 la herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
3 profundiza (mecanizado de profundización)
4 mecaniza perpendicularmente a la dirección de profundización (torneado)
5 repite 3...4, hasta que se ha mecanizado toda la zona definida
6 regresa paralela al eje hasta el punto inicial
7 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado radial ICP de acabado



Seleccionar los ciclos de profundización



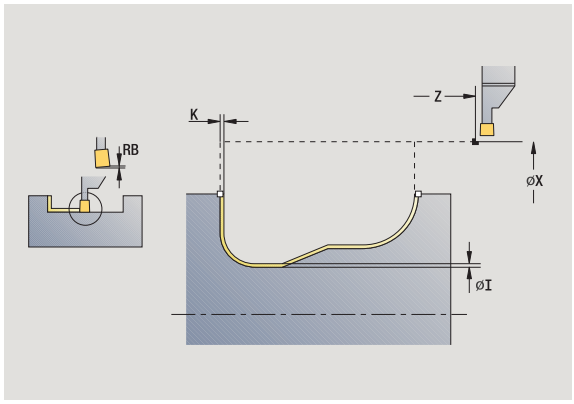
Seleccionar cilindrado



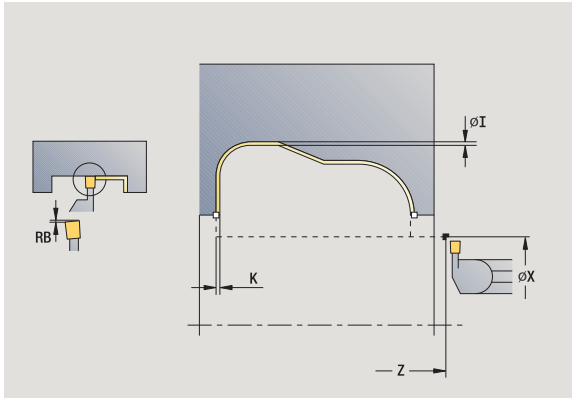
Seleccionar cilindrado radial ICP

paso acabado

Activar la softkey **Acabado**



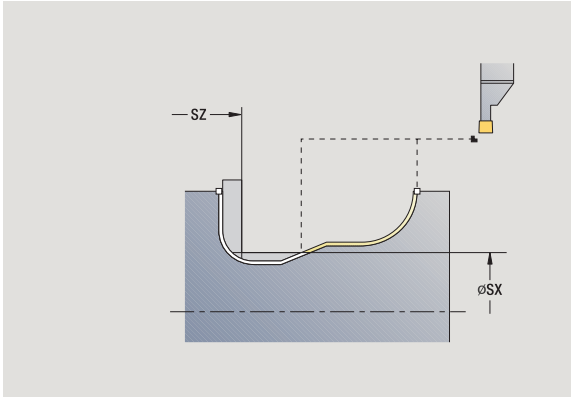
El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP (véase además “Ranurado en superficie lateral” en pág. 259). La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.





Las **sobremedidas de la pieza en bruto I, K** definen el material a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado.

Las **sobremedidas I, K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.



Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
RB	corr. torneado
I, K	Sobremedida X, Z
RI, RK	Sobremedida de la pieza en bruto en X y Z.
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
A	El ángulo inicial define la zona de mecanizado en el punto de partida del contorno
W	El ángulo final define la zona de mecanizado en el punto final del contorno
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 alimenta la herramienta desde el punto de partida en paralelo a los ejes

2 realiza el acabado del primer flanco y el segmento de contorno hasta poco antes del **`punto final del contorno X2, Z2`**

3 se aproxima paralelo al eje al segundo lado para el acabado

4 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno

5 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranurado radial ICP axial de acabado



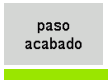
Seleccionar los ciclos de profundización



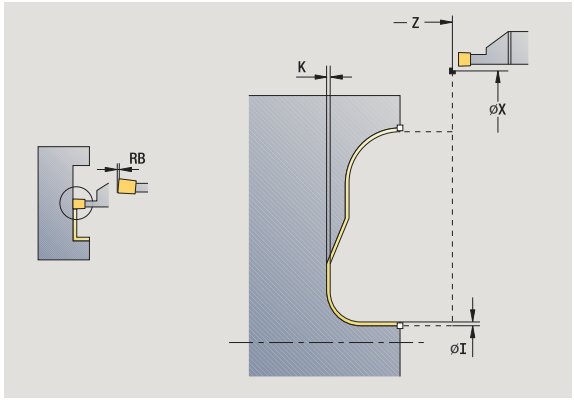
Seleccionar cilindrado



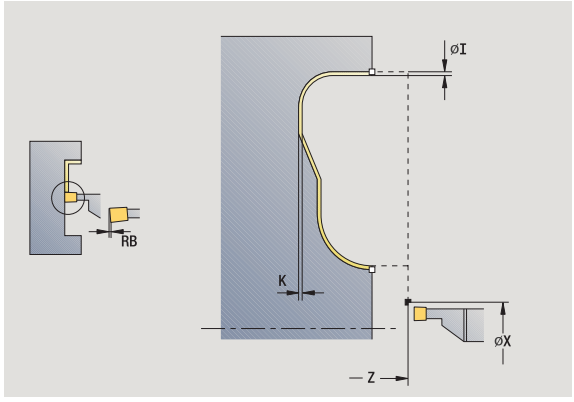
Seleccionar Ranurado axial ICP en superficie lateral



Activar la softkey **Acabado**



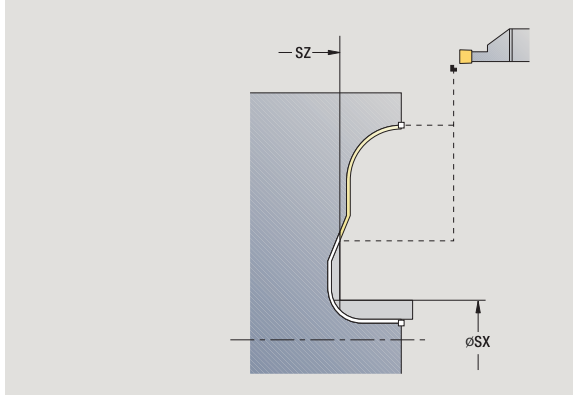
El ciclo realiza el acabado del segmento de contorno descrito en el contorno ICP (véase además “Ranurado en superficie lateral” en pág. 259). La herramienta regresa al final del ciclo al punto inicial.





Las **sobremedidas de la pieza en bruto I, K** definen el material a mecanizar en el ciclo de acabado. Por ello se deben indicar las sobremedidas en el ranurado radial de acabado.

Las **sobremedidas I, K** definen el material que aún queda después del ciclo de acabado.



Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
FK	Pieza acabada ICP: Nombre del contorno que se desea mecanizar
RB	corr. torneado
I, K	Sobremedida X, Z
RI, RK	Sobremedida de la pieza en bruto en X y Z.
SX, SZ	Límite de corte (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
A	El ángulo inicial define la zona de mecanizado en el punto de partida del contorno
W	El ángulo final define la zona de mecanizado en el punto final del contorno
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Ranurado en superficie lateral

Ejecución del ciclo

1 alimenta la herramienta desde el punto de partida en paralelo a los ejes

2 realiza el acabado del primer flanco y el segmento de contorno hasta poco antes del **punto final del contorno X2, Z2**

3 se aproxima paralelo al eje al segundo lado para el acabado

4 realiza el acabado del segundo flanco y del resto del fondo del contorno

5 regresa paralela al eje hasta el punto inicial

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Tall. libre forma H



Seleccionar los ciclos de profundización

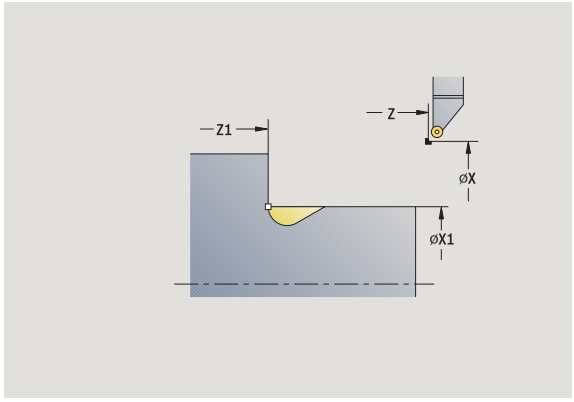


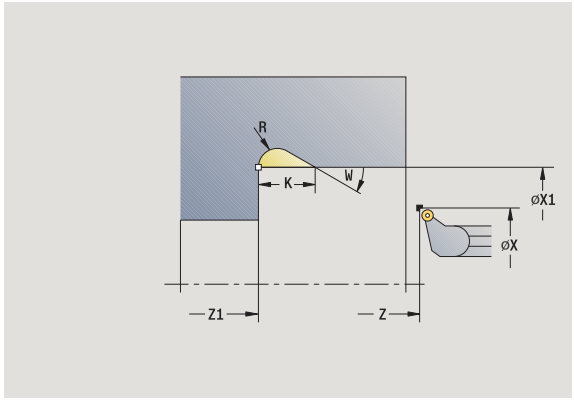
Seleccionar tallado libre forma H

La forma del contorno depende de la configuración de los parámetros pertinentes. Si no se indica el **Radio de entalladura**, la superficie oblicua se ejecuta hasta la posición **Punto de esquina del contorno Z1** (Radio de herramienta = Radio de entalladura).

Si no indica el**ángulo de penetración** , éste se calcula a partir de la **longitud de entalladura** y **radio de entalladura** . En tal caso, el punto final de la entalladura está situado en el **punto de la esquina del contorno**.

El punto final de la entalladura se determina de manera acorde con la **Entalladura forma H** mediante el ángulo de penetración.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto de esquina de contorno
K	Longitud de entalladura
R	Radio de tallado (por defecto: ningún elemento circular)
W	Angulo de profundización (por defecto: se calcula W)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 alimenta la herramienta desde el punto de partida hasta la distancia de seguridad

2 crea la entalladura conforme a los parámetros del ciclo

3 regresa en diagonal al punto de partida

4 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Tall. libre forma K

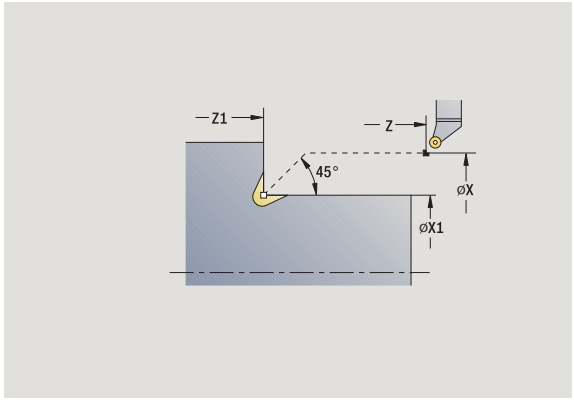


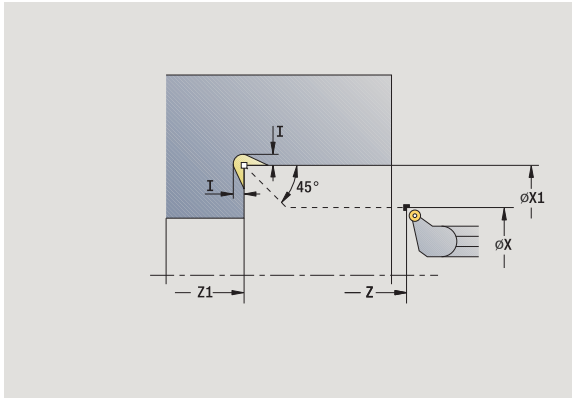
Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar tallado libre forma K

La forma de contorno generada depende de la herramienta que se utilice ya que sólo se realiza un corte lineal con un ángulo de 45º.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto de esquina de contorno
I	Profundidad de entalladura
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1. se desplaza con avance rápido a 45° a la "Distancia de seguridad" antes del **Punto de esquina del contorno X1, Z1**
2. penetra una distancia igual a la **Profundidad de entalladura I**
3. retira la herramienta por idéntico camino hasta el punto de partida
4. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Tall. libre forma U

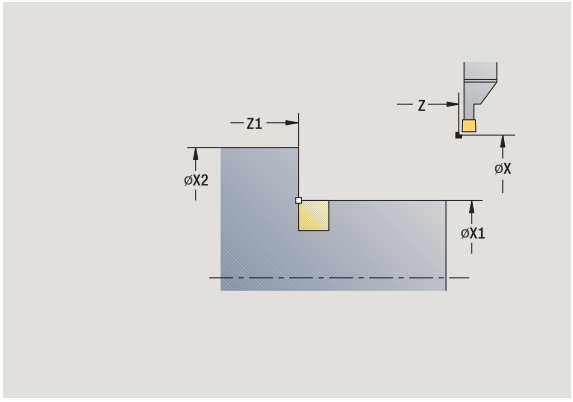


Seleccionar los ciclos de profundización



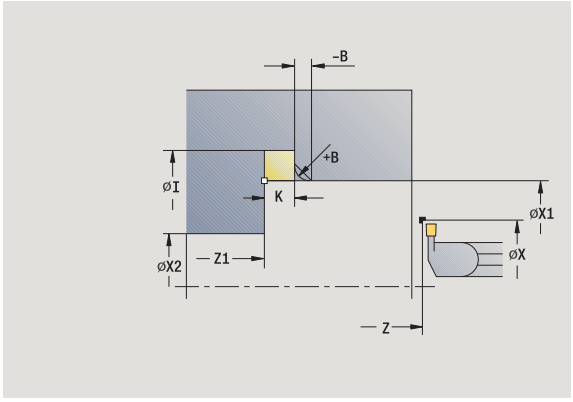
Seleccionar el tallado libre forma U

El ciclo realiza el **tallado libre en "forma U"** y mecaniza las superficies transversales limítrofes. Si la anchura de la entalladura es mayor que la anchura de profundización de la herramienta, el mecanizado se realiza en varios pasos. Si no se ha definido la anchura del filo de la herramienta, se adopta como **anchura de filo** la anchura de la entalladura.Opcionalmente se crea un bisel/redondeo.



Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto de esquina de contorno
X2	Pto. final sup. transv.
I	Diámetro de entalladura
K	Anchura de entalladura
B	Chaflán/redondeo ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.



MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión de profundización

2 alimenta la herramienta desde el punto de partida hasta la distancia de seguridad

3 se desplaza con un avance hasta el **diámetro tallado libre I** y espera en esta posición (2 vueltas)

4 retrocede y se aproxima de nuevo

5 se repite 3...4, hasta que se alcance el **punto de esquina Z1**

6 en el último corte realiza el acabado de la superficie refrentada colindante a partir del **punto final del contorno X2**, si se ha definido

7 si se ha definido, crea el bisel/redondeo

8 regresa en diagonal al punto de partida

9 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

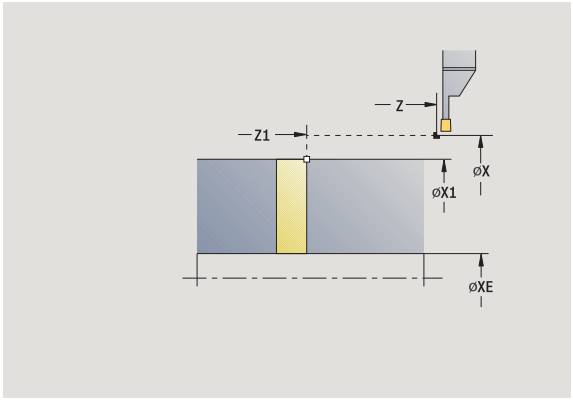
Tronzado



Seleccionar los ciclos de profundización



Seleccionar tronzar



El ciclo tronza la pieza torneada. Si se desea, se puede crear un bisel o redondeo en el diámetro exterior.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto de esquina de contorno
I	Diámetro de la reducción del avance
B	Chaflán/redondeo ■ B>0: Radio del redondeo ■ B<0: Anchura del bisel
E	Avance reducido
D	Velocidad máxima de giro
K	Distancia de retroceso tras el tronzado: Retirar lateralmente la herramienta de la superficie transversal antes de su retroceso
SD	Limitación de revoluciones a partir del diámetro I
U	Diámetro, a partir del que se activa el elemento de sujeción de piezas (función específica de la máquina)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Tronzado

Ejecución del ciclo

1 alimenta la herramienta desde el punto de partida hasta la distancia de seguridad

2 si está definido, penetra hasta la profundidad del bisel o del redondeo y crea el bisel/redondeo

3 se desplaza con el avance activo – en función de los parámetros de ciclo

- hasta el centro de torneado o
- hasta **Diámetro interior (tubo) XE**

Cuando se trabaja con la reducción del avance, el CNC PILOT conmuta de **diámetro reducción del avance I**al **avance reducido E**

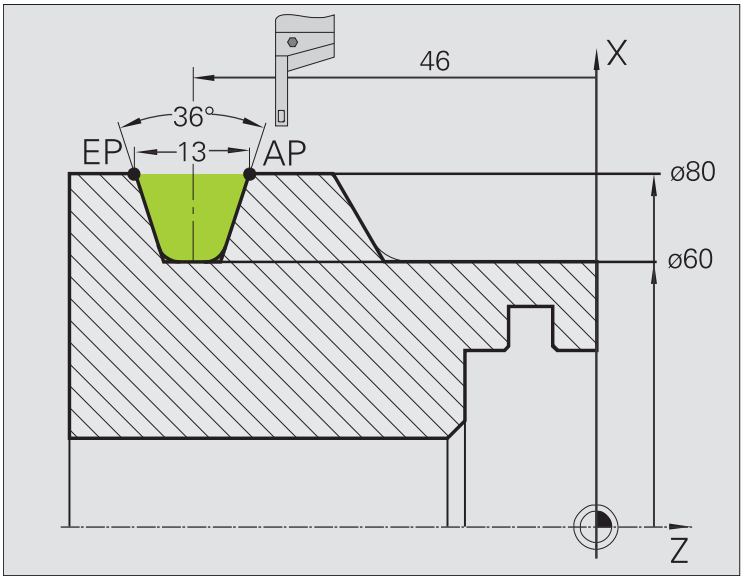
4 sube a la superficie transversal y regresa al punto inicial

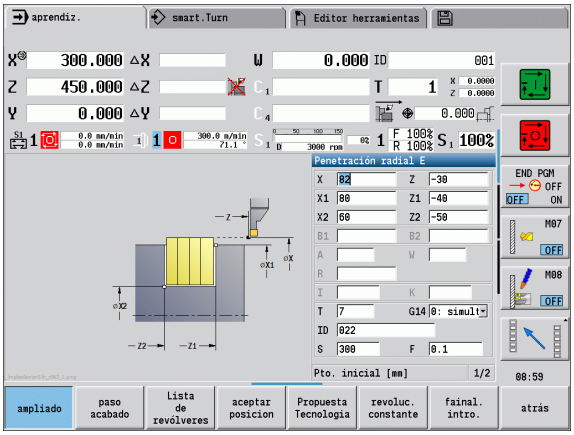
5 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

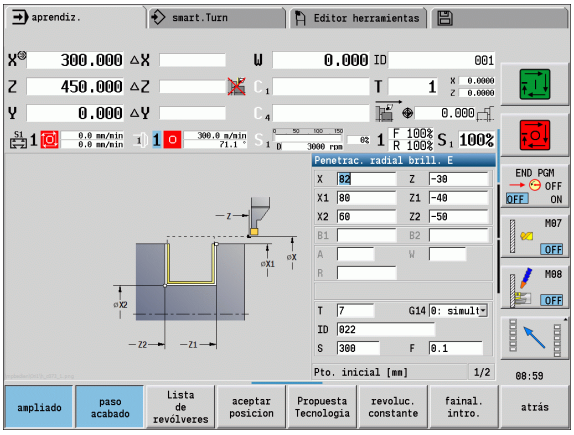
La limitación a las revoluciones máx. **"D"** solamente tiene efecto dentro del ciclo. Al final del ciclo vuelve a ser activa la limitación de revoluciones efectiva antes del ciclo.

Ejemplos de ciclos de profundización

Profundización externa







El mecanizado se ejecuta con **Profundización radial en modo Ampliado** teniendo en cuenta las sobremedidas. En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con **Profundización radial de acabado en modo Ampliado**.

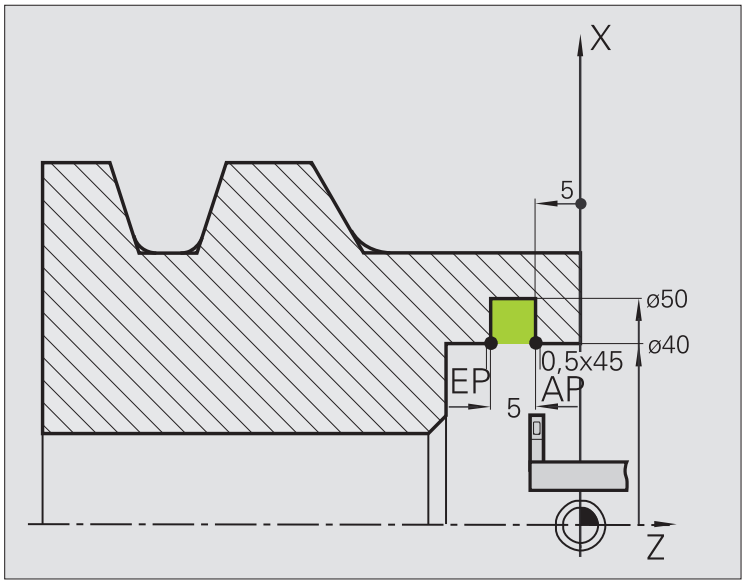
El "modo Ampliado" crea los redondeos en el fondo del contorno y en las superficies oblicuas al comienzo/final del contorno.

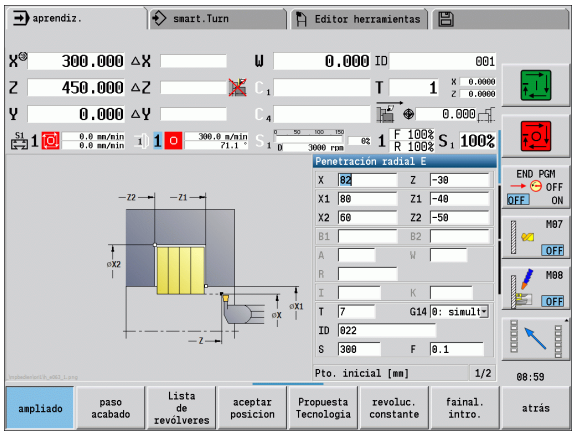
Tenga presentes los parámetros **Punto inicial del contorno X1, Z1** y **Punto final del contorno X2, Z2**. Son decisivos para la dirección de arranque de viruta y de alimentación - en este caso mecanizado exterior y alimentación "en dirección -Z".

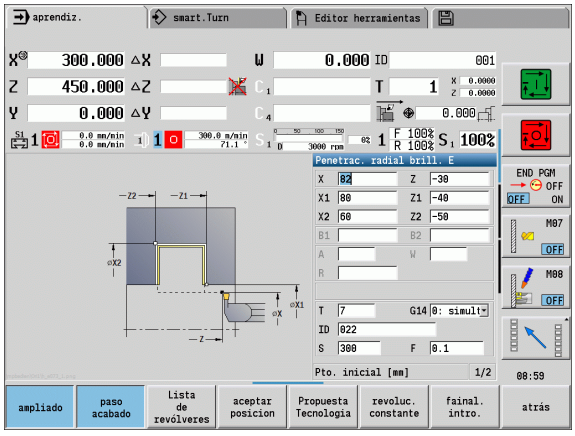
Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- WO = 1 – Orientación de la herramienta
- SB = 4 – Anchura del filo de la herramienta (4 mm)

Profundización interior







El mecanizado se ejecuta con **Profundización radial en modo Ampliado** teniendo en cuenta las sobremedidas. En el paso siguiente, se realiza el acabado de este segmento de contorno con **Profundización radial de acabado en modo Ampliado**.

Dado que la **Anchura de profundización P** no se introduce, el CNC PILOT profundiza con un 80% de la anchura de profundización de la herramienta.

El "modo Ampliado" crea los biseles al comienzo/final del contorno.

Tenga presentes los parámetros **Punto inicial del contorno X1, Z1** y **Punto final del contorno X2, Z2**. Son decisivos para la dirección de arranque de viruta y de alimentación - en este caso mecanizado interior y alimentación "en dirección –Z".

Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- WO = 7 – Orientación de la herramienta
- SB = 2 – Anchura del filo de la herramienta (2 mm)

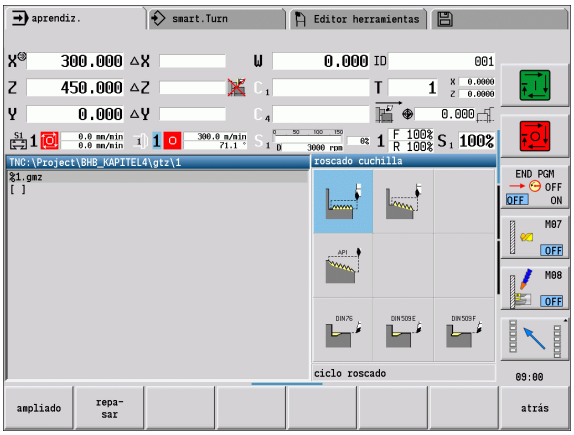
4.6 Ciclos de roscado y entallado



Con los ciclos de roscado y entalladura se crean roscas longitudinales y cónicas de una y varias entradas así como entalladuras.

En el funcionamiento con ciclos se puede:

- repetir el "último corte" para corregir imprecisiones de la herramienta.
- Con **Repasar rosca** se reparan las roscas dañadas (sólo en modo manual).



- Los roscados se realizan a revoluciones constantes.
- La corrección del avance no está activa durante la ejecución del ciclo.

El constructor de la máquina establece si la herramienta se levanta al parar el ciclo, antes de parar el movimiento, o si la rosca se realiza.

Posición de rosca, orientación de la entalladura

Orientación de la rosca
El CNC PILOT determina la dirección del roscado en base a los parámetros **Punto de partida Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: "Posición actual de la herramienta") y **Punto final del contorno Z2**. Mediante una softkey se determina si el roscado es exterior o interior.

Orientación de la entalladura
El CNC PILOT determina la orientación de la entalladura a partir de los parámetros **Punto de partida X, Z** (en el modo de funcionamiento **Máquina**: "Posición actual de la herramienta") y **Punto inicial del cilindro X1/Punto final de la superficie refrentada Z2**.

Las entalladuras sólo pueden ejecutarse en una esquina de contorno perpendicular y paralela a los ejes sobre su eje longitudinal.

Ciclos de roscado y entallado	Símbolo
Ciclo de roscado Ciclo para uno o varios roscados longitudinales	
Rosca cónica Ciclo para uno o varios roscados cónicos	
Rosca API Rosca API individual o múltiple (API: American Petroleum Institut)	
Entalladura DIN 76 Tallado de rosca y corte de rosca	
Entalladura DIN 509 E Tallado y entrada a cilindro	
Entalladura DIN 509 F Tallado y entrada a cilindro	

Sobreposicionamiento del volante

Si su máquina dispone del sobreposicionamiento del volante se pueden superponer los movimientos de eje durante el mecanizado de rosca dentro de un margen limitado:

- **Dirección X:** en función de la profundidad de corte actual, profundidad de rosca máx. programada
- **Dirección Z:** +/- un cuarto del paso de rosca



Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

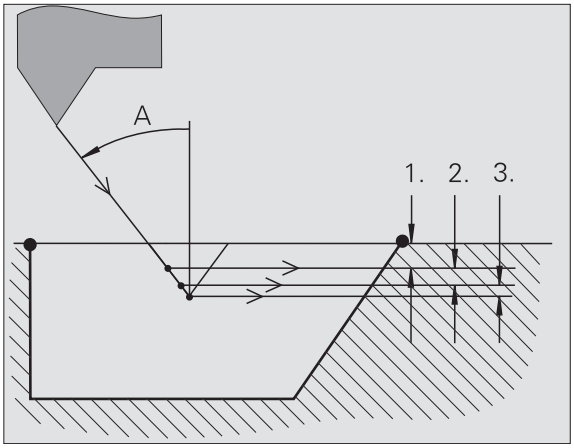


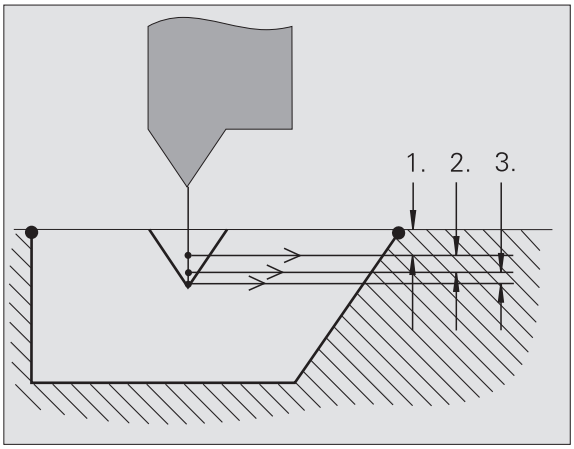
Hay que observar que las modificaciones de posición resultantes de la superposición del volante ya no serán activas después del final de ciclo o de la función "Último corte".

Ángulo de alimentación, profundidad de rosca, subdivisión del corte

En algunos ciclos de roscado, se puede indicar el ángulo de alimentación (ángulo del flanco). Las imágenes explican el principio de funcionamiento con un ángulo de alimentación de –30° o bien con un ángulo de alimentación de 0°.

La profundidad de roscado se programa en todos los ciclos de roscado. El CNC PILOT reduce la profundidad de corte con cada corte (véanse imágenes).





Entrada de rosca/salida de rosca

El carro precisa de un recorrido de entrada antes de la rosca propiamente dicha para acelerar hasta la velocidad de avance programada y de una salida al final de la rosca para detener el carro.

Si la entrada/salida de rosca es demasiado corta, puede afectar a la calidad. En este caso, el CNC PILOT emite un aviso.

Ultimo corte

Tras la ejecución del ciclo, el CNC PILOT propone la función **Último corte**. De este modo, puede realizar una corrección de herramienta y repetir el último corte de rosca.

DESARROLLO DE LA FUNCIÓN "ÚLTIMO CORTE":

Situación de partida: se ha ejecutado el ciclo de roscado - la profundidad de rosca no coincide con las consignas fijadas.

Ejecutar la corrección de herramienta

ultimo corte

Pulsar la softkey **Último corte**



Activar Inicio de ciclo

Comprobar la rosca



La corrección de herramienta y el **último corte** se pueden repetir tantas veces como se desee hasta que la rosca esté correcta.

Ciclo de roscado (longitudinal)



Seleccionar el roscado a cuchilla



Seleccionar el ciclo de roscado

rosca interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior

El ciclo crea una rosca exterior o interior de una entrada con un ángulo de flanco de 30º. La alimentación se realiza exclusivamente en la "dirección X".

Parámetros de ciclo

X, Z — Punto inicial de la rosca

Z2 — Punto final de la rosca

F1 — Paso de roscado (= avance)

U — Profundidad de rosca - sin entrada:

- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

I — Alimentación máxima

- I<U: primer corte con "I"; cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
- I=U: un corte
- Sin datos: I se calcula a partir de U y F1

G47 — Distancia de seguridad (véase página 160)

G14 — Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

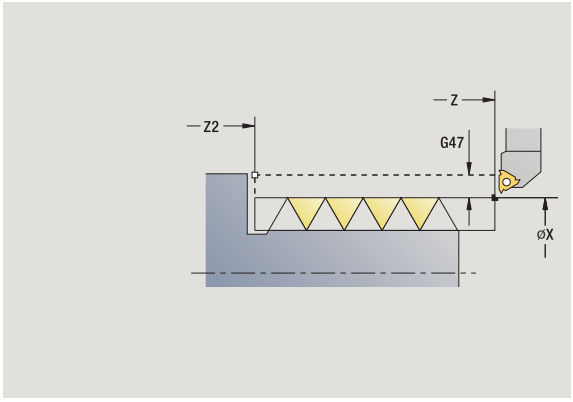
T — Número de puesto de revólver

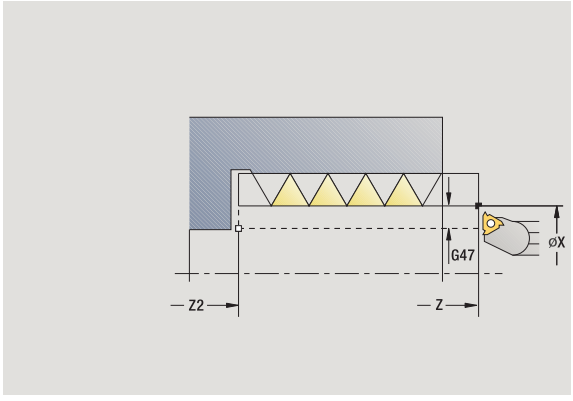
ID — Número ID de herramienta

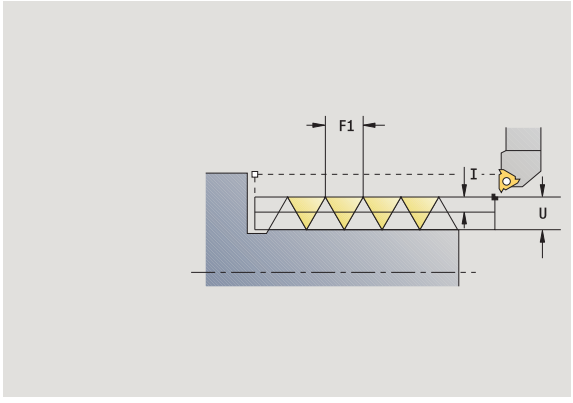
S — Nº de revoluciones/velocidad de corte

GV — Modo de profundizac.

- 0: sección de arranque de viruta constante
- 1: alimentación constante
- 2: con subdivisión del corte de material restante
- 3: sin subdivisión del corte de material restante
- 4: como MANUALplus 4110
- 5: alimentación constante (como en 4290)
- 6: constante con restante (como en 4290)







GH Tipo de desviación

- 0: sin decalaje
- 1: desde izquierda
- 2: desde derecha
- 3: alternando izquierda/derecha

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

IC Número de pasos - La alimentación se calcula a partir de IC y U.

Utilizar para:

- GV=0: Sección de mecanización constante
- GV=1: Alimentación constante

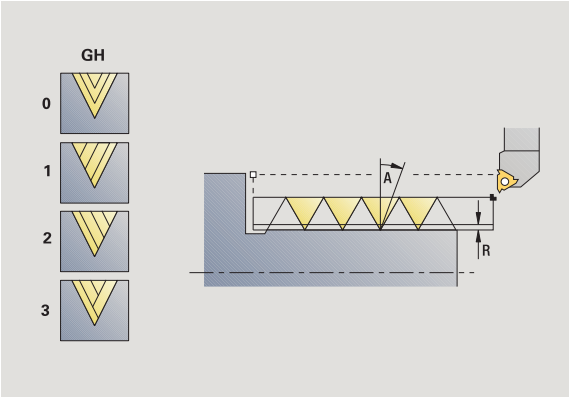
MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Roscado a cuchilla

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte
2 comienza a partir de **Punto de partida Z** para el primer corte
3 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2**
4 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente corte
5 se repite 3...4, hasta que se haya alcanzado **profundidad de rosca U**
6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ciclo de roscado (longitudinal) - Ampliado



Seleccionar el roscado a cuchilla



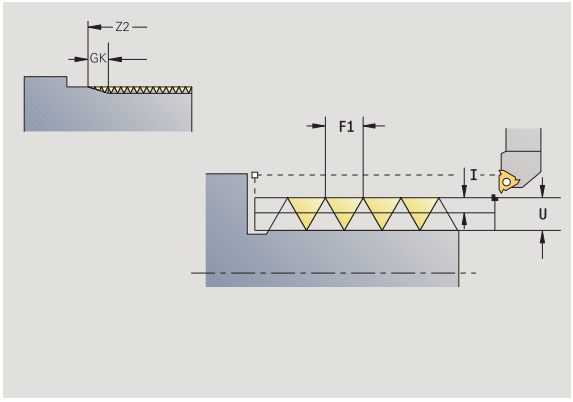
Seleccionar el ciclo de roscado

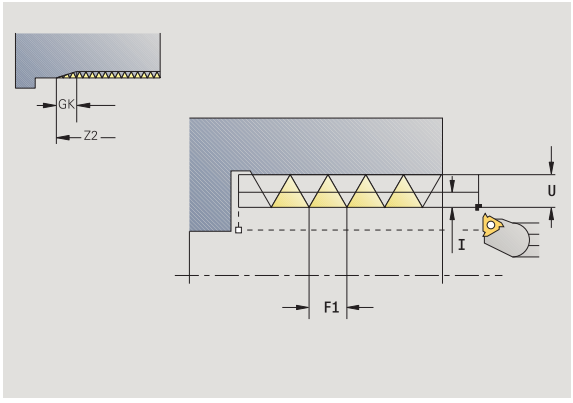
ampliado

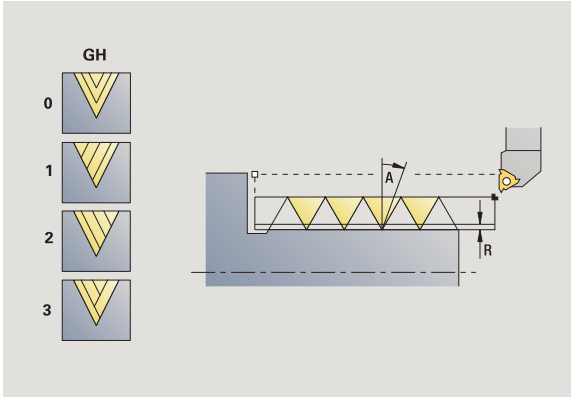
Activar la softkey **Ampliado**

rosca interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior







El ciclo realiza una rosca exterior o interior de una o varias entradas. El roscado comienza en el **Punto de partida** y termina en el **Punto final de la rosca** (sin entrada o salida de la rosca).

Parámetros de ciclo

X, Z — Punto inicial de la rosca

Z2 — Punto final de la rosca

F1 — Paso de roscado (= avance)

D — Nº de pasos (por defecto: 1 paso de rosca)

U — Profundidad de rosca - sin entrada:

- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

I — Alimentación máxima

- I<U: primer corte con "I"; cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
- I=U: un corte
- Sin datos: I se calcula a partir de U y F1

GK — Sección terminal

G47 — Distancia de seguridad (véase página 160)

G14 — Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

T — Número de puesto de revólver

ID — Número ID de herramienta

S — Nº de revoluciones/velocidad de corte

GH — Tipo de desviación

- 0: sin decalaje
- 1: desde izquierda
- 2: desde derecha
- 3: alternando izquierda/derecha

GV Modo de profundizac.

- 0: sección de arranque de viruta constante
- 1: alimentación constante
- 2: con subdivisión del corte de material restante
- 3: sin subdivisión del corte de material restante
- 4: como MANUALplus 4110
- 5: alimentación constante (como en 4290)
- 6: constante con restante (como en 4290)

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

E Paso del filete de rosca variable (p. ej. para la fabricación de roscas transportadoras o ejes de extrusión)

Q Número de pasadas en vacío

IC Número de pasos - La alimentación se calcula a partir de IC y U.

Utilizar para:

- GV=0: Sección de mecanización constante
- GV=1: Alimentación constante

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Roscado a cuchilla

Ejecución del ciclo

1 calcula la subdivisión del corte

2 parte del **Punto de partida Z** para el primer filete de rosca

3 se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2**

4 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente paso de rosca

5 se repite 3...4 para todos los pasos de rosca

6 alimenta la herramienta, teniendo en cuenta la **profundidad de corte reducida** y el **ángulo de alimentación A** para el siguiente corte

7 se repite 3...6, hasta que se haya alcanzado el **Número de filetes D** y la **Profundidad de rosca U**

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Rosca cónica



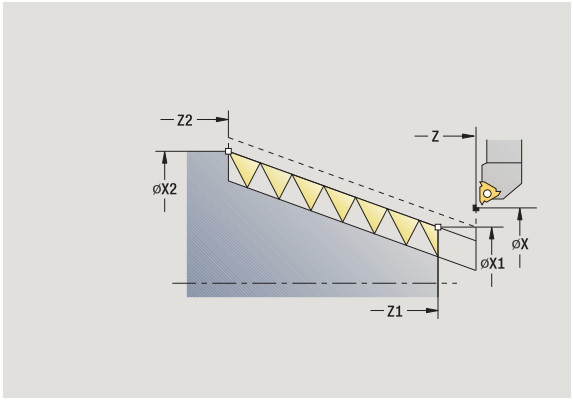
Seleccionar el roscado a cuchilla



Seleccionar rosca cónica

rosca interior

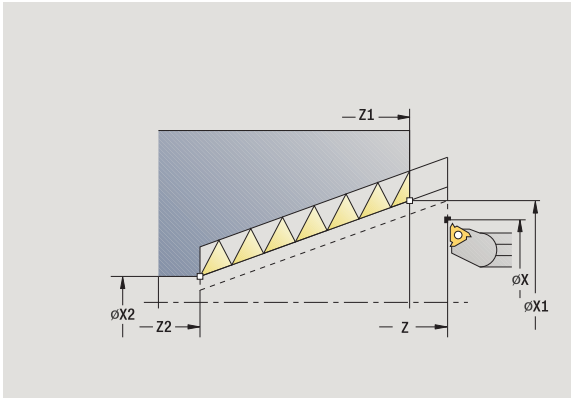
- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior

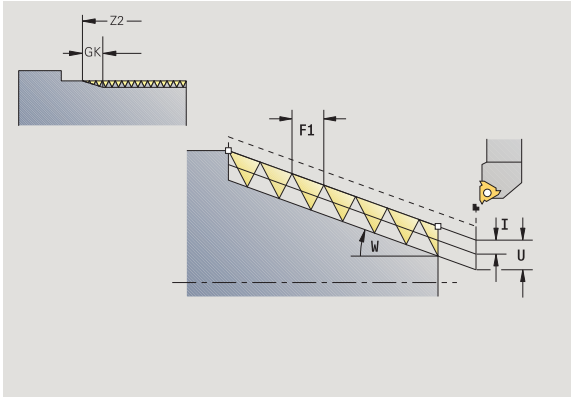


El ciclo crea una rosca exterior o interior cónica de una o varias entradas.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial de la rosca
X2, Z2	Punto final de la rosca
F1	Paso de roscado (= avance)
D	Nº de pasos (por defecto: 1 paso de rosca)
U	Profundidad de rosca - sin entrada: ■ Rosca exterior: U=0.6134*F1 ■ Rosca interior: U=–0.5413*F1
I	Alimentación máxima ■ I<U: primer corte con "I"; cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte ■ I=U: un corte ■ Sin datos: I se calcula a partir de U y F1
W	Ángulo de cono (Rango: –60°<A<60°)
GK	Sección terminal ■ GK<0: Salida en el comienzo de la rosca ■ GK>0: Salida en el final de la rosca
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte





GV Modo de profundizac.

- 0: sección de arranque de viruta constante
- 1: alimentación constante
- 2: con subdivisión del corte de material restante
- 3: sin subdivisión del corte de material restante
- 4: como MANUALplus 4110
- 5: alimentación constante (como en 4290)
- 6: constante con restante (como en 4290)

GH Tipo de desviación

- 0: sin decalaje
- 1: desde izquierda
- 2: desde derecha
- 3: alternando izquierda/derecha

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

E Paso del filete de rosca variable (p. ej. para la fabricación de roscas transportadoras o ejes de extrusión)

Q Número de pasadas en vacío

IC Número de pasos - La alimentación se calcula a partir de IC y U.

Utilizar para:

- GV=0: Sección de mecanización constante
- GV=1: Alimentación constante

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Roscado a cuchilla

Combinaciones de parámetros para el ángulo cónico:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte
2. se desplaza al **Punto inicial del roscado X1, Z1**
3. se desplaza con el avance activo hasta el **punto final Z2**
4. retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente paso de rosca
5. se repite 3...4 para todos los pasos de rosca
6. alimenta la herramienta, teniendo en cuenta la **profundidad de corte reducida** y el **ángulo de alimentación A** para el siguiente corte
7. se repite 3...6, hasta que se haya alcanzado el **Número de filetes D** y la **Profundidad de rosca U**
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Rosca API



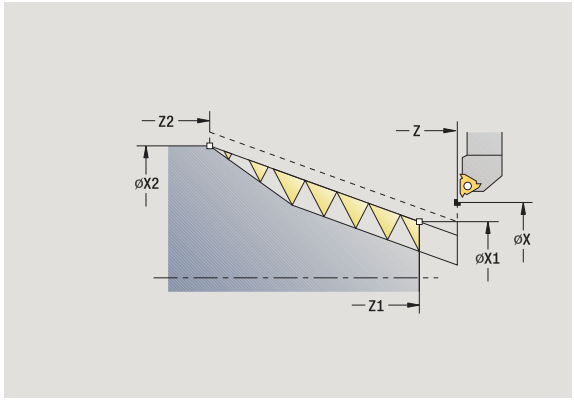
Seleccionar el roscado a cuchilla



Seleccionar Rosca API

rosca interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior



El ciclo crea una rosca exterior o interior API de una o varias entradas. La profundidad de rosca se reduce a la salida de la misma.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Punto inicial de la rosca
X2, Z2	Punto final de la rosca
F1	Paso de roscado (= avance)
D	Nº de pasos (por defecto: 1 paso de rosca)
U	Profundidad de rosca - sin entrada:

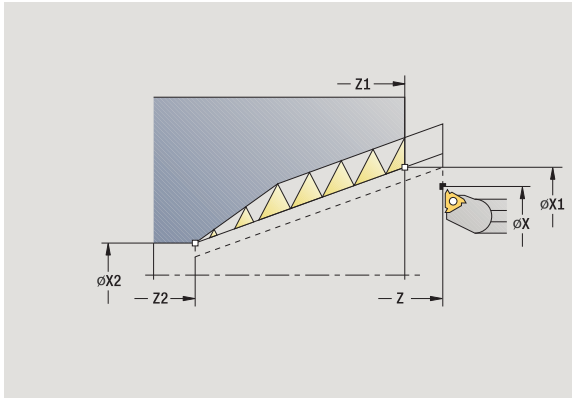
- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

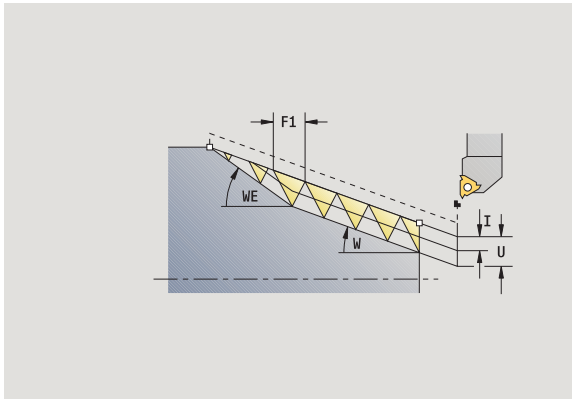
I	1: Profundidad de corte

- I<U: primer corte con "I" - cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte hasta "J".
- I=U: un corte
- Sin datos: se calcula a partir de U y F1

WE	Ángulo de salida (Campo: 0°< WE< 90°)
W	Ángulo de cono (Rango: –60°<A<60°)
G47	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
GV	Modo de profundizac.

- 0: sección de arranque de viruta constante
- 1: alimentación constante
- 2: con subdivisión del corte de material restante
- 3: sin subdivisión del corte de material restante
- 4: como MANUALplus 4110
- 5: alimentación constante (como en 4290)
- 6: constante con restante (como en 4290)





GH Tipo de desviación

- 0: sin decalaje
- 1: desde izquierda
- 2: desde derecha
- 3: alternando izquierda/derecha

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

Q Número de pasadas en vacío

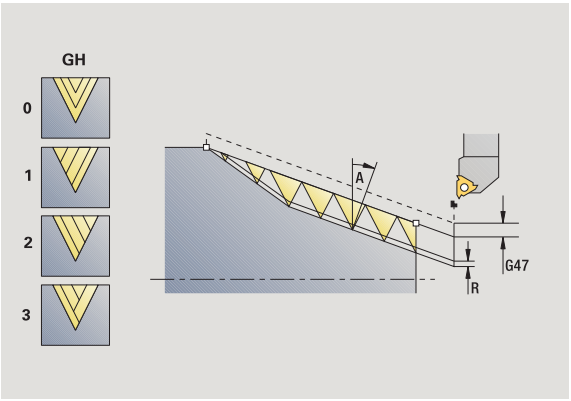
MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Roscado a cuchilla

Combinaciones de parámetros para el ángulo cónico:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Ejecución del ciclo

1. calcula la subdivisión del corte
2. se desplaza al **Punto inicial del roscado X1, Z1**
3. se desplaza con el avance activo hasta el **Punto final Z2**, teniendo en cuenta el **Ángulo de salida WE**
4. retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente paso de rosca
5. se repite 3...4 para todos los pasos de rosca
6. alimenta la herramienta, teniendo en cuenta la **profundidad de corte reducida** y el **ángulo de alimentación A** para el siguiente corte
7. se repite 3...6, hasta que se haya alcanzado el **Número de filetes D** y la **Profundidad U**
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Repaso de rosca (longitudinal)



Seleccionar el roscado a cuchilla



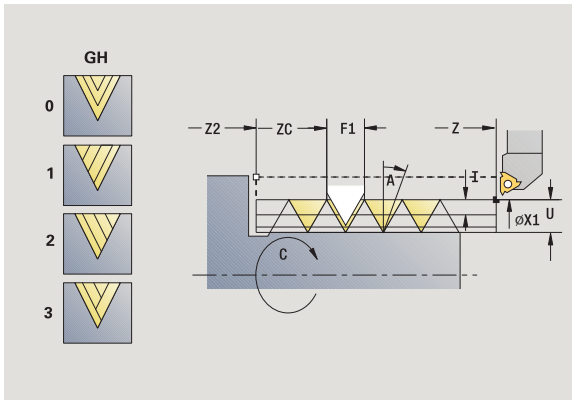
Seleccionar el ciclo de roscado

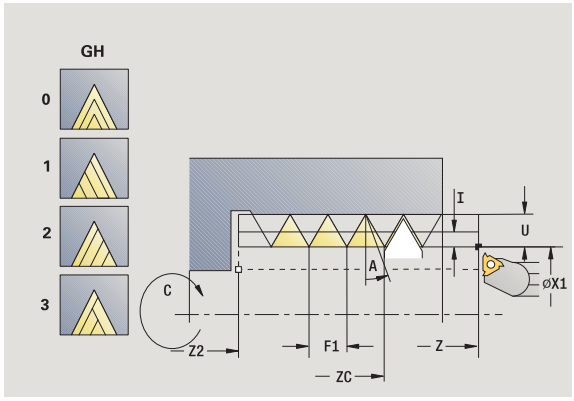
repa-
sar

Activar la tecla softkey **Repaso**

rosca
interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior





Este ciclo opcional repasa una rosca de un paso. Dado que la pieza ya está desamarrada, el CNC PILOT debe conocer la posición exacta de la rosca.Para ello se posiciona la punta de la cuchilla de la herramienta de roscar centrada en un filete de rosca y se transfieren estas posiciones a los parámetros **Ángulo medido** y **Posición medida** (softkey **Aceptar Posición**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función está disponible únicamente en el modo manual.

Parámetros de ciclo

X1 Punto inicial de la rosca

Z2 Punto final de la rosca

F1 Paso de roscado (= avance)

U Profundidad de rosca - sin entrada:
- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

I Alimentación máxima
- I<U: primer corte con "I" - cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
- I=U: un corte
- Sin datos: se calcula a partir de U y F1

C Angulo medido

ZC Posición medida

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)
- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Ejecución del ciclo

1. Colocar la herramienta de roscado centrada en un filete de rosca
2. Transferir la posición de la herramienta y el ángulo del husillo con la softkey **`Transferir posición`** a los parámetros **`Posición medida ZC`** y **`Ángulo medido C`**
3. la herramienta se extrae manualmente del filete de rosca
4. Posicionar la herramienta en el punto inicial
5. se inicia la ejecución del ciclo con la softkey **`Introducción finalizada`** y, a continuación, **Inicio de ciclo**

Repaso de rosca en modo Ampliado (longitudinal)



Seleccionar el roscado a cuchilla



Seleccionar el ciclo de roscado

ampliado

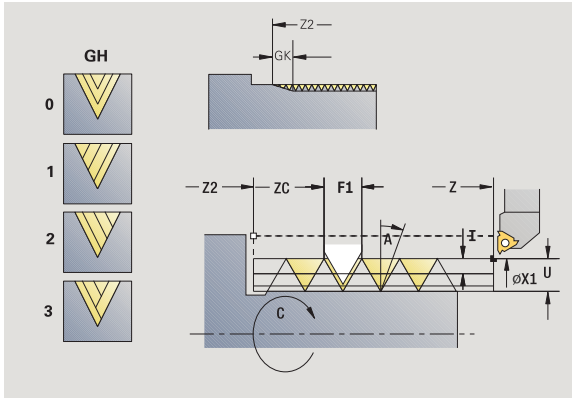
Activar la softkey **Ampliado**

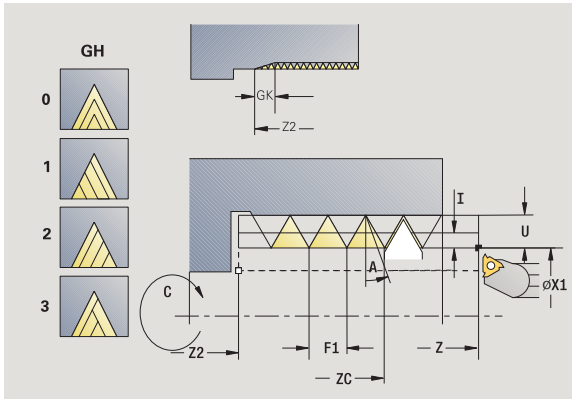
repa-
sar

Activar la tecla softkey **Repaso**

rosca
interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior





El ciclo opcional repasa una rosca exterior o interior de uno o varios pasos. Dado que la pieza ya está desamarrada, el CNC PILOT debe conocer la posición exacta de la rosca.Para ello se posiciona la punta de la cuchilla de la herramienta de roscar centrada en un filete de rosca y se transfieren estas posiciones a los parámetros **Ángulo medido** y **Posición medida** (softkey **Aceptar Posición**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función está disponible únicamente en el modo manual.

Parámetros de ciclo

X1 Punto inicial de la rosca

Z2 Punto final de la rosca

F1 Paso de roscado (= avance)

D Número de filetes

U Profundidad de rosca - sin entrada:

- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

I Alimentación máxima

- I<U: primer corte con "I" - cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
- I=U: un corte
- Sin datos: se calcula a partir de U y F1

GK Sección terminal

C Angulo medido

ZC Posición medida

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

Q Número de pasadas en vacío

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Ejecución del ciclo

1. Colocar la herramienta de roscado centrada en un filete de rosca
2. Transferir la posición de la herramienta y el ángulo del husillo con la softkey **Transferir posición** a los parámetros **Posición medida ZC** y **Ángulo medido C**
3. la herramienta se extrae manualmente del filete de rosca
4. Posicionar la herramienta en el punto inicial
5. se inicia la ejecución del ciclo con la softkey **Introducción finalizada** y, a continuación, **Inicio de ciclo**

Repaso de rosca cónica



Seleccionar el roscado a cuchilla



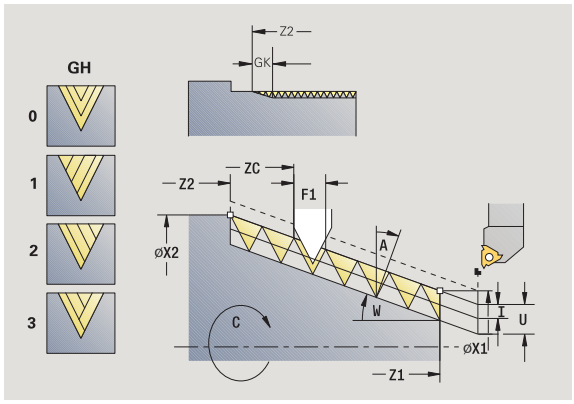
Seleccionar rosca cónica

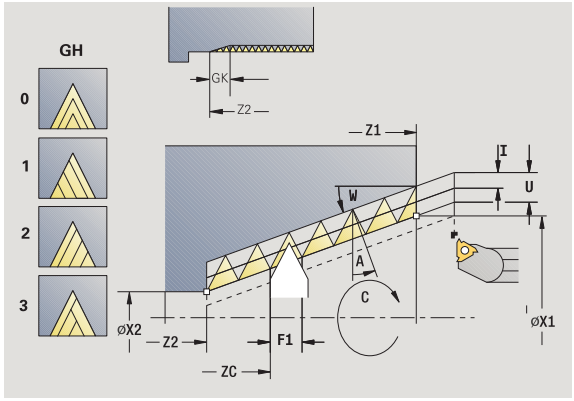
repa-
sar

Activar la tecla softkey **Repaso**

rosca
interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior





El ciclo opcional repasa una rosca cónica exterior o interior de uno o varios pasos. Dado que la pieza ya está desamarrada, el CNC PILOT debe conocer la posición exacta de la rosca.Para ello se posiciona la punta de la cuchilla de la herramienta de roscar centrada en un filete de rosca y se transfieren estas posiciones a los parámetros **Ángulo medido** y **Posición medida** (softkey **Aceptar Posición**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función está disponible únicamente en el modo manual.

Parámetros de ciclo

X1, Z1 Punto inicial de la rosca

X2, Z2 Punto final de la rosca

F1 Paso de roscado (= avance)

D Número de filetes

U Profundidad de rosca - sin entrada:

- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

I Alimentación máxima

- I<U: primer corte con "I" - cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
- I=U: un corte
- Sin datos: se calcula a partir de U y F1

W Ángulo de cono (Rango: –60°<A<60°)

GK Sección terminal

- GK<0: Salida en el comienzo de la rosca
- GK>0: Salida en el final de la rosca

C Angulo medido

ZC Posición medida

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)

Q Número de pasadas en vacío

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Ejecución del ciclo

1. Colocar la herramienta de roscado centrada en un filete de rosca
2. Transferir la posición de la herramienta y el ángulo del husillo con la softkey **Transferir posición** a los parámetros **Posición medida ZC** y **Ángulo medido C**
3. la herramienta se extrae manualmente del filete de rosca
4. Posicionar la hta. **antes** de la pieza
5. se inicia la ejecución del ciclo con la softkey **Introducción finalizada** y, a continuación, **Inicio de ciclo**

Repaso de rosca API



Seleccionar el roscado a cuchilla



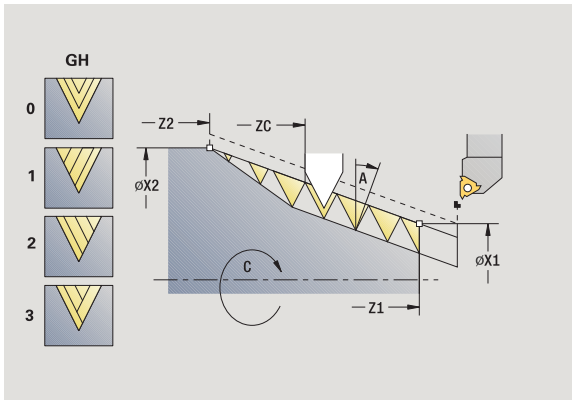
Seleccionar rosca API

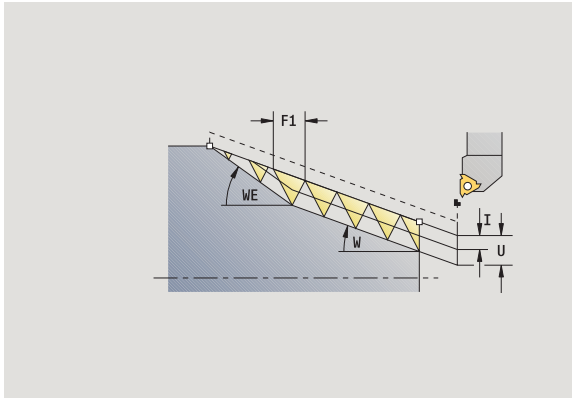
repa-
sar

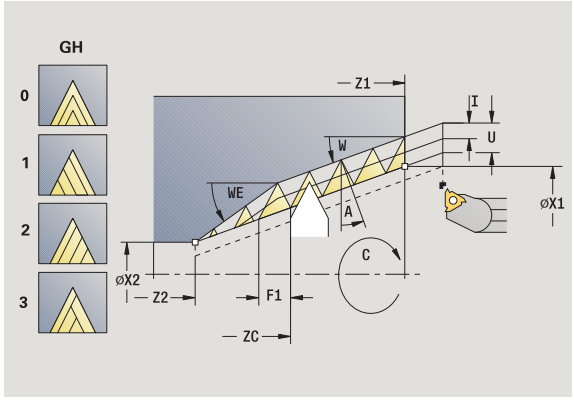
Activar la tecla softkey **Repaso**

rosca
interior

- **Activado:** Rosca interior
- **Desconectado:** Rosca exterior







El ciclo opcional repasa una rosca API exterior o interior de uno o varios pasos. Dado que la pieza ya está desamarrada, el CNC PILOT debe conocer la posición exacta de la rosca.Para ello se posiciona la punta de la cuchilla de la herramienta de roscar centrada en un filete de rosca y se transfieren estas posiciones a los parámetros **Ángulo medido** y **Posición medida** (softkey **Aceptar Posición**). A partir de estos valores, el ciclo calcula el ángulo del cabezal en el punto inicial.

Esta función está disponible únicamente en el modo manual.

Parámetros de ciclo

X1, Z1 Punto inicial de la rosca

X2, Z2 Punto final de la rosca

F1 Paso de roscado (= avance)

D Número de filetes

U Profundidad de rosca - sin entrada:

- Rosca exterior: U=0.6134*F1
- Rosca interior: U=–0.5413*F1

I Alimentación máxima

- I<U: primer corte con "I" - cada corte sucesivo: reducción de la profundidad de corte
- I=U: un corte
- Sin datos: se calcula a partir de U y F1

WE Ángulo de salida (Campo: 0°< WE< 90°)

W Ángulo de cono (Rango: –60°<A<60°)

C Angulo medido

ZC Posición medida

A Ángulo de aproximación (campo: –60°<A<60°; por defecto: 30°)

- A<0: Alimentación por el flanco izquierdo
- A>0: Aproximación por el flanco derecho

R	Profundidad de corte de material restante - sólo cuando GV=4 (por defecto: 1/100 mm)
Q	Número de pasadas en vacío
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Ejecución del ciclo

1. Colocar la herramienta de roscado centrada en un filete de rosca
2. Transferir la posición de la herramienta y el ángulo del husillo con la softkey **`Transferir posición`** a los parámetros **`Posición medida ZC`** y **`Ángulo medido C`**
3. la herramienta se extrae manualmente del filete de rosca
4. Posicionar la hta. **antes** de la pieza
5. se inicia la ejecución del ciclo con la softkey **`Introducción finalizada`** y, a continuación, **Inicio de ciclo**

Entalladura DIN 76



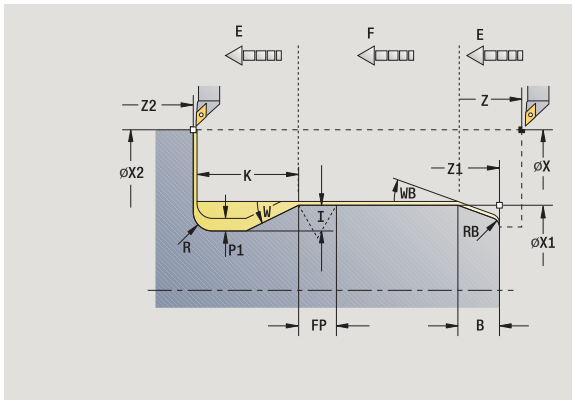
Seleccionar el roscado a cuchilla

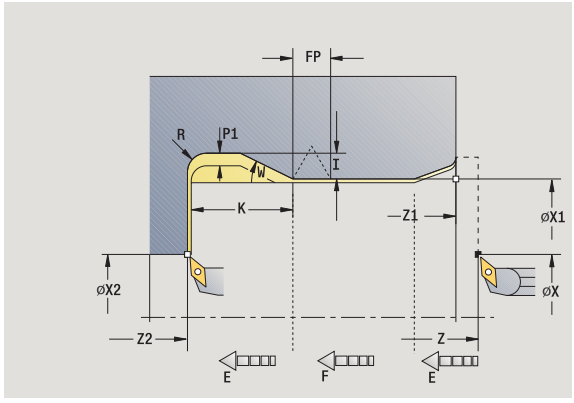


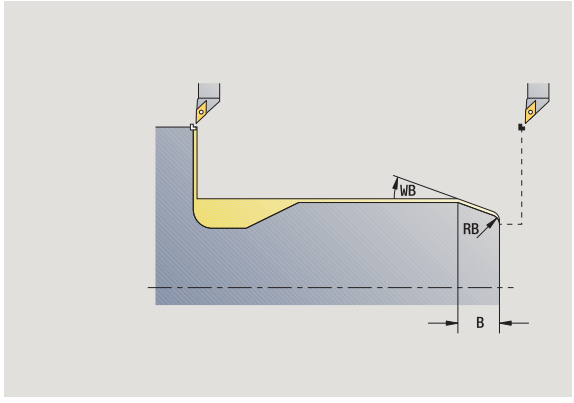
Seleccionar el tallado DIN 76

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida







El ciclo realiza la entalladura de rosca DIN76, un corte inicial de rosca, el cilindro antepuesto y la superficie refrentada contigua. El corte inicial de rosca se ejecuta si se indica la **Longitud de corte inicial de cilindro** o el **Radio de corte inicial**.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Pto. inic. cilindro
X2, Z2	Pto. final sup. transv.
FP	Paso de rosca (por defecto: tabla normalizada)
E	Avance reducido para la profundización y para la entrada de la rosca (por defecto: avance F)
I	Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
K	Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
W	Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
R	Radio de la entalladura a ambos lados de la entalladura (por defecto: tabla normalizada)
P1	Sobrem.tall. libre ■ Sin datos: Mecanizado en un corte ■ P>0: División en pretorneado y torneado de acabado "P" es la sobremedida longitudinal; la sobremedida transversal son siempre 0,1 mm.
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución

B	Longitud de corte inicial de cilindro (por defecto: sin corte inicial de rosca)
WB	Ángulo de corte inicial (por defecto: 45 °)
RB	Ángulo de corte inicial (por defecto: sin valor = ningún elemento): Valor positivo = radio de corte inicial, Valor negativo = chaflán
G47	Distancia de seguridad (véase página 160) - solo se evalúa en caso de "con retroceso".
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores). Si no se indica "I, K, W ni R", CNC PILOT calculará estos parámetros mediante "FP» de la tabla normalizada (véase "DIN 76 – Parámetros de entalladura" en pág. 647).

Ejecución del ciclo

1 alimenta la herramienta desde el punto de partida
- a la posición **Punto inicial del cilindro X1**, o
- para el**corte inicial de roscado**

2 si se ha definido, se realiza un corte inicial de roscado

3 se realiza el acabado del cilindro hasta el comienzo de la entalladura

4 si se ha definido, se mecaniza previamente la entalladura

5 crea la entalladura

6 realiza el acabado hasta el **Punto final de la superficie refrentada X2**

7 Retorno
- **sin retorno**: La herramienta permanece en el **Punto final de la superficie refrentada**
- **Con retorno:** la herramienta se eleva y regresa en diagonal al punto de partida

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Entalladura DIN 509 E



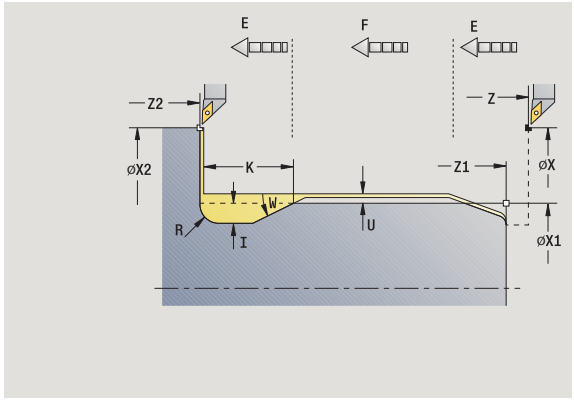
Seleccionar el roscado a cuchilla

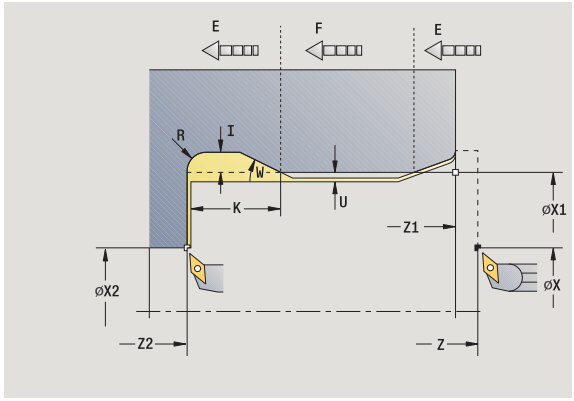


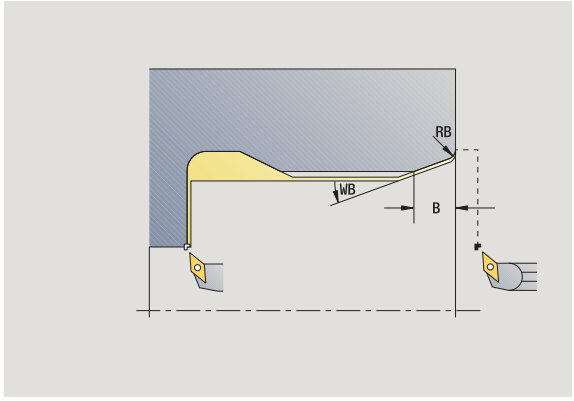
Seleccionar Tallado libre DIN 509 E

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida







El ciclo mecaniza la entalladura DIN 509 Forma E, un corte inicial de cilindro, el cilindro antepuesto y la superficie refrentada contigua. Para el margen del cilindro se puede definir una sobremedida de rectificado". El corte inicial del cilindro se ejecuta se ha indicado **Longitud de corte inicial del cilindro** o **Radio de corte inicial**.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Pto. inic. cilindro
X2, Z2	Pto. final sup. transv.
U	Sobremedida para rectificado para el área del cilindro (por defecto: 0)
E	Avance reducido para la profundización y para la entrada del cilindro (por defecto: avance F)
I	Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
K	Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
W	Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
R	Radio de la entalladura a ambos lados de la entalladura (por defecto: tabla normalizada)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B	Longitud de corte inicial de cilindro (por defecto: sin corte inicial de rosca)
WB	Ángulo de corte inicial (por defecto: 45 °)
RB	Ángulo de corte inicial (por defecto: sin valor = ningún elemento): Valor positivo = radio de corte inicial, Valor negativo = chaflán
G47	Distancia de seguridad (véase página 160) - solo se evalúa en caso de "con retroceso".
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores). Si no se indica "I, K, W ni R", CNC PILOT calculará estos parámetros mediante el diámetro de cilindro de la tabla normalizada (véase "DIN 509 E – Parámetros de entalladura" en pág. 649).

Ejecución del ciclo

1 se alimenta la herramienta desde el punto de partida
- a la posición **Punto inicial del cilindro X1**, o
- para el**corte inicial de roscado**

2 si se ha definido, se realiza un corte inicial de roscado

3 se realiza el acabado del cilindro hasta el comienzo de la entalladura

4 crea la entalladura

5 realiza el acabado hasta el **Punto final de la superficie refrentada X2**

6 Retorno
- **sin retorno**: La herramienta permanece en el **Punto final de la superficie refrentada**
- **Con retorno:** la herramienta se eleva y regresa en diagonal al punto de partida

7 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Entalladura DIN 509 F



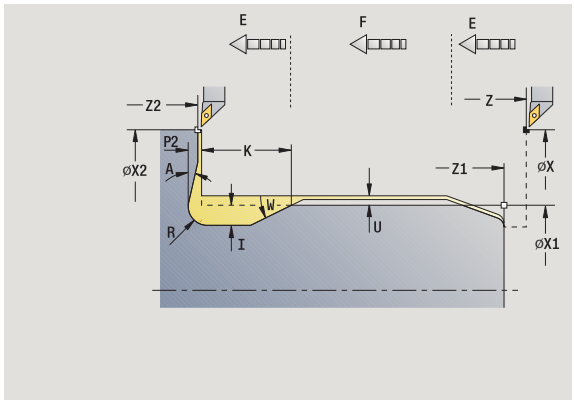
Seleccionar el roscado a cuchilla

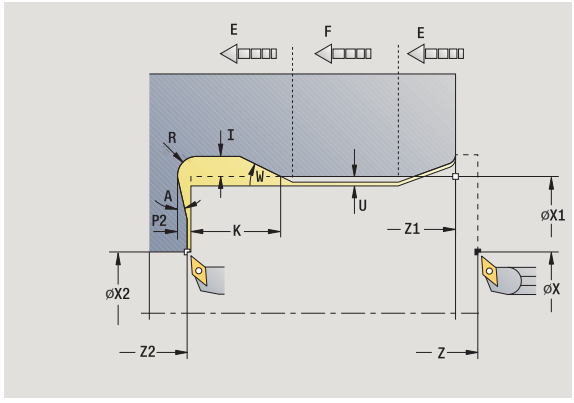


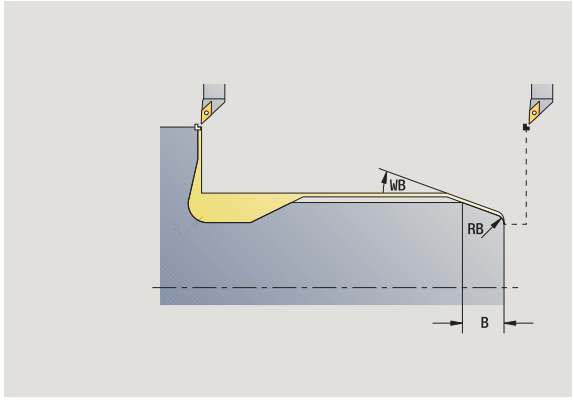
Seleccionar Tallado libre DIN 509 F

con retroces

- **Desactivado:** La herramienta se detiene al final del ciclo
- **Activado:** La herramienta retrocede al punto de partida







El ciclo realiza el acabado del tallado de rosca DIN 509 forma F, una entrada de cilindro, el cilindro antepuesto y la superficie transversal siguiente. Para el margen del cilindro se puede definir una sobremedida de rectificado". El corte inicial del cilindro se ejecuta se ha indicado **Longitud de corte inicial del cilindro** o **Radio de corte inicial**.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
X1, Z1	Pto. inic. cilindro
X2, Z2	Pto. final sup. transv.
U	Sobremedida para rectificado para el área del cilindro (por defecto: 0)
E	Avance reducido para la profundización y para la entrada del cilindro (por defecto: avance F)
I	Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
K	Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
W	Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
R	Radio de la entalladura a ambos lados de la entalladura (por defecto: tabla normalizada)
P2	Profundidad transversal (por defecto: tabla normalizada)
A	Ángulo transversal (por defecto: tabla normalizada)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
B	Longitud de corte inicial de cilindro (por defecto: sin corte inicial de rosca)
WB	Ángulo de corte inicial (por defecto: 45 °)
RB	Ángulo de corte inicial (por defecto: sin valor = ningún elemento): Valor positivo = radio de corte inicial, Valor negativo = chaflán
G47	Distancia de seguridad (véase página 160) - solo se evalúa en caso de "con retroceso".

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Acabado

Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores). Si no se indica "I, K, W, R, P ni A", CNC PILOT calculará estos parámetros mediante el diámetro de cilindro de la tabla normalizada (véase "DIN 509 F – Parámetros de entalladura" en pág. 649).

Ejecución del ciclo

1 alimenta la herramienta desde el punto de partida
- a la posición **Punto inicial del cilindro X1**, o
- para el**corte inicial de roscado**

2 si se ha definido, se realiza un corte inicial de roscado

3 se realiza el acabado del cilindro hasta el comienzo de la entalladura

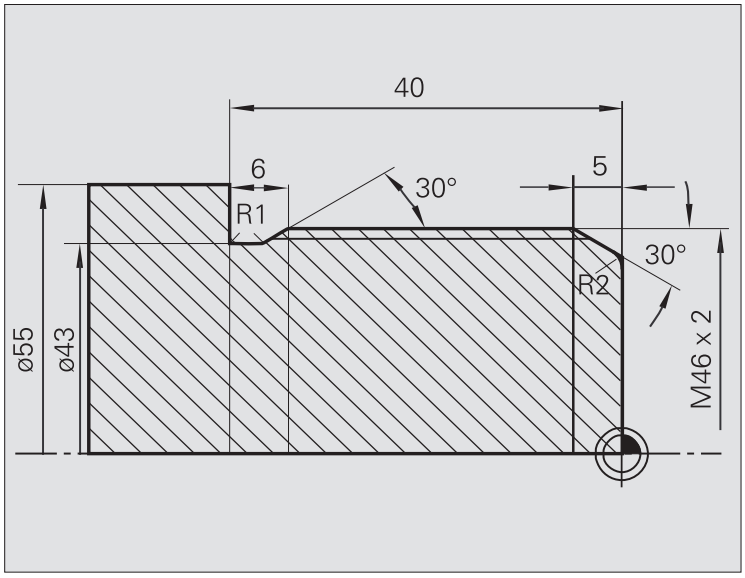
4 crea la entalladura

5 realiza el acabado hasta el **Punto final de la superficie refrentada X2**

6 Retorno
- **sin retorno**: La herramienta permanece en el **Punto final de la superficie refrentada**
- **Con retorno:** la herramienta se eleva y regresa en diagonal al punto de partida

Ejemplos de ciclos de roscado y de entalladura

Roscado exterior y tallado



El mecanizado se realiza en dos pasos. El **Tallado DIN 76** realiza el tallado libre y la entrada de rosca. A continuación, el **ciclo de roscado** mecaniza la rosca.

1: Paso
Programación de los parámetros de entalladura y del corte inicial de roscado en dos ventanas de introducción de datos.

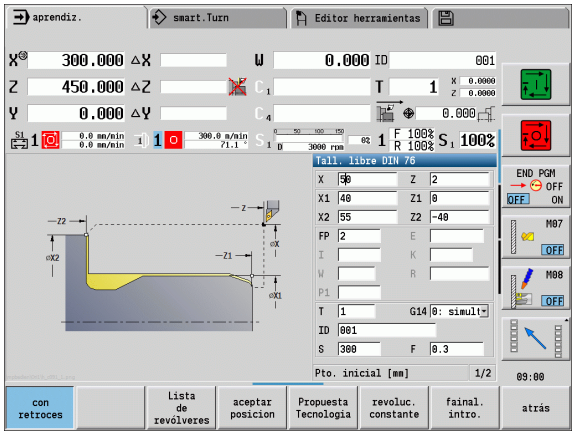
Datos de herramientas

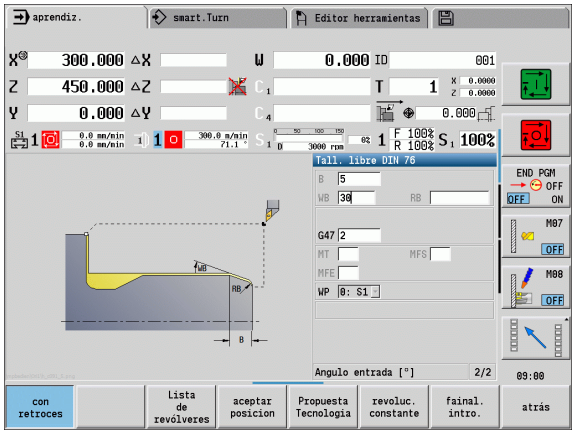
- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- WO = 1 – Orientación de la herramienta
- A = 93° – Ángulo de incidencia
- B = 55° – Ángulo de la punta

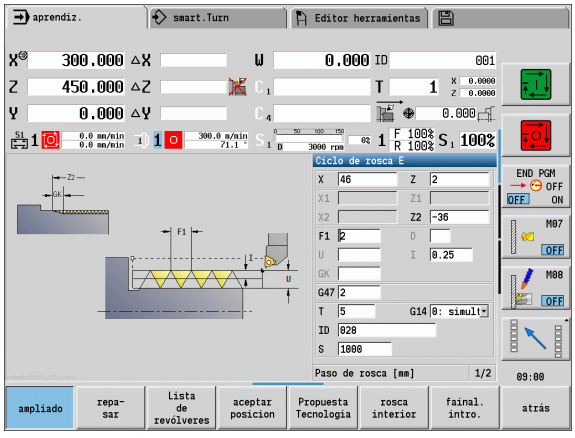
2. Paso
El **ciclo de roscado (longitudinal) en modo Ampliado** talla la rosca. Los parámetros de ciclo definen la profundidad de la rosca y la subdivisión del corte.

Datos de herramientas

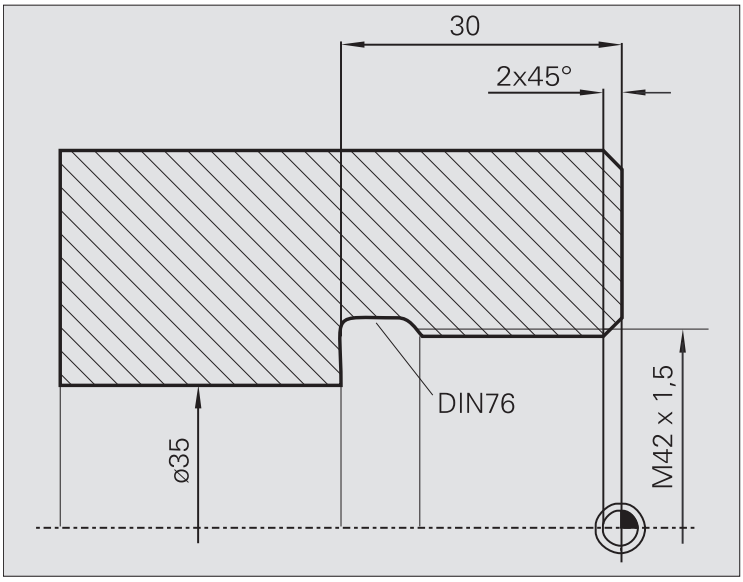
- Herramienta de roscado (para mecanizado externo)
- WO = 1 – Orientación de la herramienta







Roscado interior y entalladura de rosca



El mecanizado se realiza en dos pasos. El **Tallado DIN 76** realiza el tallado libre y la entrada de rosca. A continuación, el **ciclo de roscado** mecaniza la rosca.

1: Paso
Programación de los parámetros de entalladura y del corte inicial de roscado en dos ventanas de introducción de datos.

El CNC PILOT calcula los parámetros de entalladura a partir de la tabla de la norma.

En el corte inicial de roscado se predefine únicamente la anchura del bisel. El ángulo 45° es el valor por defecto del **ángulo de corte inicial WB**.

Datos de herramientas

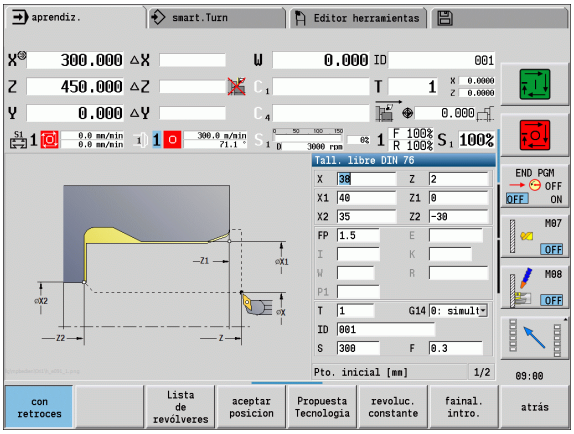
- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- WO = 7 – Orientación de la herramienta
- A = 93° – Ángulo de incidencia
- B = 55° – Ángulo de la punta

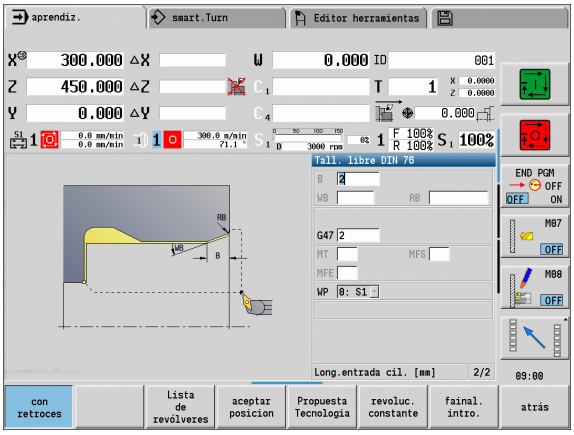
2. Paso
El **ciclo de roscado (longitudinal)** talla la rosca. El paso de rosca se predefine y el CNC PILOT determina los restantes valores a partir de la tabla de la norma.

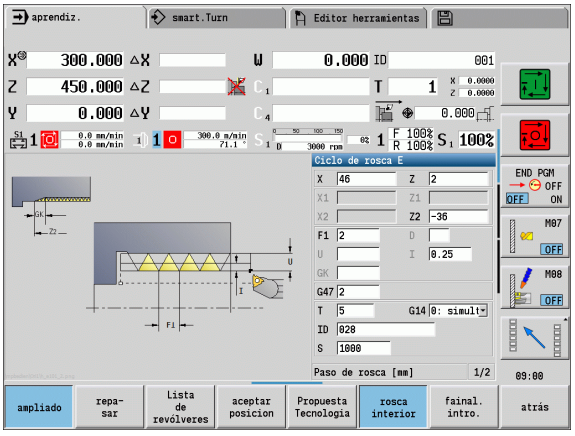
Preste atención a la posición de la softkey **Rosca interior**.

Datos de herramientas

- Herramienta de roscado (para mecanizado interior)
- WO = 7 – Orientación de la herramienta





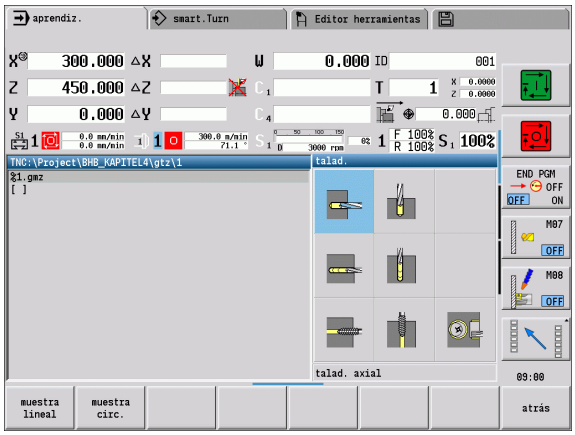


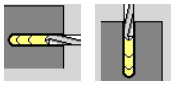
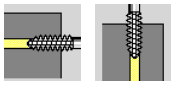
4.7 Ciclos de taladrado



Con los ciclos de taladrado se mecanizan taladros axiales y radiales.

Mecanizado de patrones: véase “Modelos de taladros y de fresados” en pág. 375.



Ciclos de taladrado	Símbolo
Ciclo de taladrado axial/radial para taladros y modelos individuales	
Ciclo de taladrado profundo axial/radial para taladros y modelos individuales	
Ciclo de roscado con macho axial/radial para taladros y modelos individuales	
Fresado de rosca Fresa una rosca en un taladro	

Taladrar axial



Seleccionar Taladrado



Seleccionar taladrado axial

El ciclo realiza un taladro en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo

X, Z Punto inicial

C Ángulo de cabezal (posición del eje C)

Z1 Punto inicial del taladrar (por defecto: Taladrar desde "Z")

Z2 Punto final de taladrado

E Tiempo de permanencia (para el tallado libre en la base del taladro)
(por defecto): 0

D Tipo retracción

- 0: Avance rápido
- 1: Avance

AB Longitud del taladro y longitud de perforación (por defecto: 0)

V Variantes de taladrado inicial y pasante (por defecto: 0)

- 0: Sin reducción del avance
- 1: Reducción del avance al final del taladrado
- 2: Reducción del avance al comienzo del taladrado
- 3: Reducción del avance al comienzo y al final del taladrado

SCK Distancia de seguridad (véase página 160)

G60 Desactivar zona de protección para el proceso de taladrar

- 0: activo
- 1: no activo

G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

T Número de puesto de revólver

ID Número ID de herramienta

S Nº de revoluciones/velocidad de corte

F Avance por revolución

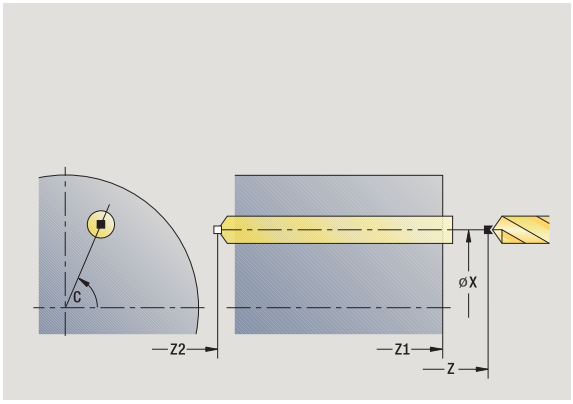
BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

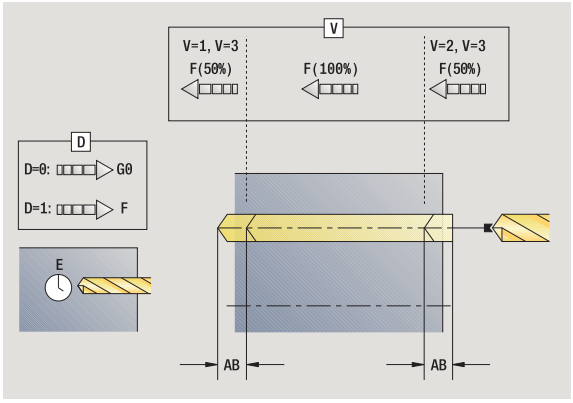
BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

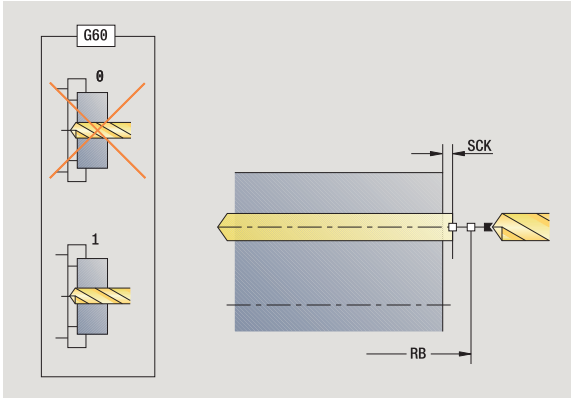
MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.







WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para el acceso a base de datos tecnológicos en función del tipo de herramienta:

- Broca espiral: **Taladrado**
- Broca de plaquitas reversibles: **Pretaladrado**

- Si se han programado "AB" **y** "V", se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o para el taladrado pasante.
- En base al parámetro de la herramienta **Hta. motorizada** el CNC PILOT decide si la velocidad de rotación y el avance programados corresponden al cabezal principal o a la herramienta motorizada.

Ejecución del ciclo

1 se posiciona en el **ángulo del cabezal C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)

2 si se ha definido: avanza con avance rápido al **Punto inicial del taladrado Z1**

3 si se ha definido: inicia el taladrado con avance reducido

4 en función de las **variantes de taladrado inicial y pasante V**:

- Reducción en el taladrado pasante:
  – taladra con el avance programado hasta la posición **Z2** – **AB**
  – taladra con avance reducido hasta **Punto final de taladrado Z2**
- No se produce reducción en el taladrado pasante:
  – taladra con el avance programado hasta **Punto final de taladrado Z2**
  – si se ha definido: permanece el **Tiempo E** en el punto final del taladrado

5 retrocede

- si se ha programado **Z1**: al **Punto inicial del taladrado Z1**
- si **Z1 no** se ha programado: al **Punto inicial Z**

6 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Taladrar radial

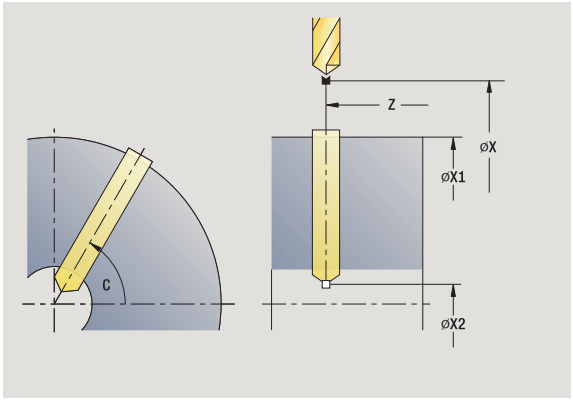


Seleccionar Taladrado



Seleccionar Taladrado radial

El ciclo realiza un taladro en la superficie lateral.



Parámetros de ciclo

X, Z Punto inicial

C Ángulo de cabezal (posición del eje C)

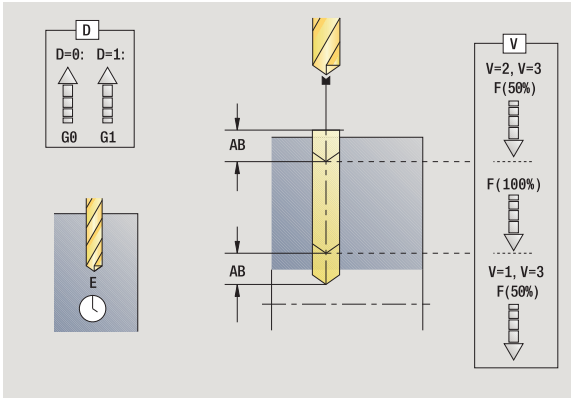
X1 Punto inicial del taladrar (por defecto: Taladrar desde X)

X2 Punto final de taladrado

E Tiempo de permanencia (para el tallado libre en la base del taladro)
(por defecto): 0

D Tipo retracción

- 0: Avance rápido
- 1: Avance



AB Longitud del taladro y longitud de perforación (por defecto: 0)

V Variantes de taladrado inicial y pasante (por defecto: 0)

- 0: Sin reducción del avance
- 1: Reducción del avance al final del taladrado
- 2: Reducción del avance al comienzo del taladrado
- 3: Reducción del avance al comienzo y al final del taladrado

SCK Distancia de seguridad (véase página 160)

G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

T Número de puesto de revólver

ID Número ID de herramienta

S Nº de revoluciones/velocidad de corte

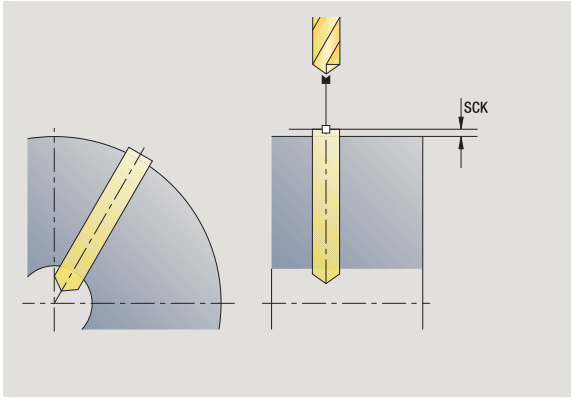
F Avance por revolución

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.



MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para el acceso a base de datos tecnológicos en función del tipo de herramienta:

- Broca espiral: **Taladrado**
- Broca de plaquitas reversibles: **Pretaladrado**

Si se han programado "AB" **y** "V", se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o para el taladrado pasante.

Ejecución del ciclo

1. se posiciona en el **ángulo del cabezal C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2. si se ha definido: avanza con avance rápido al **Punto inicial del taladrado X1**
3. si se ha definido: inicia el taladrado con avance reducido
4. en función de las **variantes de taladrado inicial y pasante V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     – taladra con el avance programado hasta la posición **X2** – **AB**
     – taladra con avance reducido hasta el **Punto final de taladrado X2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     – taladra con el avance programado hasta el **Punto final de taladrado X2**
     – si se ha definido: permanece el **Tiempo E** en el punto final del taladrado
5. retrocede
   - si se ha programado **X1** al **Punto inicial del taladrado X1**
   - si **X1 no** se ha programado: al **Punto inicial X**
6. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Perforación profunda axial

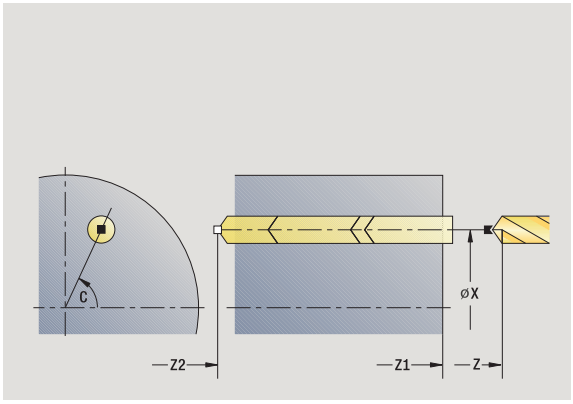


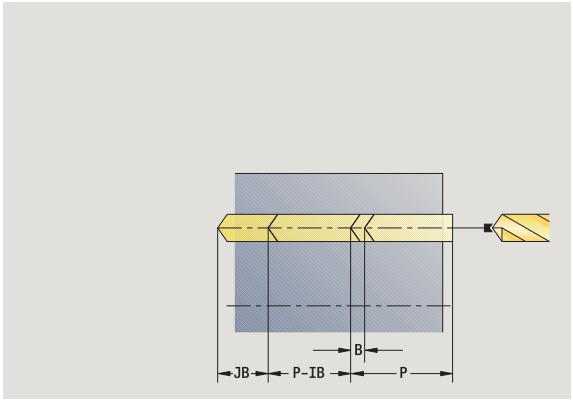
Seleccionar Taladrado

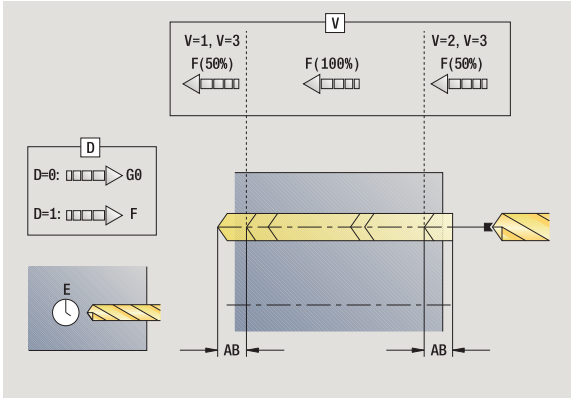


Seleccionar perforación profunda

El ciclo realiza - en varias fases o etapas - un taladro en la superficie frontal. Tras cada nivel se retira el taladro y tras un tiempo de espera se posiciona en la distancia de seguridad. La primera fase de taladrado se define con **1ª Profundidad de taladrado** Cada fase de taladrado sucesiva se reduce en una magnitud igual al **Valor de reducción de la profundidad de taladrado**, no debiendo caer la profundidad de taladrado por debajo de la**Profundidad de taladrado mínima**.







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
Z1	Punto inicial del taladrar (por defecto: Taladrar desde "Z")
Z2	Punto final de taladrado
P	1: 1ª profundidad de taladrado (por defecto: taladrar sin interrupción)
IB	Valor de reducción de la profundidad del taladrado (por defecto: 0)
JB	Profundidad de taladrado mínima (por defecto: 1/10 de P)
B	Longitud de retroceso (por defecto: retroceso al "punto inicial del taladro")
E	Tiempo de permanencia (para el tallado libre en la base del taladro) (por defecto): 0
D	Retroceso - Velocidad de retroceso y alimentación dentro del taladro (por defecto: 0) ■ 0: Avance rápido ■ 1: Avance
AB	Longitud del taladro y longitud de perforación (por defecto: 0)
V	Variantes de taladrado inicial y pasante (por defecto: 0) ■ 0: Sin reducción del avance ■ 1: Reducción del avance al final del taladrado ■ 2: Reducción del avance al comienzo del taladrado ■ 3: Reducción del avance al comienzo y al final del taladrado
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
SCK	Distancia de seguridad (véase página 160)

G60 Desactivar zona de protección para el proceso de taladrar

- 0: activo
- 1: no activo

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

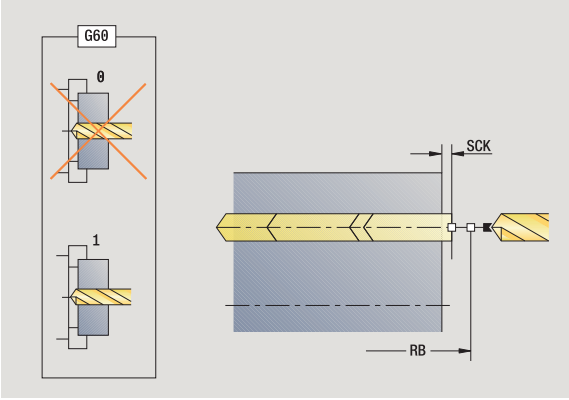
MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



Tipo de mecanizado para el acceso a base de datos tecnológicos en función del tipo de herramienta:

- Broca espiral: **Taladrado**
- Broca de plaquitas reversibles: **Pretaladrado**

- Si se han programado "AB" **y** "V", se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o pasante.
- En base al parámetro de la herramienta **`Hta. motorizada`** el CNC PILOT decide si la velocidad de rotación y el avance programados corresponden al cabezal principal o a la herramienta motorizada.

Ejecución del ciclo

1. se posiciona en el **ángulo del cabezal C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2. si se ha definido: avanza con avance rápido al **Punto inicial del taladrado Z1**
3. primera fase de taladrado (profundidad de taladrado: P) - si se ha definido, inicia el taladrado con avance reducido
4. retrocede una distancia igual a la **Longitud de retroceso B** – o al **Punto inicial del taladrado** y posiciona la herramienta a la distancia de seguridad dentro del taladro
5. siguiente fase de taladrado (profundidad de taladrado: "última profundidad - IB" o JB)
6. se repite 4...5, hasta que se alcance el **punto final del taladrado Z2**
7. última fase de taladrado – en función de las **variantes de taladrado inicial y pasante V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     – taladra con el avance programado hasta la posición **Z2** – **AB**
     – taladra con avance reducido hasta **Punto final de taladrado Z2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     – taladra con el avance programado hasta **Punto final de taladrado Z2**
     – si se ha definido: permanece el **Tiempo E** en el punto final del taladrado,
8. retrocede
   - si se ha programado **Z1**: al **Punto inicial del taladrado Z1**
   - si **Z1 no** se ha programado: al **Punto inicial Z**
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Perforación profunda radial

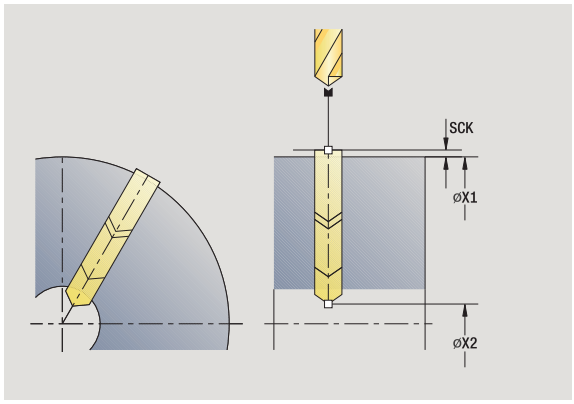


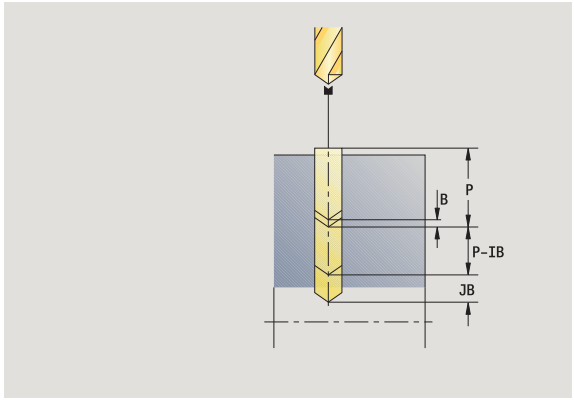
Seleccionar Taladrado

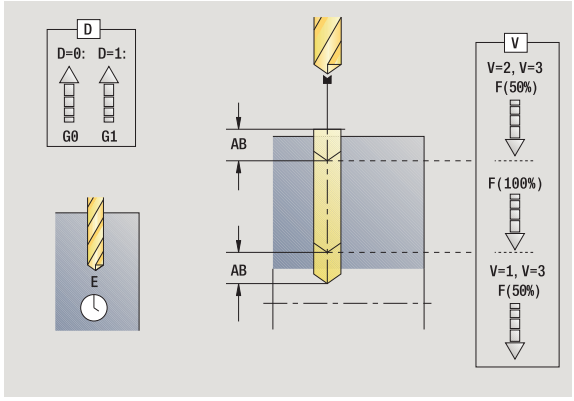


Seleccionar perforación profunda radial

El ciclo realiza, en varias fases, un taladrado en la superficie lateral. Tras cada nivel se retira el taladro y tras un tiempo de espera se posiciona en la distancia de seguridad. La primera fase de taladrado se define con **1ª Profundidad de taladrado** Cada fase de taladrado sucesiva se reduce en una magnitud igual al **Valor de reducción de la profundidad de taladrado**, no debiendo caer la profundidad de taladrado por debajo de la**Profundidad de taladrado mínima**.







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
X1	Punto inicial del taladrar (por defecto: Taladrar desde X)
X2	Punto final de taladrado
P	1: 1ª profundidad de taladrado (por defecto: taladrar sin interrupción)
IB	Valor de reducción de la profundidad del taladrado (por defecto: 0)
JB	Profundidad de taladrado mínima (por defecto: 1/10 de P)
B	Longitud de retroceso (por defecto: retroceso al "punto inicial del taladro")
E	Tiempo de permanencia (para el tallado libre en la base del taladro) (por defecto): 0
D	Retroceso - Velocidad de retroceso y alimentación dentro del taladro (por defecto: 0) ■ 0: Avance rápido ■ 1: Avance
AB	Longitud del taladro y longitud de perforación (por defecto: 0)
V	Variantes de taladrado inicial y pasante (por defecto: 0) ■ 0: Sin reducción del avance ■ 1: Reducción del avance al final del taladrado ■ 2: Reducción del avance al comienzo del taladrado ■ 3: Reducción del avance al comienzo y al final del taladrado
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
SCK	Distancia de seguridad (véase página 160)

BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para el acceso a base de datos tecnológicos en función del tipo de herramienta:

- Broca espiral: **Taladrado**
- Broca de plaquitas reversibles: **Pretaladrado**



Si se han programado "AB" **y** "V", se produce una reducción del avance del 50% para el taladrado inicial o pasante.

Ejecución del ciclo

1. se posiciona en el **ángulo del cabezal C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2. si se ha definido: avanza con avance rápido al **Punto inicial del taladrado X1**
3. primera fase de taladrado (profundidad de taladrado: P) - si se ha definido, inicia el taladrado con avance reducido
4. retrocede una distancia igual a la **Longitud de retroceso B** – o al **Punto inicial del taladrado** y posiciona la herramienta a la distancia de seguridad dentro del taladro
5. siguiente fase de taladrado (profundidad de taladrado: "última profundidad - IB" o JB)
6. se repite 4...5, hasta que se alcance el **punto final de taladrado X2**
7. última fase de taladrado – en función de las **variantes de taladrado inicial y pasante V**:
   - Reducción en el taladrado pasante:
     – taladra con el avance programado hasta la posición **X2** – **AB**
     – taladra con avance reducido hasta el **Punto final de taladrado X2**
   - No se produce reducción en el taladrado pasante:
     – taladra con el avance programado hasta el **Punto final de taladrado X2**
     – si se ha definido: permanece el **Tiempo E** en el punto final del taladrado
8. retrocede
   - si se ha programado **X1** al **Punto inicial del taladrado X1**
   - si **X1 no** se ha programado: al **Punto inicial X**
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Taladrar rosca axial



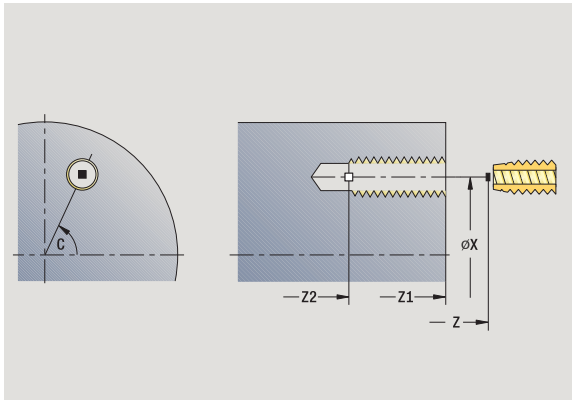
Seleccionar Taladrado

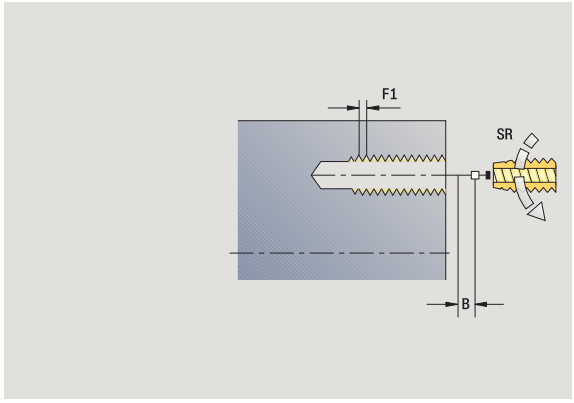


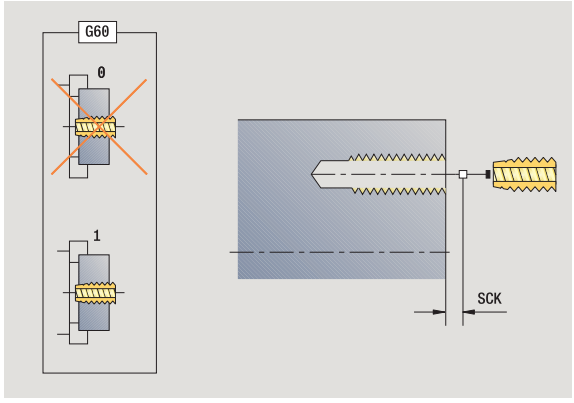
Seleccionar roscado con macho axial

El ciclo mecaniza una rosca en la superficie frontal.

Significado de la **Longitud de extracción:** utilice este parámetro cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Z1	Punto inicial del taladrar (por defecto: Taladrar desde "Z")
Z2	Punto final de taladrado
F1	Paso de rosca (= avance) (por defecto: avance de la descripción de la herramienta)
B	Longitud de aceleración para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * paso de rosca F1)
SR	Velocidad para retroceso? rápido (por defecto: la misma velocidad que en el roscado)
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SCK	Distancia de seguridad (véase página 160)
G60	Desactivar zona de protección para el proceso de taladrar ■ 0: activo ■ 1: no activo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
SP	Profundidad de rotura de viruta
SI	Distancia de retroceso
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Roscado con macho



En base al parámetro de la herramienta **Hta. motorizada** el CNC PILOT decide si la velocidad de rotación y el avance programados corresponden al cabezal principal o a la herramienta motorizada.

Ejecución del ciclo

1. se posiciona en el **ángulo del cabezal C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2. si se ha definido: avanza con avance rápido al **Punto inicial del taladrado Z1**
3. talla la rosca hasta el **Punto final del taladrado Z2**
4. retrocede con **Velocidad de rotación de retroceso SR**
   - si se ha programado **Z1**: al **Punto inicial del taladrado Z1**
   - si **Z1 no** se ha programado: al **Punto inicial Z**
5. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Taladrar rosca radial



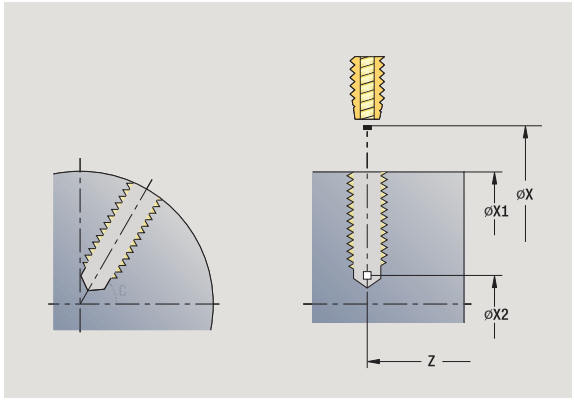
Seleccionar Taladrado

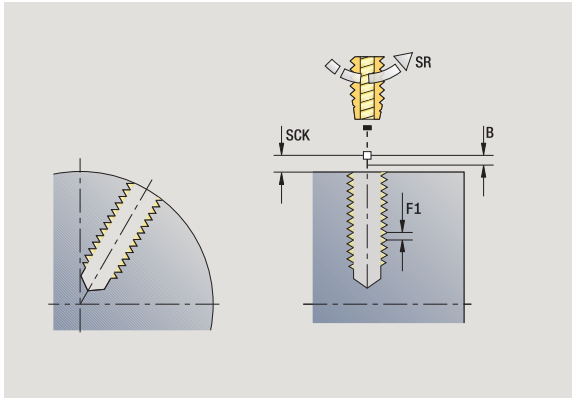


Seleccionar roscado radial con macho

El ciclo mecaniza una rosca en la superficie lateral.

Significado de la **Longitud de extracción:** utilice este parámetro cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
X1	Punto inicial del taladrar (por defecto: Taladrar desde X)
X2	Punto final de taladrado
F1	Paso de rosca (= avance) (por defecto: avance de la descripción de la herramienta)
B	Longitud de aceleración para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * paso de rosca F1)
SR	Velocidad para retroceso? rápido (por defecto: la misma velocidad que en el roscado)
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SCK	Distancia de seguridad (véase página 160)
G60	Zona de protección - Desactiva la zona de protección para taladrar ■ 0: activo ■ 1: no activo
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
SP	Prof. rotura viruta
SI	Distancia de retroceso
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos: **Roscado con macho**

Ejecución del ciclo

1. se posiciona en el **ángulo del cabezal C** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2. si se ha definido: avanza con avance rápido al **Punto inicial del taladrado X1**
3. talla la rosca hasta el **Punto final del taladro X2**
4. retrocede con **Velocidad de rotación de retroceso SR**
   - si se ha programado **X1** al **Punto inicial del taladrado X1**
   - si **X1 no** se ha programado: al **Punto inicial X**
5. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Fresado de rosca axial



Seleccionar Taladrado



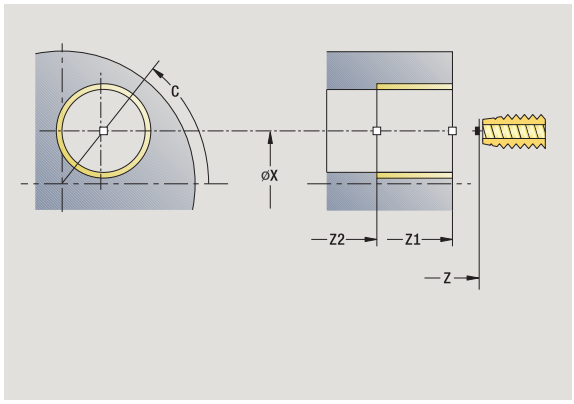
Seleccionar Fresado de rosca axial

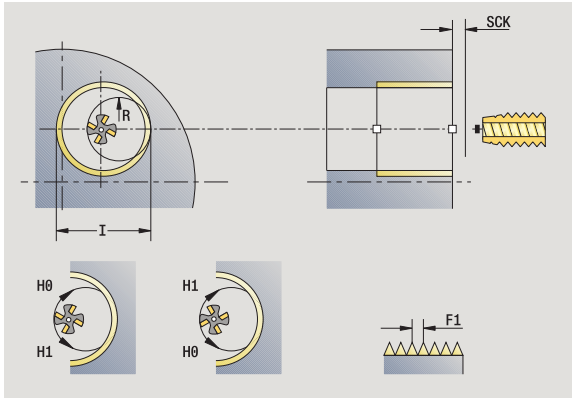
El ciclo fresa una rosca en un taladro existente.

Utilice herramientas de fresado de rosca para este ciclo.

¡Atención: peligro de colisión!

Preste atención al diámetro del taladro y de la fresa cuando se programe el **R Radio de entrada**.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Z1	Punto inicial rosca (por defecto: Taladrar desde "Z")
Z2	Punto final de la rosca
F1	Paso de roscado (= avance)
J	Dirección de rosca ■ 0: a la derecha ■ 1: a la izquierda
I	Diámetro de rosca
R	Radio de entrada (por defecto: (I - diámetro de la fresa)/2)
H	Dirección de desarrollo del fresado ■ 0: Marcha inversa ■ 1: Marcha sincron.
V	Método de fresado ■ 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360° ■ 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
SCK	Distancia de seguridad (véase página 160)

G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

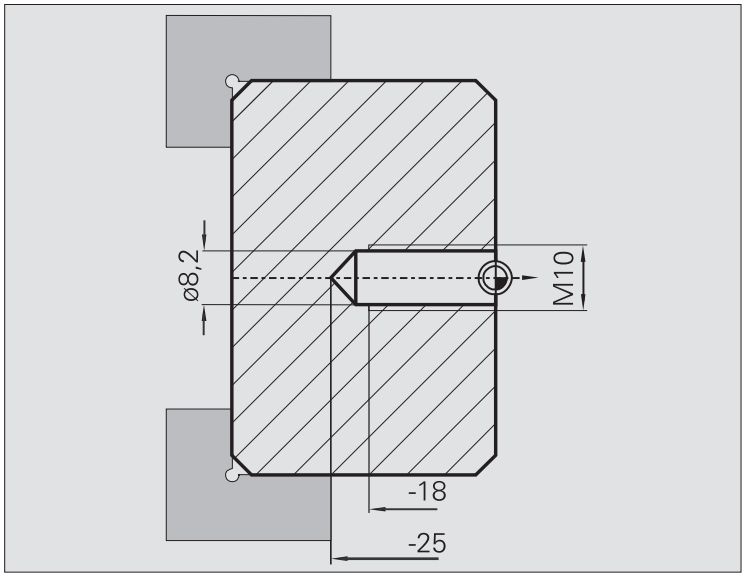
Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

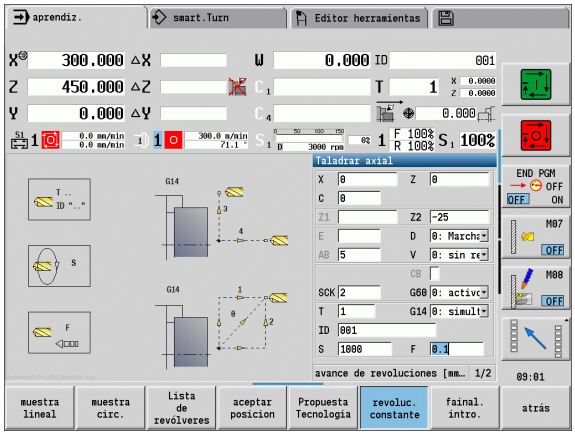
Ejecución del ciclo

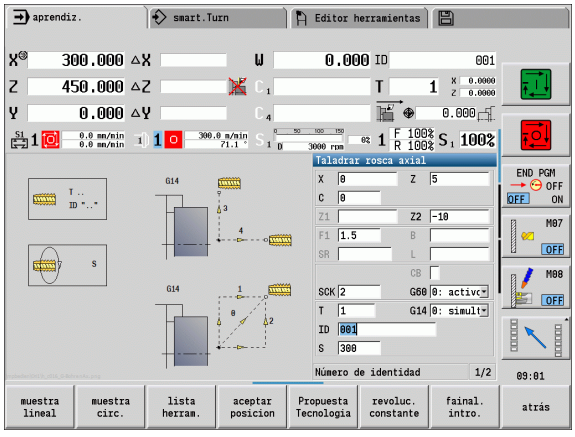
1. se posiciona en el **`ángulo del cabezal C`** (En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual)
2. posiciona la herramienta en el **`Punto final del roscado Z2`** (Fondo de fresado) dentro del taladro
3. se aproxima con el **`Radio de entrada R`**
4. fresa la rosca en un giro de 360°, alimentando al mismo tiempo una distancia igual al**`Paso de rosca F1`**
5. retira la herramienta y retrocede al punto de partida
6. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ejemplos de ciclos de taladrado

Taladrado centrado y roscado con macho







El mecanizado se realiza en dos pasos. **Taladrado axial** crea el taladro, **Roscado con macho axial** crea la rosca.

El taladro se posiciona a la distancia de seguridad delante de la pieza (**punto inicial X, Z**). Por tanto no se programa el **punto inicial del taladro Z1**. Para el taladrado inicial, en los parámetros "AB" y "V" se programa una reducción de avance.

El paso de rosca no está programado. El CNC PILOT trabaja con el paso de rosca de la herramienta.Con la **Velocidad de retroceso SR** se logra un retroceso rápido de la herramienta.

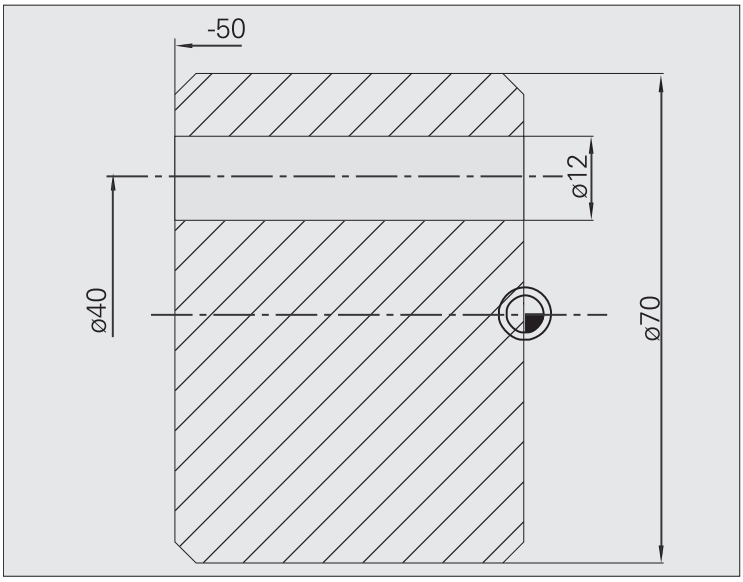
Datos de herramienta (Broca)

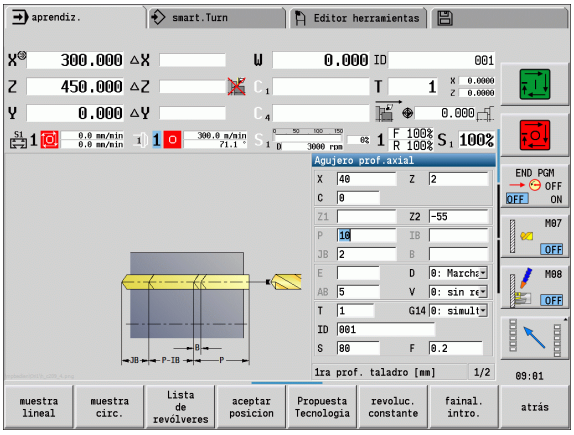
- WO = 8 – Orientación de la herramienta
- I = 8,2 – Diámetro de taladrado
- B = 118 – Ángulo de la punta
- H = 0 – La herramienta no es de tipo motorizada

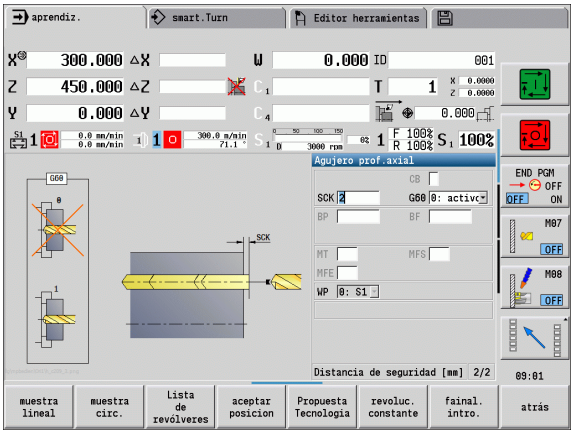
Datos de herramienta (Macho de roscar)

- WO = 8 – Orientación de la herramienta
- I = 10 – Diámetro de rosca M10
- F = 1,5 – Paso de rosca
- H = 0 – La herramienta no es de tipo motorizada

Taladrado profundo







La pieza se penetra con el **ciclo de taladro profundo axial** por fuera del centro. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

1: La **profundidad de taladrado P** y el **valor de reducción del taladro profundo IB** definen cada nivel del taladro y la **profundidad mínima de taladro JB** limita la reducción.

Dado que la **longitud de retroceso B** no está especificada, el ciclo hace retroceder la broca al punto partida, donde permanece un breve tiempo y realiza la alimentación hasta la distancia de seguridad para la siguiente fase de taladrado.

Ya que este ejemplo muestra un taladro de medio proceso, el **punto final del taladro Z2** se sitúa de tal forma que el taladro atraviesa totalmente el material.

"AB" y "V" definen una reducción del avance para el taladrado inicial y el taladrado pasante.

Datos de herramientas

- WO = 8 – Orientación de la herramienta
- I = 12 – Diámetro de taladrado
- B = 118 – Ángulo de la punta
- H = 1 – La herramienta es del tipo motorizada

4.8 Ciclos de fresado

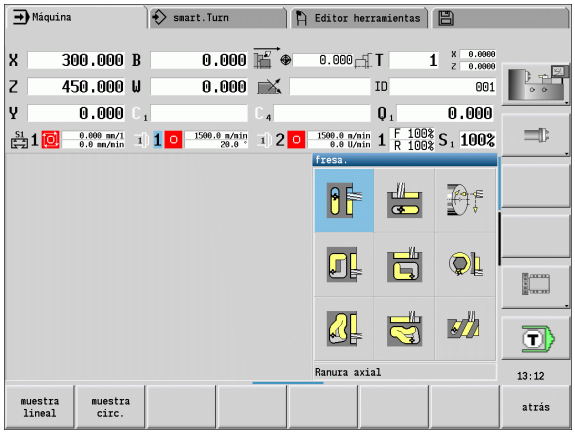


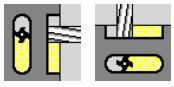
Con ciclos de fresado se crean ranuras axiales/radiales, contornos, cajeras, superficies y aristas múltiples.

Mecanizado de patrones: véase "Modelos de taladros y de fresados" en pág. 375.

En el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**, los ciclos contienen la conexión/desconexión del eje C y el posicionamiento del cabezal.

En el modo **Manual** se conecta con**Marcha rápida posicionamiento** el eje-C y se posiciona el cabezal **delante** del ciclo de fresado propiamente dicho. Los ciclos de fresado desactivan el eje C.



Ciclos de fresado	Símbolo
Posicionamiento con avance rápido Activar eje C, posicionar herramienta y husillo	
Ranura axial/radial Fresado de ranura o modelo de ranuras	
Figura axial/radial Fresado de figura individual	
Contorno axial/radial ICP Fresado de contorno ICP individual o modelo de contorno individual	
Fresado frontal Fresado de superficies o cantos múltiples	
Fresar ranura esp.rad. Fresado de ranura	
Grabado axial/radial graba caracteres y secuencias de caracteres	

Posicionamiento fresado con avance rápido



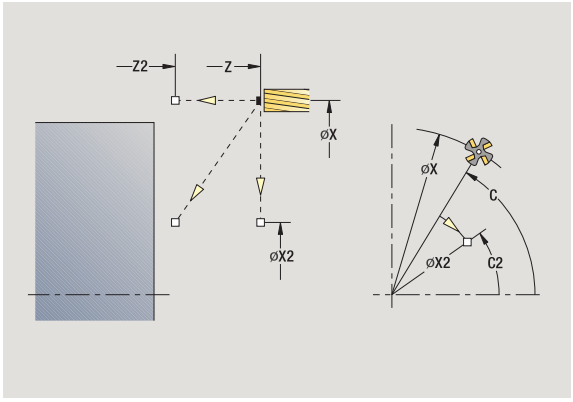
Seleccionar fresado



Seleccionar el posicionamiento en marcha rápida

El ciclo conecta el eje C, posiciona el cabezal (eje C) y la herramienta.

- **Posicionamiento con avance rápido** sólo es posible en el modo **manual**.
- El ciclo de fresado manual sucesivo, el eje C vuelve a desconectarse-.



Parámetros de ciclo

X2, Z2	Punto final
C2	Angulo final (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina) ■ Accionamiento principal ■ Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C
2. sustituye la herramienta actual
3. posiciona la herramienta con avance rápido simultáneamente en el **Punto de destino X2, Z2** y el **Ángulo final C2**

Ranura axial

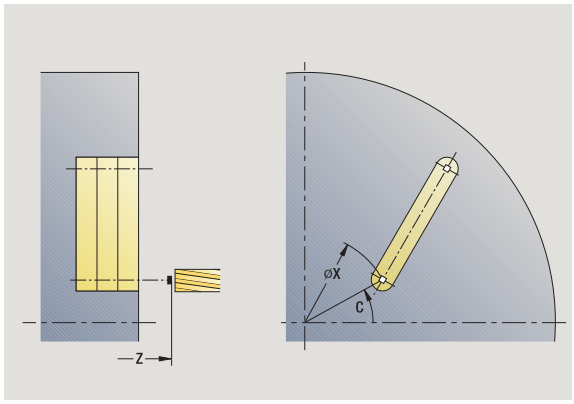


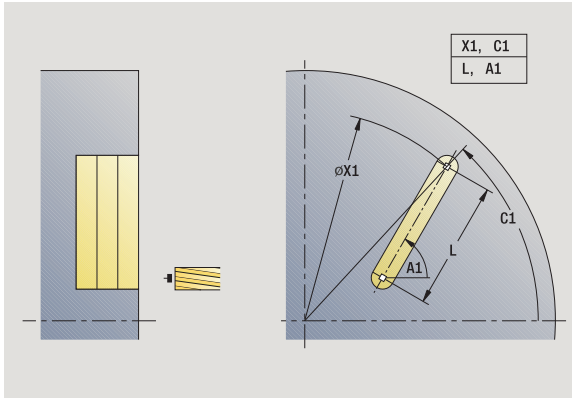
Seleccionar fresado

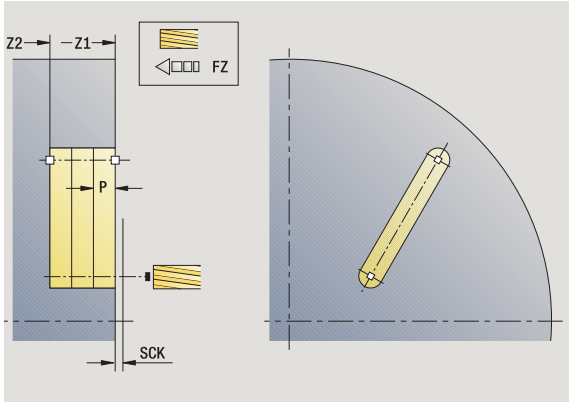


Seleccionar ranura axial

El ciclo realiza una ranura sobre la superficie frontal. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.







Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
X1	Punto destino de ranura en X (cota de diámetro)
C1	Angulo del punto destino de ranura (por defecto: ángulo del husillo C)
L	Longitud de la ranura
A1	Angulo al eje X (por defecto: 0)
Z1	Arista superior de fresado (por defecto: punto de arranque Z)
Z2	Fondo de fresado
P	Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)
FZ	Avance de alimentación (por defecto: avance activo)
SCK	Distancia de seguridad (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Combinaciones paramétricas para posición y situación de la ranura:

- X1, C1
- L, A1

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)
2. calcula la subdivisión del corte
3. alimenta la herramienta con **avance de alimentación FZ**
4. fresa hasta el "punto final de la ranura"
5. alimenta la herramienta con **avance de alimentación FZ**
6. fresa hasta el "punto inicial de la ranura"
7. se repiten los puntos 3..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado
8. se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Figura axial



Seleccionar fresado



Seleccionar figura axial

En función de los parámetros, el ciclo fresa uno de los siguientes contornos o bien realiza el desbaste/acabado de una cajera en la superficie frontal:

- Rectángulo (Q=4, L<>B)
- Cuadrado (Q=4, L=B)
- Círculo (Q=0, RE>0, L y B: sin datos)
- Triángulo o polígono (Q=3 o Q>4, L<>0)

Parámetros de ciclo (primera ventana de introducción de datos)

X, Z Punto inicial

C Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)

X1 Diámetro de centro de la figura

C1 Angulo del punto central de la figura (por defecto: ángulo del husillo C)

Q Número aristas (por defecto: 0)
- Q=0: Círculo
- Q=4: Rectángulo, cuadrado
- Q=3: Triángulo
- Q>4: Polígono

L Longitud de aristas
- Rectángulo: Longitud del rectángulo
- Cuadrado, polígono: longitud de arista
- Polígono: L<0 Diámetro de círculo interior
- Círculo: sin datos

B Ancho de rectángulo
- Rectángulo: Anchura del rectángulo
- Cuadrado: L=B
- Polígono, círculo: sin datos

RE Radio de redondeo (por defecto: 0)
- Rectángulo, cuadrado, polígono: Radio de redondeo
- Círculo: Radio del círculo

A Angulo al eje X (por defecto: 0)
- Rectángulo, cuadrado, polígono: Orientación de la figura
- Círculo: sin datos

Z1 Arista superior de fresado (por defecto: punto de arranque Z)

P2 Profundidad de fresado

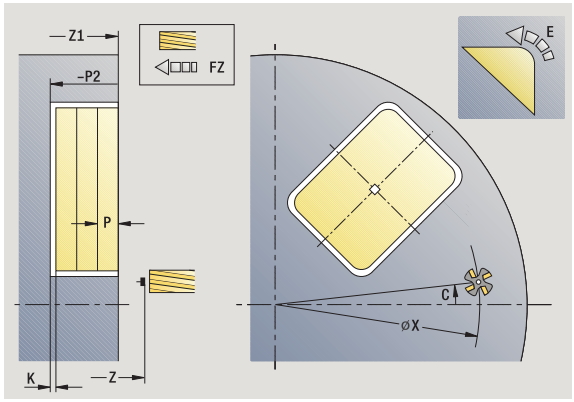
G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)

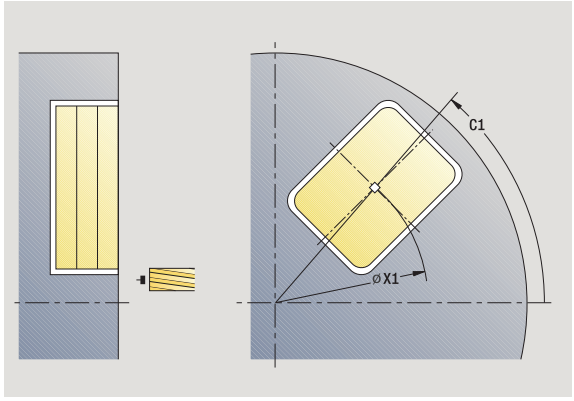
T Número de puesto de revólver

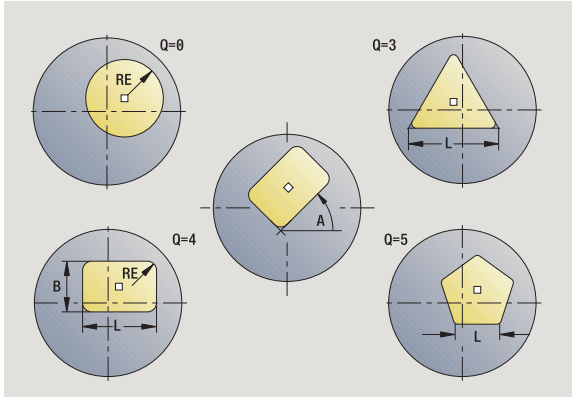
ID Número ID de herramienta

S Nº de revoluciones/velocidad de corte

F Avance por revolución







Parámetros de ciclo (segunda ventana de introducción de datos)

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

P Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)

FZ Avance de alimentación (por defecto: avance activo)

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance activo)

O Desbaste o acabado - sólo en fresado de cajeras

- 0: Desbastar
- 1: Acabado

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

U Factor de solapamiento (campo: 0 < U < 1)

- U=0 ó sin entrada: fresado del contorno
- U>0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = U*Diámetro de fresado

JK Fresado de contornos (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de contornos)

- 0: sobre el contorno
- 1: dentro del contorno
- 2: fuera del contorno

JT Fresado de cajeras (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de cajeras)

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

R Radio de entrada (por defecto: 0)

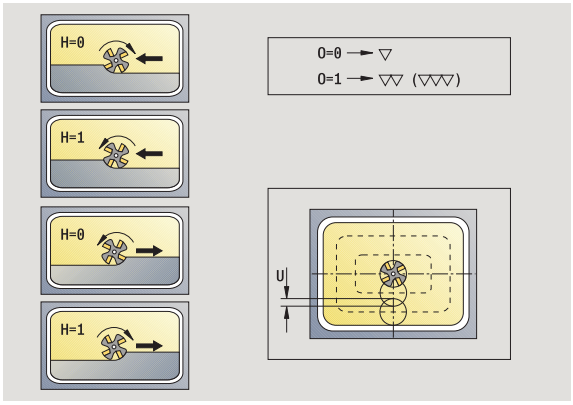
- R=0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
- R>0: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas interiores: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente

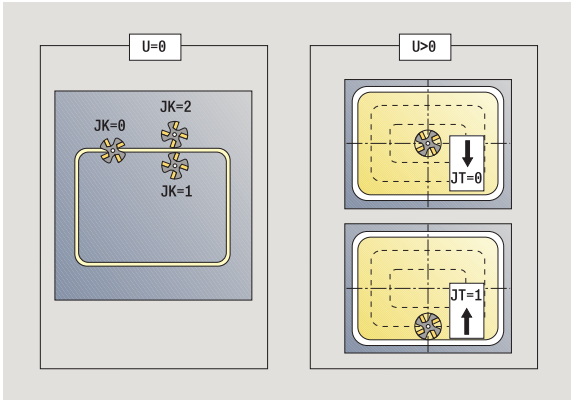
RB Nivel de retroceso

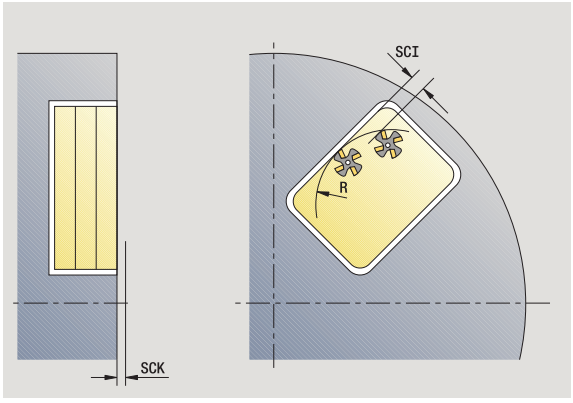
SCI Distancia de seguridad en el plano de mecanizado

SCK Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.







MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

Parámetros de ciclo (tercera ventana de introducción de datos)

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Notas sobre parámetros/funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras:** Se define con **`factor de solapamiento U`**.
- **Dirección de fresado:** Está determinada por el **`sentido de desarrollo del fresado H`** y por el sentido de giro de la fresa(véase "Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos" en la página 367).
- **Compensación del radio de fresa:** se realiza (excepto en el fresado de contorno con J=0).
- **Aproximación y alejamiento:** En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **`Radio de entrada R`** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.
- **`Fresado de contorno JK`** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno.
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0):** Definir con **`JT`** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa.
- **Fresado de cajera - acabado (O=1):** En primer lugar se fresa el borde de la cajera y, a continuación, el fondo de la misma. Con **`JT`** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa.

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)
2. calcula la subdivisión de corte (planos de fresado-aproximaciones, profundidades de fresado-aproximaciones)

Fresado de contornos:

3. realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y se alimenta la herramienta para el primer plano de fresado
4. fresa un plano
5. alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado
6. se repiten los puntos 5..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3. se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima al primer nivel de fresado
4. mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro
5. alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado
6. se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3. realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y se alimenta la herramienta para el primer plano de fresado
4. realiza el acabado del borde de la cajera – Nivel a nivel
5. realiza el acabado del fondo de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro
6. realiza el acabado de la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7. se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Contorno ICP axial



Seleccionar fresado

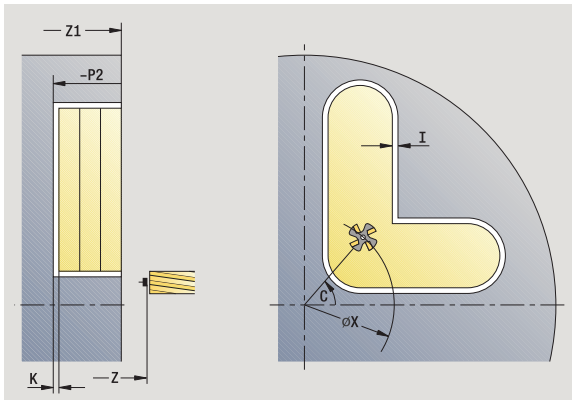


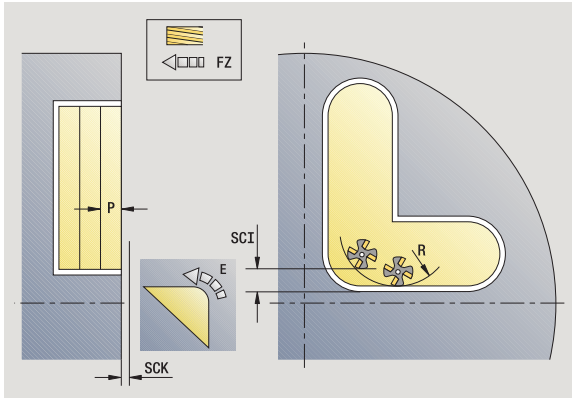
Seleccionar Contorno axial ICP

En función de los parámetros, el ciclo fresa un contorno o bien desbasta/realiza el acabado de una cajera en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo (primera ventana de introducción de datos)

X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
Z1	Arista superior de fresado (por defecto: punto de arranque Z)
P2	Profundidad de fresado
I	Sobremedida paralela al contorno
K	Sobremedida en dirección de alimentación
P	Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)
FZ	Avance de alimentación (por defecto: avance activo)
E	Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance activo)
FK	Número de contorno ICP
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución





Parámetros de ciclo (segunda ventana de introducción de datos)

O Desbaste o acabado - sólo en fresado de cajeras

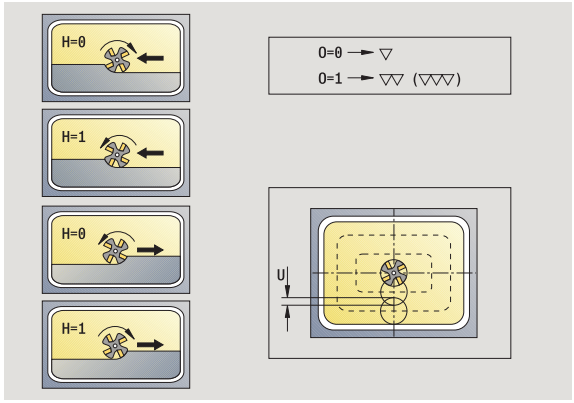
- 0: Desbastar
- 1: Acabado
- 2: Desbarbar

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

U Factor de solapamiento (campo: 0 < U < 1)

- U=0 ó sin entrada: fresado del contorno
- U>0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = U*Diámetro de fresado



JK Fresado de contornos (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de contornos)

- 0: sobre el contorno
- 1: dentro del contorno
- 2: fuera del contorno

JT Fresado de cajeras (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de cajeras)

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

R Radio de entrada (por defecto: 0)

- R=0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
- R>0: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas interiores: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente

RB Nivel de retroceso

SCI Distancia de seguridad en el plano de mecanizado

SCK Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)

BG Anchura del chaflán para quitar las rebabas

JG Diámetro del premecanizado

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

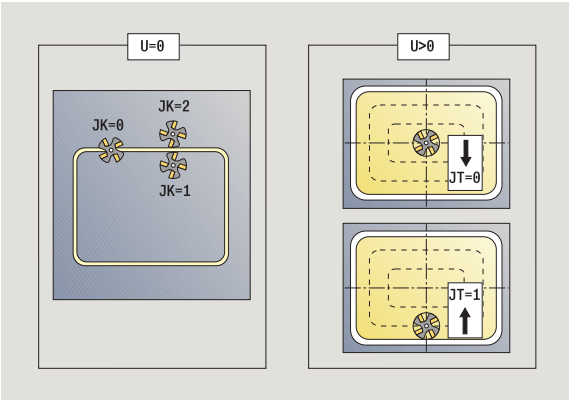
MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado



Notas sobre parámetros/funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras:** Se define con **factor de solapamiento U**.
- **Dirección de fresado:** Está determinada por el **sentido de desarrollo del fresado H** y por el sentido de giro de la fresa(véase "Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos" en la página 367).
- **Compensación de radio de fresa:** se ejecuta (excepto en el fresado de contorno con JK=0).
- **Aproximación y alejamiento:** En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **Radio de entrada R** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.

Notas sobre parámetros/funciones:

- **Fresado de contorno JK** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno. En el caso de **contornos abiertos** se trabaja en la dirección de creación del contorno. **JK** define si el recorrido se realiza por la izquierda o por la derecha del contorno.
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0):** Definir con **JT** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa.
- **Fresado de cajera - acabado (O=1):** En primer lugar se fresa el borde de la cajera y, a continuación, el fondo de la misma. Con **JT** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa.

Ejecución del ciclo

1 conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)
2 calcula la subdivisión de corte (planos de fresado-aproximaciones, profundidades de fresado-aproximaciones)

Fresado de contornos:

3 realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y se alimenta la herramienta para el primer plano de fresado
4 fresa un plano
5 alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado
6 se repiten los puntos 5..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3 se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima al primer nivel de fresado

4 mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro

5 alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado

6 se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3 realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y se alimenta la herramienta para el primer plano de fresado

4 realiza el acabado del borde de la cajera – Nivel a nivel

5 realiza el acabado del fondo de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro

6 realiza el acabado de la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7 se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Fresado frontal



Seleccionar fresado



Seleccionar fresado frontal

En función de los parámetros, el ciclo fresa en la superficie frontal:

- una o dos superficies (Q=1 o Q=2, B>0)
- Rectángulo (Q=4, L<>B)
- Cuadrado (Q=4, L=B)
- Triángulo o polígono (Q=3 o Q>4, L<>0)
- Círculo (Q=0, RE>0, L y B: sin datos)

Parámetros de ciclo (primera ventana de introducción de datos)

X, Z Punto inicial

C Ángulo de cabezal (posición del eje C)

X1 Diámetro de centro de la figura

C1 Angulo del punto central de la figura (por defecto: ángulo del husillo C)

Z1 Arista superior de fresado (por defecto: punto de arranque Z)

Z2 Fondo de fresado

Q Número de aristas

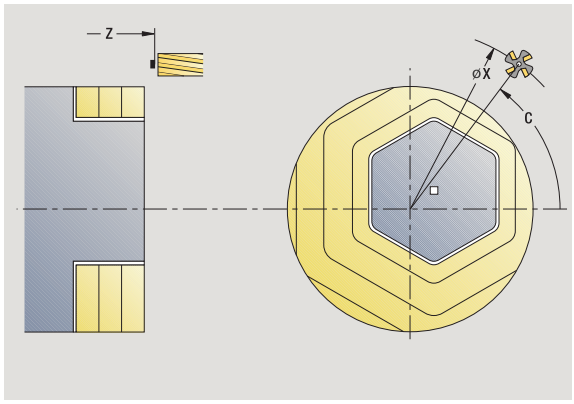
- Q=0: Círculo
- Q=1: una superficie
- Q=2: dos caras separadas 180°
- Q=3: Triángulo
- Q=4: Rectángulo, cuadrado
- Q>4: Polígono

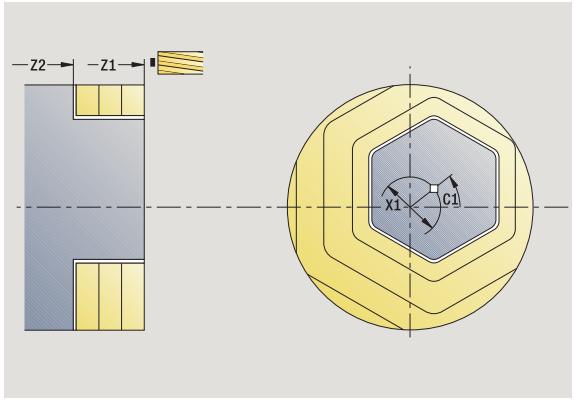
L Longitud de aristas

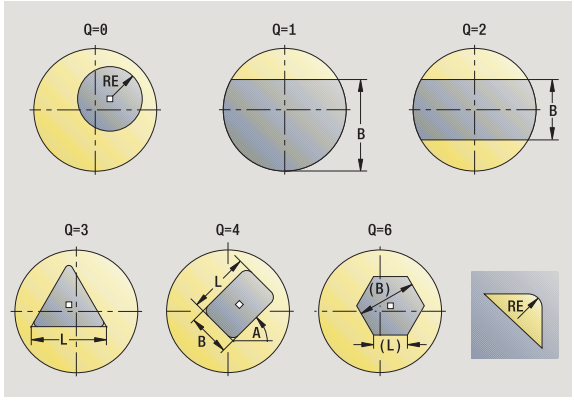
- Rectángulo: Longitud del rectángulo
- Cuadrado, polígono: longitud de arista
- Polígono: L<0: diámetro de círculo interior
- Círculo: sin datos

B Ancho de llave:

- con Q=1, Q=2: Grosor restante (material que permanece)
- Rectángulo: Anchura del rectángulo
- Cuadrado, polígono (Q>=4): Ancho de llave (sólo en cantidad justa de superficies utilizadas; alternativo a la programación de "L")
- Círculo: sin datos



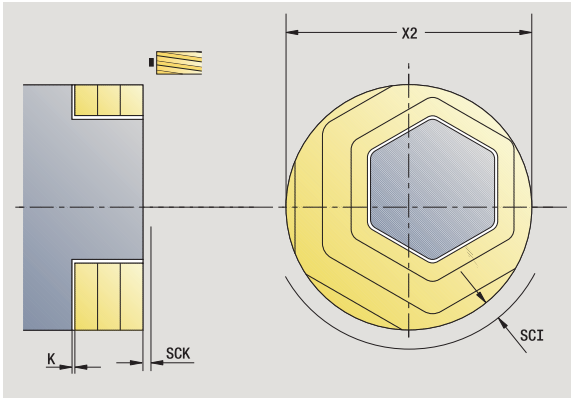




RE Radio de redondeo (por defecto: 0)
- Polígono (Q>2): Radio de redondeo
- Círculo (Q=0): Radio del círculo

A Angulo al eje X (por defecto: 0)
- Polígono (Q>2): Orientación de la figura
- Círculo: sin datos

G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T Número de puesto de revólver
ID Número ID de herramienta
S Nº de revoluciones/velocidad de corte
F Avance por revolución



Parámetros de ciclo (segunda ventana de introducción de datos)

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

X2 Diámetro de limitación

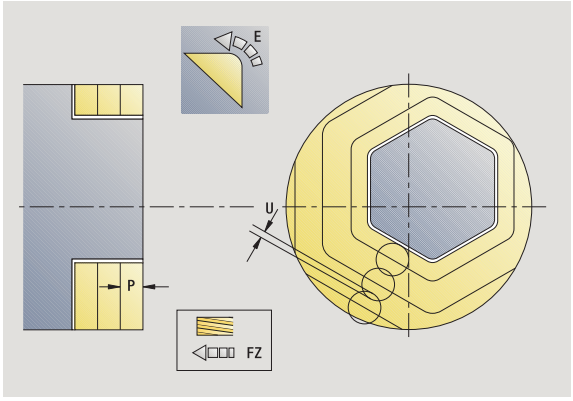
P Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)

FZ Avance de alimentación (por defecto: avance activo)

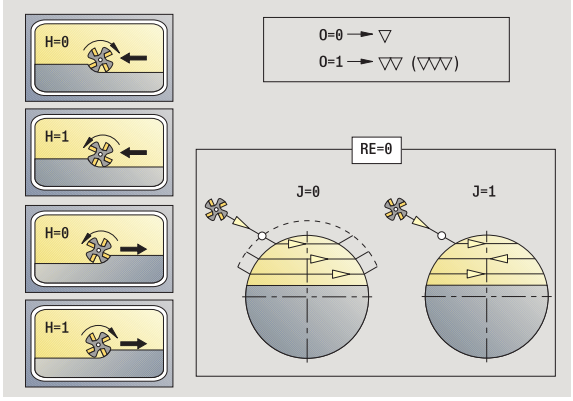
E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance activo)

U Factor de solapamiento (campo: 0<U<1; por defecto: 0,5)

O Desbaste o acabado
- 0: Desbastar
- 1: Acabado



H Dirección de desarrollo del fresado
- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.



SCI Distancia de seguridad en el plano de mecanizado

SCK Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Ejecución del ciclo

1 conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

2 calcula la subdivisión de corte (planos de fresado-aproximaciones, profundidades de fresado-aproximaciones)

3 se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima al primer nivel de fresado

Desbaste

4 mecaniza un plano de fresado, teniendo presente el **sentido de fresado J** unidireccional o bidireccionalmente

5 alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado

6 se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Acabado:

4 realiza el acabado del borde de la isla – Nivel a nivel

5 realiza el acabado de la base desde fuera hacia dentro

En todas las variantes:

6 se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C

7 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ranura radial



Seleccionar fresado



Seleccionar ranura radial

El ciclo realiza una ranura sobre la superficie envolvente. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Parámetros de ciclo (primera ventana de introducción de datos)

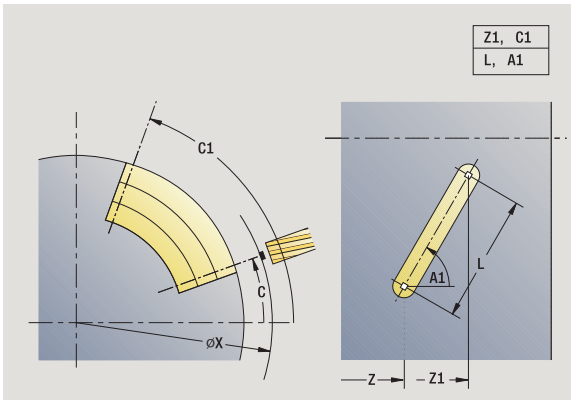
X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
Z1	Punto llegada ranura
C1	Angulo del punto destino de ranura (por defecto: ángulo del husillo C)
L	Longitud de la ranura
A	Angulo al eje Z (por defecto: 0)
X1	Arista superior de fresado (medida del diámetro) - (por defecto: punto de arranque X)
X2	Fondo de fresado
P	Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)
FZ	Avance de alimentación (por defecto: avance activo)
SCK	Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.
WP	Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

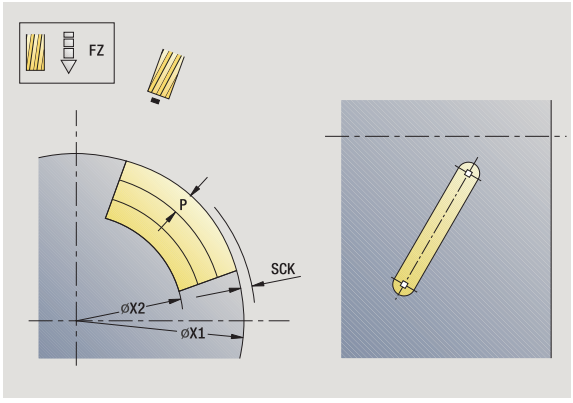
- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Combinaciones paramétricas para posición y situación de la ranura:

- X1, C1
- L, A1





Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)
2. calcula la subdivisión del corte
3. alimenta la herramienta con **avance de alimentación FZ**
4. fresa con avance programado hasta el "punto final de la ranura"
5. alimenta la herramienta con **avance de alimentación FZ**
6. fresa hasta el "punto inicial de la ranura"
7. se repiten los puntos 3..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado
8. se posiciona en el **Punto de partida X** y desconecta el eje C
9. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Figura radial



Seleccionar fresado



Seleccionar figura radial

Según los parámetros, el ciclo fresa uno de los siguientes contornos o bien realiza el desbaste/acabado de una cajera sobre una superficie envolvente:

- Rectángulo (Q=4, L<>B)
- Cuadrado (Q=4, L=B)
- Círculo (Q=0, RE>0, L y B: sin datos)
- Triángulo o polígono (Q=3 o Q>4, L>0 o L<0)

Parámetros de ciclo (primera ventana de introducción de datos)

X, Z — Punto inicial

C — Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)

Z1 — Centro de figura

C1 — Angulo del punto central de la figura (por defecto: ángulo del husillo C)

Q — Número aristas (por defecto: 0)

- Q=0: Círculo
- Q=4: Rectángulo, cuadrado
- Q=3: Triángulo
- Q>4: Polígono

L — Longitud de aristas

- Rectángulo: Longitud del rectángulo
- Cuadrado, polígono: longitud de arista
- Polígono: L<0 Diámetro de círculo interior
- Círculo: sin datos

B — Ancho de rectángulo

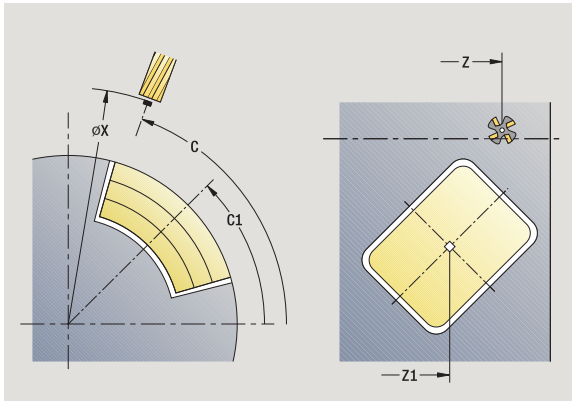
- Rectángulo: Anchura del rectángulo
- Cuadrado: L=B
- Polígono, círculo: sin datos

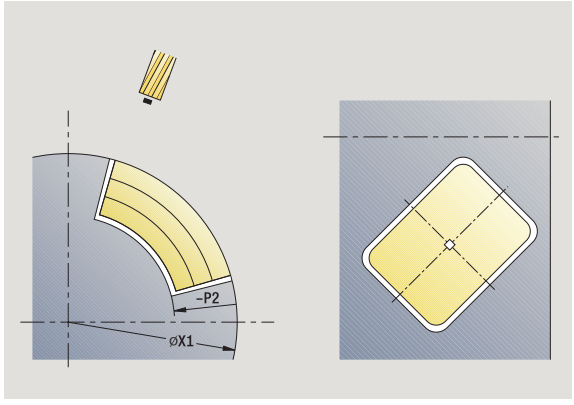
RE — Radio de redondeo (por defecto: 0)

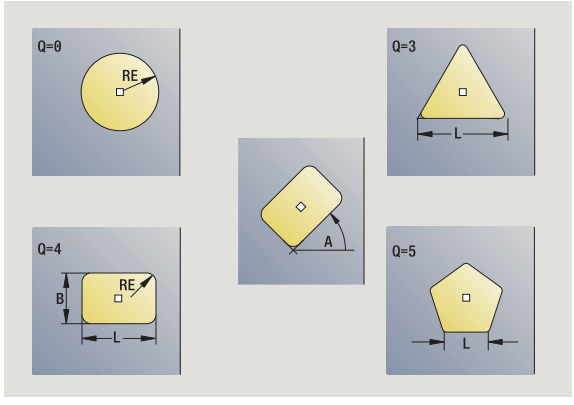
- Rectángulo, cuadrado, polígono: Radio de redondeo
- Círculo: Radio del círculo

A — Angulo al eje X (por defecto: 0)

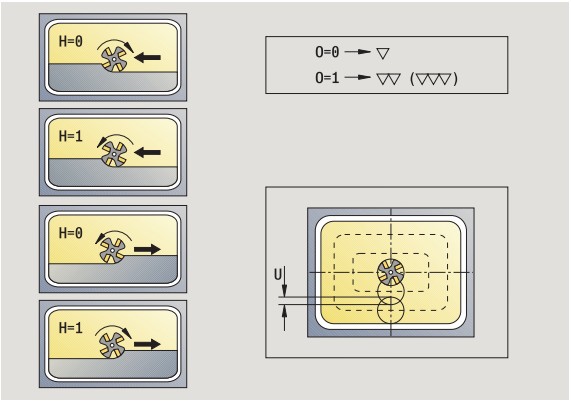
- Rectángulo, cuadrado, polígono: Orientación de la figura
- Círculo: sin datos







X1 Arista superior de fresado (diámetro) - (por defecto: punto de arranque X)
P2 Profundidad de fresado
G14 Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T Número de puesto de revólver
ID Número ID de herramienta
S Nº de revoluciones/velocidad de corte
F Avance por revolución



Parámetros de ciclo (segunda ventana de introducción de datos)

I Sobremedida paralela al contorno
K Sobremedida en dirección de alimentación
P Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)
FZ Avance de alimentación (por defecto: avance activo)
E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance activo)
O Desbaste o acabado - sólo en fresado de cajeras

- 0: Desbastar
- 1: Acabado

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

U Factor de solapamiento (campo: 0 < U < 1)

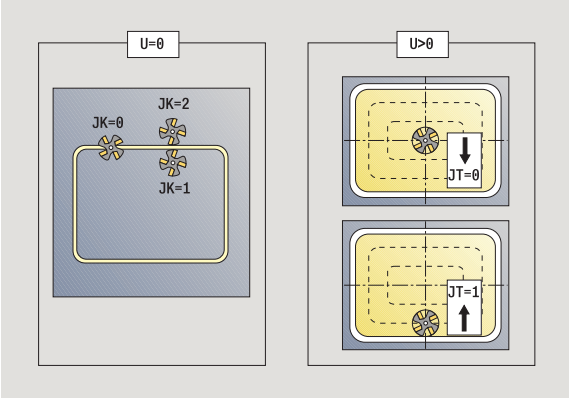
- Sin datos: Fresado de contorno
- U>0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = U*Diámetro de fresado

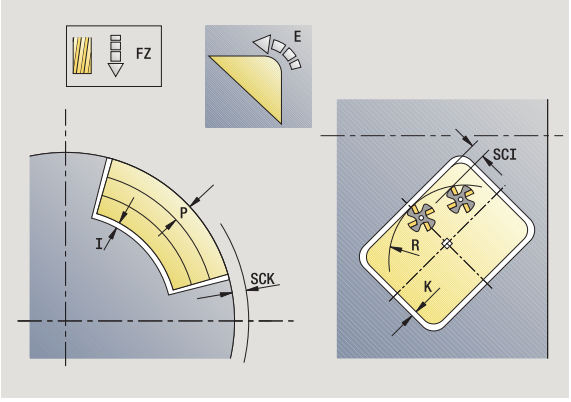
JK Fresado de contornos (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de contornos)

- 0: sobre el contorno
- 1: dentro del contorno
- 2: fuera del contorno

JT Fresado de cajeras (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de cajeras)

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro





R Radio de entrada: Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)

- R=0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
- R>0: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas interiores: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente

RB Nivel de retroceso

SCI Distancia de seguridad en el plano de mecanizado

SCK Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

Parámetros de ciclo (tercera ventana de introducción de datos)

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Notas sobre parámetros/funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras:** se define con **`factor de solapamiento U`**
- **Dirección de fresado:** está determinada por el **`sentido de desarrollo del fresado H`** y por el sentido de giro de la fresa(véase "Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos" en la página 367).
- **Compensación de radio de fresa:** se ejecuta (excepto en el fresado de contorno con JK=0).
- **Aproximación y alejamiento:** En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **`Radio de entrada R`** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.
- **`Fresado de contorno JK`** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno.
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0):** Definir con **`JT`** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa.
- **Fresado de cajera - acabado (O=1):** En primer lugar se fresa el borde de la cajera y, a continuación, el fondo de la misma. Con **`JT`** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa.

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)
2. calcula la subdivisión de corte (planos de fresado-aproximaciones, profundidades de fresado-aproximaciones)

Fresado de contornos:

3. realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y alimenta la herramienta para el primer plano de fresado
4. fresa un plano
5. alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado
6. se repiten los puntos 5..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3. se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima al primer nivel de fresado
4. mecaniza un plano de fresado – en función de **JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro
5. alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado
6. se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3. realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y alimenta la herramienta para el primer plano de fresado
4. realiza el acabado del borde de la cajera – Nivel a nivel
5. mecaniza el plano de fresado – en función de **JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro
6. realiza el acabado de la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7. se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Contorno ICP radial



Seleccionar fresado

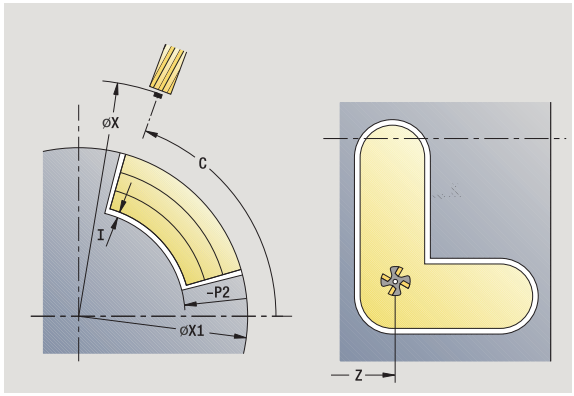


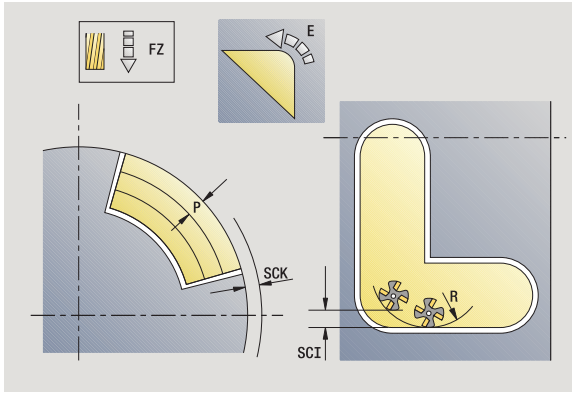
Seleccionar Contorno ICP radial

En función de los parámetros, el ciclo fresa un contorno o realiza el desbaste/acabado de una cajera en la superficie lateral.

Parámetros de ciclo (primera ventana de introducción de datos)

X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
X1	Arista superior de fresado (diámetro) - (por defecto: punto de arranque X)
P2	Profundidad de fresado
I	Sobremedida paralela al contorno
K	Sobremedida en dirección de alimentación
P	Profundidad de aproximación (por defecto: profundidad total en una aproximación)
FZ	Avance de alimentación (por defecto: avance activo)
E	Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance activo)
FK	Número de contorno ICP
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución





Parámetros de ciclo (segunda ventana de introducción de datos)

O Desbaste o acabado - sólo en fresado de cajeras

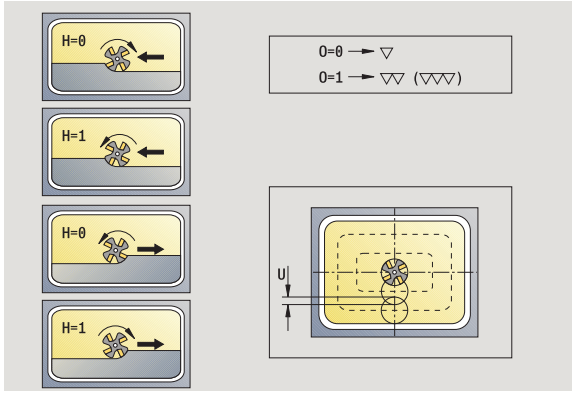
- 0: Desbastar
- 1: Acabado
- 2: Desbarbar

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

U Factor de solapamiento (campo: 0 < U < 1)

- Sin datos: Fresado de contorno
- U>0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = U*Diámetro de fresado



JK Fresado de contornos (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de contornos)

- 0: sobre el contorno
- 1: dentro del contorno
- 2: fuera del contorno

JT Fresado de cajeras (entrada sólo se evalúa en caso de fresado de cajeras)

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

R Radio de entrada: Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)

- R=0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
- R>0: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas interiores: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
- R<0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente

RB Nivel de retroceso

SCI Distancia de seguridad en el plano de mecanizado

SCK Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)

BG Anchura del chaflán para quitar las rebabas

JG Diámetro del premecanizado

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Notas sobre parámetros/funciones:

- **Fresado de contornos o cajeras:** se define con **`factor de solapamiento U`**
- **Dirección de fresado:** está determinada por el **`sentido de desarrollo del fresado H`** y por el sentido de giro de la fresa(véase "Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos" en la página 367).
- **Compensación de radio de fresa:** se ejecuta (excepto en el fresado de contorno con JK=0).
- **Aproximación y alejamiento:** En contornos cerrados, el punto inicial del primer elemento (en rectángulos es el elemento más largo) es la posición de aproximación y alejamiento. Con **`Radio de entrada R`** se determina si la aproximación se realiza directamente o según un arco.

Notas sobre parámetros/funciones:

- **`Fresado de contorno JK`** define si la fresa debe trabajar sobre el contorno (centro de la fresa sobre el contorno) o por el lado interior/exterior del contorno. En el caso de **contornos abiertos** se trabaja en la dirección de creación del contorno. **`JK`** define si el recorrido se realiza por la izquierda o por la derecha del contorno.
- **Fresado de cajera – Desbaste (O=0):** Definir con **`JT`** si se desea fresar la cajera de dentro hacia fuera o viceversa.
- **Fresado de cajera - acabado (O=1):** En primer lugar se fresa el borde de la cajera y, a continuación, el fondo de la misma. Con **`JT`** se define si se desea realizar el acabado del fondo de la cajera desde dentro hacia fuera o viceversa.

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **`Ángulo de cabezal C`** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)
2. calcula la subdivisión de corte (planos de fresado-aproximaciones, profundidades de fresado-aproximaciones)

Fresado de contornos:

3. realiza la aproximación en función del **`Radio de entrada R`** y se alimenta la herramienta para el primer plano de fresado
4. fresa un plano
5. alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado
6. se repiten los puntos 5..6, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Desbaste:

3 se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima al primer nivel de fresado

4 mecaniza un plano de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro

5 alimenta la herramienta para el siguiente plano de fresado

6 se repiten los puntos 4..5, hasta alcanzar la profundidad de fresado

Fresado de cajeras - Acabado:

3 realiza la aproximación en función del **Radio de entrada R** y se alimenta la herramienta para el primer plano de fresado

4 realiza el acabado del borde de la cajera – Nivel a nivel

5 realiza el acabado del fondo de fresado – en función de **Fresado de cajeras JT** desde dentro hacia fuera o bien desde fuera hacia dentro

6 realiza el acabado de la cajera con el avance programado

En todas las variantes:

7 se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Fresado radial de ranura espiral

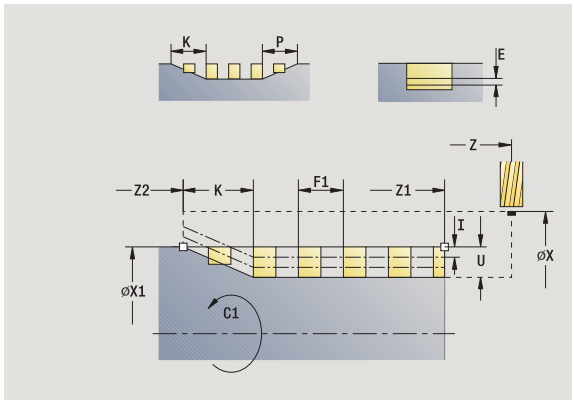


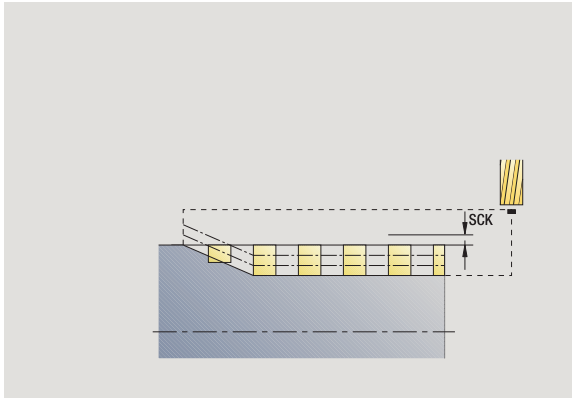
Seleccionar fresado



Seleccionar fresado ranura radial

El ciclo fresa una ranura espiral desde **Punto inicial del roscado** hasta **Punto final del roscado**. El **ángulo inicial** define la posición inicial de la ranura. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.





Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Ángulo de cabezal (posición del eje C)
X1	Diámetro de rosca
C1	Ángulo inicial
Z1	Punto inicial de la rosca
Z2	Punto final de la rosca
F1	Paso de rosca ■ F1 positivo: Rosca a derechas ■ F1 negativo: Rosca a izquierdas
U	Profundidad de rosca
I	Alimentación máxima. Las aproximaciones se reducen según la siguiente fórmula hasta >= 0,5 mm. A partir de entonces, cada alimentación se realiza con 0,5 mm. ■ Alimentación 1: "I" ■ Alimentación n: I * (1 – (n–1) * E)
E	Reducción de profundidad de corte
P	Longitud de aceleración (rampa al comienzo de la ranura)
K	Longitud salida (rampa al final de la ranura)
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
D	Número de filetes
SCK	Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (véase página 160)
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

Tipo de mecanizado para acceso a la base de datos tecnológicos:
Fresado

Ejecución del ciclo

1 conecta el eje C y lo posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C** (sólo en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

2 se calcula la alimentación actual

3 se posiciona para el proceso de fresado

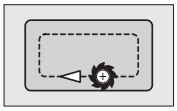
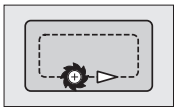
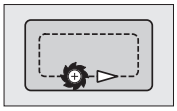
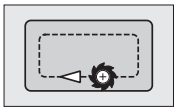
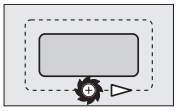
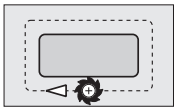
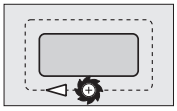
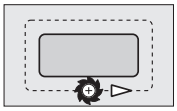
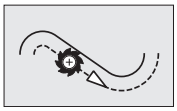
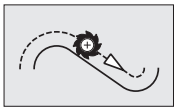
4 fresa con el avance programado hasta el **Punto final de roscado Z2** – teniendo en cuenta las rampas al comienzo y al final de la ranura

5 retrocede paralela al eje y se aproxima para el siguiente proceso de fresado

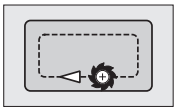
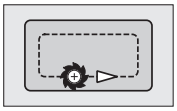
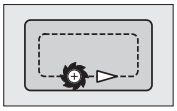
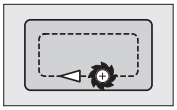
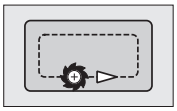
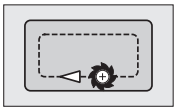
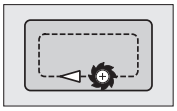
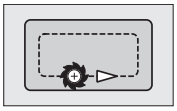
6 se repite 4..5, hasta que se alcance la profundidad de la ranura

7 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos

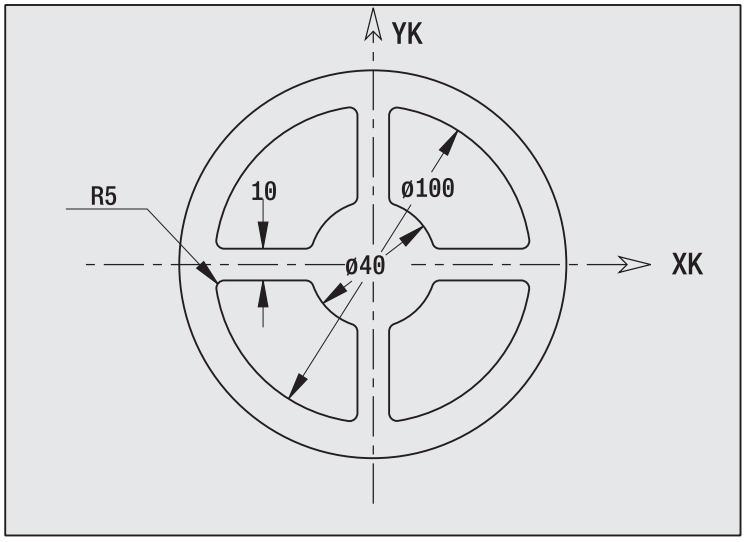
Sentido de desarrollo del fresado en fresado de contornos				
Tipo de ciclo	**Dirección de desarrollo del fresado**	**Sentido de giro de la herramienta**	**Compensación de radio de fresa FRK**	**Versión**
interior (JK=1)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha	
interior	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda	
interior	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda	
interior	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha	
exterior (JK=2)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha	
fuera	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda	
fuera	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda	
fuera	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha	
a la derecha (JK=2)	No tiene asignada función alguna en el caso de contornos abiertos. Mecanizado en la dirección de definición de contorno	sin efecto	a la derecha	
a la izquierda (JK=1)	No tiene asignada función alguna en el caso de contornos abiertos. Mecanizado en la dirección de definición de contorno	sin efecto	a la izquierda	

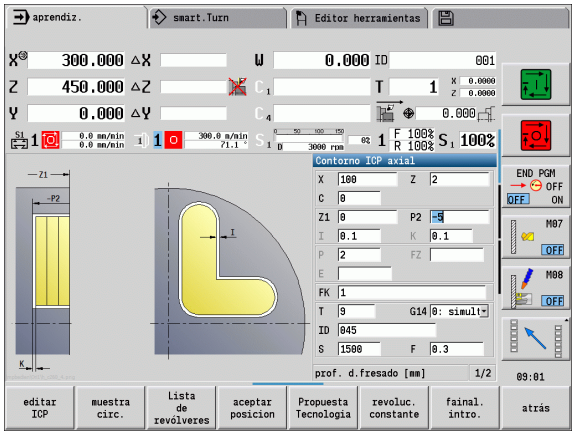
Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de cajeras

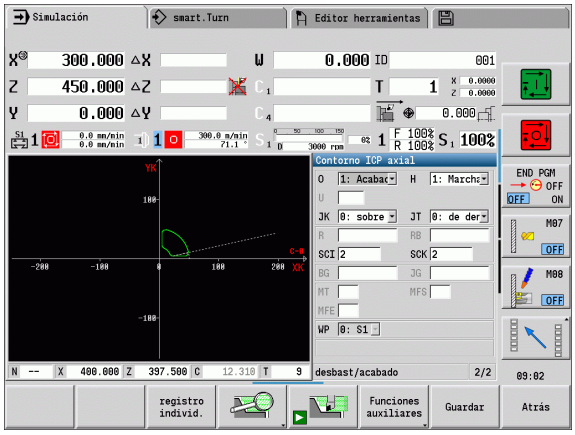
Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de cajeras				
Mecanizado	**Dirección de desarrollo del fresado**	**Sentido del mecanizado**	**Sentido de giro de la herramienta**	**Versión**
Desbaste Acabado	En contra del avance (H=0)	de dentro hacia fuera (JT=0)	Mx03	
Desbaste Acabado	En contra del avance (H=0)	de dentro hacia fuera (JT=0)	Mx04	
Desbaste	A favor del avance (H=0)	de fuera hacia dentro (JT=1)	Mx03	
Desbaste	En contra del avance (H=0)	de fuera hacia dentro (JT=1)	Mx04	
Desbaste Acabado	A favor del avance (H=1)	de dentro hacia fuera (JT=0)	Mx03	
Desbaste Acabado	A favor del avance (H=1)	de dentro hacia fuera (JT=0)	Mx04	
Desbaste	A favor del avance (H=1)	de fuera hacia dentro (JT=1)	Mx03	
Desbaste	En contra del avance (H=1)	de fuera hacia dentro (JT=1)	Mx04	

Ejemplo de ciclo de fresado

Fresado sobre la superficie frontal







En este ejemplo se fresa una cajera. El mecanizado completo de superficies frontales, incluida la definición del contorno, se presenta en el ejemplo de fresado en "9.8 Ejemplo ICP de Fresado".

El mecanizado se produce con el ciclo **Figura ICP axial**. En la definición del contorno se elabora primero el contorno básico - a continuación se producen los redondeos.

Datos de herramienta (Fresado)

- WO = 8 – Orientación de la herramienta
- I = 8 – Diámetro de la fresa
- K = 4 – Número de dientes
- TF = 0,025 – Avance por diente

Grabado axial

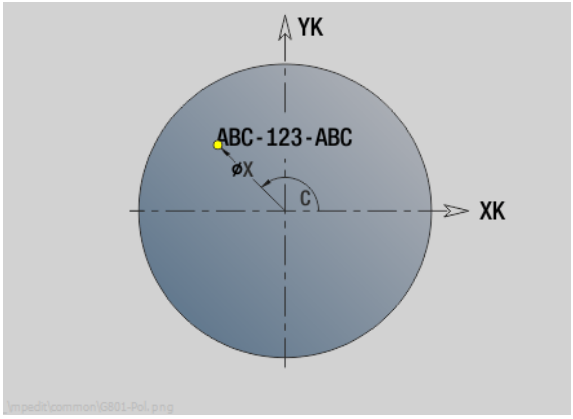
El ciclo "Grabado radial" graba secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal. Tabla de caracteres y otras informaciones: Véase la página 374.

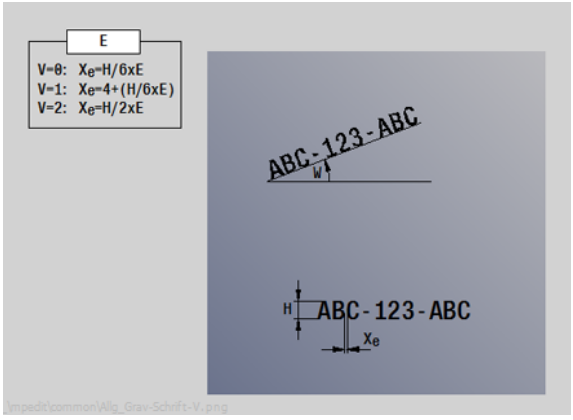
El punto inicial de la secuencia de caractereres se define en el ciclo. Si no se define ningún punto inicial, el ciclo se inicia en la posición de herramienta actual.

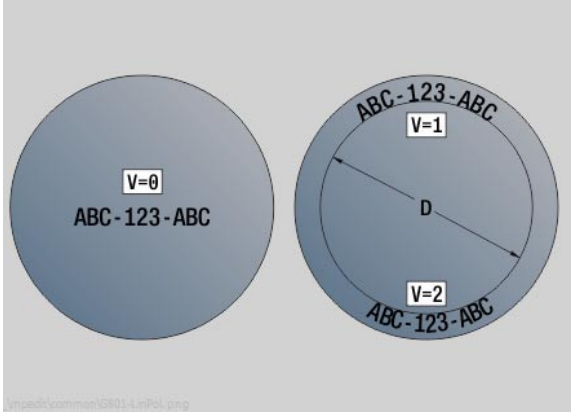
También se puede grabar una palabra escrita con varias llamadas. Para ello, en la primera llamada especificar el punto inicial. El resto de llamadas se programan sin punto inicial.

Parámetros:

X	Punto inicial (medida del diámetro): Posicionamiento previo de la herramienta
Z	Punto inicial: Posicionamiento previo de la herramienta
C	Ángulo del cabezal: Posicionamiento previo del cabezal de la pieza
TX	Texto que se debe gravar
NF	Número del carácter: Código ASCII del signo a grabar
Z2	Punto final Posición Z, a la que se aproxima para el grabado
X1	Punto inicial (polar) primer carácter
C1	Ángulo inicial (polar) primer carácter
XK	Punto inicial (cartesiano) primer carácter
YK	Punto inicial (cartesiano) primer carácter
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
W	Ángulo de inclinación de la secuencia de caracteres
FZ	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * F)
V	Ejecución lineal, doblada arriba o abajo
D	Diámetro de referencia







Parámetros:

RB Plano de retroceso. Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento.

SCK Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior



En modo manual, los ciclos de grabado no están disponibles.

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y los posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C**, **Punto inicial X** y **Z**
2. posicionar en el punto inicial, caso que esté definido
3. alimenta la herramienta con **avance de penetración FZ**
4. graba con avance programado
5. posiciona la herramienta en **el plano de retroceso RB** o caso de que no haya ningún **RB** definido, en **punto inicial Z**
5. posiciona la herramienta para el carácter siguiente
6. repite los pasos 3 a 5 hasta que se hayan grabado todos los caracteres
7. se posiciona en el **Punto inicial X**, **Z** y desconecta el eje C
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Grabado radial

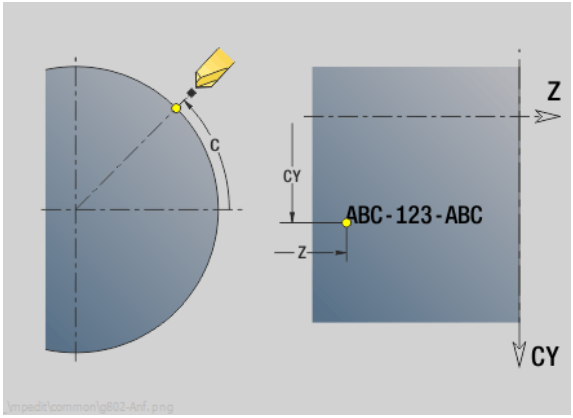
El ciclo "Grabado radial" graba secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie lateral. Tabla de caracteres y otras informaciones: Véase la página 374.

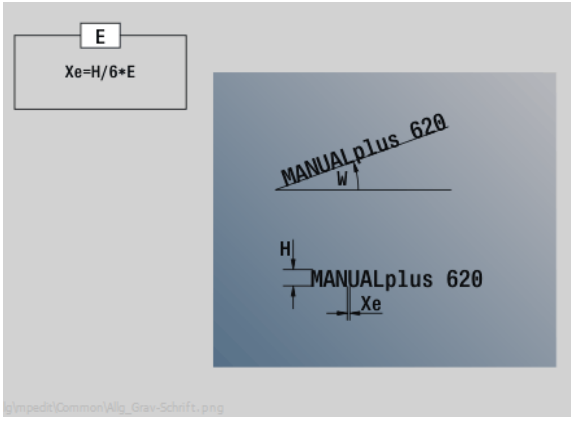
El punto inicial de la secuencia de caractereres se define en el ciclo. Si no se define ningún punto inicial, el ciclo se inicia en la posición de herramienta actual.

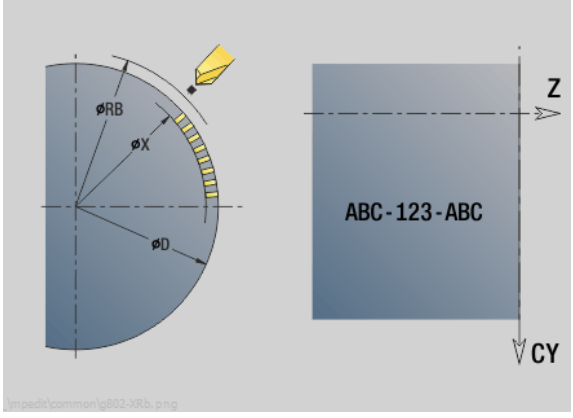
También se puede grabar una palabra escrita con varias llamandas. Para ello, en la primera llamada especificar el punto inicial. El resto de llamadas se programan sin punto inicial.

Parámetros:

X	Punto inicial (medida del diámetro): Posicionamiento previo de la herramienta
Z	Punto inicial: Posicionamiento previo de la herramienta
C	Ángulo del cabezal: Posicionamiento previo del cabezal de la pieza
TX	Texto que se debe gravar
NF	Número del carácter: Código ASCII del signo a grabar
X2	Punto final (medida de diámetro): Posición X, a la que se aproxima para el grabado.
Z1	Punto inicial primer carácter
C1	Ángulo inicial primer carácter
CY	Punto inicial primer carácter
D	Diámetro de referencia
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
T	Número de puesto de revólver
G14	Punto de cambio de herramienta (véase página 160)
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
W	Ángulo de inclinación de la secuencia de caracteres
FZ	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * F)
RB	Plano de retroceso. Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento.







Parámetros:

SCK Distancia de seguridad (véase página 160)

MT M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.

MFS M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.

MFE M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

WP Indicación de con que cabezal de la pieza se desarrolla el ciclo (dependiente de la máquina)

- Accionamiento principal
- Contracabezal para el mecanizado de la cara posterior

En modo manual, los ciclos de grabado no están disponibles.

Ejecución del ciclo

1. conecta el eje C y los posiciona con avance rápido en **Ángulo de cabezal C**, **Punto inicial X** y **Z**
2. posicionar en el punto inicial, caso que esté definido
3. alimenta la herramienta con **avance de penetración FZ**
4. graba con avance programado
5. posiciona la herramienta en **el plano de retroceso RB** o caso de que no haya ningún **RB** definido, en **punto inicial X**
5. posiciona la herramienta para el carácter siguiente
6. repite los pasos 3 a 5 hasta que se hayan grabado todos los caracteres
7. se posiciona en el **Punto inicial X**, **Z** y desconecta el eje C
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Grabado axial/radial

El CNC PILOT conoce los caracteres listados en la siguiente tabla.El texto a grabar se introduce como secuencia de caracteres. Los acentos y caracteres especiales, que no se pueden introducir en el editor, se define signo por signo en **NF**. Si en **ID** está definido un texto y en **NF** un carácter, primero se graba el texto y después el carácter.

En modo manual, los ciclos de grabado no están disponibles.

Minúsculas		Mayúsculas		Cifras, acentos		Signos especiales		
NF	**Caracteres**	**NF**	**Caracteres**	**NF**	**Caracteres**	**NF**	**Caracteres**	**Significado**
97	a	65	A	48	0	32		Signos vacíos
98	b	66	B	49	1	37	%	Signo del tanto por ciento
99	c	67	C	50	2	40	(	Se abre paréntesis
100	d	68	D	51	3	41	)	Se cierra paréntesis
101	e	69	E	52	4	43	+	Signo +
102	f	70	F	53	5	44	,	Coma
103	g	71	G	54	6	45	–	Signo -
104	h	72	H	55	7	46	.	Punto
105	i	73	I	56	8	47	/	Barra inclinada
106	j	74	J	57	9	58	:	Dos puntos
107	k	75	K			60	<	Signo menor que
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Signo =
109	M	77	M	214	Ö	62	>	Signo mayor que
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Se abre paréntesis rectangular
112	p	80	P	228	ä	93	]	Se cierra paréntesis rectangular
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Guión bajo
114	r	82	R	252	ü	8364		Símbolo ?
115	s	83	S			181	µ	Micro
116	t	84	T			186	°	Grado
117	u	85	U			215	*	Signo x
118	v	86	V			33	!	Exclamación
119	W	87	W			38	&	Kaufmanns-y
120	x	88	X			63	?	Interrogante
121	y	89	Y			174	®	Marca registrada
122	z	90	Z			216	Ø	Símbolo para diámetro

4.9 Modelos de taladros y de fresados



Consejos para trabajar con modelos de taladrado y fresado:

- **Modelo de taladrado**: El CNC PILOT genera las órdenes M12, M13 (inmovilizar/soltar el freno de mordazas) siempre que se den las siguientes condiciones: la herramienta de taladrado/roscado debe ser de tipo motorizada y debe estar definido su sentido de giro (parámetro **`Herramienta motorizada AW`**, **`Sentido de giro MD`**).
- **Contornos de fresado ICP:** Cuando el punto de partida del contorno se encuentra fuera del punto cero de las coordenadas, la distancia ante el punto inicial del contorno y el punto cero de coordenadas se suma a la posición del patrón (véase "Ejemplos de mecanizado de patrones" en pág. 392).

Patrón lineal de taladros axial

PATRÓN LINEAL DE TALADROS AXIAL



Seleccionar Taladrado



Seleccionar taladrado axial



Seleccionar perforación profunda



Seleccionar roscado con macho axial

muestra lineal

Activar la softkey **Patrón lineal**

Patrón lineal se activa para crear patrones de taladros equidistantes sobre una línea en la superficie frontal.

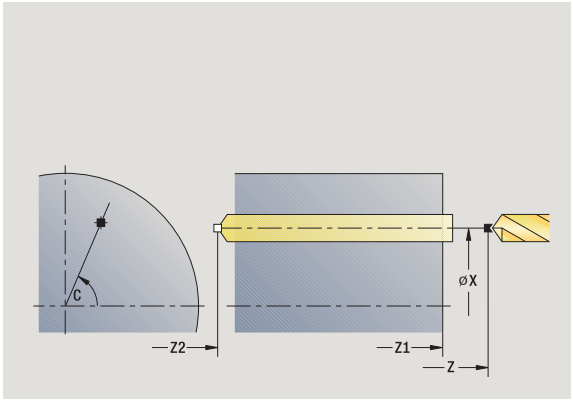
Parámetros de ciclo

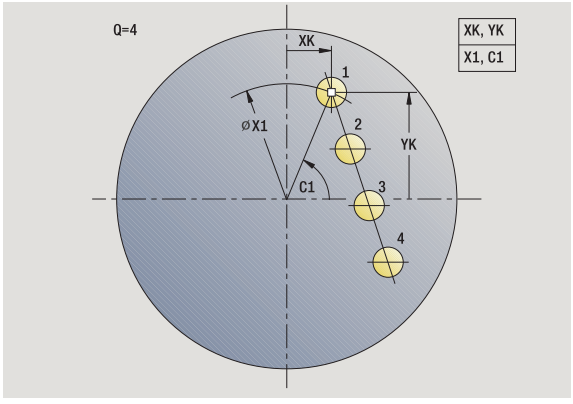
X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de taladros
X1, C1	Punto de arranque patrón en coordenadas polares
XK, YK	Punto inicial patrón en coordenadas cartesianas
I, J	Punto final del modelo en coordenadas cartesianas
Ii, Ji	Distancia de modelos (incremental)

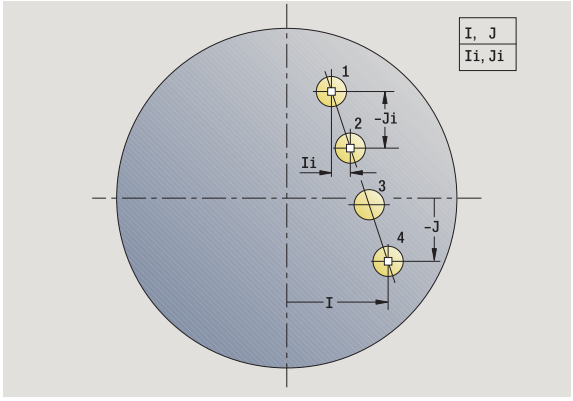
Además se piden los parámetros del taladrado.

Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para:

- Punto inicial del patrón:
  - X1, C1 o
  - XK, YK
- Posiciones del patrón:
  - Ii, Ji y Q
  - I, J y Q







Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **`ángulo del cabezal C`**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **`ángulo del cabezal C`**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **`Punto inicial del patrón`**

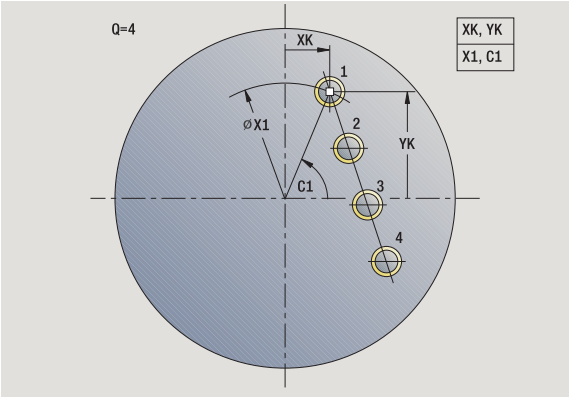
4 ejecuta el taladrado

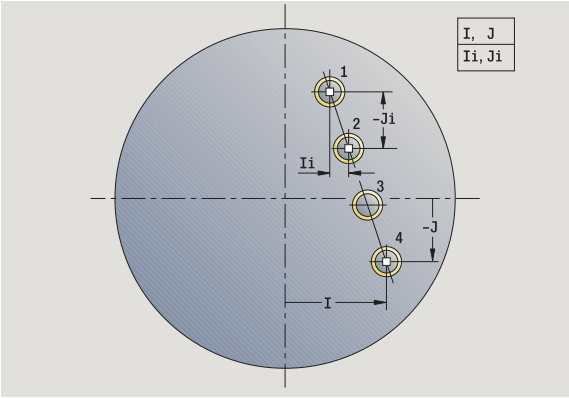
5 se posiciona para el próximo mecanizado

6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

7 regresa al punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta





Modelo de fresado lineal axial

PATRÓN LINEAL DE FRESADOS AXIAL



Seleccionar fresado

muestra lineal

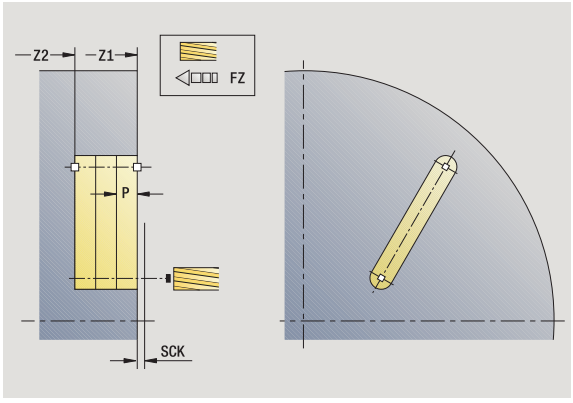
Activar la softkey **Patrón lineal**



Seleccionar ranura axial



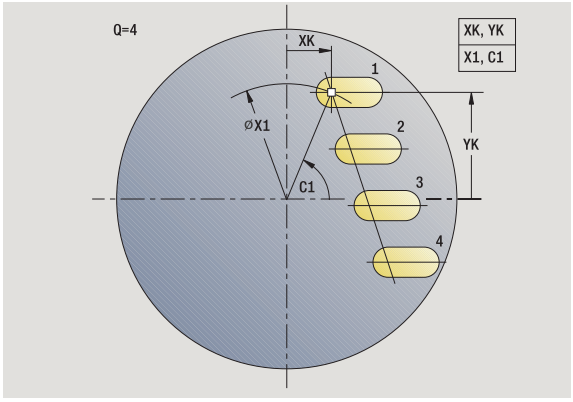
Seleccionar Contorno axial ICP



Patrón lineal se activa para crear patrones de fresados equidistantes sobre una línea en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo

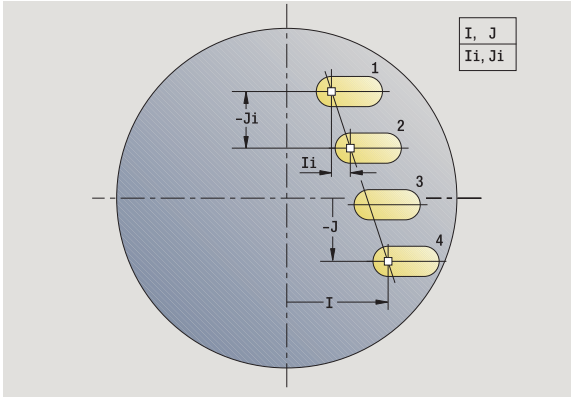
X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de ranuras
X1, C1	Punto de arranque patrón en coordenadas polares
XK, YK	Punto inicial patrón en coordenadas cartesianas
I, J	Punto final del modelo en coordenadas cartesianas
Ii, Ji	Distancia de modelos (incremental)



Además se piden los parámetros del fresado.

Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para:

- Punto inicial del patrón:
  - X1, C1 o
  - XK, YK
- Posiciones del patrón:
  - Ii, Ji y Q
  - I, J y Q



Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **`ángulo del cabezal C`**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **`ángulo del cabezal C`**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **`Punto inicial del patrón`**

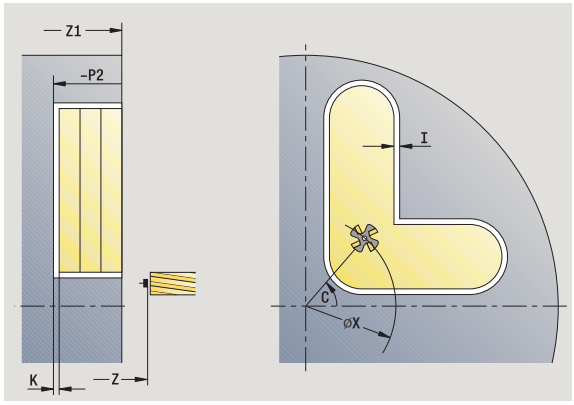
4 ejecuta el fresado

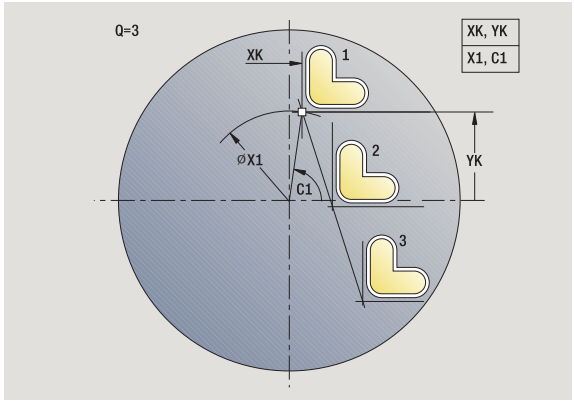
5 se posiciona para el próximo mecanizado

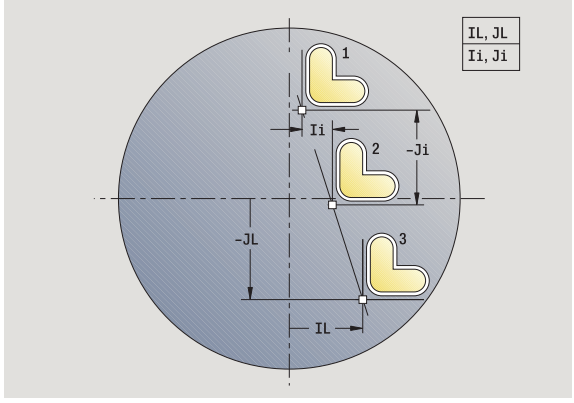
6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

7 regresa al punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta







Patrón de taladros circular axial

PATRÓN CIRCULAR DE TALADROS AXIAL



Seleccionar Taladrado



Seleccionar taladrado axial



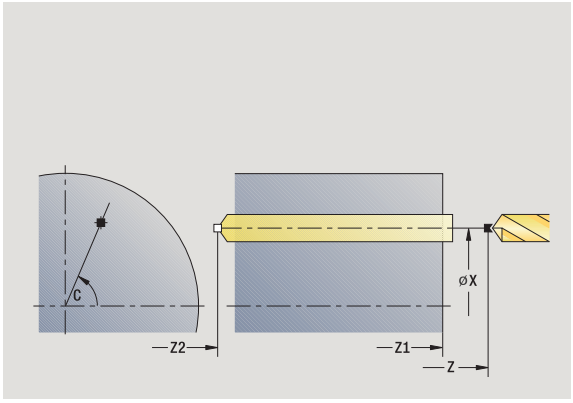
Seleccionar perforación profunda

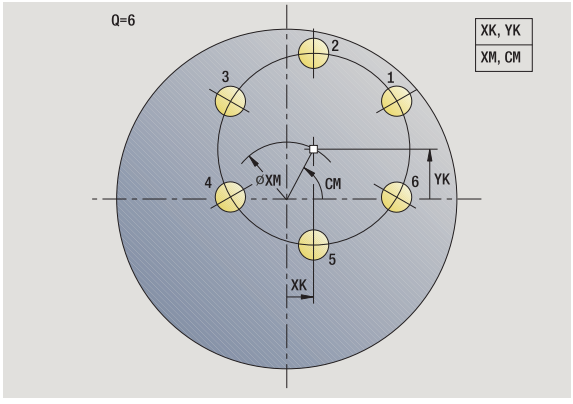


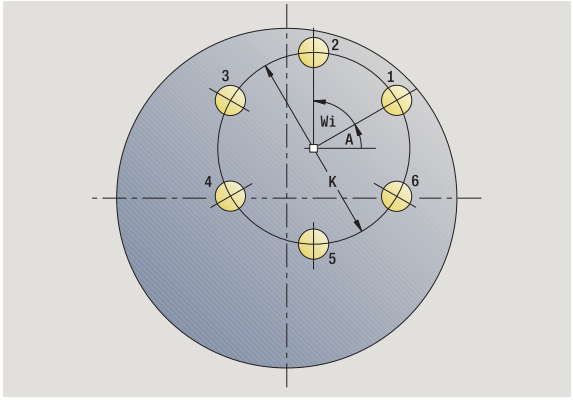
Seleccionar roscado con macho axial

muestra circ.

Activar la softkey **Patrón circular**







La función Patrón circular se activa en los ciclos de taladrado para crear patrones de taladros equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie frontal.

Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de taladros
XM, CM	Punto central del modelo en coordenadas polares
XK, YK	Punto central del modelo en coordenadas cartesianas
K	Diámetro de patrón
A	Ángulo 1. Taladrado (por defecto: 0°)
Wi	Incremento angular (distancia del modelo) (por defecto: taladros dispuestos de forma regular sobre un círculo)

Adicionalmente se piden los parámetros para crear el taladro.

Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para el centro patrón

- XM, CM ó
- XK, YK

Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **`ángulo del cabezal C`**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **`ángulo del cabezal C`**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **`Punto inicial del patrón`**

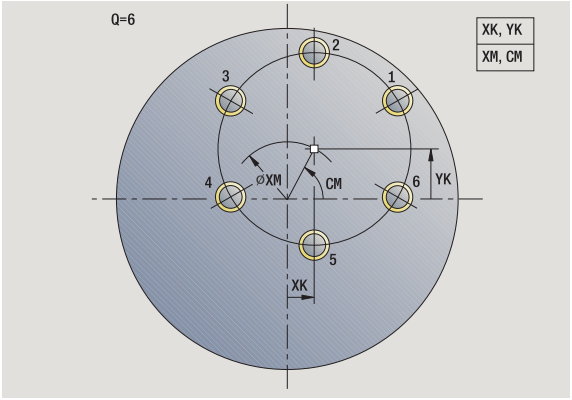
4 ejecuta el taladrado

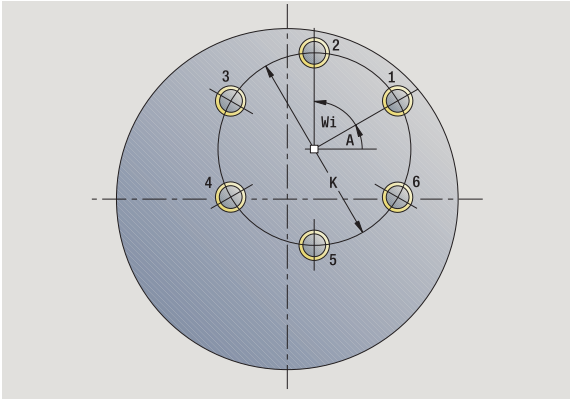
5 se posiciona para el próximo mecanizado

6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

7 regresa al punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta





Patrón circular de fresados axial

PATRÓN CIRCULAR DE FRESADOS AXIAL



Seleccionar fresado



Seleccionar ranura axial



Seleccionar Contorno axial ICP



Activar la softkey **Patrón circular**

La función Patrón circular se activa en los ciclos de fresado para crear patrones de fresados equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie frontal.

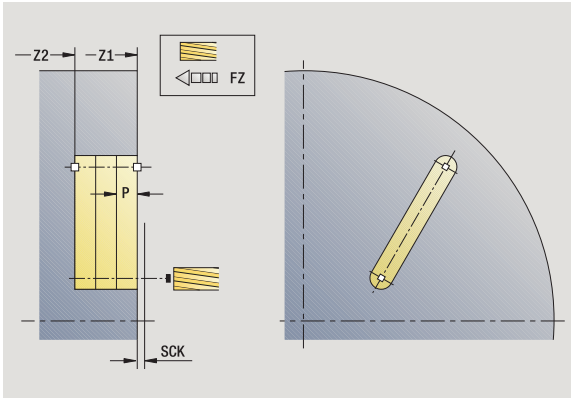
Parámetros de ciclo

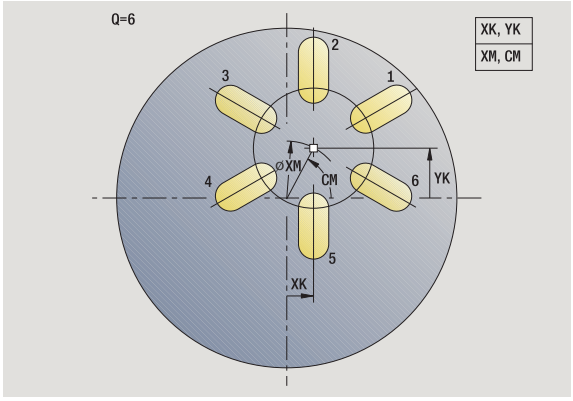
X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de ranuras
XM, CM	Punto central del modelo en coordenadas polares
XK, YK	Punto central del modelo en coordenadas cartesianas
K	Diámetro de patrón
A	Ángulo 1. Ranura (por defecto: 0°)
Wi	Incremento angular (distancia del modelo) (por defecto: fresados dispuestos de forma regular sobre un círculo)

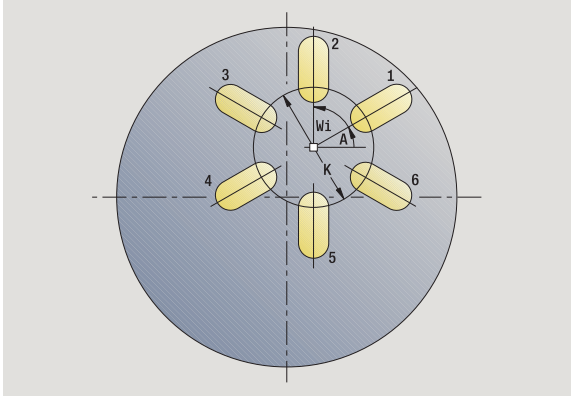
Además se piden los parámetros para crear el fresado.

Utilice las siguientes combinaciones de parámetros para el centro patrón

- XM, CM ó
- XK, YK







Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **`ángulo del cabezal C`**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **`ángulo del cabezal C`**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **`Punto inicial del patrón`**

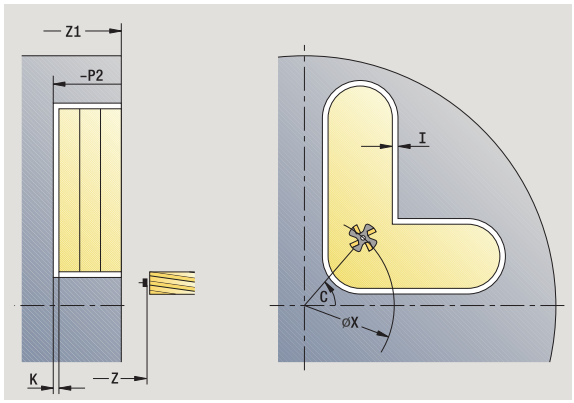
4 ejecuta el fresado

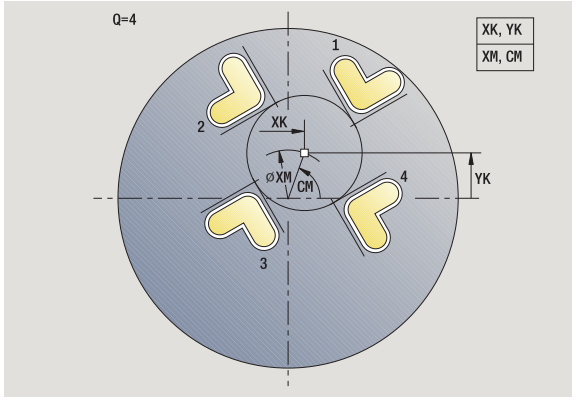
5 se posiciona para el próximo mecanizado

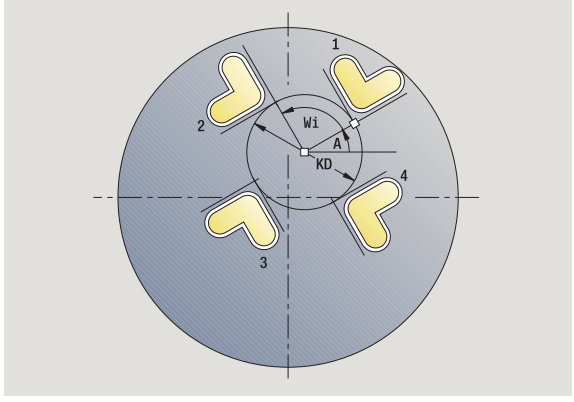
6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

7 regresa al punto inicial

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta







Patrón lineal de taladros radial

PATRÓN LINEAL DE TALADROS RADIAL



Seleccionar Taladrado



Seleccionar Taladrado radial



Seleccionar perforación profunda radial



Seleccionar roscado radial con macho

muestra lineal

Activar la softkey **Patrón lineal**

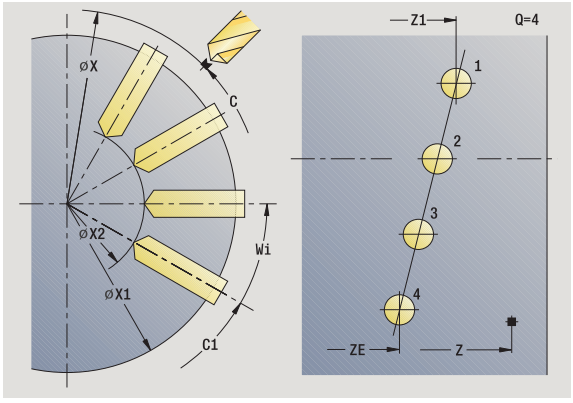
Patrón lineal se activa en los ciclos de taladrado para crear patrones de taladros equidistantes sobre una línea en la superficie lateral.

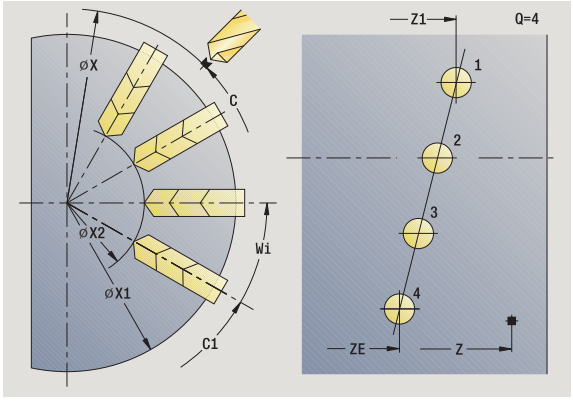
Parámetros de ciclo

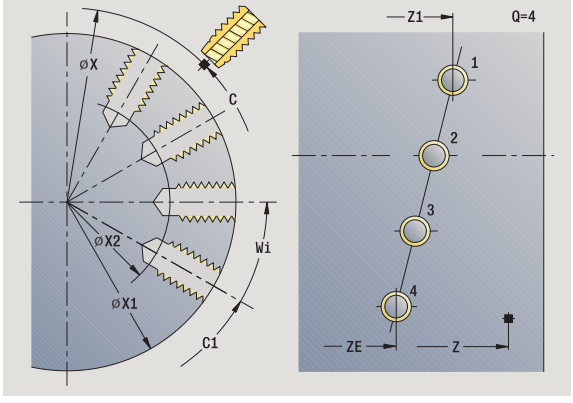
X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de taladros
Z1	Punto inicial del patrón (Posición del 1er Taladro)
ZE	Punto final del patrón (por defecto: Z1)
C1	Ángulo 1. Taladrado (ángulo inicial)
Wi	Incremento angular (distancia del modelo) (por defecto: taladros dispuestos de forma regular sobre un círculo)

Las posiciones del patrón se definen con **Punto final del patrón** e **Incremento angular** o con **Incremento angular** y **Número de taladros**.

Además se piden los parámetros del taladrado.







Ejecución del ciclo

1. Posicionar (según la configuración de su máquina):
   - sin eje C: se posiciona sobre **ángulo del cabezal C**
   - con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **ángulo del cabezal C**
   - En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual
2. se calculan las posiciones del patrón
3. se posiciona en **Punto inicial del patrón**
4. ejecuta el taladrado
5. se posiciona para el próximo mecanizado
6. repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados
7. se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C
8. se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Patrón lineal de fresados radial

PATRÓN LINEAL DE FRESADOS RADIAL



Seleccionar fresado

muestra lineal

Activar la softkey **Patrón lineal**



Seleccionar ranura radial



Seleccionar Contorno ICP radial

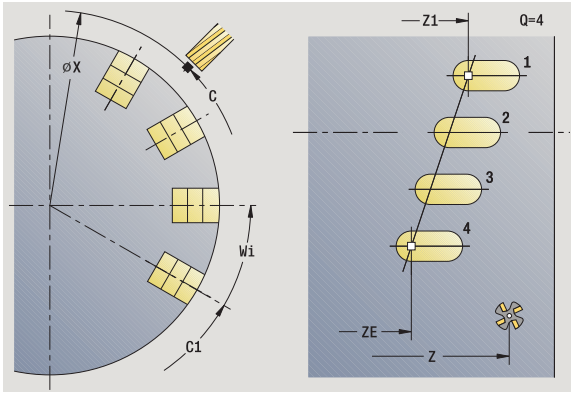
Patrón lineal en los ciclos de fresado, se activa para crear patrones de fresado equidistantes sobre una línea en la superficie lateral.

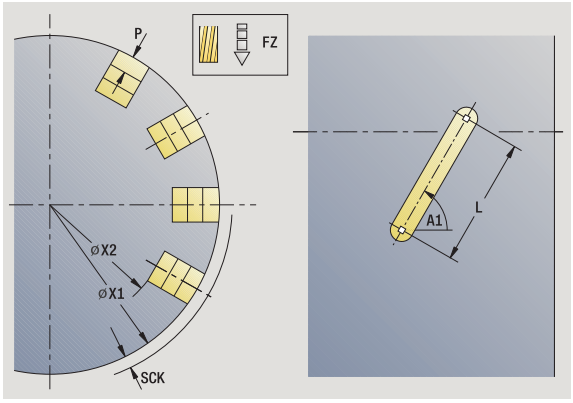
Parámetros de ciclo

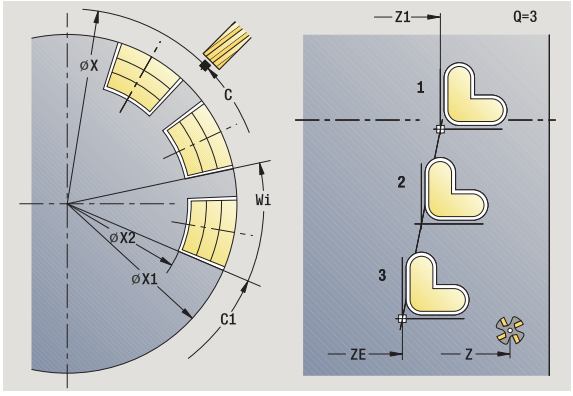
X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de ranuras
Z1	Punto inicial del patrón (Posición del 1er Ranura)
ZE	Punto final del patrón (por defecto: Z1)
C1	Ángulo 1. Ranura (ángulo inicial)
Wi	Incremento angular (distancia del modelo) (por defecto: fresados dispuestos de forma regular sobre un círculo)

Las posiciones de patrón se definen con **Punto final del patrón** e **Incremento angular** o con **Incremento angular** y **Número de ranuras**.

Además se piden los parámetros del fresado.







Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **ángulo del cabezal C**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **ángulo del cabezal C**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **Punto inicial del patrón**

4 ejecuta el fresado

5 se posiciona para el próximo mecanizado

6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

7 se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Patrón circular de taladros radial

PATRÓN CIRCULAR DE TALADROS RADIAL



Seleccionar Taladrado



Seleccionar Taladrado radial



Seleccionar perforación profunda radial



Seleccionar roscado radial con macho

muestra circ.

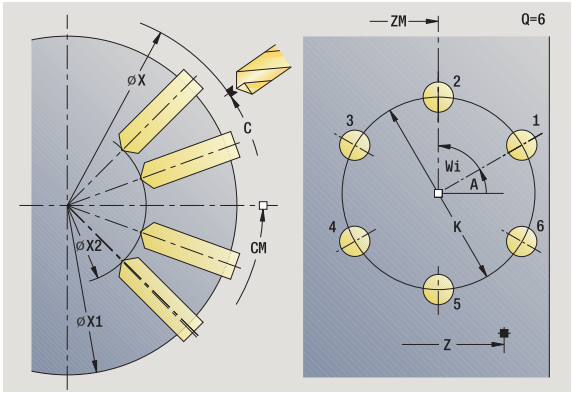
Activar la softkey **Patrón circular**

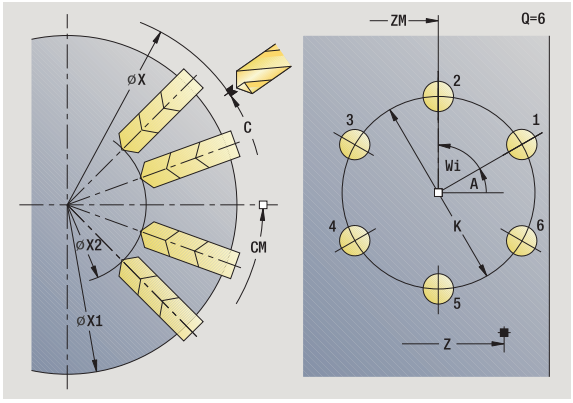
La función Patrón circular se activa en los ciclos de taladrado para crear patrones de taladros equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

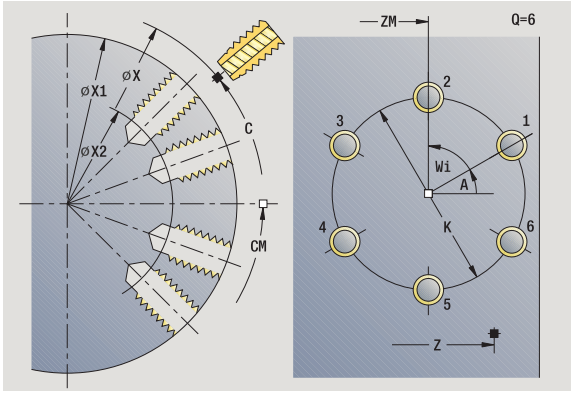
Parámetros de ciclo

X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de ranuras
ZM, CM	Centro patrón, posición, ángulo
K	Diámetro de patrón
A	Ángulo 1. Taladrado (por defecto: 0°)
Wi	Incremento angular (distancia del modelo) (por defecto: taladros dispuestos de forma regular sobre un círculo)

Adicionalmente se piden los parámetros para crear el taladro (véase descripción de ciclos).







Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **ángulo del cabezal C**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **ángulo del cabezal C**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **Punto inicial del patrón**

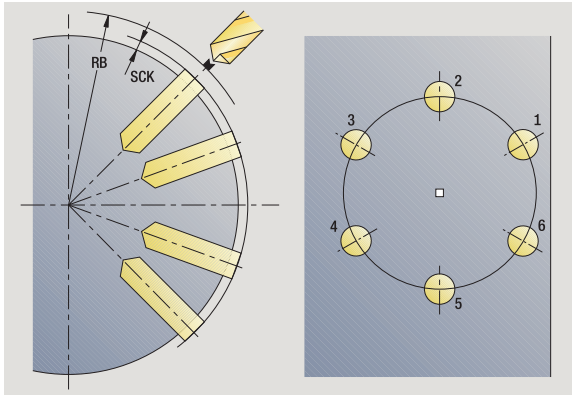
4 ejecuta el taladrado

5 se posiciona para el próximo mecanizado

6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

7 se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C

8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta



Modelo de fresado circular radial

PATRÓN CIRCULAR DE FRESADO RADIAL



Seleccionar fresado



Seleccionar ranura radial



Seleccionar Contorno ICP radial

muestra circ.

Activar la softkey **Patrón radial**

La función Patrón circular se activa en los ciclos de fresado para crear patrones de fresados equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

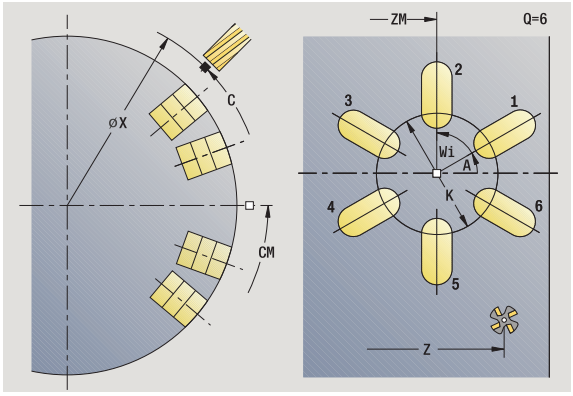
Parámetros de ciclo

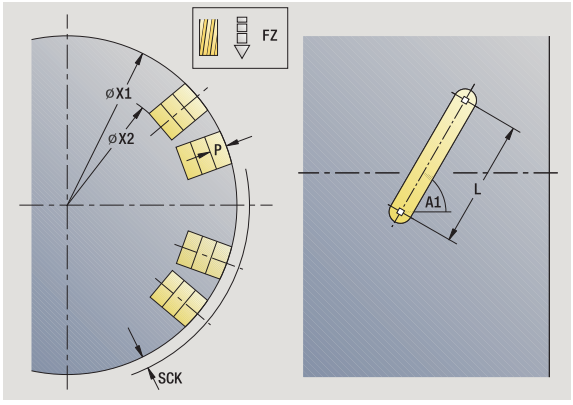
X, Z	Punto inicial
C	Angulo del cabezal (posición del eje C) (por defecto: Angulo actual del cabezal)
Q	Número de ranuras
ZM, CM	Centro patrón, posición, ángulo
K	Diámetro de patrón
A	Ángulo 1. Ranura (por defecto: 0°)
Wi	Incremento angular (distancia del modelo) (por defecto: fresados dispuestos de forma regular sobre un círculo)

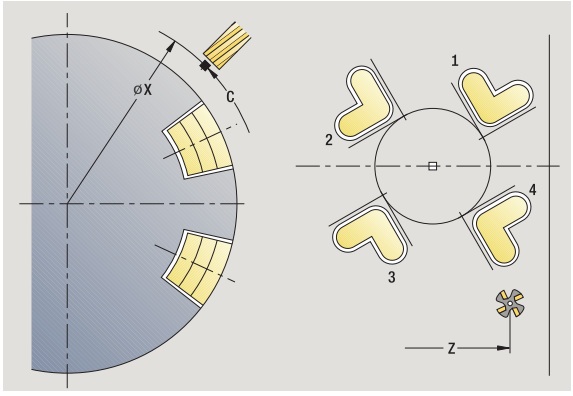
Adicionalmente se piden los parámetros para crear el fresado (véase descripción de ciclos).



El punto inicial de un contorno ICP que se debe posicionar como patrón debe encontrarse en el eje XK positivo.







Ejecución del ciclo

1 Posicionar (según la configuración de su máquina):
- sin eje C: se posiciona sobre **ángulo del cabezal C**
- con eje C: activa el eje C y se posiciona en marcha rápida sobre el **ángulo del cabezal C**
- En el modo de funcionamiento **Máquina**: mecanizado a partir del ángulo de cabezal actual

2 se calculan las posiciones del patrón

3 se posiciona en **Punto inicial del patrón**

4 ejecuta el fresado

5 se posiciona para el próximo mecanizado

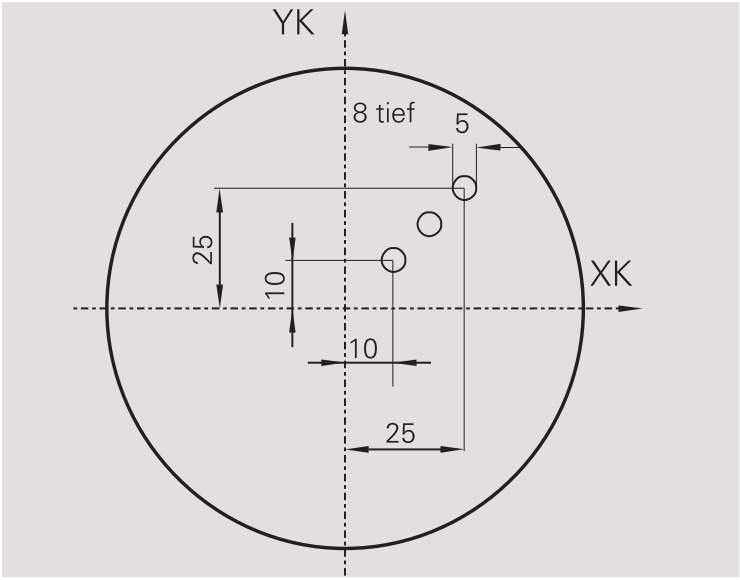
6 repite 4...5, hasta que se hayan realizado todos los mecanizados

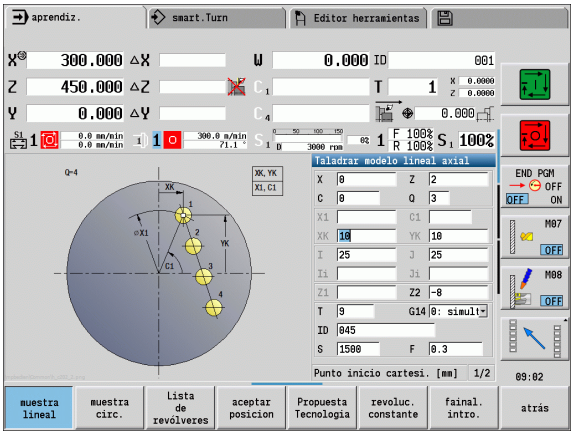
7 se posiciona en el **Punto de partida Z** y desconecta el eje C

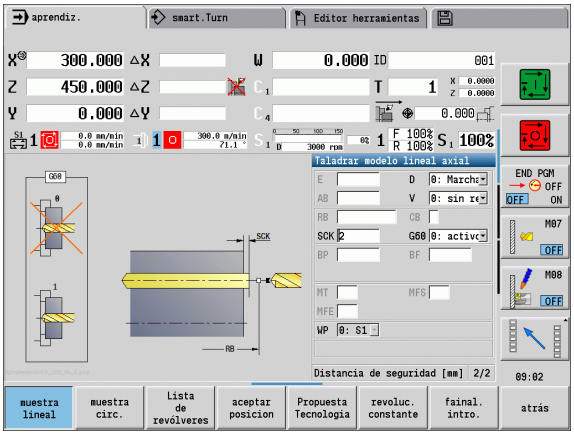
8 se desplaza conforme al ajuste G14 al punto de cambio de herramienta

Ejemplos de mecanizado de patrones

Patrón lineal de taladros en superficie frontal







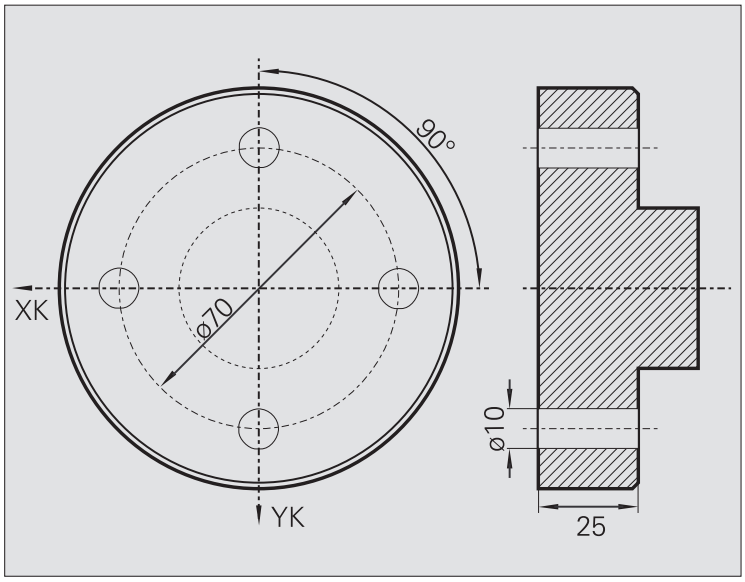
Sobre la superficie frontal se realiza un modelo de taladros lineal con **`ciclo de taladro radial`**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

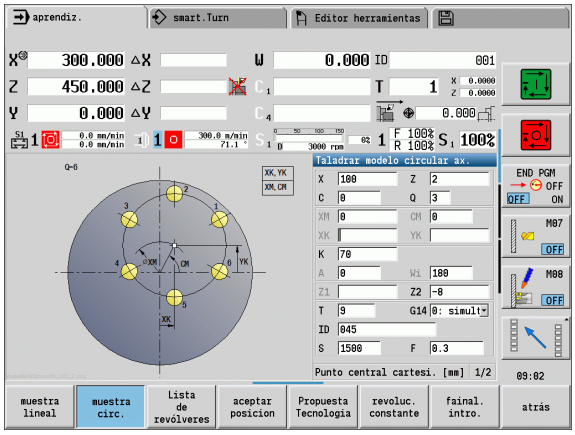
Se indican las coordenadas del primer y último taladro, así como el número de taladros. En el taladrado se indica sólo la profundidad.

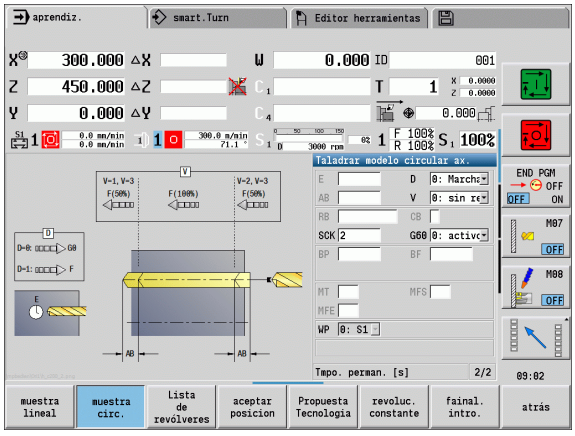
Datos de herramientas

- WO = 8 – Orientación de la herramienta
- DV = 5 – Diámetro de taladro
- BW = 118 – Ángulo de la punta
- AW = 1 – La herramienta es motorizada

Modelo de taladro circular sobre la superficie frontal







Sobre la superficie frontal se realiza un modelo de taladros circular con **ciclo de taladro axial**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

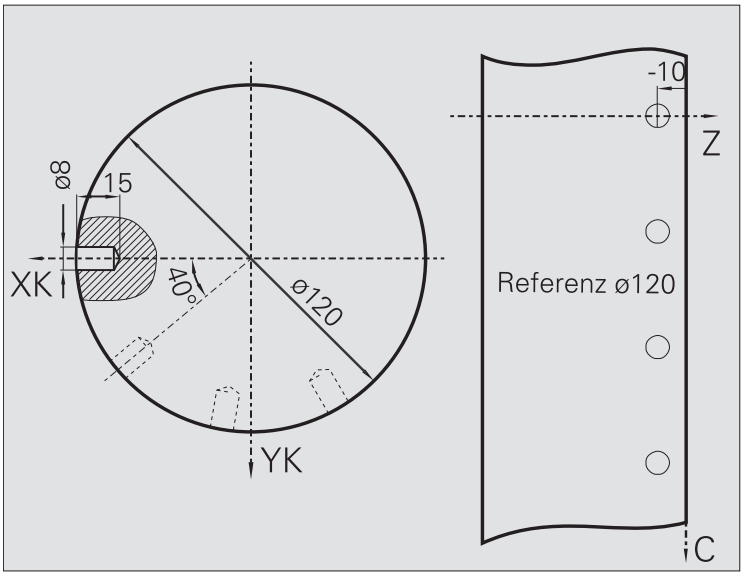
El **Centro de patrón** se indica en coordenadas cartesianas.

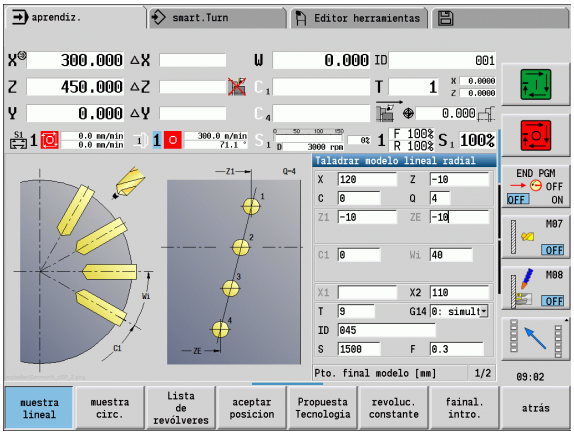
Ya que este ejemplo muestra un taladro de medio proceso, el **punto final del taladro Z2** se sitúa de tal forma que el taladro atraviesa totalmente el material. Los parámetros "AB" y "V" definen una reducción de avance para el taladrado inicial y el taladrado pasante.

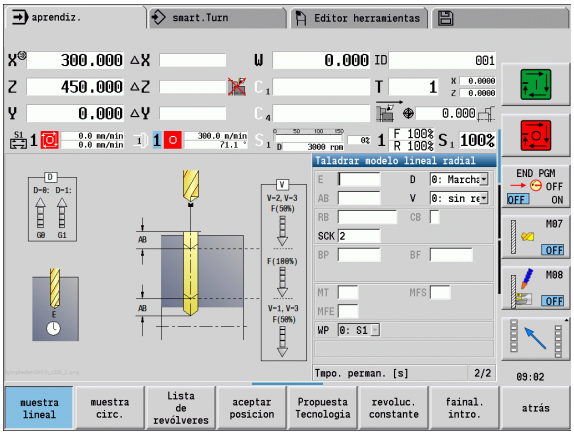
Datos de herramientas

- WO = 8 – Orientación de la herramienta
- DV = 5 – Diámetro de taladro
- BW = 118 – Ángulo de la punta
- AW = 1 – La herramienta es motorizada

Modelo de taladro lineal sobre la superficie envolvente







Sobre la superficie envolvente se realiza un modelo de taladros lineal con **`ciclo de taladro axial`**. Para este mecanizado son imprescindibles un cabezal posicionable y herramientas motorizadas.

El patrón de taladros se define con las coordenadas del primer taladro, el número de taladros y la distancia entre los mismos. En el taladrado se indica sólo la profundidad.

Datos de herramientas

- WO = 2 – Orientación de la herramienta
- DV = 8 – Diámetro de taladro
- BW = 118 – Ángulo de la punta
- AW = 1 – La herramienta es motorizada

4.10 Ciclos DIN

Ciclo DIN



Seleccionar ciclo DIN

Con esta función se selecciona un ciclo DIN (Subprograma DIN) y se integra en un programa de ciclos. Los diálogos de los parámetros definidos en el subprograma se mostrarán en el formulario.

Al comienzo del subprograma DIN son válidos los datos tecnológicos programados en el ciclo DIN (en modo (en el modo de funcionamiento **Máquina** se trata de los datos tecnológicos actualmente válidos). Sin embargo, es posible modificar en todo momento "T, S, F" en el subprograma DIN.

Parámetros de ciclo

L	Número macro DIN
Q	Número repeticiones (por defecto: 1)
LA-LF	Valores de entrega
LH-LK	Valores de entrega
LO-LP	Valores de entrega
LR-LS	Valores de entrega
LU	Valor de entrega
LW-LZ	Valores de entrega
LN	Valor de entrega
T	Número de puesto de revólver
ID	Número ID de herramienta
S	Nº de revoluciones/velocidad de corte
F	Avance por revolución
MT	M después de T: función M que se ejecuta después de la llamada a herramienta T.
MFS	M al comienzo: función M que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
MFE	M al final: función M que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

Tipo de mecanizado para el acceso a base de datos tecnológicos en función del tipo de herramienta:

- Herramienta de torneado: **Desbaste**
- Herramienta fungiforme: **Desbaste**
- Herramienta de roscado: **Roscado a cuchilla**
- Herramienta punzante: **Profundización de contorno**
- Broca espiral: **Taladrado**
- Broca de plaquitas reversibles: **Pretaladrado**
- Macho de roscar: **Roscado con macho**
- Fresa: **Fresado**



A los valores de entrega, en el subprograma DIN se pueden asignar **textos** e **imágenes auxiliares** (véase capítulo "Subprogramas" en el manual de instrucciones de uso "Programación smart.Turn y DIN del MANUALplus).



¡Atención: Peligro de colisión!

- **Programación de ciclos:** en los subprogramas DIN el decalaje del punto cero se cancela al final del ciclo. Por tanto, no utilice subprogramas DIN con decalajes del punto cero en la programación de ciclos.
- En el ciclo DIN no se define ningún punto de partida. Asegúrese de que la herramienta se desplace en diagonal desde la posición actual a la primera posición programada del subprograma DIN.



5

Programación ICP

5.1 Contornos ICP

La programación de contornos interactiva (ICP) sirve para la definición gráfica de contornos de piezas. (ICP es la abreviatura del término inglés "**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming".) Se utilizan los contornos ICP creados:

- en los **ciclos ICP** (Submodo de funcionamiento **Aprendizaje**, Modo de funcionamiento**Máquina**)
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**

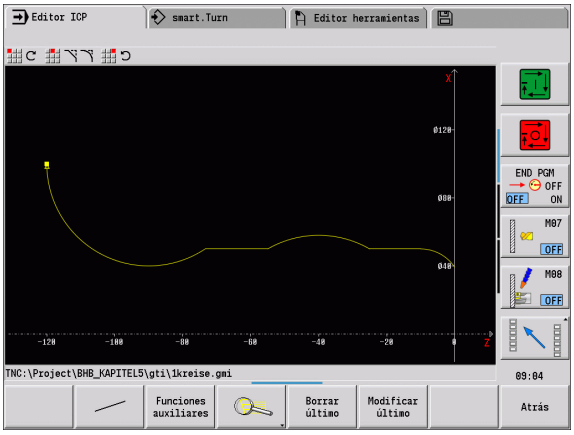
Cada contorno comienza con el punto de inicio. La definición de contorno a continuación se realiza con elementos de contorno lineales y circulares así como con elementos de forma como biseles, redondeos y entalladuras.

ICP se activa desde smart.Turn **smart.Turn** y desde los diálogos de ciclos.

Para los contornos ICP creados en **el modo de ciclos**, el CNC PILOTIos almacenará en **ficheros autónomos**. Usted asigna un nombre de fichero (nombre de contorno) de máx. 40 caracteres. El contorno ICP se integra en un ciclo ICP. Se distinguen los siguientes contornos:

- Contornos de torneado: *.gmi
- Contornos de piezas en bruto: *.gmr
- Contornos de fresado en superficie frontal: *.gms
- Contornos de fresado en superficie lateral: *.gmm

El CNC PILOTintegra los contornos ICP creados en **smart.Turn** en el programa NC correspondiente. Las descripciones de contorno se almacenan como órdenes G.



- En el modo ciclos, los contornos ICP se gestionan en ficheros independientes. Estos contornos únicamente se editan con ICP.
- En el modo de funcionamiento **smart.Turn** los contornos forman parte del programa NC. Se pueden editar con el editor ICP **o** con el editor smart.Turn.

Con el parámetro de máquina 602023 se define si el control numérico incorpora en el programa NC los valores programados o los calculados.

Aceptar contornos

Los **contornos ICP**, que se han creado **para programas de ciclos**, se pueden cargar en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. ICP convierte estos contornos en órdenes G y los integra en el programa smart.Turn. Ahora, el contorno forma parte del programa smart.Turn.

Los contornos existentes en **formato DXF**, se pueden importar con el submodo de funcionamiento **editor ICP**. Durante la importación, los contornos se transforman del formato DXF al formato ICP. Los contornos DXF se pueden utilizar tanto para el modo ciclos como para el modo de funcionamiento**smart.Turn**.

Elementos de formas

- **Se pueden insertar biseles y redondeos** en cualquier esquina del contorno.
- **Los entalladuras** (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) son posibles en esquinas de contornos paralelas al eje y rectangulares. Se toleran ligeras desviaciones para elementos en dirección X.

Se pueden insertar biseles y redondeos en cada esquina del contorno. Las entalladuras (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) son posibles en esquinas de contornos paralelas al eje, rectangulares, tolerándose pequeñas desviaciones en elementos horizontales (dirección X).

Para la introducción de elementos de forma se tienen las siguientes alternativas:

- Introducir secuencialmente todos los elementos de contorno, incluidos los elementos de forma.
- Introducir primeramente el **contorno grueso** sin elementos de forma. A continuación "solapar" los elementos de forma (véase también "Superposición de elementos de forma" en pág. 417).

Atributos del mecanizado

A los elementos de contorno se pueden asignar los siguientes atributos del mecanizado:

glob.

U — Sobremedida (acumulativa con otras sobremedidas)

ICP genera un G52 Pxx H1.

F — Avance especial para el mecanizado de acabado.

ICP genera un G95 Fxx.

D — Número de la corrección D acumulativa para el mecanizado de acabado (D=01..16).

ICP genera un G149 D9xx.

FP — Elemento en la generación automática de programa mecanizado con TURN PLUS (no disponible en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

- 0: No
- 1: Sí

IC — Sobremedida corte de medición (no disponible en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

KC — Longitud corte de medición (no disponible en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

HC — Contador corte de medición: número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición (no disponible en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**)

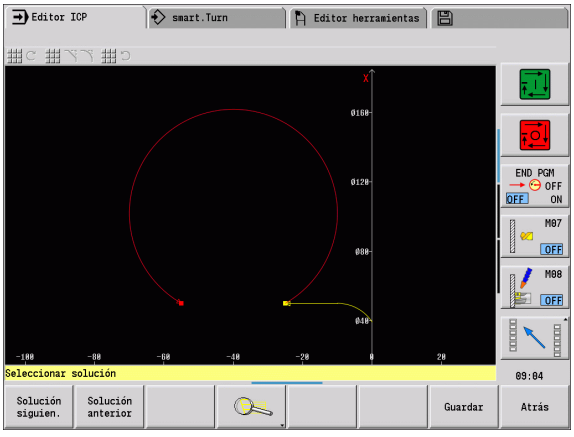
Los atributos de mecanizado son válidos únicamente para el elemento correspondiente, en el que se registraron los atributos en el ICP.

Cálculos geométricos

El CNC PILOT calcula las coordenadas, los puntos de corte, los centros, etc. que faltan, siempre que sea matemáticamente posible.

Si hay varias vías de solución, consulte las posibles variantes matemáticas y seleccione la solución deseada.

Cada **elemento de contorno sin resolver** se representa mediante un pequeño símbolo debajo de la ventana de gráficos. Se representan los elementos de contorno que no están totalmente definidos, pero que pueden dibujarse.



5.2 Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de ciclos

En el modo de ciclos se generan:

- contornos complejos de la pieza en bruto
- Contornos para el torneado
  - para ciclos de mecanizado ICP
  - para ciclos de punzamiento ICP
  - para ciclos de ranurado en superficie lateral ICP
- contornos complejos para el fresado con el eje C
  - para la superficie frontal
  - para la superficie lateral

El **ICP-Editor** se activa con la softkey **`ICP-Edit`**. Solo se puede seleccionar para editar ciclos de mecanizado ICP o ciclos de fresado ICP y en el ciclo contorno de pieza en bruto ICP.

La descripción depende del tipo de contorno. ICP se diferencia según el ciclo:

- Contorno para el torneado o contorno de pieza en bruto: Véase “Elementos de contorno de torneado” en la página 426.
- Contorno para la superficie frontal: Véase “Contornos en las superficies frontales en el modo de funcionamiento smart.Turn” en la página 451.
- Contorno para la superficie lateral: Véase “Contornos en las superficies laterales en el modo de funcionamiento smart.Turn” en la página 460.

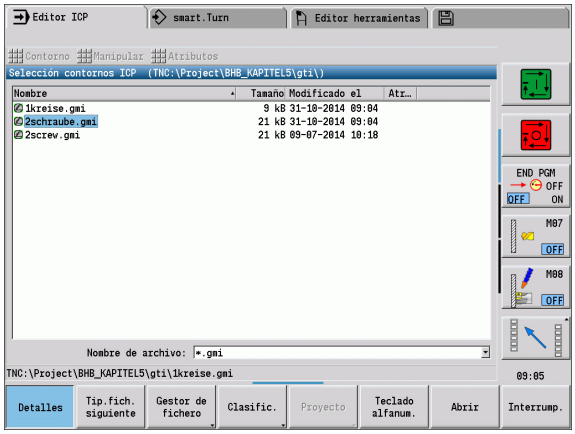
Si se crean / editan varios contornos ICP sucesivamente, al salir del submodo de funcionamiento**Editor ICP** se incorpora en el ciclo el último «número de contorno ICP» editado.

Editar contornos para ciclos

A los contornos ICP de la edición de ciclos se asignaron nombres. El nombre de contorno, al mismo tiempo, es el nombre del fichero. El nombre de contorno también se utiliza en el ciclo a llamar.

Para la determinación del nombre de contorno tiene las siguientes posibilidades:

- Determinar el nombre de contorno **antes** de la llamada del submodo de funcionamiento **Editor ICP** en el diálogo de ciclos (campo de entrada **`FK (programación libre de contornos)`**). ICP utilizará este nombre.
- Definir nombre del contorno en el submodo de funcionamiento**Editor ICP**. Par ello, el campo **FK** debe estar vacío al activar el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.
- Utilizar contornos existentes. Al salir del submodo de funcionamiento **Editor ICP**, en el campo de entrada **FK** se incorpora el nombre del último contorno editado.



Crear un contorno nuevo

editar ICP

Determinar el nombre del contorno en el diálogo de ciclos y pulsar la Softkey **Editar ICP**. El submodo de funcionamiento
El **Editor ICP** cambia a la entrada del contorno.

editar ICP

Pulsar la Softkey **Editar ICP**. El submodo de funcionamiento
El **Editor ICP** abre la ventana "Seleccionar contornos ICP".

Abrir

Determinar el nombre del contorno en el campo "nombre de fichero" y pulsar la Softkey **Abrir**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** cambia a la entrada del contorno.



Pulsar la tecla de menú **Contorno**.

Añadir elemento

Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

IC espera la nueva entrada de un contorno.

Organización de archivos con el submodo de funcionamiento Editor ICP

Dentro de la organización de fichero se pueden copiar, cambiar el nombre o borrar los contornos ICP.

editar ICP

Pulsar la Softkey **Editar ICP**.

Lista de contorno

Pulsar la Softkey **Lista de contornos**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** abre la ventana „Seleccionar contornos ICP“.

Gestor de fichero

Pulsar la Softkey **Administrador de ficheros**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** conmuta la barra de softkeys a las funciones para la organización de los ficheros.

5.3 Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de funcionamiento smart.Turn

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se crea:

- Grupos de contorno
- contornos de piezas en bruto y de piezas en bruto auxiliares
- contornos de piezas acabadas y contornos auxiliares
- figures estándares y contornos complejos para el mecanizado con eje el C
  - sobre la superficie frontal
  - sobre la superficie lateral
- figures estándares y contornos complejos para el mecanizado con eje el Y
  - sobre el plano XY
  - sobre el plano YZ

Grupos de contorno: El control numérico contempla hasta cuatro grupos de contorno (pieza en bruto, pieza acabada y contornos auxiliares) en un programa NC. La identificación GRUPO DE CONTORNO introduce la descripción de un grupo de contorno (véase "Grupos de contorno" en pág. 507).

Contornos de piezas en bruto y de piezas en bruto auxiliares: los contornos complejos se describen elemento por elemento como piezas acabadas. Las formas estándares barra y tubo se seleccionan con el menú y se describen con pocos parámetros (véase "Descripciones de la pieza en bruto" en pág. 425). En el caso de que exista una descripción de la pieza acabada, en el menú se puede seleccionar también pieza de fundición.

Figuras y patrones para el mecanizado con los ejes C e Y: contornos de fresado complejos se describen elemento por elemento. Existen los siguientes figuras estándares. Las figuras se seleccionan con el menú y se describen con pocos parámetros.

- Círculo
- Rectángulo
- Polígono
- Ranura lineal
- Ranura circular
- Taladro

Estas figuras y los taladros se pueden situar como patrones lineales o circulares sobre la superficie frontal o lateral y en el plano XY o YZ.

Los contornos DXF se pueden importar e integrar en el programa smart.Turn.

Los **contornos de la programación de ciclos** se pueden aceptar e integrar en el programa smart.Turn. El modo de funcionamiento **smart.Turn** soporta la aceptación de los siguientes contornos:

- Descripción de pieza en bruto (extensión: *.gmr): utilización como piezas en bruto o piezas en bruto auxiliares
- Contorno para el torneado (extensión: *.gmi): utilización como contorno de pieza acabada o contorno auxiliar
- Contorno de superficie frontal (extensión: *.gms)
- Contorno de superficie lateral (extensión: *.gmm)

ICP refleja los contornos creados en el programa smart.Turn con órdenes G.

Con el parámetro de máquina 602023 se define si el control numérico incorpora en el programa NC los valores programados o los calculados.

Mecanizar contorno en el modo de funcionamiento smart.Turn

Crear contorno nuevo de pieza en bruto

Pulsar la tecla de menú **ICP**, luego seleccionar **pieza en bruto** o **pieza en bruto auxiliar** en el submenú ICP.

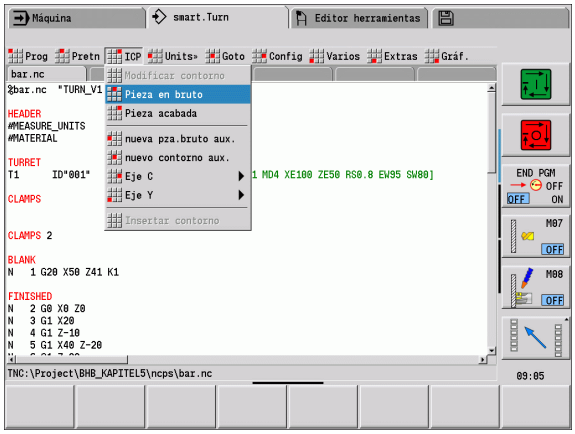
Pulsar la tecla de menú **Contorno**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** conmuta a la entrada del contorno de pieza en bruto complejo.

Pulsar la tecla de menú **Barra**.

Describir la pieza en bruto estándar "barra".

Pulsar la tecla de menú**Tubo**.

Describir la pieza en bruto estándar "tubo".



Crear nuevo contorno para el torneado

Pulsar la tecla de menú **ICP** y seleccionar el tipo de contorno en el submenú ICP.

Pulsar la tecla de menú **Contorno**.

Añadir elemento

Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

IC espera la nueva entrada de un contorno.

Cargar contorno del mecanizado de ciclos



Pulsar la tecla de menú **ICP** y seleccionar el tipo de contorno en el submenú ICP.

Lista de contorno

Pulsar la Softkey **Lista de contornos**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** muestra la lista con los contornos creados en el modo de ciclos.

Seleccionar contorno y cargarlo.

Modificar un contornos existente

Posicionar el cursor en el apartado de programa correspondiente.



Pulsar la tecla de menú **ICP**, luego ..



.. Seleccionar **Modificar contorno** en el submenú ICP.

Modificar cont. ICP

Pulsar la Softkey **Modificar contorno ICP**.

El submodo de funcionamiento **Editor ICP**muestra el contorno ya existente y lo pone a disposición para el mecanizado.

5.4 Crear contornos ICP

Un contorno ICP se compone de .elementos individuales del contorno. El contorno se realiza mediante la introducción por secuencias de los distintos elementos del contorno. El **punto inicial** se establece antes de la descripción del primer elemento. El **punto final** está determinado por el punto final del último elemento del contorno.

Los elementos de contorno/subcontornos introducidos se muestran inmediatamente. La representación se ajusta según las preferencias de cada uno mediante funciones de lupa y desplazamiento.

El principio mostrado a continuación es válido para todos los contornos, y esto independientemente de si se utiliza para la programación de ciclos o para smart.Turn para el mecanizado de torneado o fresado.

Softkeys en el submodo de funcionamiento Editor ICP - Menú principal	
Lista de contorno	Abre el cuadro de diálogo de selección de archivo para contornos ICP.
Girar contorno	Invierte el sentido de definición del contorno.
	Inserción posterior de elementos de forma.
	Abre el menú de Softkeys de la lupa y muestra el marco de lupa.
Borrar elemento	Borra un elemento existente.
Modificar elemento	Modifica un elemento existente.
Añadir elemento	Añade un elemento al contorno existente.
Atrás	Lleva de nuevo al cuadro de diálogo que ha llamado a ICP.

Programación de contornos ICP

Si es un contorno de nueva creación, el CNC PILOT primero requiere las coordenadas del **Punto inicial del contorno**.

Elementos de contorno lineales: Seleccionar la dirección del elemento mediante el símbolo de menú y acotarlo. En elementos lineales horizontales y verticales no es necesario introducir las coordenadas X o Z si no existen elementos sueltos.

Elementos de contorno circulares: Seleccionar la dirección de giro del arco de círculo mediante el símbolo de menú y acotar el arco.

Tras la selección del elemento de contorno se introducen los parámetros conocidos. El CNC PILOT calcula los parámetros no definidos mediante los datos de elementos de contorno contiguos. Por regla general, los elementos de contorno se describen tal y como están acotados en el plano de producción.

Al entrar elementos lineales o circulares, se muestra el **Punto inicial,** pero solo para fines informativos, porque no se puede modificar. El punto inicial corresponde con el punto final del último elemento.

Pulse la Softkey correspondiente para alternar entre el **Menú de líneas** y **Menú de arcos**. Los elementos de forma (bisel, redondeo y entalladuras) se seleccionan mediante una tecla de menú.

CREAR UN CONTORNO ICP



Pulsar la tecla de menú **Contorno**



Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

Determinar el punto inicial



Seleccionar el menú de líneas

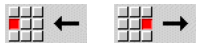
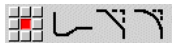


Seleccionar el menú de arcos

Seleccionar la opción de menú "Elementos de forma"

Seleccionar el tipo de elemento e introducir los parámetros conocidos del elemento de contorno.

Opciones del Menú de líneas

	Línea con ángulo en el cuadrante visualizado
	Línea horizontal en la dirección mostrada
	Línea con ángulo en el cuadrante visualizado
	Línea vertical en la dirección mostrada
	Activar el menú de elementos de forma

Opciones del Menú de arcos

	Arco de círculo en el sentido de giro visualizado
	Activar el menú de elementos de forma

Softkeys Conmutación Menú de líneas/Menú de arcos

	Seleccionar el menú de líneas
	Seleccionar el menú de arcos

Cotas absolutas o incrementales

Para la acotación es decisiva la posición de la Softkey **Incremento**. Los parámetros incrementales contienen una "i" adicional (Xi, Zi, etc.).

Softkey Conmutación a incremental	
Increment	Activa la cota incremental para el valor actual

Transiciones en elementos del contorno

La transición es **tangencial**, si en el punto de unión de los elementos del contorno no existe un punto de inflexión o de esquina. En los contornos geométricamente difíciles se utilizan transiciones tangenciales para poder salir del paso con el mínimo posible de acotaciones y excluir las contradicciones matemáticas.

Para el cálculo de los elementos de contorno no resueltos, el CNC PILOT debe conocer el tipo de transición entre los elementos de contorno. La transición al siguiente elemento de contorno se define mediante Softkey.

Softkey para la transición tangencial	
	Activa la condición tangencial para la transición en el punto final del elemento de contorno



Con frecuencia, la causa de los mensajes de error en la definición de contornos ICP son transiciones tangenciales "olvidadas".

Ajustes y roscas interiores

Con la softkey **Ajuste Rosca int.** se abre un formulario de introducción de datos, con el que se puede calcular el diámetro de mecanizado para ajustes y roscas interiores. Después de haber introducido los valores necesarios (diámetro nominal y clase de tolerancia o tipo de rosca), se puede adoptar el valor calculado como punto de destino para el elemento de contorno.



Se puede calcular el diámetro de mecanizado únicamente para elementos de contorno apropiados, p. ej. para un elemento de recta en la dirección X en un ajuste sobre un eje.

Al calcular roscas interiores, en los tipos de rosca 9, 10 y 11 se puede seleccionar el diámetro nominal para rosca Whitworth en la lista **Lista de diámetros nominales L**.

Calcular el ajuste para orificio o eje:

- Pulsar la Softkey **Ajuste**
- Introducir el diámetro nominal
- Introducir las datos del ajuste en el formulario **Ajuste**
- Pulsar la tecla **Ent** para calcular valores
- Pulsar la Softkey **Aceptar**. El centro de tolerancia calculado se incorpora al campo de diálogo abierto

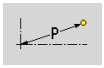
Calcular el diámetro del taladro para roscar para roscas interior:

- Pulsar la Softkey **Rosca interior**
- Introducir el diámetro nominal
- Introducir las datos de la rosca en el formulario **calculadora de rosca interior**
- Pulsar la tecla **Ent** para calcular valores
- Pulsar la Softkey **Aceptar**. El diámetro del taladro para roscar calculado se incorpora al campo de diálogo abierto

Coordenadas polares

De estándar, se espera la entrada de coordenadas cartesianas. Con las Softkeys de coordenadas polares puede convertir coordenadas determinadas en coordenadas polares.

Para la definición de un punto pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares	
	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **W**.
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**.

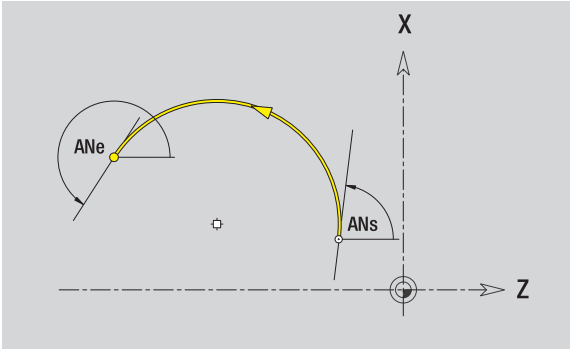
Introducción de ángulos

Seleccione el dato de ángulo deseado mediante una Softkey.

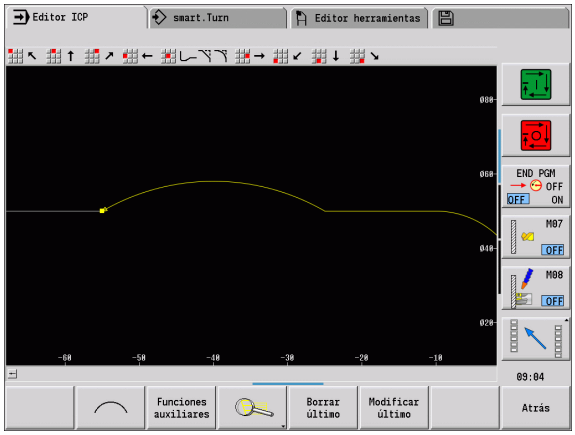
- **Elementos lineales**
  - **AN** Ángulo con el eje Z (AN<=90° – dentro del cuadrante preseleccionado)
  - **ANn** Ángulo respecto al elemento siguiente
  - **ANp** Ángulo respecto al elemento precedente

- **Arcos de círculo**
  - **ANs** Ángulo de tangente en el punto inicial del círculo
  - **ANe** Ángulo de tangente en el punto final del círculo
  - **ANn** Ángulo respecto al elemento siguiente
  - **ANp** Ángulo respecto al elemento precedente

Softkeys para introducción de ángulos	
	Ángulo respecto al elemento siguiente
	Ángulo respecto al elemento precedente



Representación del contorno



Después de introducir un elemento de contorno, el CNC PILOT comprueba si se trata de un elemento **resuelto** o **no resuelto**.

- Un **elemento de contorno** está determinado de manera inequívoca y completa, dibujándose inmediatamente.
- Un **elemento de contorno no resuelto** no está determinado por completo El editor ICP:
  - por debajo de la ventana de gráficos posiciona un símbolo que refleja el tipo de elemento y el sentido de las líneas o el sentido de giro
  - presenta un elemento lineal no resuelto cuando se conocen el punto de arranque y el sentido.
  - presenta un elemento circular no resuelto: como círculo completo cuando se conocen el centro y el radio.

El CNC PILOT convierte un elemento de contorno no resuelto tan pronto como pueda calcularlo. A continuación, se borra el símbolo.

Se representa un elemento erróneo del contorno cuando es posible. Además se emite un aviso de error.

Elementos de contorno no resueltos: Si en la introducción de los restantes contornos se produce un error al no haber información suficiente, es posible seleccionar y completar los elementos no resueltos.

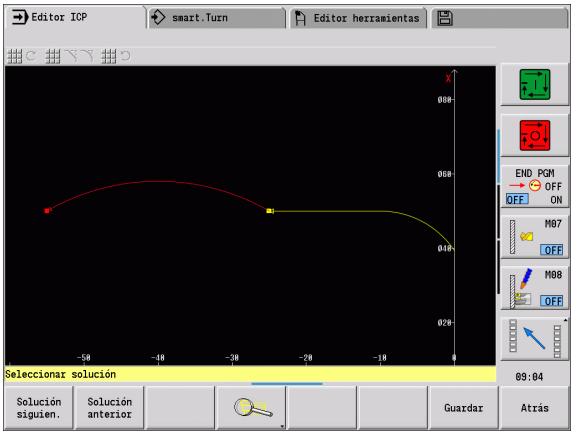
Si existen elementos de contorno "no resueltos", los elementos "resueltos" no pueden modificarse. Sin embargo, en el último elemento de contorno antes de la sección de contorno no resuelta, puede activarse o borrarse la "transición tangencial".

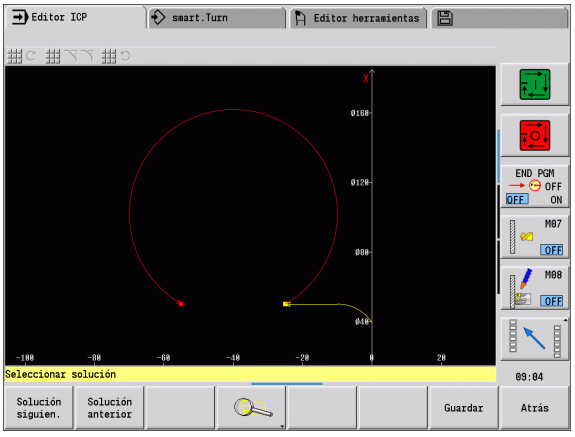
- Si el elemento a modificar es un elemento no resuelto, el símbolo asociado se identifica como "seleccionado".
- No se pueden modificar el tipo de elemento ni el sentido de giro de un arco de círculo. En este caso, se debe borrar el elemento de contorno y añadirlo a continuación.

Selección de la solución

Si en el cálculo de elementos de contornos no resueltos hay varias vías de solución, con las Softkeys **Solución siguiente** / **Solución anterior** se pueden visualizar todas las soluciones matemáticamente posibles. Mediante Softkey se selecciona la solución correcta.

Si existen elementos de contorno no resueltos al salir del modo edición, el CNC PILOT pregunta si se desea desechar tales elementos.





Colores en la representación del contorno

Los elementos de contorno resueltos, no resueltos o seleccionados así como las esquinas de contorno y contornos restantes seleccionados se representan en colores distintos. (La selección de elementos de contorno, esquinas de contorno y contornos restantes es decisiva a la hora de modificar los contornos ICP).

Colores:

- blanco: contorno de pieza en bruto, de pieza en bruto auxiliar
- amarillo: contornos de pieza acabada (contornos de torneado, contornos para el mecanizado con eje C y Mecanizado con eje Y)
- azul: contornos auxiliares
- gris: para elementos no resueltos o erróneos pero visualizables
- rojo: solución seleccionada, elemento seleccionado o esquina seleccionada

Funciones de selección

El CNC PILOT ofrece en el submodo de funcionamiento **Editor ICP** diferentes funciones para seleccionar elementos de contorno, elementos de forma, esquinas de contorno y áreas de contorno. Estas funciones se activan mediante Softkey.

Las esquinas de contorno y/o los elementos de contorno seleccionados se muestran en color **rojo**.

Seleccionar el campo del contorno

Seleccionar el primer elemento de la zona de contorno



Activar la selección de zona



Pulsar la Softkey **Elemento siguiente** hasta haber marcado toda la zona.



Pulsar la Softkey **Elemento anterior** hasta haber marcado toda la zona.

Selección de elementos de contorno



Elemento siguiente (o tecla de cursor hacia la izquierda) selecciona el elemento siguiente en dirección de definición del contorno.



Elemento anterior (o tecla de cursor hacia la derecha) selecciona el elemento anterior en dirección de definición del contorno.



Marcar zona: activa la selección de zona.

Selección de esquinas de contorno (para elementos de forma)



Siguiente esquina de contorno (o tecla de cursor hacia la izquierda) selecciona la esquina siguiente en dirección de definición del contorno.



Esquina de contorno anterior (o tecla de cursor hacia la derecha) selecciona la esquina anterior en dirección de definición del contorno.



Marcar todas las esquinas: marca todas las esquinas de contorno.

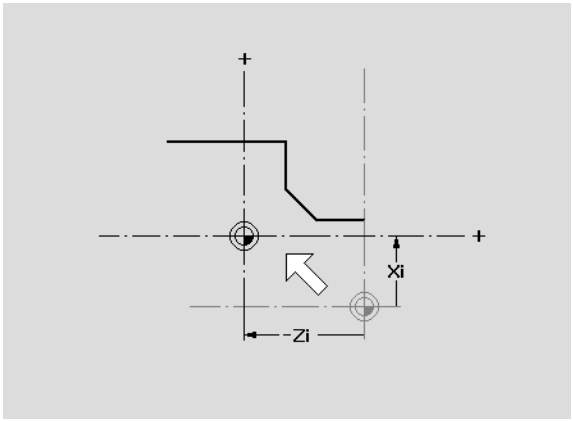


Selección de esquinas: si está activada la selección de esquina, pueden marcarse varias esquinas de contorno.

Marcar: con la selección de esquinas activada se pueden seleccionar esquinas de contorno individuales y marcarlas o eliminar su marca.

Desplazar el punto cero

Con esta función se puede desplazar un contorno de torneado completo.



Activar el desplazamiento del punto cero:

- Seleccionar "Punto cero > Desplazar" en el menú de la pieza acabada.
- Introducir el desplazamiento del contorno para desplazar el contorno definido hasta ahora
- Pulsar la Softkey **Memorizar**

Desactivar el desplazamiento punto cero:

- Seleccionar «Punto cero > Reponer" en el menú de piezas acabadas, para reponer el punto cero del sistema de coordenadas a la posición original

Si se abandona el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, ya no se puede reponer el desplazamiento del punto cero.Al abandonarse el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, el contorno se recalcula con los valores del desplazamiento del punto cero y se memoriza.En este caso se puede volver a desplazar el punto cero en la dirección opuesta.

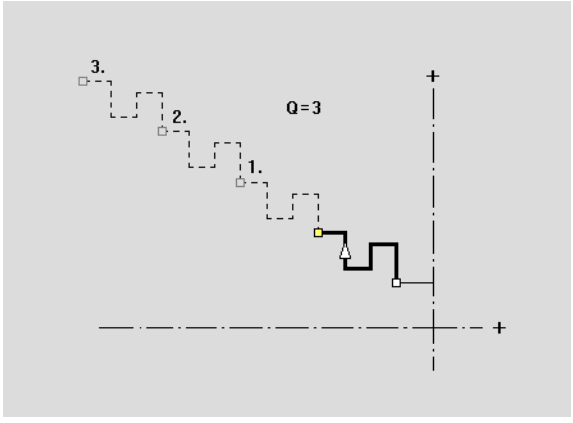
glob.

Xi Punto de destino – valor, según el cual se desplazará el punto cero

Zi Punto de destino – valor, según el cual se desplazará el punto cero

Duplicar linealmente la sección del contorno

Con esta función se define una sección del contorno y se "añade" al contorno existente.



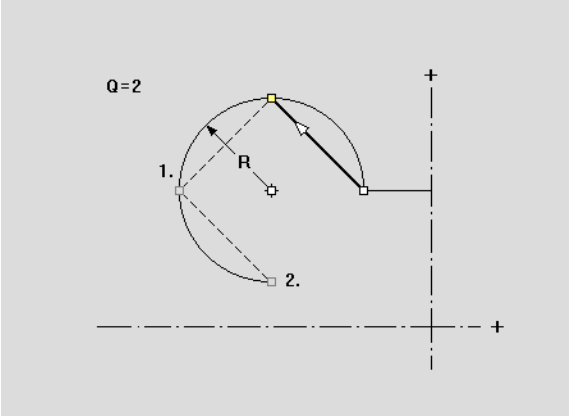
- Seleccionar «Duplicar > Fila Linealmente" en el menú de la pieza acabada.
- Seleccionar elementos de contorno con la Softkey **Avance del elemento** o **Retroceso del elemento**
- Pulsar la Softkey **Seleccionar**
- Introducir el número de repeticiones
- Pulsar la Softkey **Memorizar**

Parámetro

Q Número de repeticiones

Duplicar circularmente la sección del contorno

Con esta función se define una sección del contorno y se "añade" en forma circular al contorno existente.



- Seleccionar "Duplicar > Fila Circular" en el menú de la pieza acabada.
- Seleccionar elementos de contorno con la Softkey **Avance del elemento** o **Retroceso del elemento**
- Pulsar la Softkey **`Seleccionar`**
- Introducir el número de repeticiones y radio
- Pulsar la Softkey **`Memorizar`**

Parámetro

Q Número (la sección del contorno se duplica Q veces)

R Radio

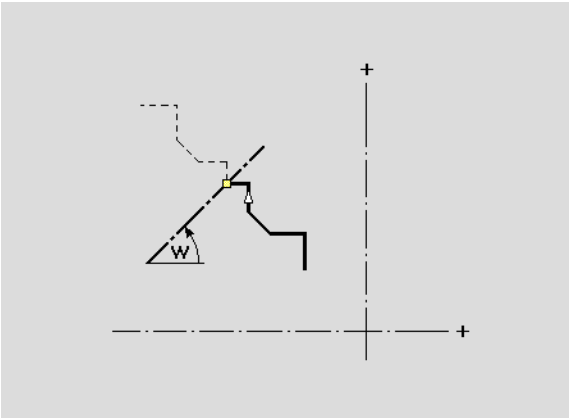
El control numérico pone un círculo con el radio definido alrededor del punto inicial y final del tramo de contorno. Los puntos de corte de los círculos dan como resultado los dos puntos de giro posibles.

El ángulo de giro es el resultado de la distancia entre el punto inicial y el punto final de la sección del contorno.

Con los Softkeys **`Solución siguiente`** o **`Solución anterior`** se puede seleccionar una de las posibles soluciones por cálculo.

Duplicar la sección del contorno a través del espejo

En esta función se define una sección del contorno, que refleja, y la cual se "añade" al contorno existente.



- Seleccionar «Duplicar > Espejo" en el menú de la pieza acabada.
- Seleccionar elementos de contorno con la Softkey **Avance del elemento** o **Retroceso del elemento**
- Introducir el ángulo del eje reflejado
- Pulsar la Softkey **`Memorizar`**

glob.

W Ángulo del eje reflejado. El eje reflejado pasa a través del punto final actual del contorno.

Referencia del ángulo: eje Z positivo

Invertir

Con la función Invertir se puede invertir la dirección programada de un contorno.

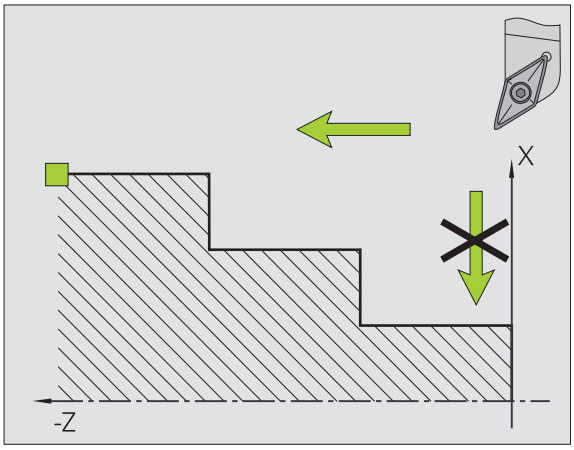
Dirección de contorno (programación de ciclos)

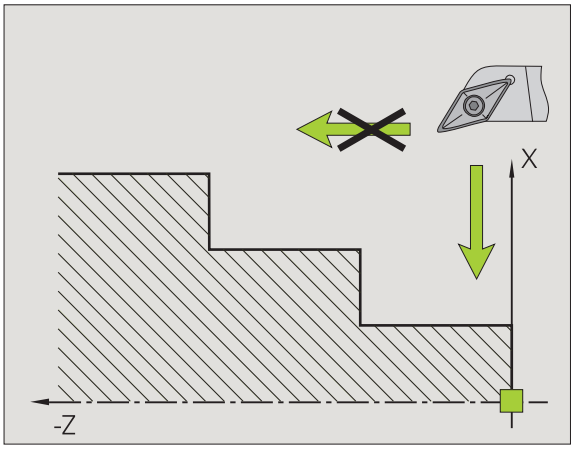
En la programación de ciclos, la dirección de mecanizado se determina a partir de la dirección del contorno. Si el contorno se ha descrito en la **dirección –Z**, para el mecanizado longitudinal debe utilizarse una herramienta con orientación 1. (Véase "Parámetros generales de herramienta" en la página 547.) El hecho de si se mecaniza transversal o longitudinalmente queda determinado por el ciclo utilizado.

Si el contorno se ha descrito en la **dirección –X**, debe utilizarse un ciclo transversal o una herramienta con orientación 3.

- **Mecanizado ICP longitudinal/transversal (desbaste)**: el CNC PILOT mecaniza el material en la dirección del contorno.
- **Acabado ICP longitudinal/transversal**: el CNC PILOT realiza el acabado en la dirección del contorno.

Un contorno ICP que haya sido definido para un mecanizado de desbaste con arranque de viruta -ICP longitudinal no se puede emplear para el arranque de viruta ICP transversal. Para ello, invierta la dirección del contorno con la Softkey **`Invertir contorno`**.





Softkeys en el submodo de funcionamiento Editor ICP - Menú principal

`Girar contorno`	Invierte el sentido de definición del contorno.

5.5 Modificar contornos ICP

Para ampliar o modificar un contorno ya creado, el CNC PILOT ofrece las posibilidades descritas a continuación.

Superposición de elementos de forma



Pulsar la Softkey.



Seleccionar elemento de forma





Seleccionar esquina



Confirmar esquina para elemento de forma e introducir **Datos** para el elemento de forma.



Añadir elementos del contorno

Un contorno ICP se **amplia** mediante la introducción de otros elementos del contorno, que se "enganchan" al contorno ya existente. Un rectángulo pequeño identifica el final de contorno y una flecha indica la dirección.

Añadir elemento

Pulsar la Softkey

"Añadir" más elementos de contorno al contorno ya existente.

Modificar o borrar el último elemento de contorno

Modificar último elemento de contorno: al accionar la Softkey **`modificar el último`** se ponen a disposición los datos del "último" elemento de contorno para su modificación.

En la corrección de un elemento lineal o circular, en función de la situación, la modificación se acepta inmediatamente o se visualiza el contorno corregido para su verificación. ICP resalta en color los elementos de contorno afectados por la modificación. Si hay varias vías de solución, puede visionar con las Softkeys **`Solución siguiente`** / **`Solución anterior`** todas las soluciones matemáticamente posibles.

La modificación no se hace efectiva hasta que no se confirma con la softkey. Si se deshace la modificación, la descripción "anterior" aún es válida.

El tipo del elemento de contorno (elemento lineal o circular), la dirección de un elemento lineal y el sentido de giro de un elemento circular no se pueden modificar. Si es preciso, borre el último elemento y añada un elemento de contorno nuevo.

Borrar último elemento de contorno: Al accionar la Softkey **`Borrar último`** no se utilizan los datos del "último" elemento de contorno. Utilice esta función varias veces para borrar varios elementos de contorno.

Borrar elemento de contorno



Pulsar la opción de menú **`Manipular`**. El menú muestra las opciones para Ajustar, Modificar y Borrar de contornos.



Opción de menú **`Borrar...`**



`... Seleccionar` Elemento zona.



Seleccionar el elemento de contorno que se desee borrar.





Borrar el elemento de contorno.

Se pueden borrar varios elementos del contorno uno tras otro.

Modificar elementos del contorno

El CNC PILOT ofrece distintas posibilidades para modificar un contorno ya creado. A continuación se describe el desarrollo mediante el ejemplo. "Modificar longitud de elemento". Las otras funciones se comportan de manera análoga a este proceso.

En el menú **Manipular** se encuentran disponibles las siguientes funciones de modificación para elementos de contorno existentes:

- **Trimar**
  - Longitud del elemento
  - Longitud de contorno (solo contornos cerrados)
  - Radio
  - Diámetro
- **Modificar**
  - Elemento del contorno
  - Elemento de forma
- **todas**
  - Elemento/Zona
  - Elemento/zona con desplazamiento
  - Contorno/Cajera/Figura/Muestra
  - Elemento de forma
  - todos los elementos de forma
- **Transformar**
  - Desplazar contorno
  - Girar contorno
  - Espejo de contorno: Se puede fijar la posición del eje de reflejo con coordenadas de punto inicial y de punto final o con punto inicial y ángulo

Modificar longitud del elemento de contorno



Pulsar la opción de menú **Manipular**. El menú muestra las opciones para Ajustar, Modificar y Borrar de contornos.



Opción de menú **Modificar...**



... Seleccionar elemento de contorno.



Seleccionar el elemento de contorno que se desee modificar.





Poner a disposición el elemento del contorno seleccionado.

Realizar las modificaciones.



Aceptar las modificaciones.

Se visualiza el contorno o bien las variantes de solución para su comprobación. Con elementos de forma y elementos no resueltos, las modificaciones se aplican de forma inmediata (contorno original en amarillo, contorno modificado en rojo para su comparación).



Aplicar la solución deseada.

Modificar línea paralela al eje

Al "Modificar" una línea paralela al eje, se ofrece una softkey adicional con la que también se puede modificar el segundo punto final. De esta manera se puede convertir una línea inicialmente recta en una línea oblicua para poder realizar correcciones.



Modificar un punto final "fijo". Pulsando varias veces se selecciona la dirección de la línea oblicua.

Desplazar contorno



Pulsar la opción de menú **Manipular**. El menú muestra las opciones para Ajustar, Modificar y Borrar de contornos.



Opción de menú **Modificar...**



... Seleccionar elemento de contorno.



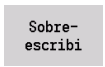
Seleccionar el elemento de contorno que se desee modificar.



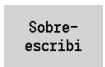


Poner a disposición para el desplazamiento el elemento de contorno seleccionado.

Introducir un nuevo "punto inicial" del elemento de referencia.



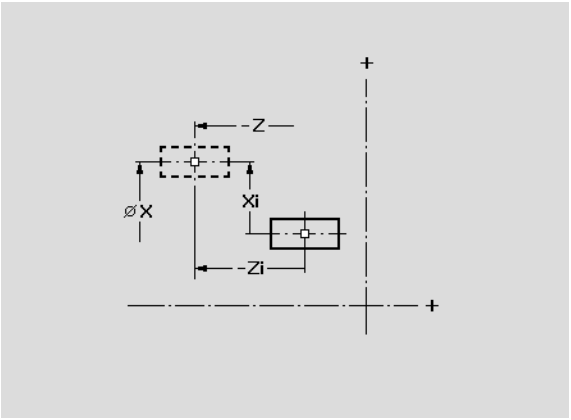
Aceptar el nuevo "punto inicial" (= nueva posición) - el CNC PILOT muestra el "contorno desplazado"



Aceptar el contorno en la nueva posición

Transformaciones – Desplazar

Con esta función se puede desplazar un contorno incremental o absoluto.

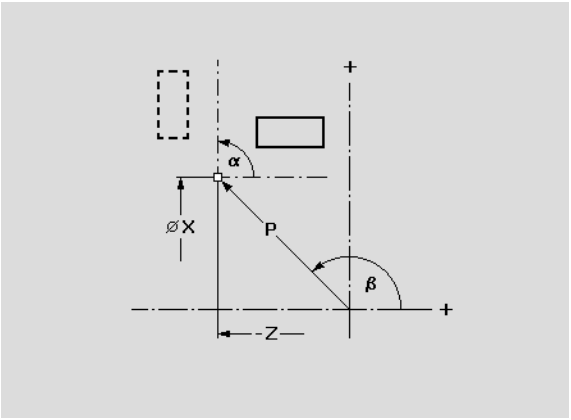


glob.

- X Punto final
- Z Punto final
- Xi Punto de destino - incremental
- Zi Punto de destino - incremental
- H Original (solo en contornos en el eje C):
  - 0: Borrar: Se borra el contorno original
  - 1: Copiar: Se mantiene el contorno original
- ID Nombre del contorno (solo en contornos en el eje C):

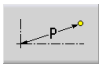
Transformaciones – Girar

Con esta función se puede hacer girar un contorno alrededor de un punto de giro.



glob.

- X Punto de giro en coordenadas cartesianas
- Z Punto de giro en coordenadas cartesianas
- W Punto de giro en coordenadas polares
- P Punto de giro en coordenadas polares
- A Ángulo de giro
- H Original (solo en contornos en el eje C):
  - 0: Borrar: Se borra el contorno original
  - 1: Copiar: Se mantiene el contorno original
- ID Nombre del contorno (solo en contornos en el eje C):

Softkeys	
	Medición polar del punto de giro: ángulo
	Medición polar del punto de giro: radio

Transformaciones – Espejo

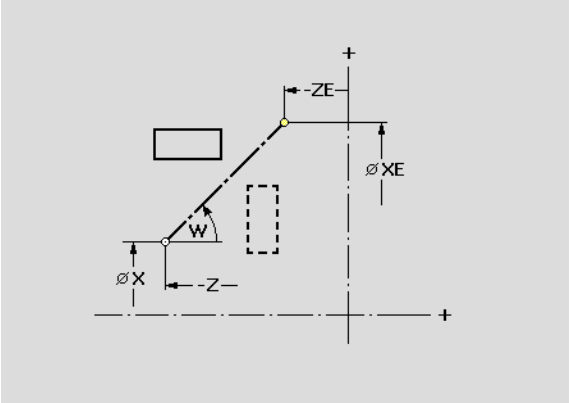
Esta función refleja el contorno. Se define la posición del **eje reflejado** a través del punto inicial y final o bien a través del punto inicial y del ángulo.

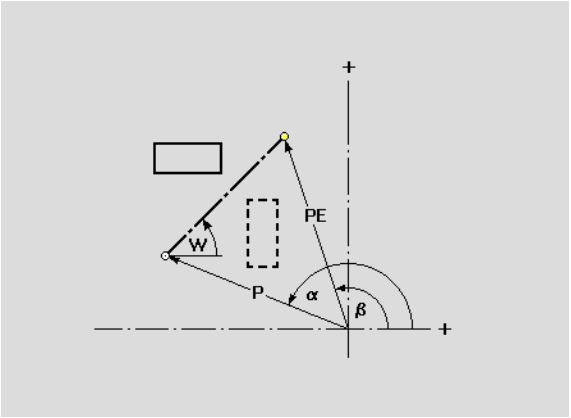
glob.

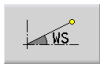
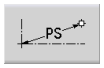
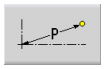
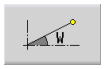
XS	Punto inicial en coordenadas cartesianas
ZS	Punto inicial en coordenadas cartesianas
X	Punto final en coordenadas cartesianas
Z	Punto final en coordenadas cartesianas
A	Ángulo de giro
WS	Punto inicial en coordenadas polares
PS	Punto inicial en coordenadas polares
W	Punto final en coordenadas polares
P	Punto final en coordenadas polares
H	Original (solo en contornos en el eje C):

- 1: Copiar: Se mantiene el contorno original
- 0: Borrar: Se borra el contorno original

ID	Nombre del contorno (solo en contornos en el eje C):





Softkeys para la medición polar	
	Medición polar del punto inicial: ángulo
	Medición polar del punto inicial: radio
	Medición polar del punto final: ángulo
	Medición polar del punto final: radio

5.6 La lupa en el submodo de funcionamiento Editor ICP

La función de lupa permite modificar el fragmento de pantalla visible. Para ello pueden utilizarse **Softkeys** y las **teclas de cursor** así como las teclas **AvPág** y **RePág**. La "lupa" puede activarse en todas las ventanas ICP.

El CNC PILOT selecciona automáticamente el fragmento de pantalla en función del contorno programado. Con la lupa puede seleccionarse otro fragmento de pantalla.

Modificar fragmento de pantalla

Modificación del fragmento de pantalla con teclas

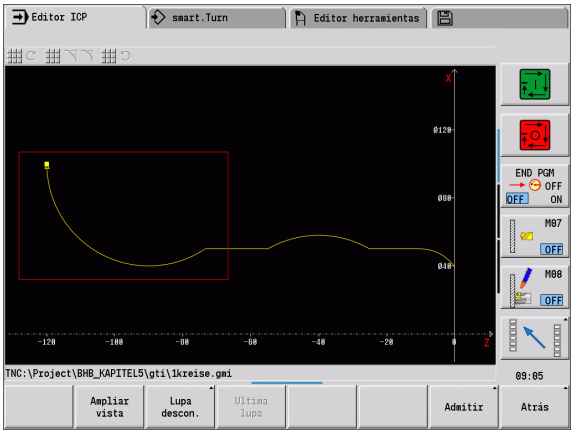
- El fragmento de pantalla visible puede modificarse sin abrir el menú de lupa, con las **teclas de cursor** así como la tecla **AvPág** y **RePág**.

Teclas para modificar el fragmento de pantalla	
↓ ↑ ← →	Las teclas de cursor desplazan la pieza en la dirección de la flecha.
PG DN	Reduce el tamaño de la pieza representada (Zoom -).
PG UP	Aumenta el tamaño de la pieza representada (Zoom +)

Modificación del fragmento de pantalla con el menú de lupa

- Si se ha seleccionado el menú de lupa, se visualiza un rectángulo rojo en la ventana de contorno. Este rectángulo rojo muestra la zona de zoom que se toma al pulsar la Softkey **`Aceptar`** o la tecla **`Enter`**. El tamaño y la posición de este rectángulo puede modificarse con las siguientes teclas:

Teclas para modificar el rectángulo rojo	
↓ ↑ ← →	Las teclas de cursor desplazan el rectángulo en la dirección de la flecha
PG DN	Reduce el tamaño del rectángulo mostrado (Zoom +).
PG UP	Aumenta el tamaño del rectángulo representado (Zoom -).



Softkeys en la función de lupa	
	Activar lupa
Ampliar vista	Amplía directamente el fragmento de imagen visible (Zoom –).
Lupa descon.	Cambia de nuevo al fragmento de pantalla estándar y cierra el menú de lupa.
Ultima lupa	Vuelve al último fragmento de pantalla seleccionado.
Admitir	Acepta como nuevo fragmento de pantalla la sección marcada por el rectángulo rojo y cierra el menú de lupa.
Atrás	Cierra el menú de lupa sin modificar el fragmento de pantalla.

5.7 Descripciones de la pieza en bruto

En el modo de funcionamiento **smart.Turn**, las formas estándares "barra" y "tubo" se describen con una función G.

Forma de pieza en bruto "barra"

La función describe un cilindro.

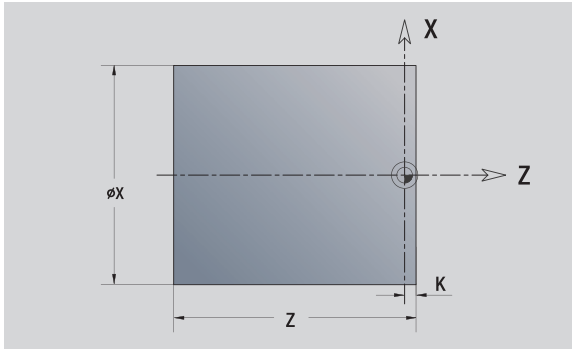
glob.

X Diámetro del cilindro

Z Longitud de la pieza en bruto

K Arista derecha (distancia entre punto cero de pieza y arista derecha)

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G20 dentro del apartado PIEZA EN BRUTO.



Forma de pieza en bruto "tubo"

La función describe un cilindro hueco.

glob.

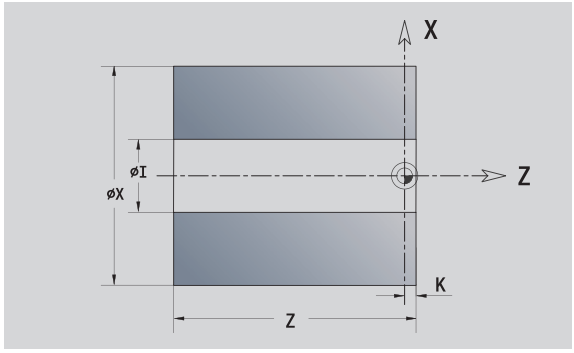
X Diámetro del cilindro hueco

Z Longitud de la pieza en bruto

K Arista derecha (distancia entre punto cero de pieza y arista derecha)

I Diámetro interno

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G20 dentro del apartado PIEZA EN BRUTO.



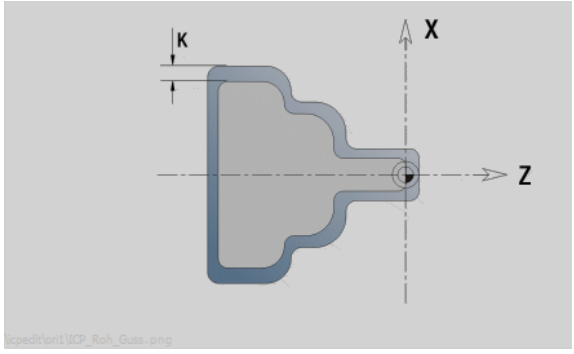
Forma de la pieza en bruto "pieza de fundición"

La función describe una sobremedida sobre un contorno de pieza acabada ya existente.

glob.

K Sobremedida paralela al contorno

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un contorno en el apartado PIEZA EN BRUTO.



5.8 Elementos de contorno de torneado

Con los "elementos de contorno del contorno de torneado" se crean

- en modo ciclo
  - contornos complejos de la pieza en bruto
  - Contornos para el torneado
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**
  - complejos contornos de piezas en bruto y de piezas en bruto auxiliares
  - contornos de piezas acabadas y contornos auxiliares

Elementos básicos del contorno de torneado

Determinar el punto inicial

En el primer elemento de contorno del contorno de torneado se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

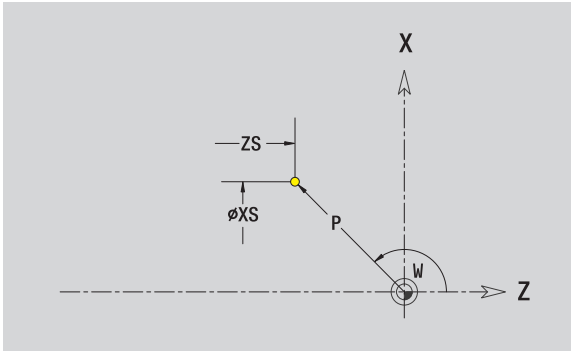


Pulsar la tecla de menú **Contorno**

Añadir elemento

Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

Seleccionar elemento de contorno.



Parámetros para definir el punto inicial

XS, ZS	Punto inicial del contorno
W	Punto inicial del contorno polar (ángulo)
P	Punto inicial del contorno polar (cota de radio)

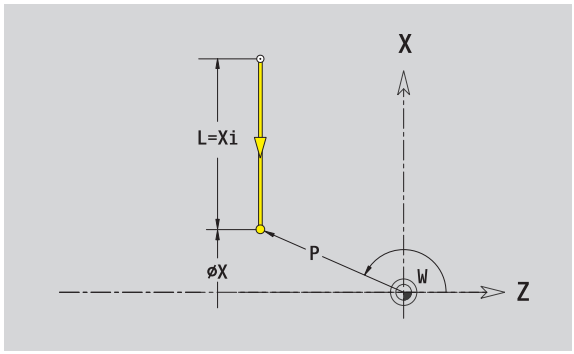
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G0.

Líneas verticales



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



glob.

X	Punto final
Xi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar (ángulo)
P	Punto final polar (cota de radio)
L	Long. de línea

U, F, D, FP, IC, KC, HC: véase los atributos de mecanizado Página 400

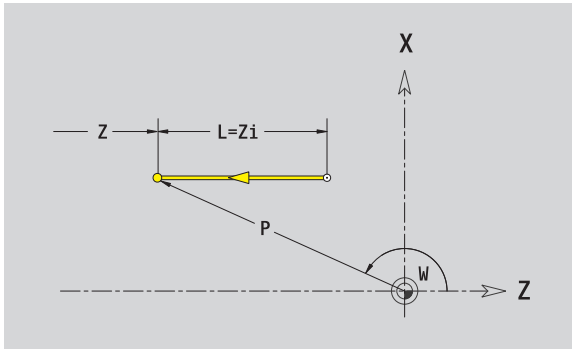
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G1.

Líneas horizontales



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



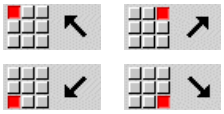
glob.

Z	Punto final
Zi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar (ángulo)
P	Punto final polar (cota de radio)
L	Long. de línea

U, F, D, FP, IC, KC, HC: véase los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G1.

Línea en ángulo



Seleccionar la dirección de la línea

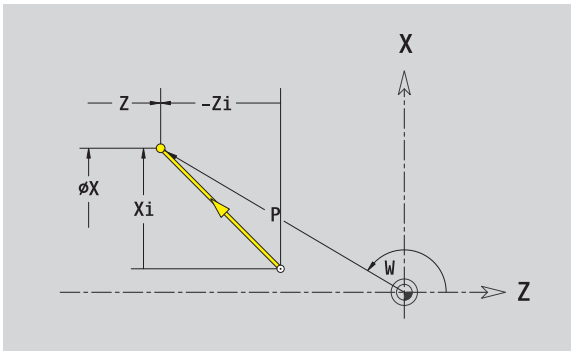
Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno. Indicar el **Ángulo AN** siempre dentro del cuadrante elegido (<=90°).

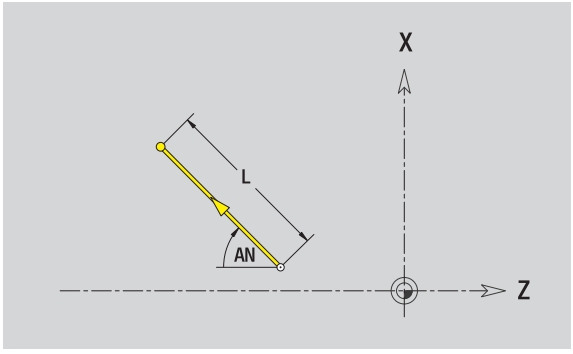
glob.

X, Z	Punto final
Xi, Zi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar (ángulo)
P	Punto final polar (cota de radio)
L	Long. de línea
AN	Ángulo respecto al eje Z
ANn	Ángulo al elemento siguiente
ANp	Ángulo con el elemento precedente

U, F, D, FP, IC, KC, HC: véase los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G1.





Arco de círculo



Seleccionar sentido de giro del arco de círculo

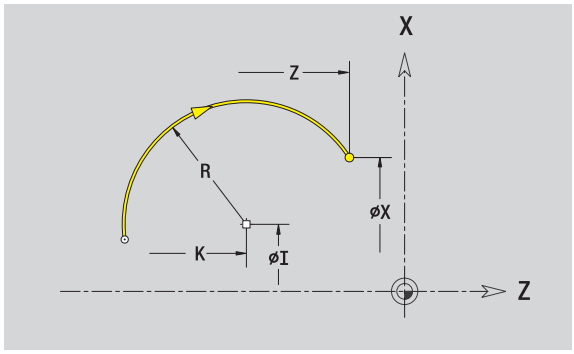
Acotar el arco de círculo y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.

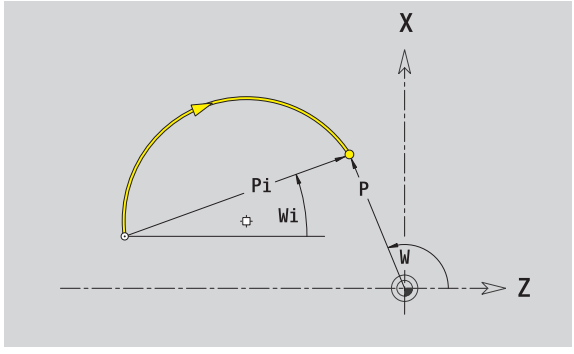
glob.

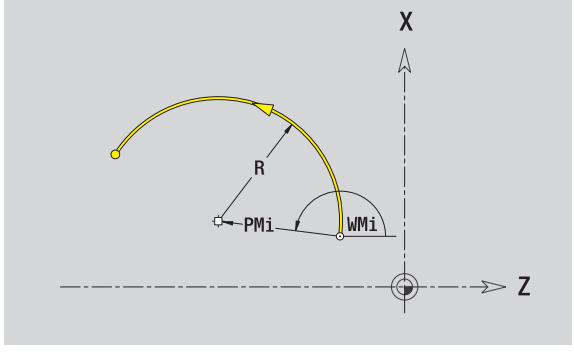
X, Z	Punto final (final del arco del círculo)
Xi, Zi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar (ángulo)
Wi	Punto final, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
P	Punto final polar (cota de radio)
Pi	Punto final polar incremental (distancia punto inicial - punto final)
I, K	Centro del arco de círculo
Ii, Ki	Centro del arco de círculo incremental (distancia del punto inicial - centro en dirección X, Z)
PM	Centro arco de círculo polar (cota de radio)
PMi	Centro del arco de círculo polar, incremental (distancia punto inicial - centro)
WM	Centro arco de círculo polar - ángulo
WMi	Centro del arco de círculo polar, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
R	Radio
ANs	Ángulo de tangente en el punto inicial
ANe	Ángulo de tangente en el punto final
ANp	Ángulo con el elemento precedente
ANn	Ángulo con el elemento siguiente

U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G2 o G3.

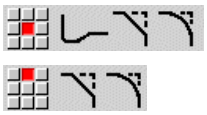






Elementos de formas del contorno de torneado

Bisel/redondeo



Seleccionar elemento de forma

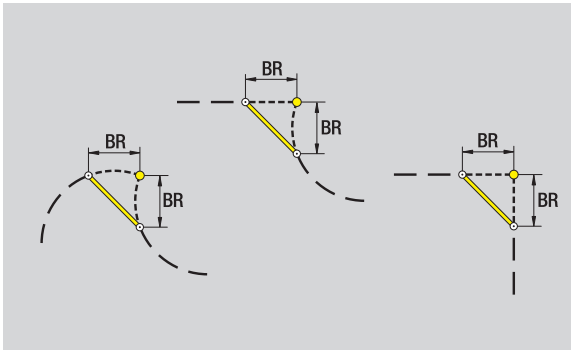


Seleccionar bisel

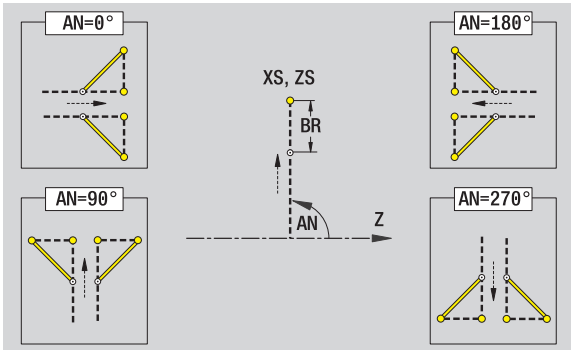


Seleccionar redondeo

Introducir el ancho de bisel BR o bien el **radio de redondeo BR**.



Bisel/redondeo como primer elemento de contorno: introducir **Orientación de elemento AN**.



glob.

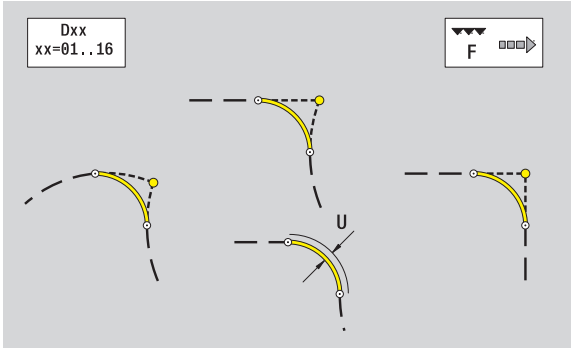
BR Anchura del bisel / radio de redondeo

AN Posic. elemento

U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

Los biseles/redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una "esquina de contorno" es el punto de intersección de un elemento de contorno de llegada con el de salida. El bisel/redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel/redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base G1, G2 o G3.



El contorno comienza con un bisel o un redondeo: Indicar como punto inicial la posición de la "esquina imaginaria". A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el "elemento de contorno inicial", con **Orientación de elemento AN** se determina la orientación inequívoca del bisel/redondeo.

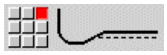
Ejemplo bisel exterior en el inicio del contorno: Con "orientación de elemento AN=90°", el elemento de referencia imaginario es un elemento transversal en la **dirección +X** (véase imagen).

ICP convierte un bisel/redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

Entalladura de rosca DIN 76

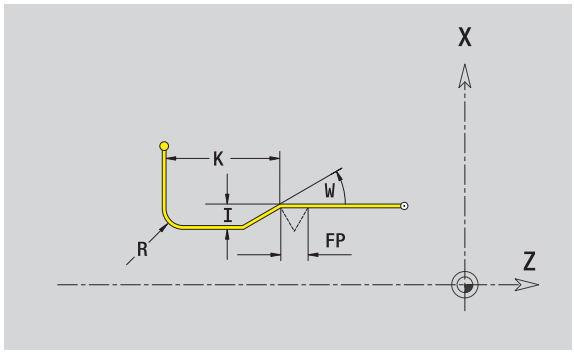


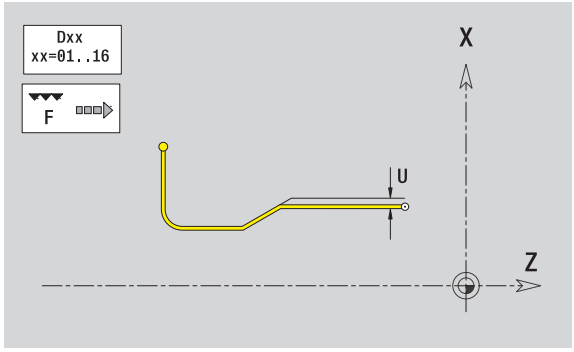
Seleccionar elemento de forma



Seleccionar el tallado DIN 76

Introducir parámetros de entalladura





glob.

FP	Paso de rosca (por defecto: tabla normalizada)
I	Profundidad de entalladura (cota de radio) (por defecto: tabla normalizada)
K	Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
R	Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
W	Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)

U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G25.

El CNC PILOT calcula los parámetros no indicados a partir de la tabla normalizada (véase "DIN 76 – Parámetros de entalladura" en pág. 647):

- el "Paso de rosca FP" a partir del diámetro.
- los parámetros I, K, W y R a partir del "Paso de rosca FP".

- En las roscas interiores debería indicarse previamente el **Paso de rosca FP**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del paso de rosca realizado por el CNC PILOT, caben esperar escasas variaciones.
- Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Entalladura DIN 509 E

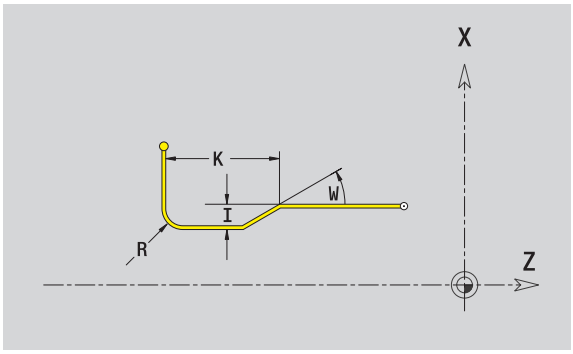


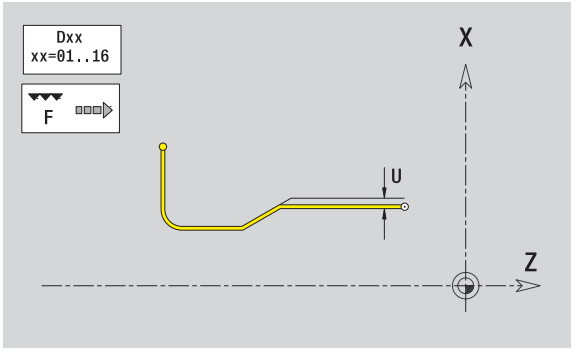
Seleccionar elemento de forma



Seleccionar Tallado libre DIN 509 E

Introducir parámetros de entalladura





glob.

I	Profundidad de entalladura (cota de radio) (por defecto: tabla normalizada)
K	Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
R	Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
W	Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)

U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G25.

El CNC PILOT determina según el diámetro de la tabla normalizada los parámetros que no se introducen (véase "DIN 509 E – Parámetros de entalladura" en pág. 649).

Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Entalladura DIN 509 F

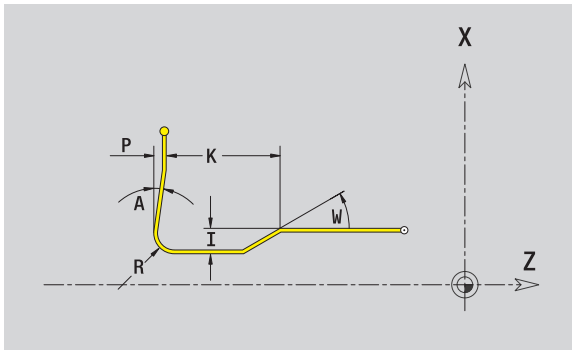


Seleccionar elemento de forma



Seleccionar Tallado libre DIN 509 F

Introducir parámetros de entalladura



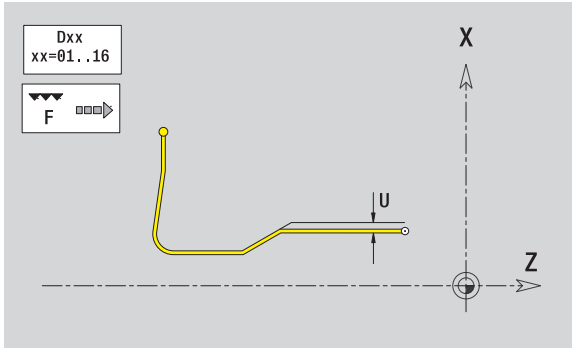
glob.

I	Profundidad de entalladura (cota de radio) (por defecto: tabla normalizada)
K	Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
R	Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
W	Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
P	Profundidad transversal (por defecto: tabla normalizada)
A	Ángulo transversal (por defecto: tabla normalizada)

U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G25.

El CNC PILOT determina según el diámetro de la tabla normalizada los parámetros que no se introducen (véase "DIN 509 F – Parámetros de entalladura" en pág. 649).





Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Entalladura forma U

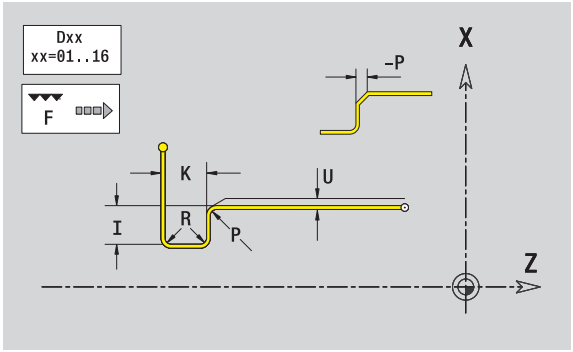


Seleccionar elemento de forma



Seleccionar entalladura forma U

Introducir parámetros de entalladura



glob.

I	Profundidad de profundización (cota de radio)
K	Longitud de entalladura
R	Radio tall. libre
P	Bisel/redondeo

U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G25.

Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Entalladura forma H

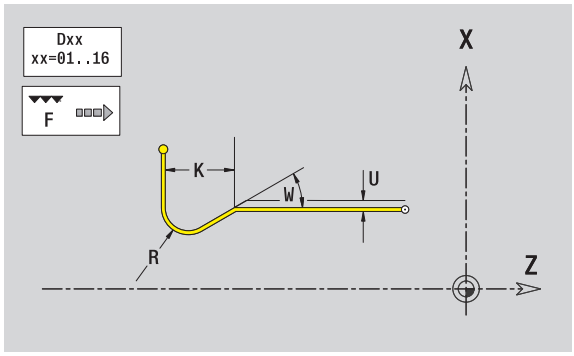


Seleccionar elemento de forma



Seleccionar entalladura forma H

Introducir parámetros de entalladura



glob.

K Longitud de entalladura
R Radio tall. libre
W Angulo de penetración
U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

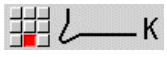
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G25.

Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

Entalladura forma K

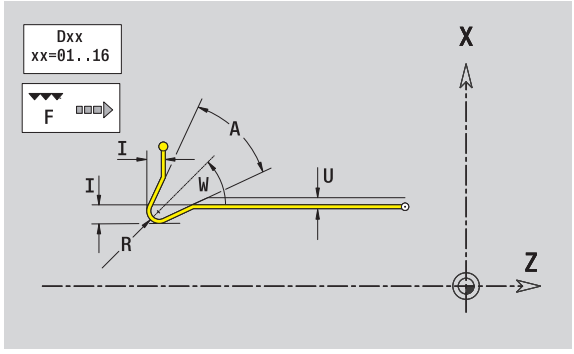


Seleccionar elemento de forma



Seleccionar entalladura forma K

Introducir parámetros de entalladura



glob.

I Profundidad de entalladura
R Radio tall. libre
W Ángulo de abertura
A Angulo de penetración
U, F, D, FP: véanse los atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G25.

Las entalladuras pueden programarse únicamente entre dos elementos lineales. Uno de ambos elementos lineales debe ser paralelo al eje X.

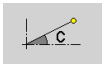
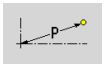
5.9 Elementos del contorno de la superficie frontal

Con los "elementos de contorno superficie frontal" se crean contornos de fresado complejos.

- Modo de ciclos: contornos para ciclos de fresado ICP axiales
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**: Contornos para el mecanizado con el eje C

Los elementos de contorno de la superficie frontal se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Se conmuta con una Softkey (véase tabla). Para la definición de un punto pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares

	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **C**.
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**.

Punto inicial contorno de superficie frontal

En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

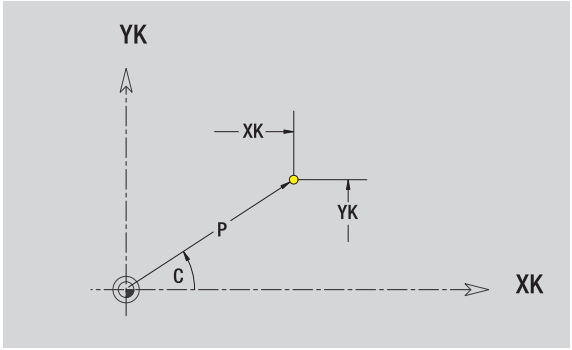


Pulsar la tecla de menú **Contorno**



Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

Determinar el punto inicial



Parámetros para definir el punto inicial

XKS, YKS Punto inicial del contorno

C Punto inicial del contorno polar (ángulo)

P Punto inicial del contorno polar (cota de radio)

HC Atributos de taladrado / fresado:

- 1: Fresar contorno
- 2: Fresar cajeras
- 3: Fresar superficie
- 4: Desbarbar
- 5: Grabar
- 6: fresar contorno y desbarbar
- 7: fresar cajeras y desbarbar
- 14: no editar

QF Lugar de fresado:

- 0: sobre el contorno
- 1: interior / izquierda
- 2: exterior / derecha

HF Dirección:

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

DF Diámetro de fresa

WF Ángulo del bisel

BR Anchura de bisel

RB Nivel de retroceso

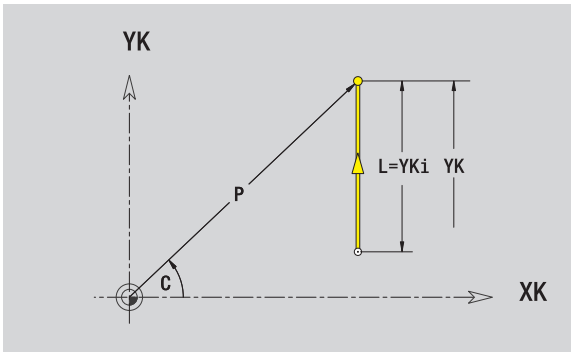
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G100.

Líneas verticales en superficie frontal



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



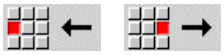
Parámetro

YK	Punto de destino - cartesiano
YKi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
C	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

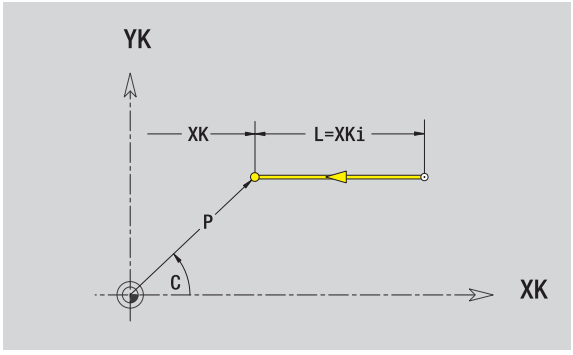
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G101.

Líneas horizontales en superficie frontal



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



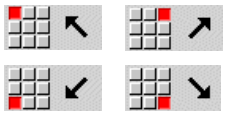
Parámetro

XK	Punto de destino - cartesiano
XKi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
C	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

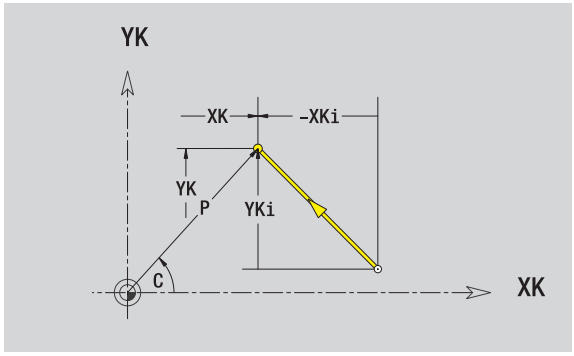
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G101.

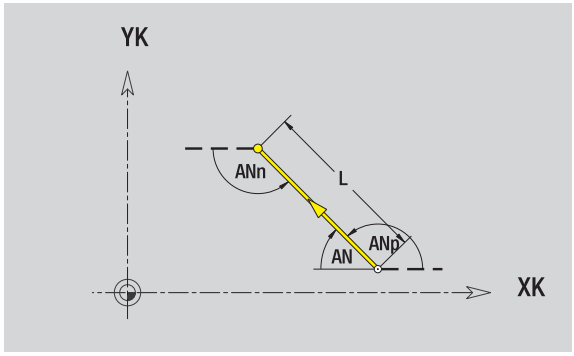
Línea en ángulo en superficie frontal



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.





Parámetro

XK, YK	Punto de destino - cartesiano
XKi, YKi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
C	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
AN	Angulo al eje XK (dirección angular véase figura auxiliar)
L	Long. de línea
ANn	Ángulo al elemento siguiente
ANp	Ángulo con el elemento precedente

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G101.

Arco de círculo en superficie frontal



Seleccionar sentido de giro del arco de círculo

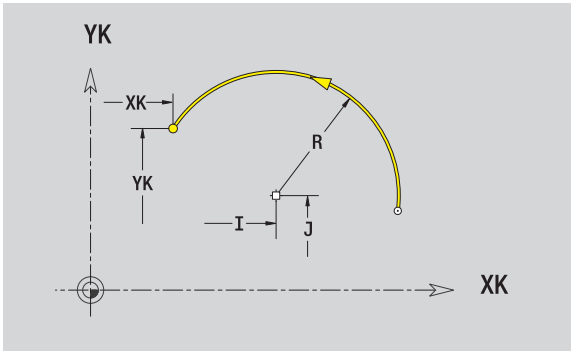
Acotar arco y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno

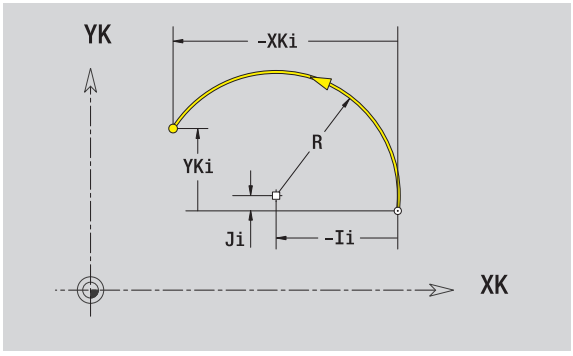
Parámetro

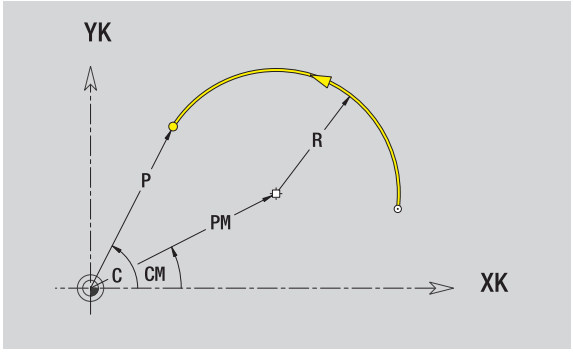
XK, YK	Punto final (final del arco del círculo)
XKi, YKi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
P	Punto final polar (cota de radio)
Pi	Punto final polar incremental (distancia punto inicial - punto final)
C	Punto final polar -ángulo
Ci	Punto final, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
I, J	Centro del arco de círculo
Ii, Ji	Centro del arco de círculo incremental (distancia del punto inicial - centro en dirección X, Z)
PM	Punto central arco de círculo polar
PMi	Centro del arco de círculo polar, incremental (distancia punto inicial - centro)
CM	Centro arco de círculo polar - ángulo
CMi	Centro del arco de círculo polar, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
R	Radio
ANs	Ángulo de tangente en el punto inicial
ANe	Ángulo de tangente en el punto final
ANp	Ángulo con el elemento precedente
ANn	Ángulo con el elemento siguiente

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G102 o G103.







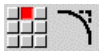
Bisel/redondeo de la superficie frontal



Seleccionar elemento de forma



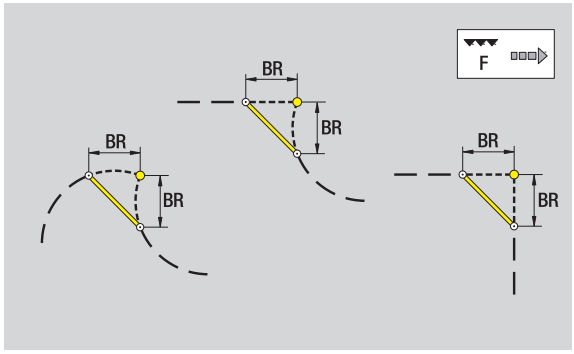
Seleccionar bisel

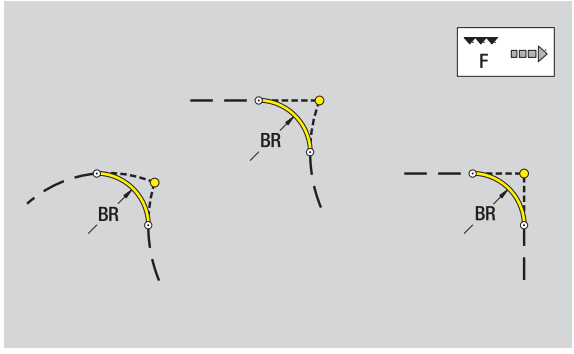


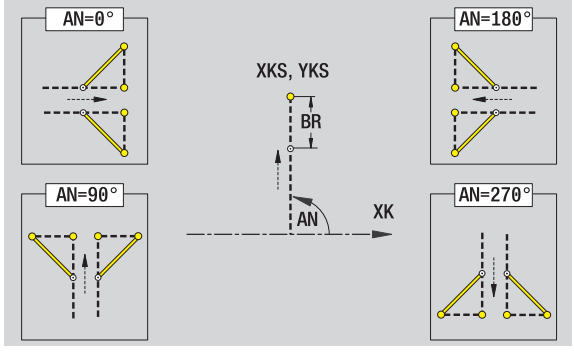
Seleccionar redondeo

`Introducir el ancho de bisel BR` o bien el **`radio de redondeo BR`**.

Bisel/redondeo como primer elemento de contorno: introducir **`Orientación de elemento AN`**.







Parámetro

BR Anchura del bisel / radio de redondeo

AN Posic. elemento

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

Los biseles/redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una "esquina de contorno" es el punto de intersección de un elemento de contorno de llegada con el de salida. El bisel/redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel/redondeo en el modo de funcionamiento **`smart.Turn`** en el elemento de base G101, G102 o G103.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: Indicar como punto inicial la posición de la "esquina imaginaria". A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el "elemento de contorno inicial", con **`Orientación de elemento AN`** se determina la orientación inequívoca del bisel/redondeo.

ICP convierte un bisel/redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

5.10 Elementos de contorno en superficie lateral

Con los "elementos de contorno superficie lateral" se crean contornos de fresado complejos.

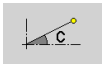
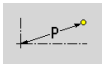
- Modo de ciclos: contornos para ciclos de fresado ICP radiales
- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**: Contornos para el mecanizado con el eje C

Los elementos de contorno de la superficie lateral se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Como alternativa a la cota angular se puede utilizar la cota lineal. Se conmuta con una Softkey (véase tabla).

La **cota de recorrido** se refiere al desarrollo de la superficie envolvente en el diámetro de referencia.

- En los contornos en la superficie lateral, el diámetro de referencia se define en el ciclo. Este diámetro es válido para todos los elementos siguientes del contorno como referencia para la cota de la trayectoria.
- Al realizar una llamada desde el modo de funcionamiento **smart.Turn** , el diámetro de referencia se determina en los datos de referencia.

Softkeys para coordenadas polares

	Conmuta el campo de cota e trayectoria a la entrada del ángulo **C**.
	Conmuta el campo a la entrada de la cota polar **P**.

Punto inicial de contorno en superficie lateral

En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

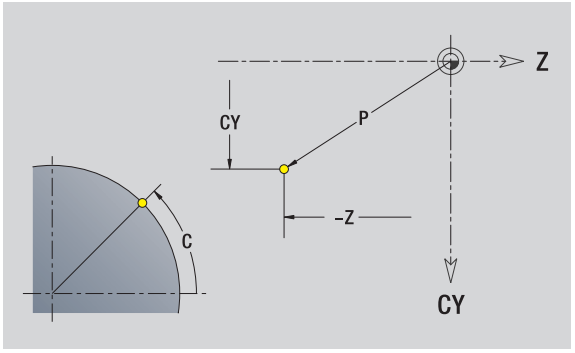


Pulsar la tecla de menú **Contorno**



Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

Determinar el punto inicial



Parámetros para definir el punto inicial

ZS Punto inicial del contorno

CYS Punto inicial del contorno como cota de trayectoria (Referencia: Diámetro XS)

P Punto inicial del contorno polar

C Punto inicial del contorno polar - ángulo

HC Atributos de taladrado / fresado:

- 1: Fresar contorno
- 2: Fresar cajeras
- 3: Fresar superficie
- 4: Desbarbar
- 5: Grabar
- 6: fresar contorno y desbarbar
- 7: fresar cajeras y desbarbar
- 14: no editar

QF Lugar de fresado:

- 0: sobre el contorno
- 1: interior / izquierda
- 2: exterior / derecha

HF Dirección:

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

DF Diámetro de fresa

WF Ángulo del bisel

BR Anchura de bisel

RB Nivel de retroceso

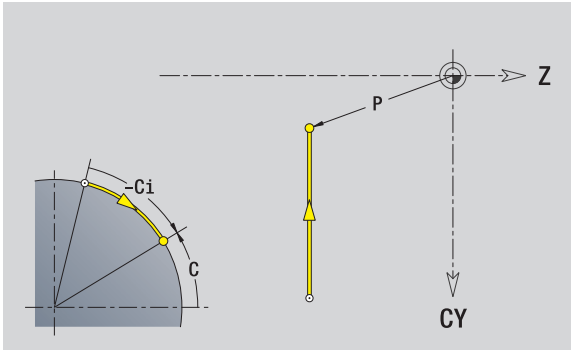
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G110.

Líneas verticales en la superficie lateral



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



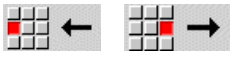
Parámetro

CY	Punto final como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
CYi	Punto final incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
P	Punto final como radio polar
C	Punto final polar -ángulo
Ci	Punto final incremental, polar - ángulo
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

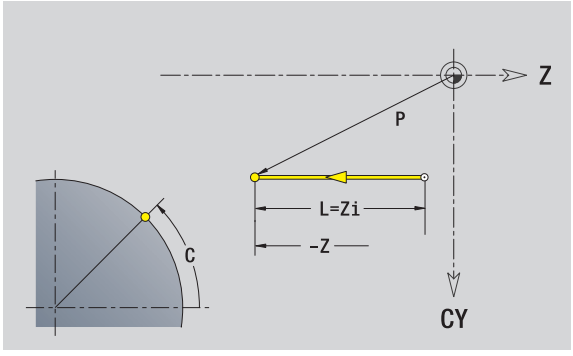
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G111.

Líneas horizontales en superficie lateral



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



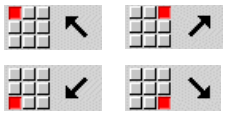
Parámetro

Z	Punto final
Zi	Punto final incremental
P	Punto final como radio polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

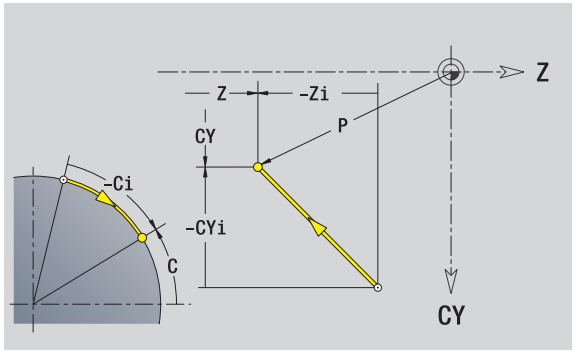
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G111.

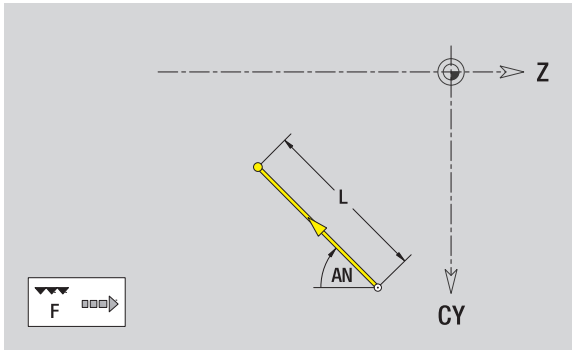
Línea en ángulo en superficie lateral



Dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.





Parámetro

Z	Punto final
Zi	Punto final incremental
CY	Punto final como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
CYi	Punto final incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
P	Punto final como radio polar
C	Punto final polar -ángulo
Ci	Punto final incremental, polar - ángulo
AN	Angulo al eje Z (dirección angular véase figura auxiliar)
ANn	Ángulo con el elemento siguiente
ANp	Ángulo con el elemento precedente
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G111.

Arco de círculo en superficie lateral



Seleccionar sentido de giro del arco de círculo

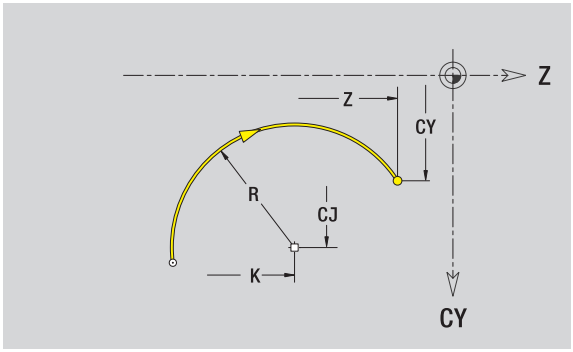
Acotar arco y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno

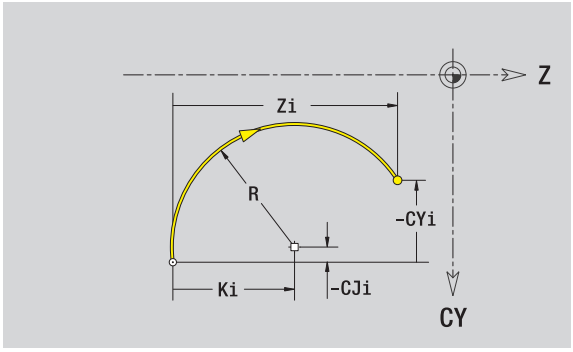
Parámetro

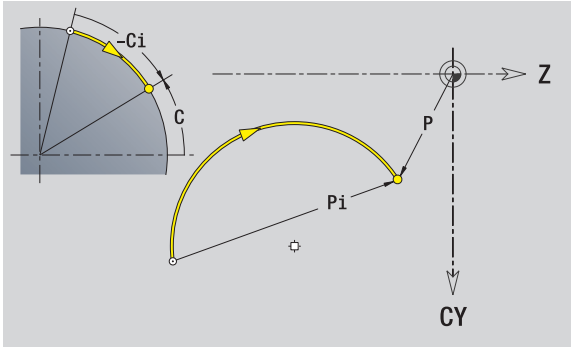
Z	Punto final
Zi	Punto final incremental
CY	Punto final como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
CYi	Punto final incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
P	Punto final como radio polar
C	Punto final polar -ángulo
Pi	Punto final polar incremental (distancia punto inicial - punto final)
Ci	Punto final, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
K	Centro en Z
Ki	Centro incremental en Z
CJ	Centro como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
CJi	Centro incremental como cota de trayectoria (referencia: diámetro XS)
PM	Punto central arco de círculo polar
PMi	Centro del arco de círculo polar, incremental (distancia punto inicial - centro)
WM	Centro arco de círculo polar - ángulo
WMi	Centro del arco de círculo polar, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
R	Radio
ANs	Ángulo de tangente en el punto inicial
ANe	Ángulo de tangente en el punto final
ANn	Ángulo con el elemento siguiente
ANp	Ángulo con el elemento precedente
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G112 o G113.







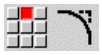
Bisel/redondeo en superficie lateral



Seleccionar elemento de forma



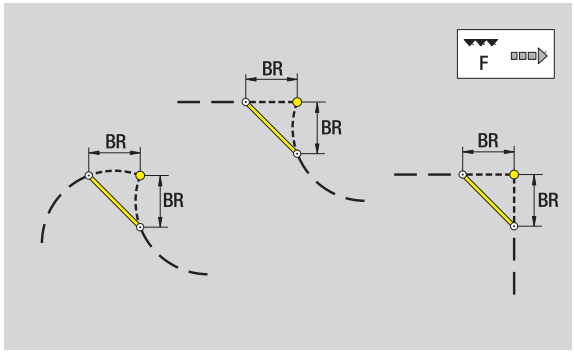
Seleccionar bisel

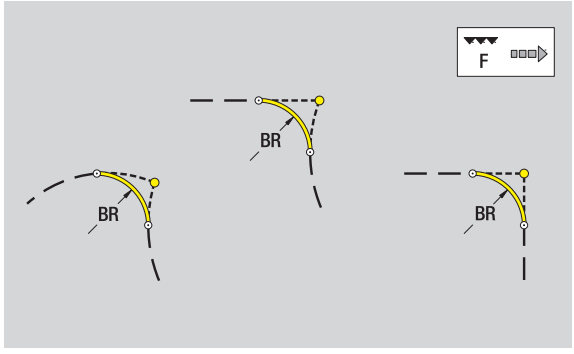


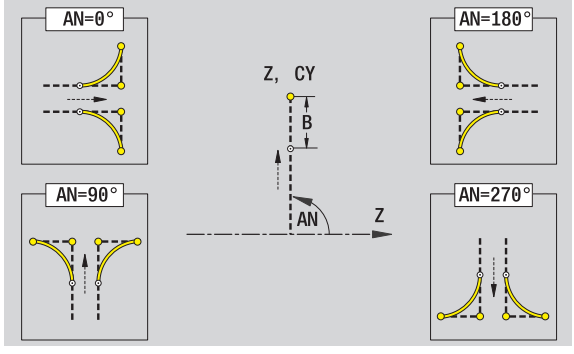
Seleccionar redondeo

Introducir el ancho de bisel BR o bien el **radio de redondeo BR**.

Bisel/redondeo como primer elemento de contorno: introducir **Orientación de elemento AN**.







Parámetro

BR Anchura del bisel / radio de redondeo

AN Posic. elemento

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

Los biseles/redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una "esquina de contorno" es el punto de intersección de un elemento de contorno de llegada con el de salida. El bisel/redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel/redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base G111, G112 o G113.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: Indicar como punto inicial la posición de la "esquina imaginaria". A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el "elemento de contorno inicial", con **Orientación de elemento AN** se determina la orientación inequívoca del bisel/redondeo.

ICP convierte un bisel/redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

5.11 Mecanizado con los ejes C e Y en el modo de funcionamiento smart.Turn

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** ICP soporta la definición de contornos de fresado y taladros y la creación de patrones de fresado y de taladro que se pueden mecanizar con los ejes C o Y.

Antes de describir un contorno de fresado o un taladro, hay que seleccionar el plano:

- Eje C
  - Superficie frontal (plano XC)
  - Superficie lateral (plano ZC)
- Eje Y
  - Frontal Y (plano XY)
  - Lateral Y (plano YZ)

Un **taladro** puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca

Los parámetros se evalúan en el mecanizado de taladro o de roscado.

Los taladros se pueden situar en patrones lineales o circulares.

Contornos de fresado: el CNC PILOT conoce figuras estándares (círculo completo, polígono, ranuras, etc.). Estas figuras se pueden definir con pocos parámetros. Los contornos complejos se describen con líneas y con arcos de círculo.

Las figuras estándares se pueden situar en patrones lineales o circulares.

Datos de referencia, contornos intrincados

En la descripción de un contorno de fresado o taladro se determina el **plano de referencia**. El plano de referencia en la posición sobre la cual se crea el contorno de fresado / el taladro.

- Superficie frontal (eje C): la posición Z (cota de referencia)
- Superficie lateral (eje C): la posición X (diámetro de referencia)
- Plano XY (eje Y): la posición Z (cota de referencia)
- Plano YZ (eje Y): la posición X (diámetro de referencia)

También se pueden **encadenar** contornos de fresado y taladros. Ejemplo: en una cajera rectangular se define una ranura. Dentro de esta ranura se realizan taladros. La posición de estos elementos se determinan con el plano de referencia.

ICP soporta la selección del plano de referencia. Al seleccionar un plano de referencia se utilizan los siguientes datos de referencia.

- **Superficie frontal:** cota de referencia
- **Superficie lateral:** diámetro de referencia
- **Plano XY:** cota de referencia, ángulo de cabezal, diámetro de limitación
- **Plano YZ:** diámetro de referencia, ángulo de cabezal

Seleccionar plano de referencia

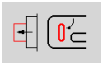
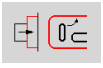
Seleccionar contorno, figura, taladro, patrón, superficie individual o polígono.

Selecc. plano de refer.	Pulsar la Softkey **Seleccionar plano de referencia**. ICP muestra la pieza acabada y, si existen, los contornos ya definidos.

Con las Softkeys (véase tabla a la derecha) seleccionar cota de referencia, diámetro de referencia o contorno de fresado existente como plano de referencia.

✓	Confirmar plano de referencia. ICP utiliza los valores del plano de referencia como datos de referencia.

Completar los datos de referencia y describir contorno, figura, taladro, patrón, superficie individual o polígono.

Softkey para contornos intrincados	
	Conmuta al contorno siguiente del mismo plano de referencia.
	Conmuta al contorno anterior del mismo plano de referencia.
	En contornos intrincados, conmuta al contorno siguiente.
	En contornos intrincados, conmuta al contorno anterior.

Presentación de los elementos ICP en el programa smart.Turn

Cada diálogo ICP, en el **programa smart.Turn** se muestra con una identificación de apartado seguida de más comandos G. Un taladro o contorno de fresado (figura estándar y contorno complejo) contiene los siguientes comandos:

- Identificación de apartado (con los datos de referencia de este apartado):
  - STIRN (plano XC)
  - MANTEL (plano ZC)
  - STIRN_Y (plano XY)
  - MANTEL_Y (plano ZY)
- G308 (con parámetros) como "inicio del plano de referencia"
- Función G de la figura o del taladro; secuencia de comandos par patrones o contornos complejos;
- G309 como "final del plano de referencia"

En contornos intricados, un plano de referencia comienza con el comando G308, el plano de referencia siguiente con el siguiente G308, etc. Después de haber alcanzado el intricado más pequeño, este plano de referencia se termina con G309. Luego se cierre el plano de referencia siguiente con G309, etc.

Cuando se describen contornos de fresado y taladros con comandos G y luego se trabaja con ICP hay que observar lo siguiente:

- En la descripción de contorno DIN, algunos parámetros son redundantes. Por ejemplo, la profundidad de fresado se puede programar en G308 y/o en la función G de la figura. En ICP, esta redundancia no existe.
- En la programación DIN, para las figuras se puede elegir entre una acotación de centro cartesiana o polar. En ICP, el centro de las figuras se indica de manera cartesiana.

Ejemplo: en la descripción de contorno DIN está programada la profundidad de fresado en el comando G308 y en la definición de figura. Si esta figura se cambia con ICP, ICP sobreescribirá la profundidad de fresado del G38 con la profundidad de fresado de la figura. Al guardar, ICP guarda la profundidad de fresado en el G308. La función G de la figura se guarda sin profundidad de fresado.



- Al editar con ICP las descripciones de contorno creados con funciones G se pierden los parámetros redundantes.
- Al cargar en ICP una figura con centro acotado polar, el centro se calcula para las coordenadas cartesianas.

Beispiel: "Rectángulo en la superficie frontal"

```
. . .
STIRN Z0
N 100 G308 ID"STIRN_1" P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
```

Beispiel: "Figuras intrincados"

```
. . .
STIRN Z0
N 100 G308 ID"STIRN_2" P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID"STIRN_12" P-3
N 103      G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
```

5.12 Contornos en las superficies frontales en el modo de funcionamiento smart.Turn

ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje C:

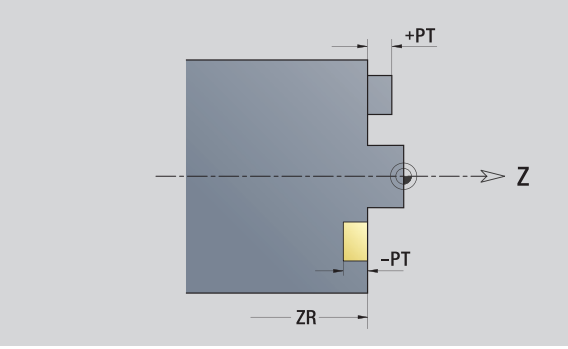
- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros

datos de referencia con contornos complejos en la superficie frontal

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno: Véase "Elementos del contorno de la superficie frontal" en la página 436.

Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia



La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G309 al final de la descripción del contorno.

Atributos de TURN PLUS

En los atributos TURN PLUS se pueden realizar ajustes para la generación automática de programas (**AAG**) en el submodo de funcionamiento Generación automática de programas.

Parámetros para definir el punto inicial

HC Atributos de taladrado / fresado:

- 1: Fresar contorno
- 2: Fresar cajeras
- 3: Fresar superficie
- 4: Desbarbar
- 5: Grabar
- 6: fresar contorno y desbarbar
- 7: fresar cajeras y desbarbar
- 14: no editar

QF Lugar de fresado:

- 0: sobre el contorno
- 1: interior / izquierda
- 2: exterior / derecha

HF Dirección:

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

DF Diámetro de fresa

WF Ángulo del bisel

BR Anchura de bisel

RB Nivel de retroceso

Círculo en superficie frontal

Datos de referencia de superficie frontal

ID Nombre contorno

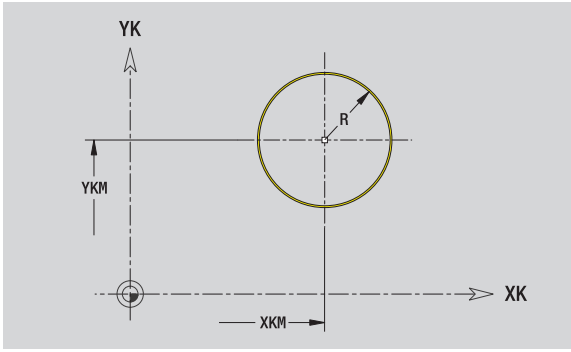
PT Profundidad de fresado

ZR Medida de referencia

Parámetro figura

XKM, YKM Centro de figura (coordenadas cartesianas)

R Radio

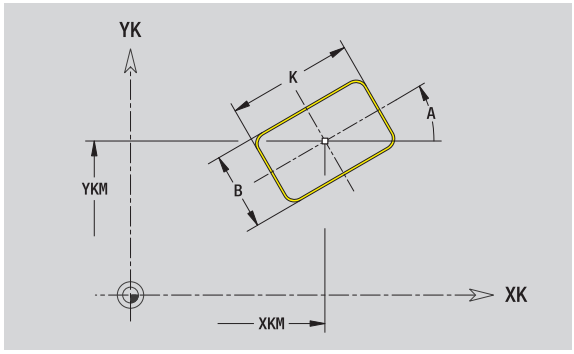


La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G304 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Rectángulo en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

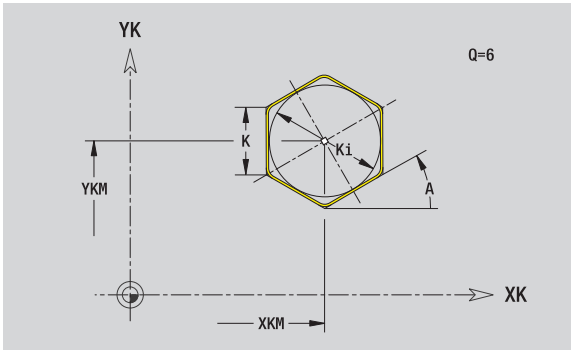
XKM, YKM	Centro de figura (coordenadas cartesianas)
A	Ángulo de orientación (Referencia eje XK)
K	Longitud
B	Anchura
BR	Redondeo

La **`cota de referencia ZR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G305 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Polígono en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

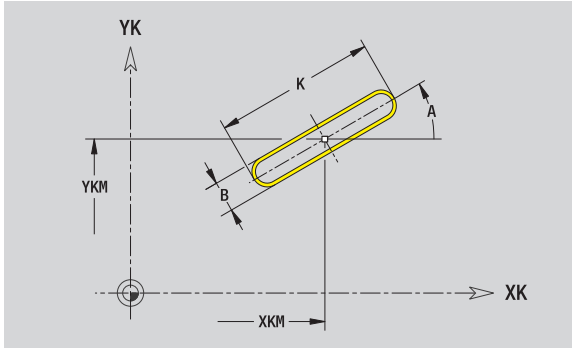
XKM, YKM	Centro de figura (coordenadas cartesianas)
A	Ángulo de orientación (Referencia eje XK)
Q	Número de esquinas
K	Longitud de aristas
Ki	Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
BR	Redondeo

La **`cota de referencia ZR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G307 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura lineal en superficie frontal



Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

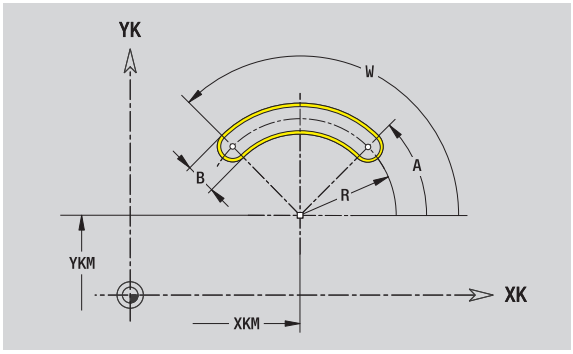
XKM, YKM	Centro de figura (coordenadas cartesianas)
A	Ángulo de orientación (Referencia eje XK)
K	Longitud
B	Anchura

La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G301 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura circular en superficie frontal

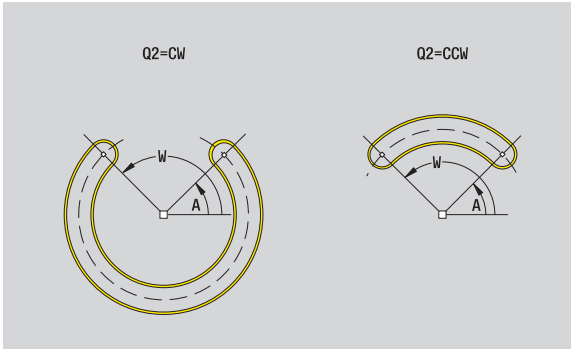


Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

XKM, YKM	Centro de figura (coordenadas cartesianas)
A	Ángulo inicial (Referencia eje XK)
W	Ángulo final (Referencia eje XK)
R	Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
Q2	Sentido ■ CW (en sentido horario) ■ CCW (en sentido antihorario)
B	Anchura



La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

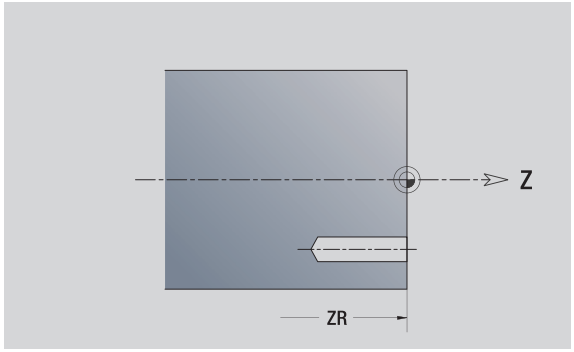
ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G302 o G303 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Taladro en superficie frontal

La función define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca



Datos de referencia del taladro

ID	Nombre contorno
ZR	Medida de referencia

Parámetro del taladro

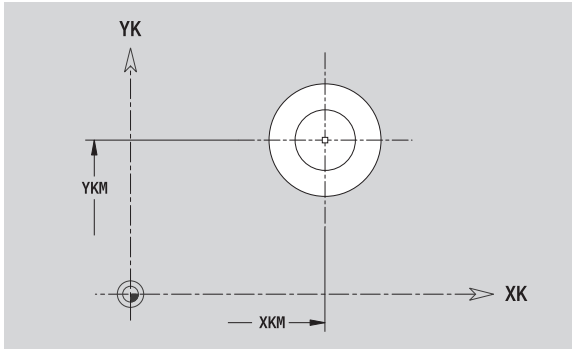
XKM, YKM	Centro del taladro (coordenadas cartesianas)

Centrado

O	Diámetro

Taladro

B	Diámetro
BT	Profundidad (sin signos)
W	Ángulo



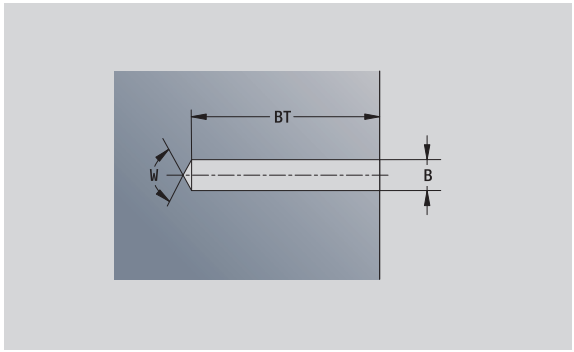
Avellanado

R	Diámetro
U	Profundidad
E	Ángulo de avellanado

Rosca

GD	Diámetro
GT	Profundidad
K	Sección terminal
F	Paso de rosca
GA	Tipo de rosca (a derechas/a izquierdas)

- 0: roscado a derecha
- 1: Roscado a izqui.



La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de taladro (–1*BT).
- un G300 con los parámetros del taladro.
- un G309.

Patrón lineal en superficie frontal

Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia

Parámetros patrón

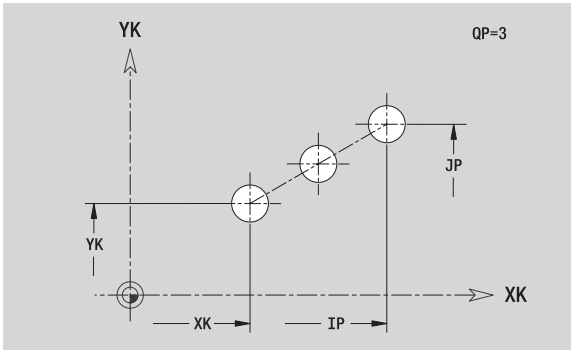
XK, YK	1: Punto de patrón (coordenadas cartesianas)
QP	Número de puntos de patrón
IP, JP	Punto final del modelo (coordenadas cartesianas)
IPi, JPi	Distancia entre dos puntos de patrón (en dirección XK, YK)
AP	Ángulo de posición
RP	Longitud total del patrón
RPi	Distancia entre dos puntos de patrón

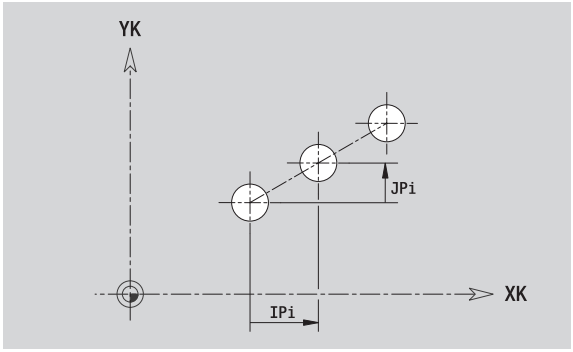
Parámetro de figura / taladro seleccionado

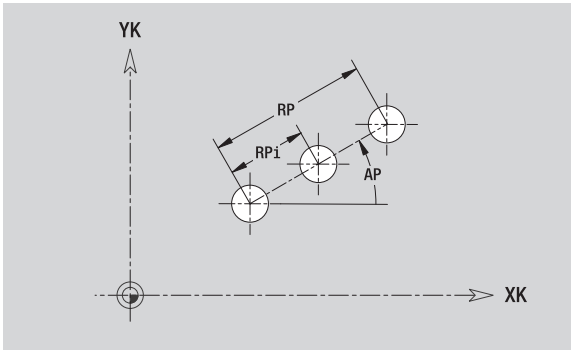
La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G401 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.







Patrón circular en superficie frontal

Datos de referencia de superficie frontal

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
ZR	Medida de referencia

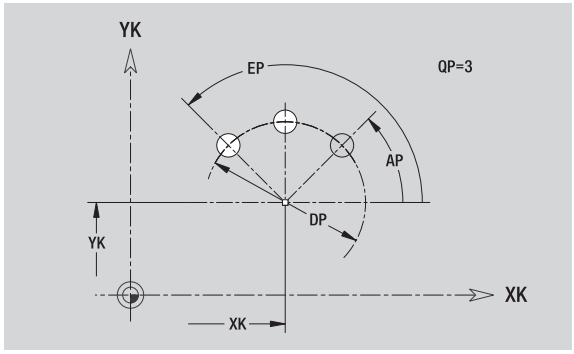
Parámetros patrón

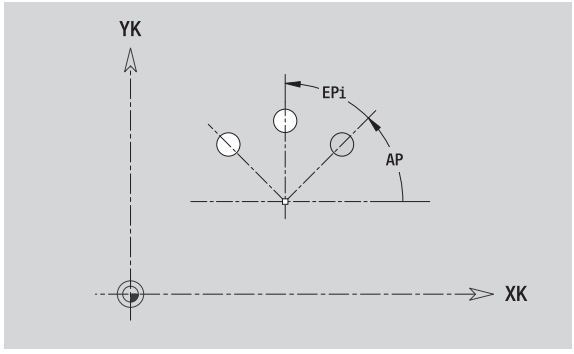
XK, YK	Punto central del modelo (coordenadas cartesianas)
QP	Número de puntos de patrón
DR	Sentido de giro (por defecto: 0)

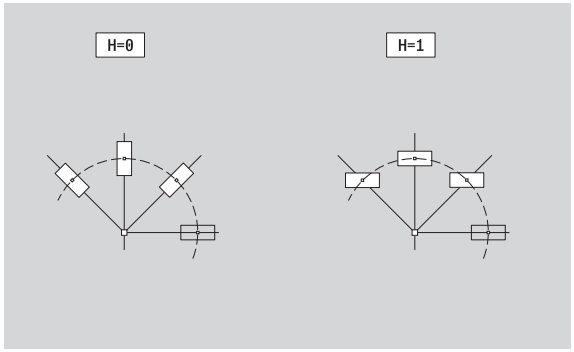
- DR=0, sin EP: reparto por el círculo completo
- DR=0, con EP: Reparto por un arco de círculo más grande
- DR=0, con EPi: el signo de EPi determina el sentido (EPi<0: en sentido horario)
- DR=1: con EP: en sentido horario
- DR=1, con EPi: en sentido horario (el signo de EPi no es relevante)
- DR=2: con EP: en sentido antihorario
- DR=2, con EPi: en sentido antihorario (el signo de EPi no es relevante)

DP	Diámetro de patrón
AP	Ángulo inicial (por defecto: 0°)
EP	Ángulo final (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
EPi	Ángulo entre dos figuras
H	Posic. elemento

- 0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
- 1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)







Parámetro de figura / taladro seleccionado

La **cota de referencia ZR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G402 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.

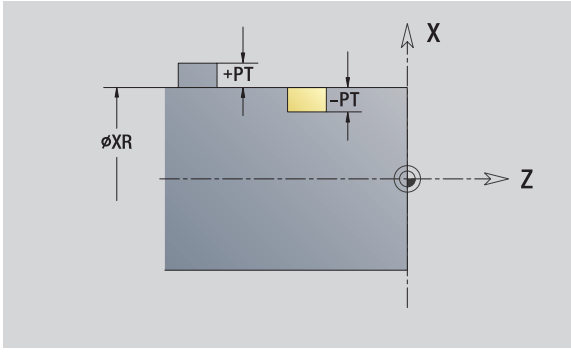
5.13 Contornos en las superficies laterales en el modo de funcionamiento smart.Turn

ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje C:

- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros

Datos de referencia de superficie lateral

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno: Véase "Elementos de contorno en superficie lateral" en la página 442.



Parámetros de los mecanizados por fresado

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
XR	Diámetro de referencia

El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449). El diámetro de referencia se emplea para convertir ángulos en trayectos.

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G309 al final de la descripción del contorno o después de la figura.

Atributos de TURN PLUS

En los atributos TURN PLUS se pueden realizar ajustes para la generación automática de programas (**AAG**) en el submodo de funcionamiento Generación automática de programas.

Parámetros para definir el punto inicial

HC Atributos de taladrado / fresado:

- 1: Fresar contorno
- 2: Fresar cajeras
- 3: Fresar superficie
- 4: Desbarbar
- 5: Grabar
- 6: fresar contorno y desbarbar
- 7: fresar cajeras y desbarbar
- 14: no editar

QF Lugar de fresado:

- 0: sobre el contorno
- 1: interior / izquierda
- 2: exterior / derecha

HF Dirección:

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

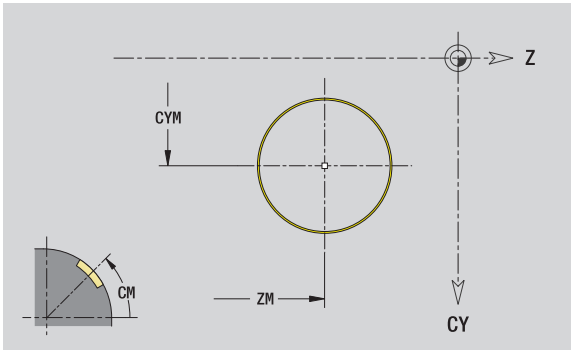
DF Diámetro de fresa

WF Ángulo del bisel

BR Anchura de bisel

RB Nivel de retroceso

Círculo en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral

ID Nombre contorno
PT Profundidad de fresado
XR Diámetro de referencia

Parámetro figura

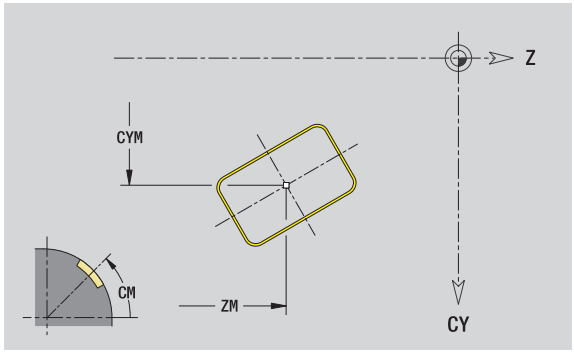
Z Centro de figura
CYM Centro de figura como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)
CM Centro de figura (ángulo)
R Radio

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G314 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Rectángulo en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral

ID Nombre contorno
PT Profundidad de fresado
XR Diámetro de referencia

Parámetro figura

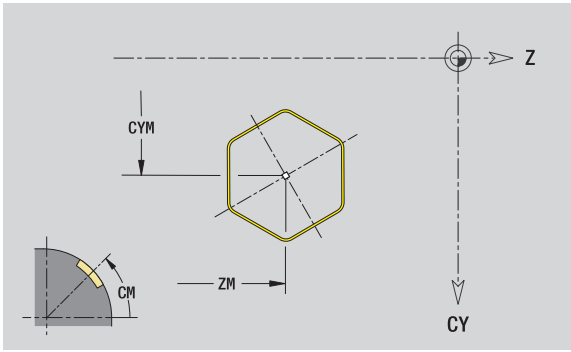
Z Centro de figura
CYM Centro de figura como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)
CM Centro de figura (ángulo)
A Ángulo de posición
K Longitud
B Anchura
BR Redondeo

El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G305 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Polígono en superficie lateral



Datos de referencia de superficie lateral

ID Nombre contorno
PT Profundidad de fresado
XR Diámetro de referencia

Parámetro figura

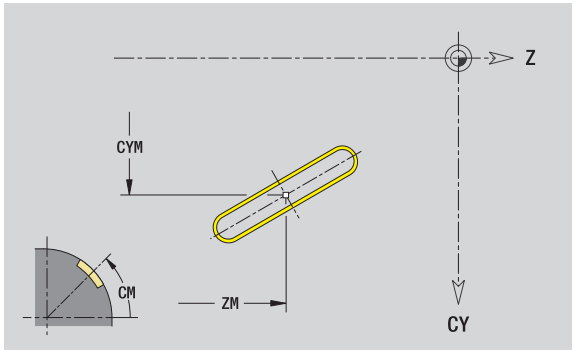
Z Centro de figura
CYM Centro de figura como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)
CM Centro de figura (ángulo)
A Ángulo de posición
Q Número de esquinas
K Longitud de aristas
Ki Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
BR Redondeo

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G317 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura lin. en sup. lateral



Datos de referencia de superficie lateral

ID Nombre contorno

PT Profundidad de fresado

XR Diámetro de referencia

Parámetro figura

Z Centro de figura

CYM Centro de figura como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)

CM Centro de figura (ángulo)

A Ángulo de posición

K Longitud

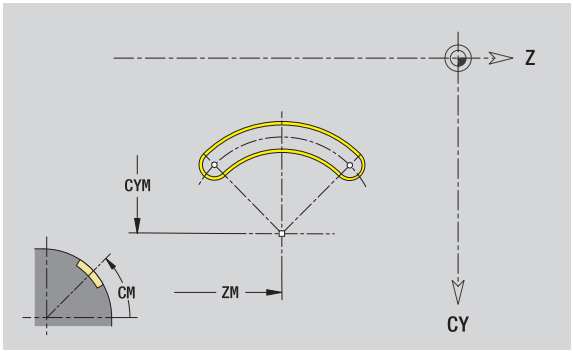
B Anchura

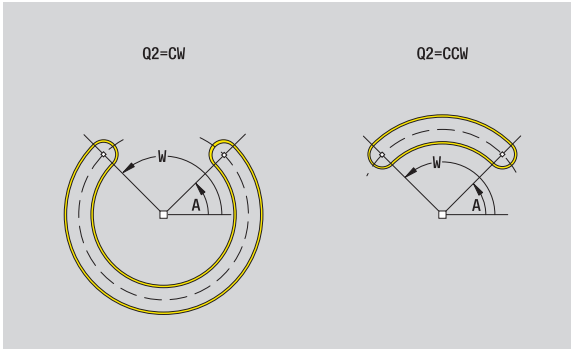
El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G311 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura circular en superficie lateral





Datos de referencia de superficie lateral

ID Nombre contorno

PT Profundidad de fresado

XR Diámetro de referencia

Parámetro figura

Z Centro de figura

CYM Centro de figura como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)

CM Centro de figura (ángulo)

A Ángulo inicial

W Ángulo final

R Radio

Q2 Sentido

- CW (en sentido horario)
- CCW (en sentido antihorario)

B Anchura

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

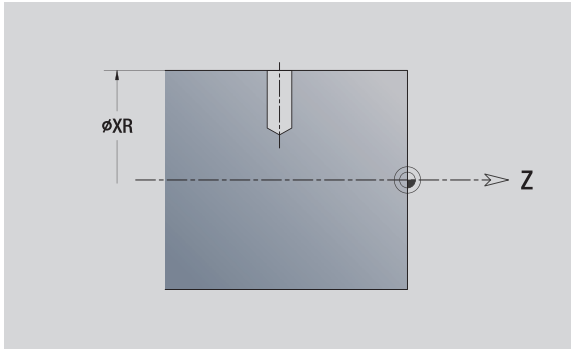
ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G312 o G313 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Taladro en superficie lateral

La función define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca



Datos de referencia del taladro

ID Nombre contorno

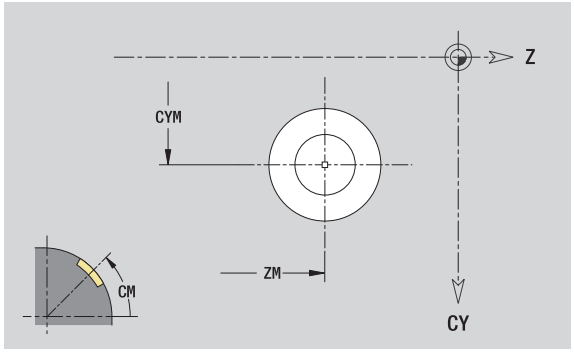
XR Diámetro de referencia

Parámetro del taladro

Z Punto central del taladro

CYM Centro de figura como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)

CM Centro de figura (ángulo)



Centrado

O Diámetro

Taladro

B Diámetro

BT Profundidad

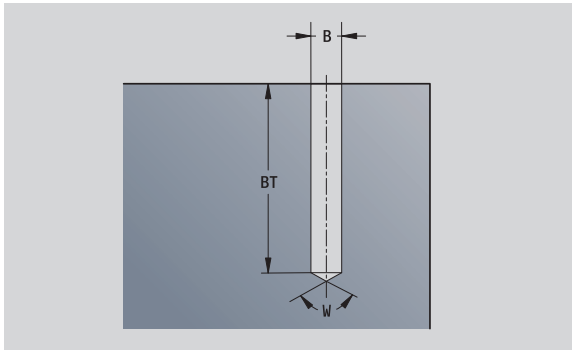
W Ángulo

Avellanado

R Diámetro

U Profundidad

E Ángulo de avellanado



Rosca

GD Diámetro

GT Profundidad

K Sección terminal

F Paso de rosca

GA Tipo de rosca (a derechas/a izquierdas)

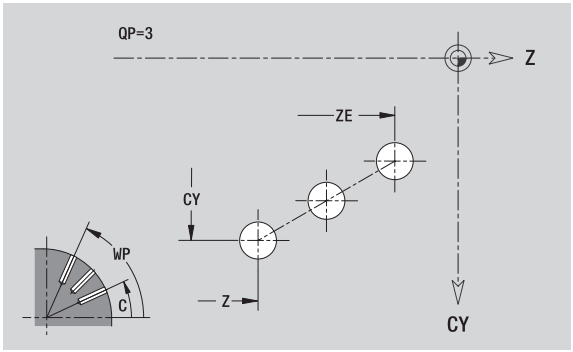
- 0: roscado a derecha
- 1: Roscado a izquierda

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de taladro (–1*BT).
- un G310 con los parámetros del taladro.
- un G309.

Patrón lineal en superficie lateral

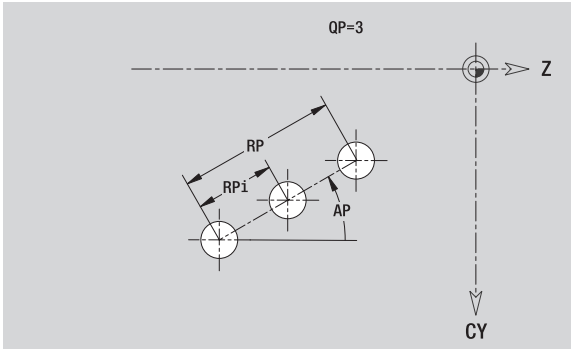


Datos de referencia de superficie lateral

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
XR	Diámetro de referencia

Parámetros patrón

Z	1: Punto de patrón
CY	1: Punto de patrón como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)
C	1: Punto de patrón (ángulo)
QP	Número de puntos del modelo
ZE	Punto final del modelo
ZEi	Distancia entre dos puntos de patrón (en dirección Z)
WP	Punto final del patrón (ángulo)
WPi	Distancia entre dos puntos de patrón (ángulo)
AP	Ángulo de posición
RP	Longitud total del patrón
RPi	Distancia entre dos puntos de patrón



Parámetro de figura / taladro seleccionado

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G411 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.

Patrón circular en superficie lateral

Datos de referencia: (véase "Datos de referencia de superficie lateral" en la página 460)

Datos de referencia de superficie lateral

ID Nombre contorno

PT Profundidad de fresado

XR Diámetro de referencia

Parámetros patrón

Z Centro del patrón

CY Centro de patrón como cota de trayectoria (referencia: diámetro XR)

C Centro del patrón (ángulo)

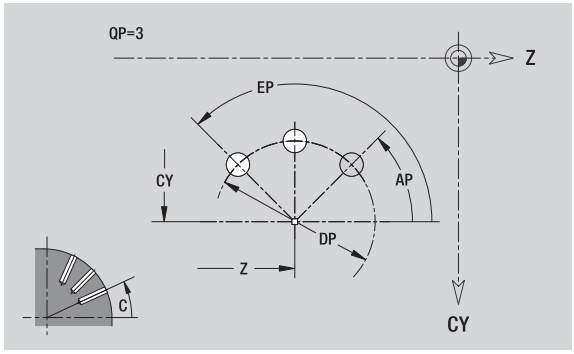
QP Número de puntos de patrón

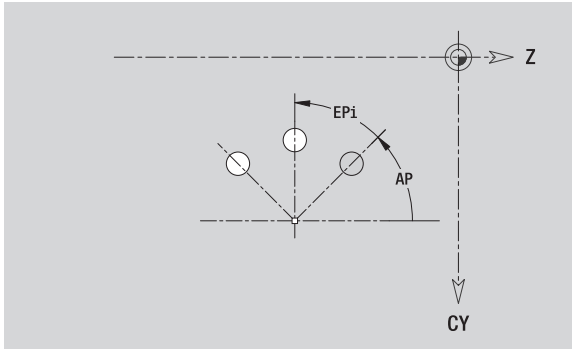
DR Sentido de giro (por defecto: 0)

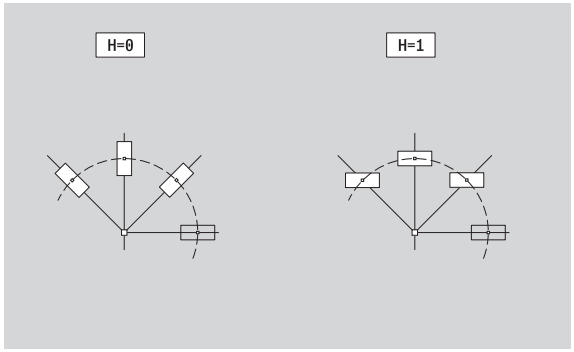
- DR=0, sin EP: reparto por el círculo completo
- DR=0, con EP: Reparto por un arco de círculo más grande
- DR=0, con EPi: el signo de EPi determina el sentido (EPi<0: en sentido horario)
- DR=1: con EP: en sentido horario
- DR=1, con EPi: en sentido horario (el signo de EPi no es relevante)
- DR=2: con EP: en sentido antihorario
- DR=2, con EPi: en sentido antihorario (el signo de EPi no es relevante)

DP Diámetro de patrón

AP Ángulo inicial (por defecto: 0°)







EP Ángulo final (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)

EPi Ángulo entre dos figuras

H Posic. elemento

- 0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
- 1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

Parámetro de figura / taladro seleccionado

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL con el parámetro diámetro de referencia. En contornos intrincados, ICP solo genera una identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G412 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.

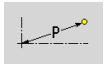
5.14 Contornos del plano XY

ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje Y:

- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros
- Superficie individual
- Arista múltiple

Los elementos de contorno del plano XY se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Se conmuta con una Softkey (véase tabla). Para la definición de un punto pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

Softkeys para coordenadas polares

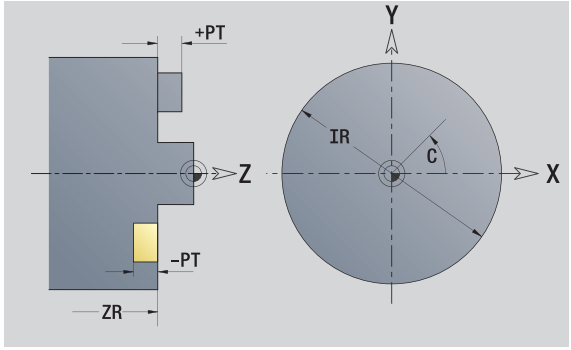
	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **W**.
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**.

Datos de referencia del plano XY

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno.

Datos de referencia del mecanizado por fresado

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia



La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia, ángulo de cabezal y diámetro de limitación. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G309 al final de la descripción del contorno.

Punto inicial del contorno en el plano XY

En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

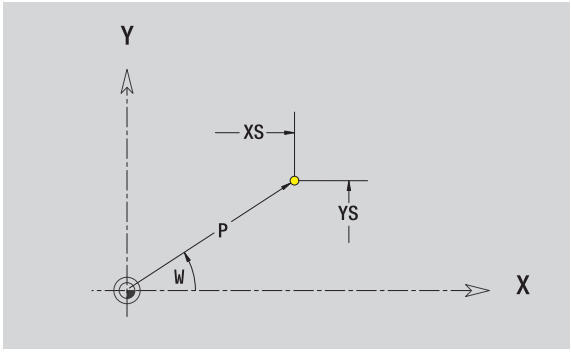


Pulsar la tecla de menú **Contorno**



Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

Determinar el punto inicial

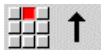


Parámetros para definir el punto inicial

XS, YS	Punto inicial del contorno
W	Punto inicial del contorno polar (ángulo)
P	Punto inicial del contorno polar (cota de radio)

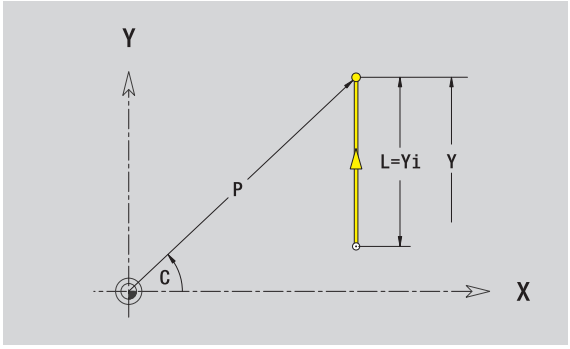
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G170.

Líneas verticales en el plano XY

Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



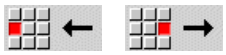
Parámetro

Y	Punto final
Yi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

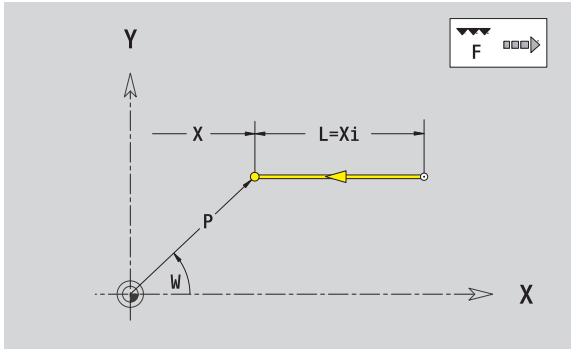
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G171.

Líneas horizontales en el plano XY



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



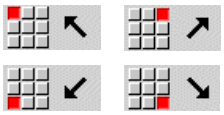
Parámetro

X	Punto final
Xi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

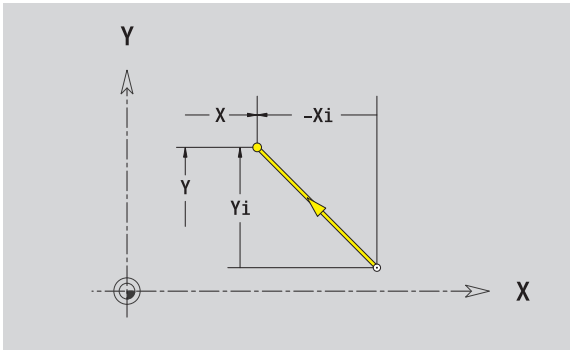
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G171.

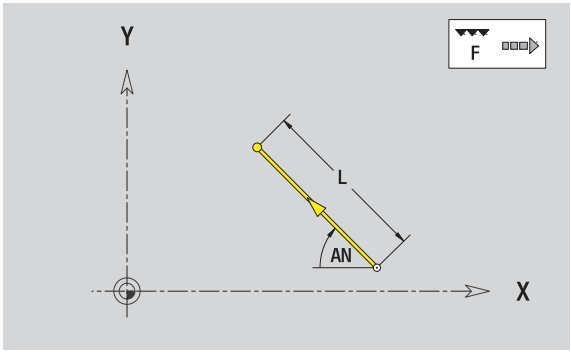
Línea en el ángulo plano XY



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.





Parámetro

X, Y	Punto final
Xi, Yi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
AN	Angulo al eje X (dirección angular véase figura auxiliar)
L	Long. de línea
ANn	Ángulo al elemento siguiente
ANp	Ángulo con el elemento precedente

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G171.

Arco de círculo plano XY



Seleccionar sentido de giro del arco de círculo

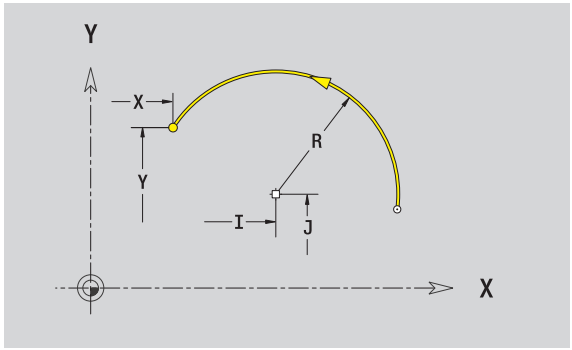
Acotar arco y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno

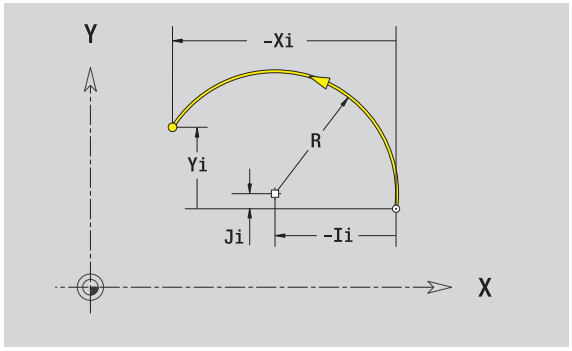
Parámetro

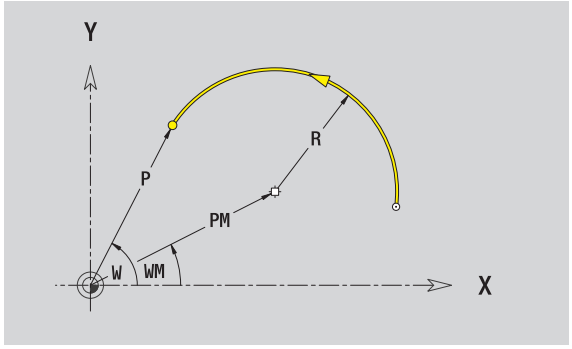
X, Y	Punto final (final del arco del círculo)
Xi, Yi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
P	Punto final polar (cota de radio)
Pi	Punto final polar incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
Wi	Punto final, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
I, J	Centro del arco de círculo
Ii, Ji	Centro del arco de círculo incremental (distancia del punto inicial - centro en dirección X, Z)
PM	Punto central arco de círculo polar
PMi	Centro del arco de círculo polar, incremental (distancia punto inicial - centro)
WM	Centro arco de círculo polar - ángulo
WMi	Centro del arco de círculo polar, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
R	Radio
ANs	Ángulo de tangente en el punto inicial
ANe	Ángulo de tangente en el punto final
ANp	Ángulo con el elemento precedente
ANn	Ángulo con el elemento siguiente

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G172 o G173.







Bisel/redondeo en plano XY



Seleccionar elemento de forma



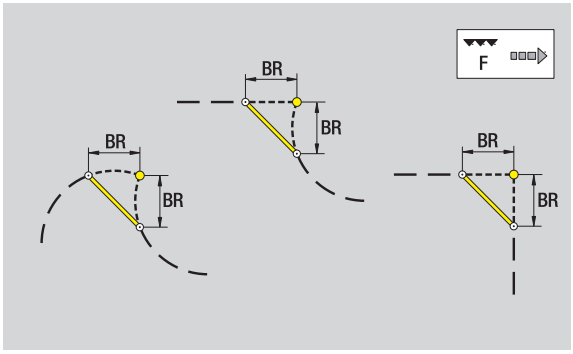
Seleccionar bisel

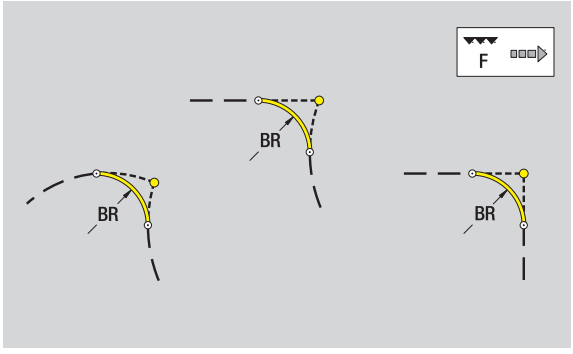


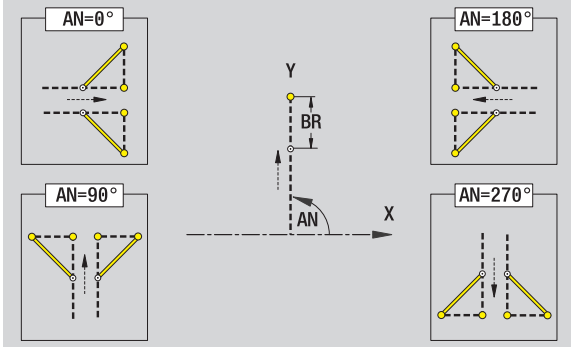
Seleccionar redondeo

Introducir el ancho de bisel BR o bien el **radio de redondeo BR**.

Bisel/redondeo como primer elemento de contorno: introducir **Orientación de elemento AN**.







Parámetro

BR Anchura del bisel / radio de redondeo

AN Posic. elemento

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

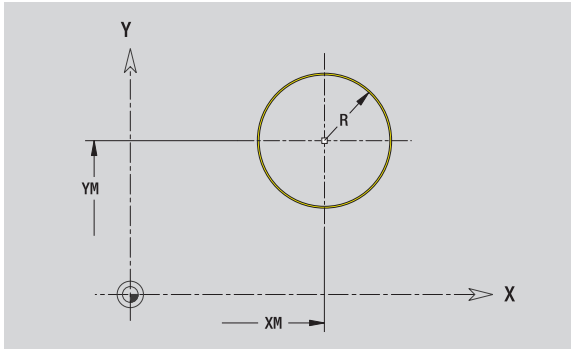
Los biseles/redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una "esquina de contorno" es el punto de intersección de un elemento de contorno de llegada con el de salida. El bisel/redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel/redondeo en el modo de funcionamiento **smart.Turn** en el elemento de base G171, G172 o G173.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: Indicar como punto inicial la posición de la "esquina imaginaria". A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el "elemento de contorno inicial", con **Orientación de elemento AN** se determina la orientación inequívoca del bisel/redondeo.

ICP convierte un bisel/redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

Círculo en plano XY



Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

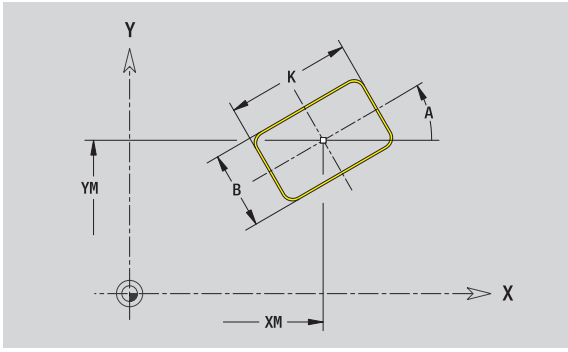
XM, YM	Centro de figura
R	Radio

La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G374 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Rectángulo en plano XY



Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

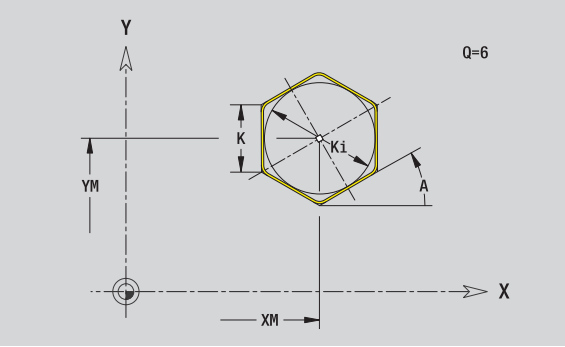
XM, YM	Centro de figura
A	Ángulo de orientación (Referencia eje X)
K	Longitud
B	Anchura
BR	Redondeo

La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G375 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Polígono en plano XY



Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

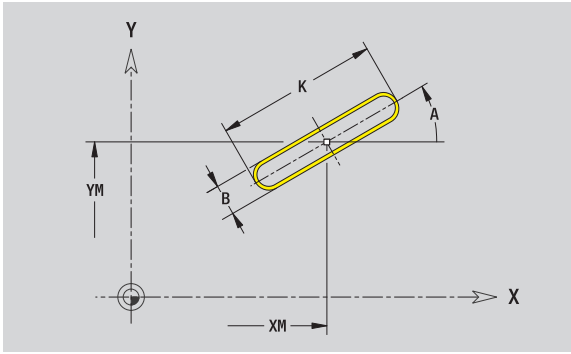
XM, YM	Centro de figura
A	Ángulo de orientación (Referencia eje X)
Q	Número de esquinas
K	Longitud de aristas
Ki	Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
BR	Redondeo

La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G377 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura lineal en plano XY



Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

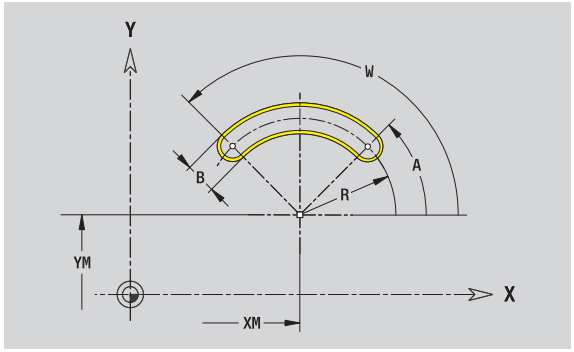
XM, YM	Centro de figura
A	Ángulo de orientación (Referencia eje X)
K	Longitud
B	Anchura

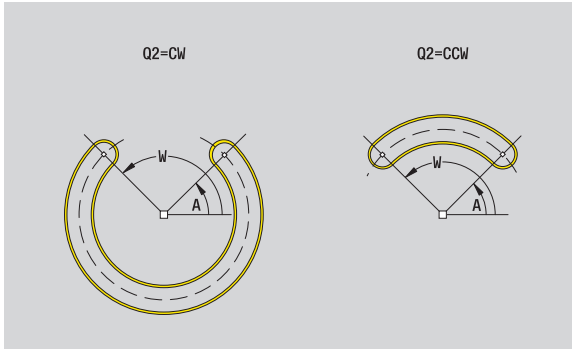
La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G371 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura circular en plano XY





Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetro figura

XM, YM	Centro de figura
A	Ángulo inicial (Referencia eje X)
W	Ángulo final (Referencia eje X)
R	Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
Q2	Sentido ■ CW (en sentido horario) ■ CCW (en sentido antihorario)
B	Anchura

La **`cota de referencia ZR`** y el **`diámetro de limitación IR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

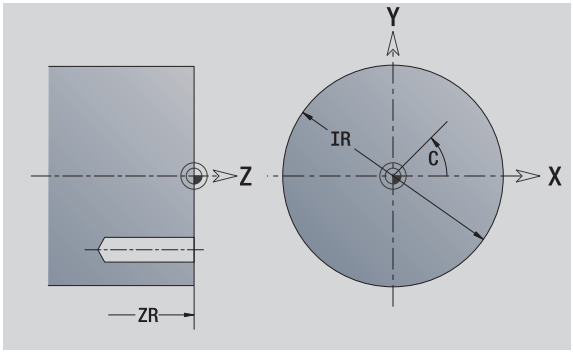
ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G372 o G373 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Taladro en plano XY

El taladro define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca



Datos de referencia del taladro

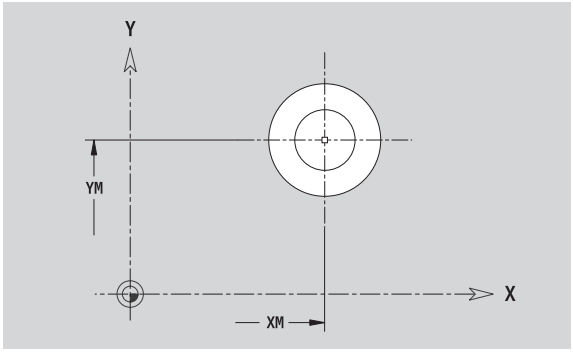
ID	Nombre contorno
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetro del taladro

XM, YM	Punto central del taladro

Centrado

O	Diámetro



Taladro

B	Diámetro
BT	Profundidad
W	Ángulo

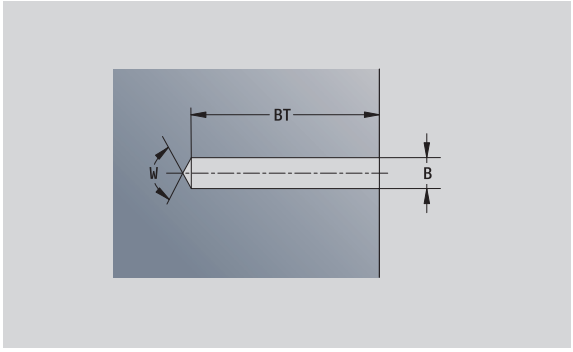
Avellanado

R	Diámetro
U	Profundidad
E	Ángulo de avellanado

Rosca

GD	Diámetro
GT	Profundidad
K	Sección terminal
F	Paso de rosca
GA	Tipo de rosca (a derechas/a izquierdas)

- 0: roscado a derecha
- 1: Roscado a izquierda



La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con el parámetro cota de referencia, ángulo de cabezal y diámetro de limitación. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de taladro (–1*BT).
- un G370 con los parámetros del taladro.
- un G309.

Patrón lineal en el plano XY

Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

Parámetros patrón

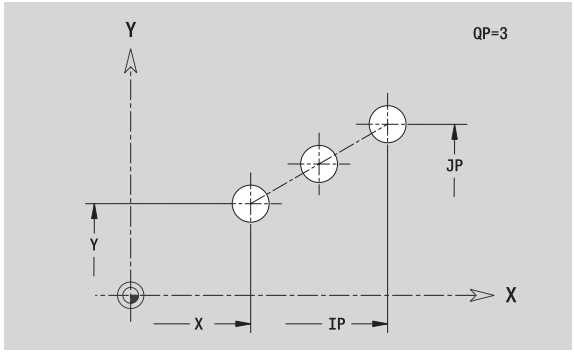
X, Y	1: Punto de patrón
QP	Número de puntos de patrón
IP, JP	Punto final del modelo (coordenadas cartesianas)
IPi, JPi	Distancia entre dos puntos de patrón (en dirección X, Y)
AP	Ángulo de posición
RP	Longitud total del patrón
RPi	Distancia entre dos puntos de patrón

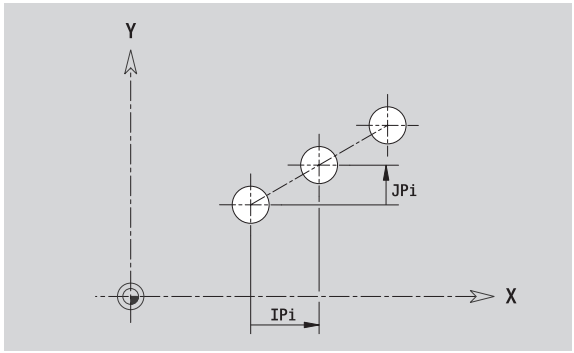
Parámetro de figura / taladro seleccionado

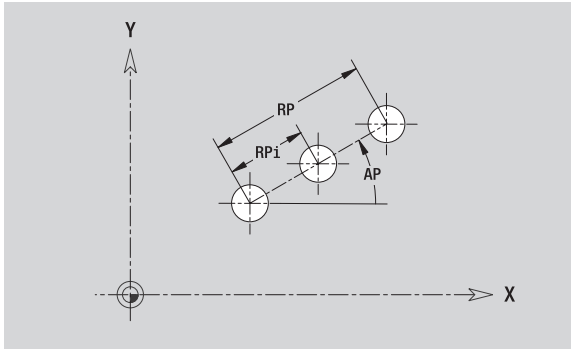
La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G471 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.







Patrón circular en el plano XY

Datos de referencia: (véase "Datos de referencia del plano XY" en la página 471)

Datos de referencia del plano XY

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
IR	Diámetro de limitación
ZR	Medida de referencia

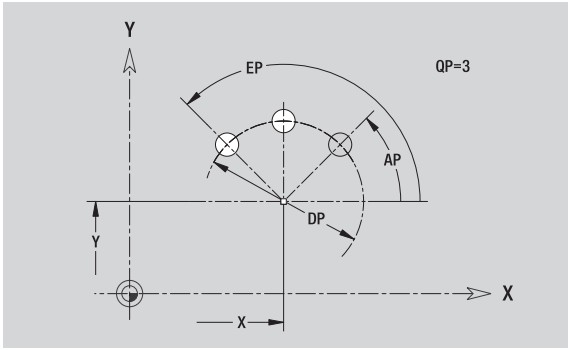
Parámetros patrón

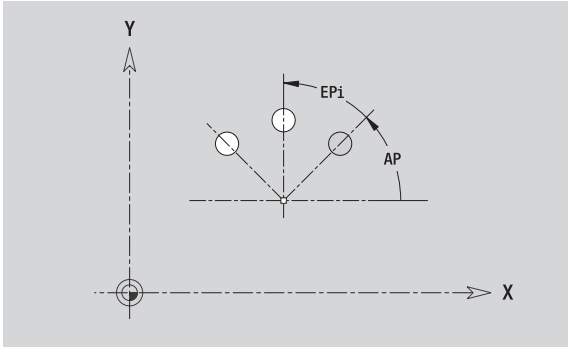
X, Y	Centro del patrón
QP	Número de puntos de patrón
DR	Sentido de giro (por defecto: 0)

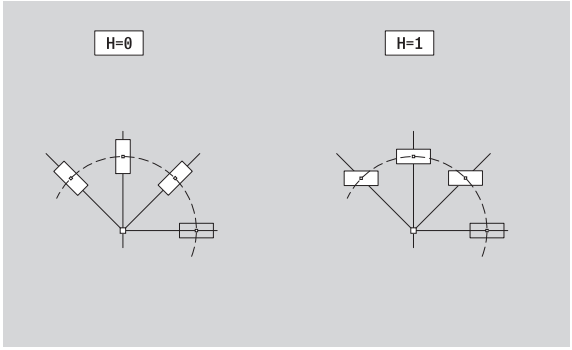
- DR=0, sin EP: reparto por el círculo completo
- DR=0, con EP: Reparto por un arco de círculo más grande
- DR=0, con EPi: el signo de EPi determina el sentido (EPi<0: en sentido horario)
- DR=1: con EP: en sentido horario
- DR=1, con EPi: en sentido horario (el signo de EPi no es relevante)
- DR=2: con EP: en sentido antihorario
- DR=2, con EPi: en sentido antihorario (el signo de EPi no es relevante)

DP	Diámetro de patrón
AP	Ángulo inicial (por defecto: 0°)
EP	Ángulo final (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
EPi	Ángulo entre dos figuras
H	Posic. elemento

- 0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
- 1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)







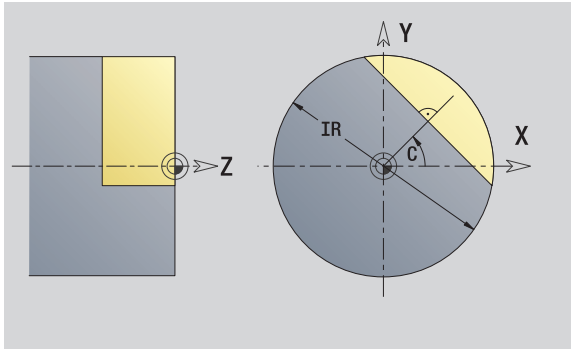
La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G472 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.

Superficie individual en plano XY

La función define una superficie en el plano XY.



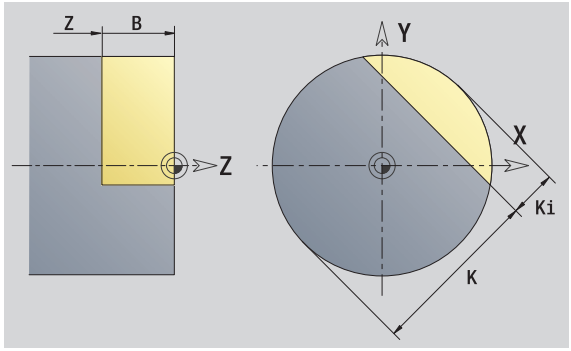
Datos de referencia de la superficie indiv.

ID	Nombre contorno
C	Ángulo de cabezal (ángulo de posición del plomo de superficie)
IR	Diámetro de limitación

Parámetros de la superficie indiv.

Z	Arista de referencia
Ki	Profundidad
K	Espesor sobrante
B	Anchura (referencia: cota de referencia ZR)

- B<0: superficie en dirección negativa Z
- B>0: superficie en dirección positiva Z



La conmutación entre profundidad (Ki) y espesor residual (K) se realiza con Softkey (véase tabla a la derecha).

La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con el parámetro nombre de contorno
- un G376 con los parámetros de la superficie individual.
- un G309.

Softkey	
Espesor resid.	Conmuta el campo a la entrada del espesor residual K.

Superficies con múltiples aristas en plano XY

La función define una superficie con múltiples aristas en el plano XY.

Datos de referencia del polígono

ID	Nombre contorno
C	Ángulo de cabezal (ángulo de posición del plomo de superficie)
IR	Diámetro de limitación

Parámetros del polígono

Z	Arista de referencia
Q	Número de superficies (Q>=2)
K	Ancho clave
Ki	Longitud de la arista
B	Anchura (referencia: cota de referencia ZR)

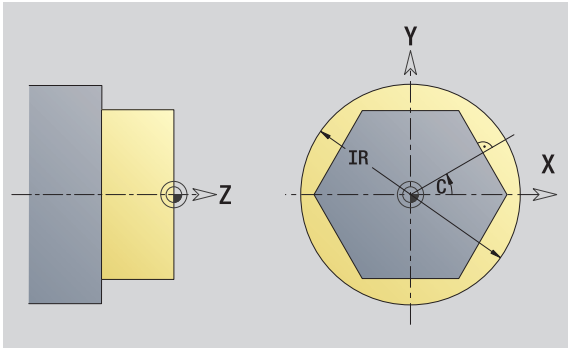
- B<0: superficie en dirección negativa Z
- B>0: superficie en dirección positiva Z

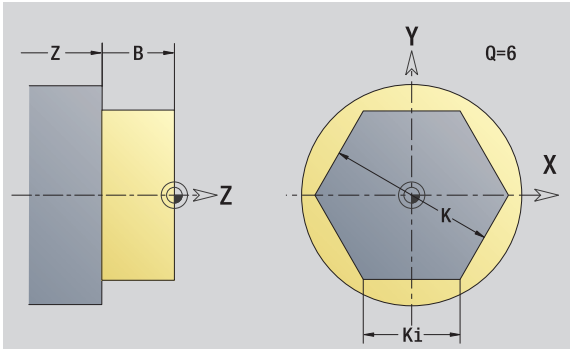
La conmutación entre longitud de canto (Ki) y ancho clave (K) se realiza con Softkey (véase tabla a la derecha).

La **cota de referencia ZR** y el **diámetro de limitación IR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado STIRN con los parámetros diámetro de limitación, cota de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con el parámetro nombre de contorno
- un G477 con los parámetros del polígono.
- un G309.





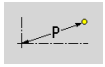
Softkey	
	Conmuta el campo a la entrada del ancho clave K.

5.15 Contornos en plano YZ

ICP proporciona, en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, los siguientes contornos para el mecanizado con el eje Y:

- contornos complejos que se definen con elementos de contorno individuales
- Figuras
- Taladros
- Patrón de figuras y taladros
- Superficie individual
- Arista múltiple

Los elementos de contorno del plano YZ se acotan en coordenadas cartesianas o polares. Se conmuta con una Softkey (véase tabla). Para la definición de un punto pueden mezclarse coordenadas cartesianas y coordenadas polares.

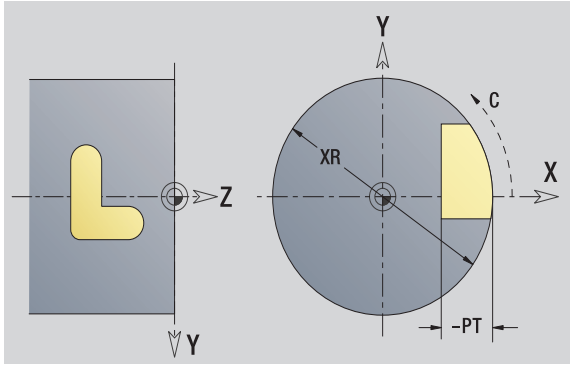
Softkeys para coordenadas polares	
	Conmuta el campo a la entrada del ángulo **W**.
	Conmuta el campo a la entrada del radio **P**.

Datos de referencia del plano YZ

Después de los datos de referencia sigue la definición de contorno con elementos individuales de contorno.

Datos de referencia del mecanizado por fresado

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia



El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G309 al final de la descripción del contorno.

Atributos de TURN PLUS

En los atributos TURN PLUS se pueden realizar ajustes para la generación automática de programas (**AAG**) en el submodo de funcionamiento Generación automática de programas.

Parámetros para definir el punto inicial

HC Atributos de taladrado / fresado:

- 1: Fresar contorno
- 2: Fresar cajeras
- 3: Fresar superficie
- 4: Desbarbar
- 5: Grabar
- 6: fresar contorno y desbarbar
- 7: fresar cajeras y desbarbar
- 14: no editar

QF Lugar de fresado:

- 0: sobre el contorno
- 1: interior / izquierda
- 2: exterior / derecha

HF Dirección:

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

DF Diámetro de fresa

WF Ángulo del bisel

BR Anchura de bisel

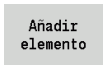
RB Nivel de retroceso

Punto inicial del contorno en el plano YZ

En el primer elemento de contorno del contorno se introducen las coordenadas para el punto inicial y el punto de destino. La introducción del punto inicial únicamente es posible en el primer elemento de contorno En los elementos de contorno sucesivos, el punto inicial se obtiene a partir del correspondiente elemento de contorno anterior.

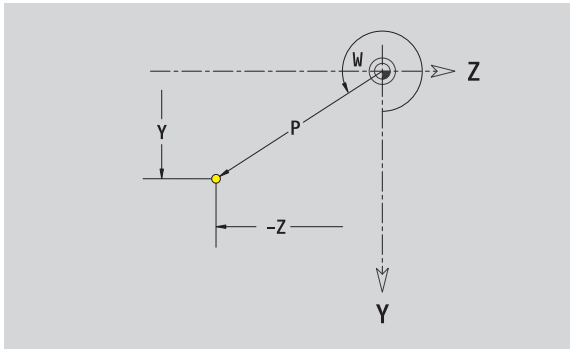


Pulsar la tecla de menú **Contorno**



Pulsar la Softkey **Añadir elemento**.

Determinar el punto inicial



Parámetros para definir el punto inicial

YS, ZS	Punto inicial del contorno
W	Punto inicial del contorno polar (ángulo)
P	Punto inicial del contorno polar (cota de radio)

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G180.

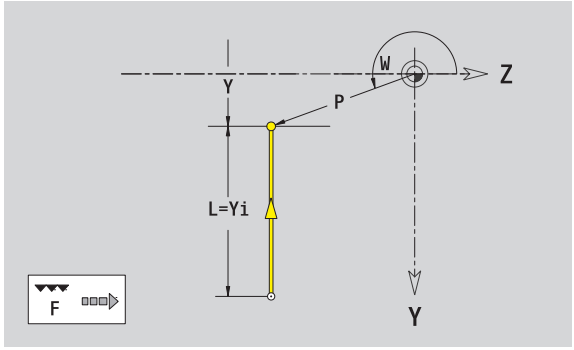
Líneas verticales en el plano YZ





Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



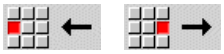
Parámetro

Y	Punto final
Yi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

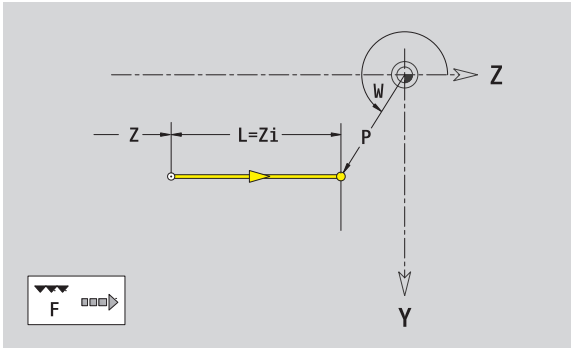
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G181.

Líneas horizontales en el plano YZ



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.



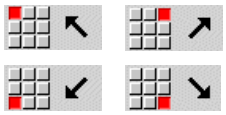
Parámetro

Z	Punto final
Zi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
L	Long. de línea

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

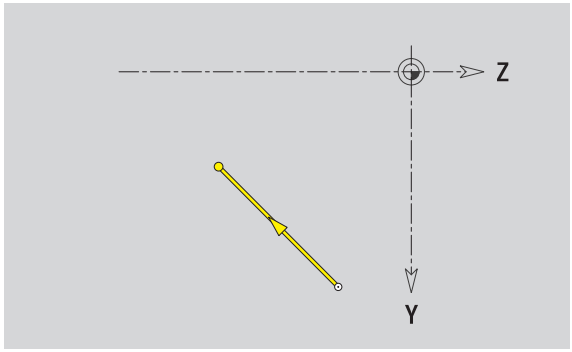
ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G181.

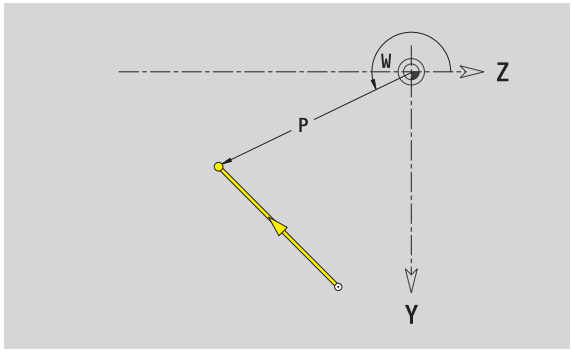
Línea en el ángulo plano YZ



Seleccionar la dirección de la línea

Acotar la línea y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno.





Parámetro

Y, Z	Punto final
Yi, Zi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
P	Punto final polar
AN	Angulo al eje Z (dirección angular véase figura auxiliar)
L	Long. de línea
ANn	Ángulo al elemento siguiente
ANp	Ángulo con el elemento precedente

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G181.

Arco de círculo plano YZ



Seleccionar sentido de giro del arco de círculo

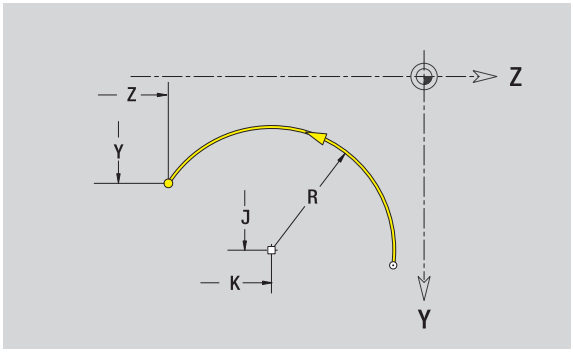
Acotar arco y definir la transición hacia el siguiente elemento de contorno

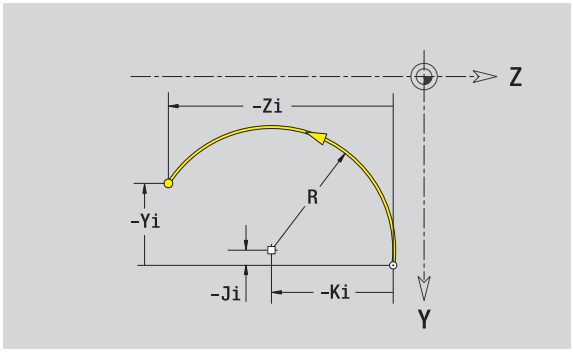
Parámetro

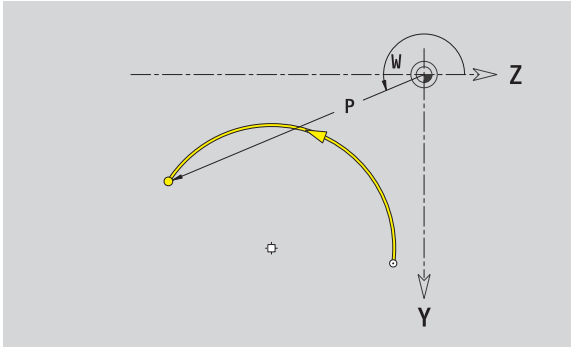
Y, Z	Punto final (final del arco del círculo)
Yi, Zi	Punto final incremental (distancia punto inicial - punto final)
P	Punto final polar (cota de radio)
Pi	Punto final polar incremental (distancia punto inicial - punto final)
W	Punto final polar -ángulo
Wi	Punto final, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
J, K	Centro del arco de círculo
Ji, Ki	Centro del arco de círculo incremental (distancia del punto inicial - centro en dirección X, Z)
PM	Punto central arco de círculo polar
PMi	Centro del arco de círculo polar, incremental (distancia punto inicial - centro)
WM	Centro arco de círculo polar - ángulo
WMi	Centro del arco de círculo polar, incremental - ángulo (referido al punto inicial)
R	Radio
ANs	Ángulo de tangente en el punto inicial
ANe	Ángulo de tangente en el punto final
ANp	Ángulo con el elemento precedente
ANn	Ángulo con el elemento siguiente

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

ICP genera en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un G182 o G183.







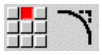
Bisel/redondeo en plano YZ



Seleccionar elemento de forma



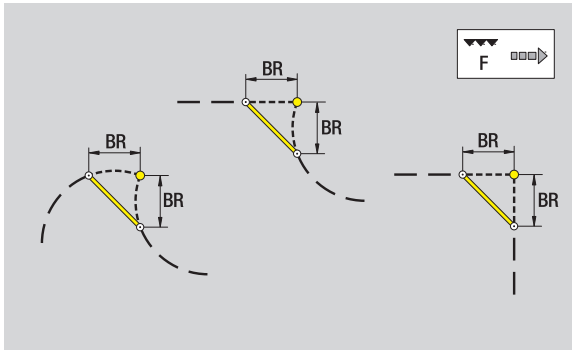
Seleccionar bisel

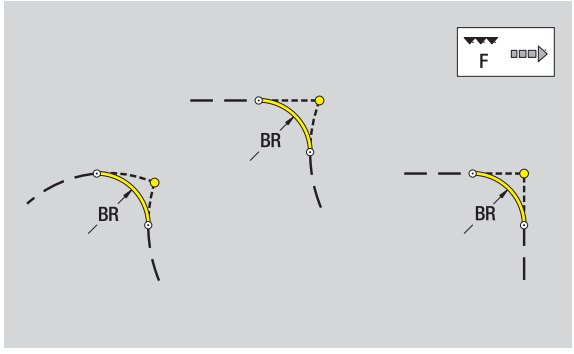


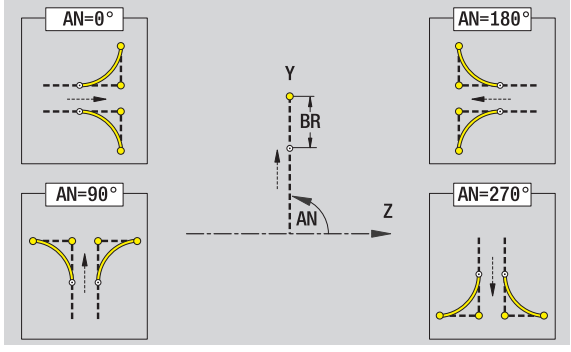
Seleccionar redondeo

`Introducir el ancho de bisel BR` o bien el **`radio de redondeo BR`**.

Bisel/redondeo como primer elemento de contorno: introducir **`Orientación de elemento AN`**.







Parámetro

BR Anchura del bisel / radio de redondeo

AN Posic. elemento

F: véanse atributos de mecanizado Página 400

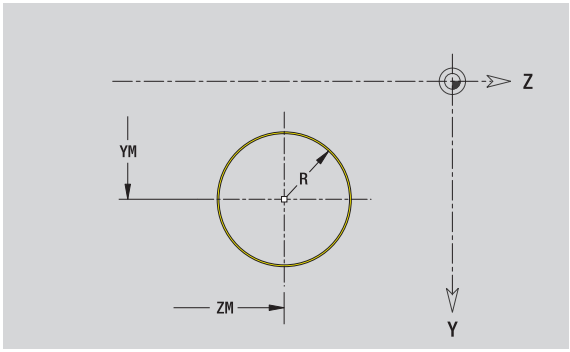
Los biseles/redondeos se definen en las esquinas del contorno. Una "esquina de contorno" es el punto de intersección de un elemento de contorno de llegada con el de salida. El bisel/redondeo solo se puede calcular cuando se conoce el elemento de salida del contorno.

ICP integra el bisel/redondeo en el modo de funcionamiento **`smart.Turn`** en el elemento de base G181, G182 o G183.

El contorno comienza con un bisel o un redondeo: Indicar como punto inicial la posición de la "esquina imaginaria". A continuación, seleccionar el elemento de forma bisel o redondeo. Puesto que falta el "elemento de contorno inicial", con **`Orientación de elemento AN`** se determina la orientación inequívoca del bisel/redondeo.

ICP convierte un bisel/redondeo al inicio del contorno en un elemento circular o lineal.

Círculo en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetro figura

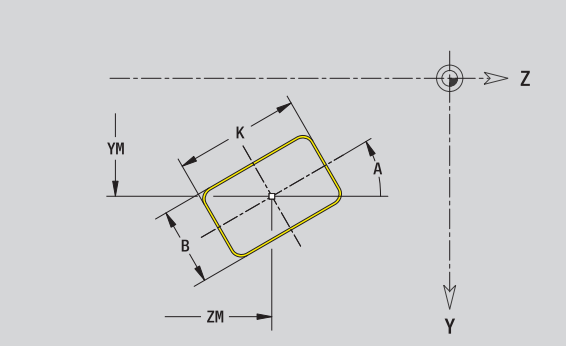
YM, ZM	Centro de figura
R	Radio

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G384 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Rectángulo en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetro figura

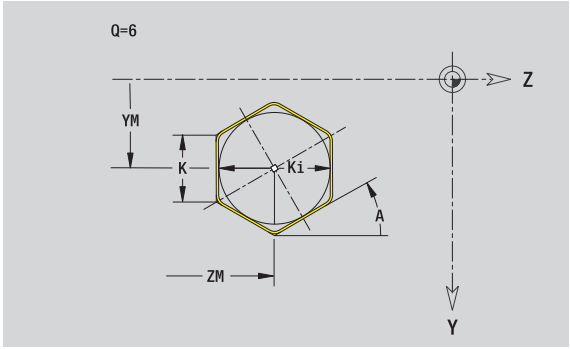
YM, ZM	Centro de figura
A	Ángulo de orientación (Referencia eje X)
K	Longitud
B	Anchura
BR	Redondeo

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G385 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Polígono en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetro figura

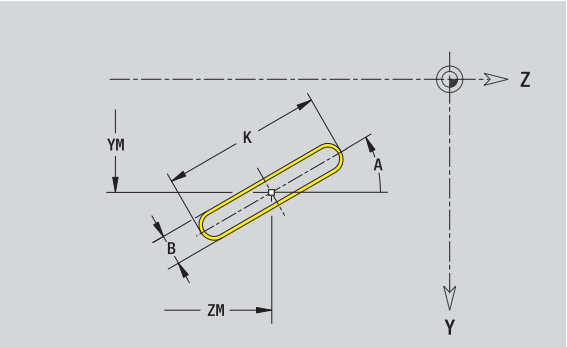
YM, ZM	Centro de figura
A	Ángulo de orientación (Referencia eje X)
Q	Número de esquinas
K	Longitud de aristas
Ki	Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
BR	Redondeo

El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G387 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Ranura lineal en plano YZ



Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetro figura

YM, ZM	Centro de figura
A	Ángulo de orientación (Referencia eje X)
K	Longitud
B	Anchura

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G381 con los parámetros de la figura.
- un G309.

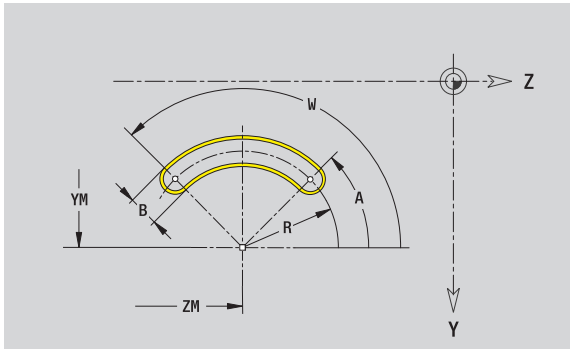
Ranura circular en plano YZ

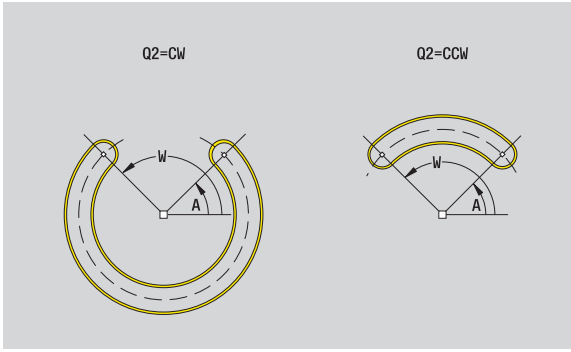
Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetro figura

YM, ZM	Centro de figura
A	Ángulo inicial (Referencia eje X)
W	Ángulo final (Referencia eje X)
R	Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
Q2	Sentido ■ CW (en sentido horario) ■ CCW (en sentido antihorario)
B	Anchura





El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado.
- un G382 o G383 con los parámetros de la figura.
- un G309.

Taladro en el plano YZ

El taladro define un taladro individual que puede contener los siguientes elementos:

- Centrado
- Taladro del núcleo
- Avellanado
- Rosca

Datos de referencia del taladro

ID	Nombre contorno
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetro del taladro

YM, ZM	Punto central del taladro

Centrado

O	Diámetro

Taladro

B	Diámetro
BT	Profundidad
W	Ángulo

Avellanado

R	Diámetro
U	Profundidad
E	Ángulo de avellanado

Rosca

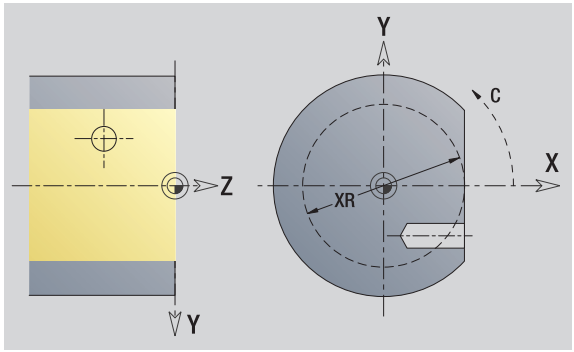
GD	Diámetro
GT	Profundidad
K	Sección terminal
F	Paso de rosca
GA	Tipo de rosca (a derechas/a izquierdas)

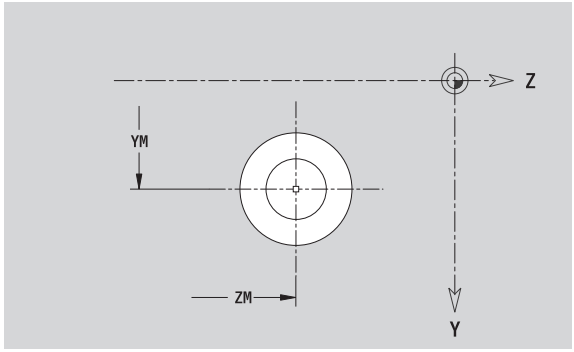
- 0: roscado a derecha
- 1: Roscado a izquierda

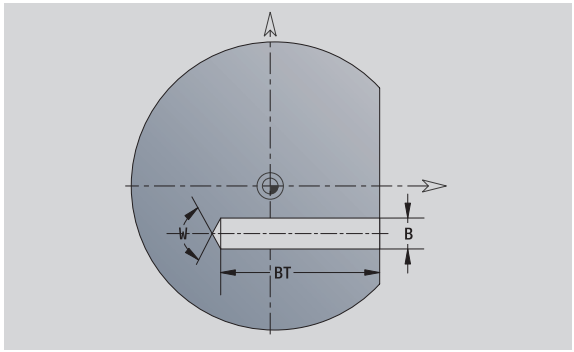
El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de taladro (–1*BT).
- un G380 con los parámetros del taladro.
- un G309.







Patrón lineal en el plano YZ

Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetros patrón

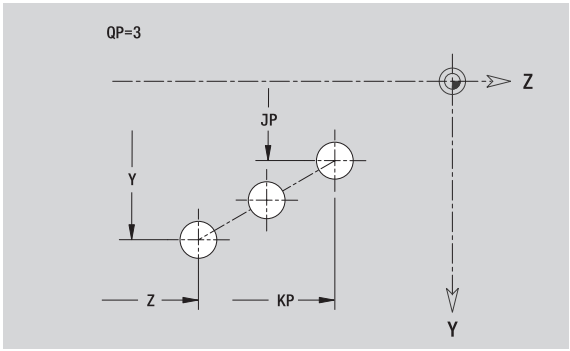
Y, Z	1: Punto de patrón
QP	Número de puntos de patrón
JP, KP	Punto final del modelo (coordenadas cartesianas)
JPi, KPi	Distancia entre dos puntos de patrón (en dirección Y, Z)
AP	Ángulo de posición
RP	Longitud total del patrón
RPi	Distancia entre dos puntos de patrón

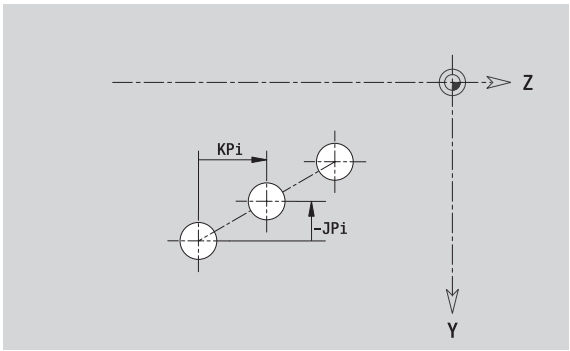
Parámetro de figura / taladro seleccionado

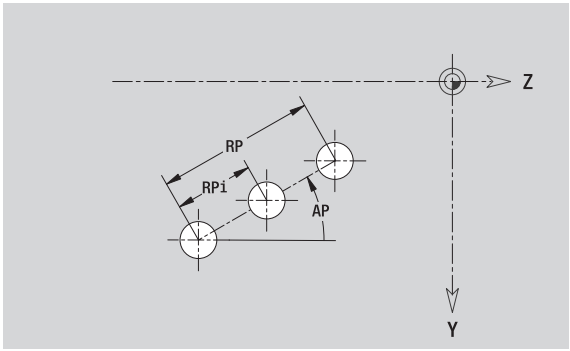
El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G481 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.







Patrón circular en el plano YZ

Datos de referencia del plano YZ

ID	Nombre contorno
PT	Profundidad de fresado
C	Ángulo de husillo
XR	Diámetro de referencia

Parámetros patrón

Y, Z	Centro del patrón
QP	Número de puntos de patrón
DR	Sentido de giro (por defecto: 0)

- DR=0, sin EP: reparto por el círculo completo
- DR=0, con EP: Reparto por un arco de círculo más grande
- DR=0, con EPi: el signo de EPi determina el sentido (EPi<0: en sentido horario)
- DR=1: con EP: en sentido horario
- DR=1, con EPi: en sentido horario (el signo de EPi no es relevante)
- DR=2: con EP: en sentido antihorario
- DR=2, con EPi: en sentido antihorario (el signo de EPi no es relevante)

DP	Diámetro de patrón
AP	Ángulo inicial (por defecto: 0°)
EP	Ángulo final (sin indicación: los elementos del patrón se distribuyen a 360°)
EPi	Ángulo entre dos figuras
H	Posic. elemento

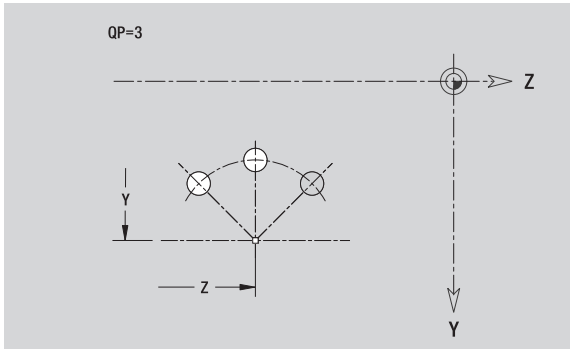
- 0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
- 1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

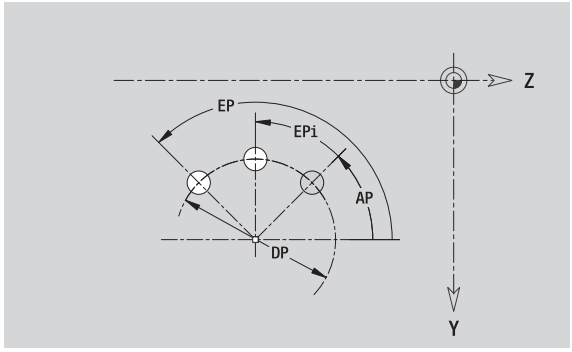
Parámetro de figura / taladro seleccionado

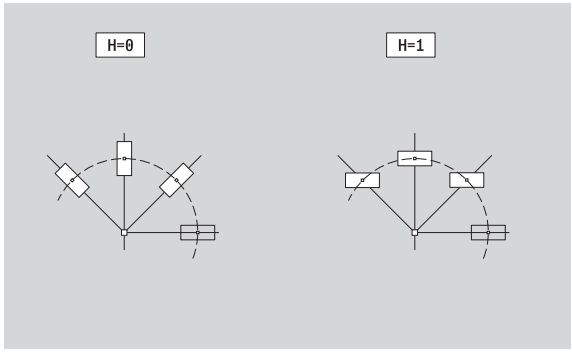
El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con los parámetros nombre de contorno y profundidad de fresado / taladro (–1*BT).
- un G482 con los parámetros del patrón.
- la función G y parámetros de figura / taladro.
- un G309.







Superficie individual en plano YZ

La función define una superficie en el plano YZ.

Datos de referencia de la superficie indiv.

ID	Nombre contorno
C	Ángulo de cabezal (ángulo de posición del plomo de superficie)
XR	Diámetro de referencia

Parámetros de la superficie indiv.

Z	Arista de referencia
Ki	Profundidad
K	Espesor sobrante
B	Anchura (referencia: cota de referencia ZR)

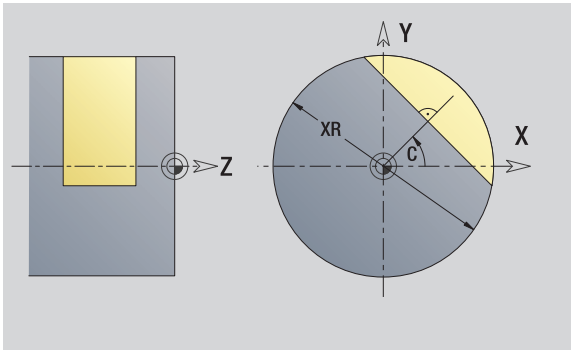
- B<0: superficie en dirección negativa Z
- B>0: superficie en dirección positiva Z

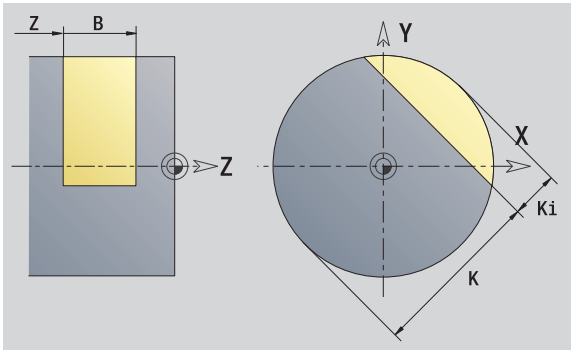
La conmutación entre profundidad (Ki) y espesor residual (K) se realiza con Softkey (véase tabla a la derecha).

El **diámetro de referencia XR** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con el parámetro nombre de contorno
- un G386 con los parámetros de la superficie individual.
- un G309.





Softkey	
Espesor resid.	Conmuta el campo a la entrada del espesor residual K.

Superficies de polígono en plano YZ

La función define superficies con múltiples aristas en el plano YZ.

Datos de referencia del polígono

ID	Nombre contorno
C	Ángulo de cabezal (ángulo de posición del plomo de superficie)
XR	Diámetro de referencia

Parámetros del polígono

Z	Arista de referencia
Q	Número de superficies (Q>=2)
K	Ancho clave
Ki	Longitud de la arista
B	Anchura (referencia: cota de referencia ZR)

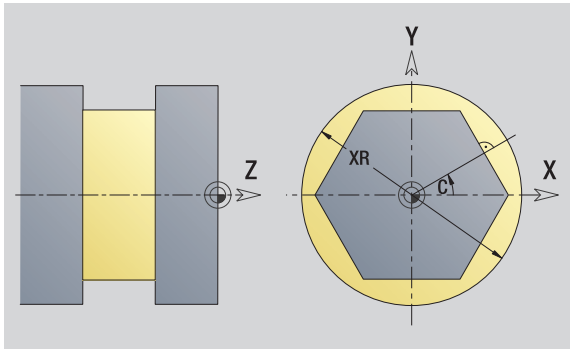
- B<0: superficie en dirección negativa Z
- B>0: superficie en dirección positiva Z

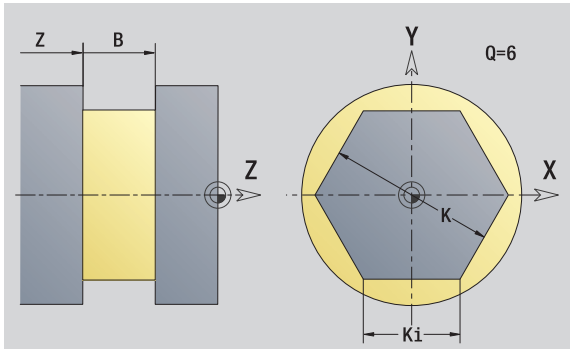
La conmutación entre longitud de canto (Ki) y ancho clave (K) se realiza con Softkey (véase tabla a la derecha).

El **`diámetro de referencia XR`** se puede determinar con la función "seleccionar plano de referencia" (véase página 449).

ICP genera:

- la identificación de apartado MANTEL_Y con los parámetros diámetro de referencia y ángulo de cabezal. En contornos intrincados no hay identificación de apartado.
- un G308 con el parámetro nombre de contorno
- un G487 con los parámetros del polígono.
- un G309.





Softkey	
	Conmuta el campo a la entrada del ancho clave K.

5.16 Utilizar contornos existentes

Integrar contornos de ciclos en el modo de funcionamiento smart.Turn

Los **contornos ICP**, que se han creado **para programas de ciclos**, se pueden cargar en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. ICP convierte estos contornos en
órdenes G y los integra en el programa smart.Turn. Ahora, el contorno forma parte del programa smart.Turn.

El submodo de funcionamiento **Editor ICP** considera el tipo de contorno. Por ejemplo, solo se puede cargar un contorno definido para la superficie frontal si en el modo de funcionamiento **smart.Turn** se ha seleccionado la superficie frontal
(Eje C).

Activar el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.

Lista de contorno

Pulsar la Softkey **Lista de contornos**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** abre la ventana „Seleccionar contornos ICP“.

Tip.fich. siguiente

Pulsar la Softkey **Tipo de fichero siguiente** hasta que se muestran los contornos de ciclos (véase la extensión de fichero en la tabla a la derecha).

Seleccionar fichero.

Abrir

Utilizar fichero seleccionado.

- **Contorno de pieza en bruto o acabada:** si es necesario, complementar o adaptar el contorno.
- **Contornos con eje C:** complementar datos de referencia

Extensión	Grupo
*.gmi	Contornos de torneado
*.gmr	Contornos de la pieza en bruto
*.gms	Contornos de fresado en superficie frontal
*.gmm	Contornos de fresado en superficie lateral

Contornos DXF (opcional)

Los contornos existentes en el formato DXF pueden ser importados con el editor ICP. Los contornos DXF se pueden utilizar tanto para el modo ciclos como para el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

Requisitos para el contorno DXF:

- solo elementos bidimensionales
- el contorno debe situarse en un layer separado (sin líneas de medición, sin aristas de recorrido, etc.)
- Los contornos para el torneado deben situarse, según la estructura del torno, antes o después del centro de giro.
- sin círculo completo, sin splines, sin bloques DXF (macros), etc.

Preparación del contorno durante la importación de DXF: puesto que los formatos DXF e ICP son distintos, durante la importación el contorno en formato DXF se convierte al formato ICP. Con ello se hacen las siguientes modificaciones:

- Las polilíneas se transforman en elementos lineales
- Los huecos entre los elementos del contorno < 0,01 mm se cierran
- contornos abiertos se describen de derecha a izquierda (punto inicial a la derecha)
- Punto inicial con contornos cerrados: determinación según reglas internas
- Sentido de giro para contornos cerrados: antihorario (ccw)

Activar el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.

Lista de contorno

Pulsar la Softkey **Lista de contornos**. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** abre la ventana „Seleccionar contornos ICP“.

Tip.fich. siguiente

Pulsar la Softkey **Tipo de fichero siguiente** hasta que se muestran los contornos DXF (extensión: ".DXF").

Seleccionar fichero.

Abrir

Abrir el fichero seleccionado.

Contorno siguiente

Seleccionar Layer DXF.

Contorno anterior

✓

Utilizar contornos seleccionado.

- **Contorno de pieza en bruto o acabada:** si es necesario, complementar o adaptar el contorno.
- **Contorno eje C o Y:** complementar datos de referencia

5.17 Grupos de contorno

Grupos de contorno en el modo de funcionamiento smart.Turn

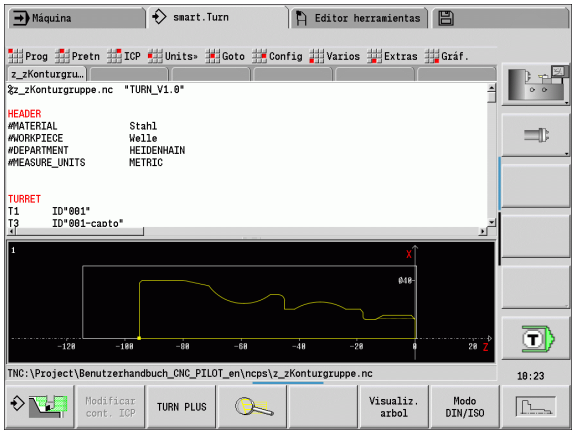
El control numérico contempla hasta cuatro grupos de contorno en un programa NC. La identificación GRUPO DE CONTORNO introduce la descripción de un grupo de contorno.

Para cada grupo de contorno se puede crear la pieza en bruto, la pieza acabada y contornos auxiliares. El submodo de funcionamiento **Editor ICP** tiene en cuenta, en la descripción y representación, el desplazamiento que está programado en el respectivo grupo de control.

Representación en el programa NC

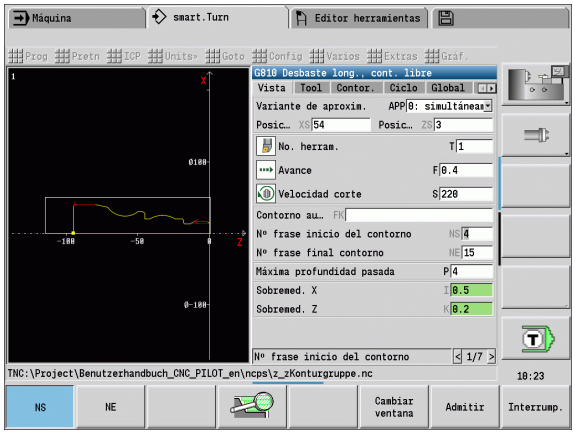
Si en el programa NC se ha conectado el gráfico, al navegar el control numérico muestra mediante la descripción del contorno respectivamente el elemento sobre el que está el cursor.

En la parte superior izquierda de la ventana de gráfico, el control numérico muestra el número del grupo de contorno.



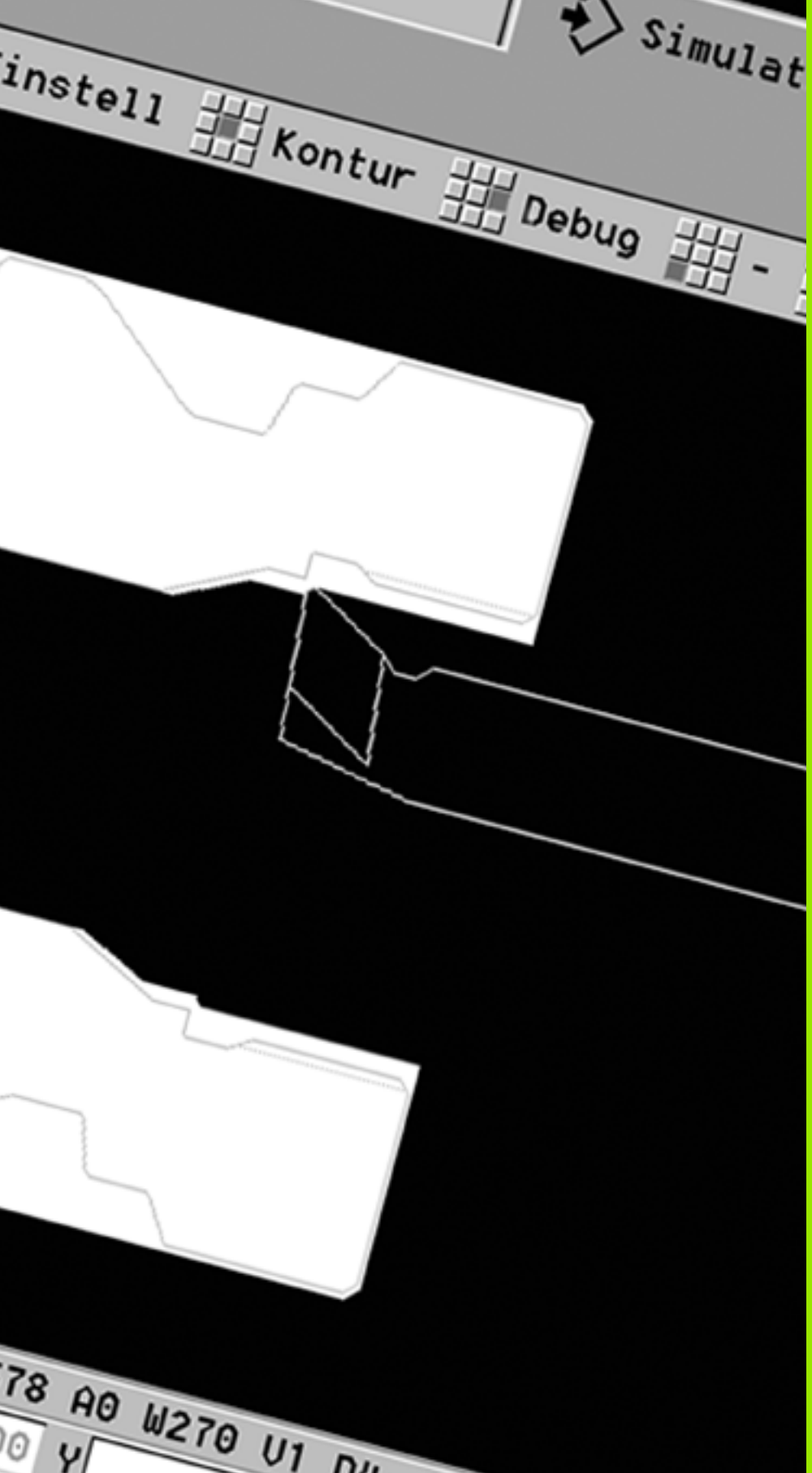
Representación en la programación de Unit

Si en el modo de funcionamiento smart.Turn se programa una ICP-Unit, el Control numérico muestra los Contornos ICP. Se pueden hacer mostrar los diferentes contornos y grupos de contorno siempre que en el parámetro FK (programación libre de contornos) todavía no se haya seleccionado ningún contorno.



Teclas para navegar	
	Cambia al siguiente/anterior contorno (grupo de control/pieza en bruto/contorno auxiliar/pieza acabada).
	Cambia al siguiente elemento de contorno.

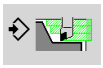
En la parte superior izquierda de la ventana de gráfico, el control numérico muestra el número del grupo de contorno y, dado el caso, el nombre del contorno auxiliar.



6

Submodo de funcionamiento Simulación

6.1 El submodo de funcionamiento Simulación



Con esta softkey puede llamarse el submodo de funcionamiento **Simulación** desde los siguientes modos de funcionamiento:

- en el modo de funcionamiento **smart.Turn**
- en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa**
- en el submodo de funcionamiento **Aprendizaje**
- en el modo de funcionamiento **Máquina** (ciclos MDI)

En la llamada desde el modo de funcionamiento **smart.Turn**, el submodo de funcionamiento **Simulación** abre la ventana de simulación **grande** y carga el programa seleccionado. Si el submodo de funcionamiento **Simulación** se arranca desde los modos de funcionamiento de máquina, se abre la ventana de simulación **pequeña** o la última ventana seleccionada por el Operador.

La ventana de simulación grande

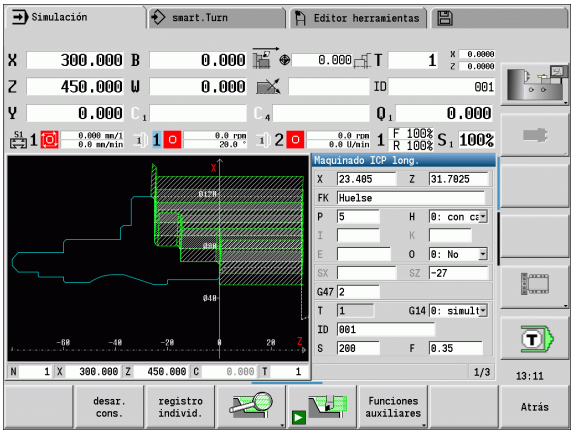
- **Línea de menú** para el control del submodo de funcionamiento **Simulación** con el bloque numérico
- **Ventana de simulación:** indicación de las piezas y de los movimientos de pieza. El submodo de funcionamiento **Simulación** soporta la visualización simultánea de múltiples vistas en la ventana de simulación. Seleccionar en funciones adicionales, en la selección de ventana, las vistas siguientes:
  - Vista XZ (vista girada)
  - Vista XC (vista frontal)
  - Vista ZC (superficie lateral)
  - Vista YC (para mecanizaciones con el eje Y)
- **Visualizar:**
  - Frase fuente NC
  - Número de bloque NC, valores de posición e información de herramienta.
  - Nombre del programa NC

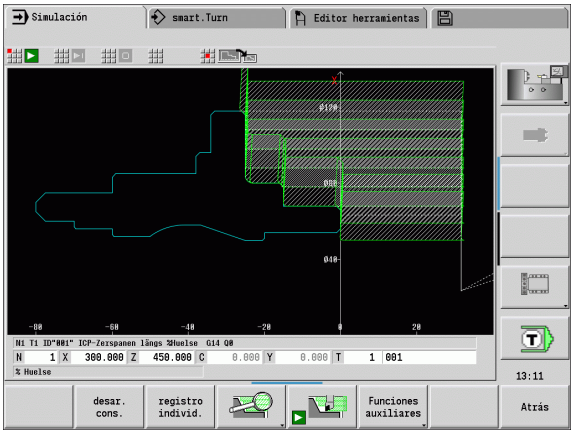
La ventana de simulación grande:

- En la simulación de programas de ciclos, no se cubre la visualización de la máquina y el diálogo de ciclos.
- En el modo de funcionamiento **smart-Turn** no se cubre la visualización de la máquina.
- Mediante Softkey se pueden visualizar las vistas siguientes:
  - Vista XZ (vista girada)
  - Vista XC (vista superficie frontal)
  - Vista ZC (desarrollo superficie lateral)



En los modos de funcionamiento o submodos de funcionamiento **Ejecución del programa**, **Aprendizaje** y **Máquina** arranca el submodo de funcionamiento **Simulación** automáticamente con el programa actual. En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se carga únicamente el programa. El inicio del submodo de funcionamiento **Simulación** se realiza mediante softkey.

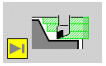
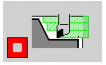




Manejo del submodo de funcionamiento Simulación

El submodo de funcionamiento **Simulación** se maneja, en todos los estados operativos, con softkeys. Además siempre es posible el manejo con las teclas de menú (teclas numéricas), también en la ventana de simulación pequeña cuando la línea de menú **no esté visible**.

Inicio y parada con Softkeys

	Comienza la simulación desde el principio. La Softkey cambia el símbolo y, en función del estado, sirve también para detener y continuar la simulación.
	Continúa una simulación previamente detenida (modo bloque a bloque).
	La Softkey indica que la simulación se está produciendo. Pulsando la Softkey, se detiene la simulación.

Inicio y parada con teclas de menú

	Comienza la simulación desde el principio.
	Continúa una simulación previamente detenida (modo bloque a bloque).
	La tecla muestra que en este momento se está ejecutando la simulación. Al pulsar la Softkey se detiene la simulación.

Ventana de simulación grande y pequeña



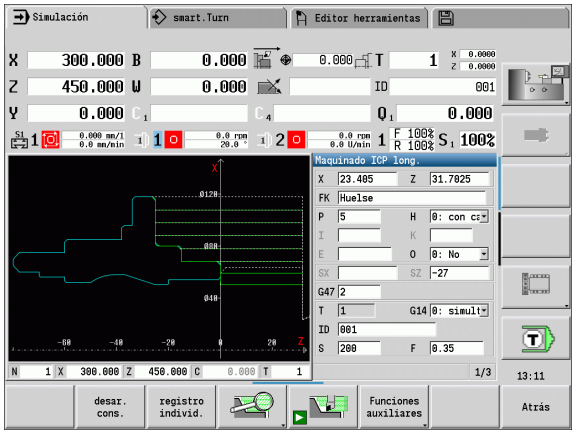
▶ Esta opción de menú conmuta entre la ventana de simulación pequeña y grande, aun cuando la **línea de menú no esté visible**.

Representación 3D en el modo de funcionamiento smart.Turn



▶ Esta opción de menú conmuta a la representación en 3D.

Con las demás opciones de menú y con las Softkeys indicadas en la tabla se influye sobre el desarrollo de la simulación, se activa la lupa o mediante las funciones adicionales se realizan ajustes para la simulación.



Softkeys cuando la ventana de simulación está activa

Número de aviso: 3	Consultar avisos. Si el Interpreter durante la simulación emite avisos (p. ej. "material restante se queda ...") se activará la softkey y se comunica el número de avisos. Los avisos se visualizan consecutivamente pulsando la softkey.
desar. cons.	En el modo "ejecución continua", durante el submodo de funcionamiento **Ejecución continua**, todos los ciclos del programa se simulan sin parar.
registro individ.	En el modo "bloque a bloque", la simulación se detiene después de cada recorrido de desplazamiento (bloque base).
	Abre el menú de Softkeys de la "lupa" y muestra el marco de lupa (véase "Adaptar fragmento de pantalla" en la página 520).
Funciones auxiliares	Cambia el menú **y** la barra de Softkeys a las "funciones adicionales".

- Se puede manejar el submodo de funcionamiento **Simulación** con las teclas numéricas, incluso cuando la línea de menú **no esté visible**.
- La tecla numérica **[5]** alterna en los modos de funcionamiento de máquina entre la ventana pequeña y la ventana grande de simulación.
- La tecla numérica **[6]** conmuta entre Simulación 2D y Simulación 3D en ambos sentidos. El control numérico simula la pieza hasta el final, antes de que el cambio se active.

- En los modos de funcionamiento Máquina, la Softkey **`Bloque a bloque`** también sirve para el modo Automático.
- En los modos de funcionamiento Máquina, la ejecución del programa en Automático puede arrancarse directamente desde el submodo de funcionamiento **Simulación** con **Ciclo On**.

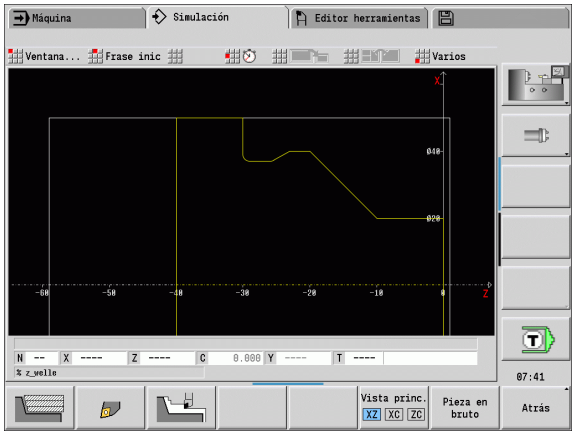
Las funciones adicionales

Las **funciones adicionales** se utilizan para seleccionar ventanas de simulación, para influir sobre la presentación de recorrido o para activar el cálculo de tiempo.

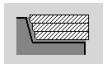
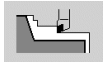
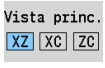
Las tablas contienen un resumen de las funciones del menú y de las Softkeys.

Resumen del menú "funciones adicionales"

	Seleccionar ventana de simulación (véase "Ventana de simulación" en la página 514).
	Activar la búsqueda de la frase inicial (véase "Simulación con la frase inicial" en la página 521).
	Activar cálculo de tiempo (véase "Cálculo de tiempos" en la página 523).
	Conmuta entre la ventana grande y la ventana pequeña de simulación (véase "Manejo del submodo de funcionamiento Simulación" en la página 511).
	Conmuta entre la presentación en una o en varias ventanas (véase "Seleccionar la apariencia de varias ventanas" en la página 515).
	Guardar el contorno (véase "Guardar el contorno" en la página 524). Acotación (véase "Acotación" en la página 526).



Softkeys, funciones adicionales

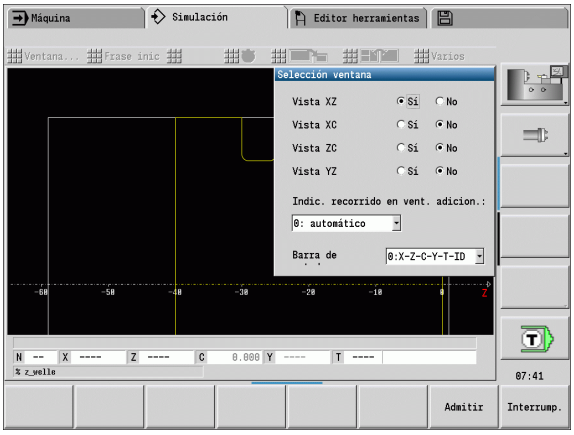
	Conmuta entre la representación de líneas y la representación de la pista del filo de la herramienta
	Conmuta entre representación de puntos luminosos y representación de filos de la herramienta
	Activa el gráfico de raspado.
	Seleccionar vista
	En programas sin pieza en bruto definida muestra la pieza en bruto empleada internamente.
	Conmuta el "foco" a la ventana siguiente (véase "Seleccionar la apariencia de varias ventanas" en la página 515). Únicamente activo con representación en varias ventanas

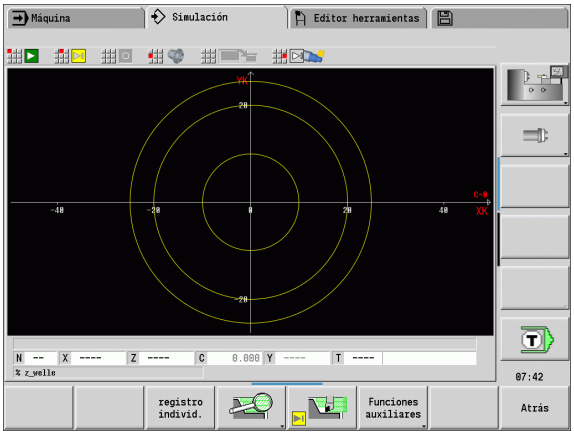
6.2 Ventana de simulación

Ajustar vistas

Con las ventanas de simulación descritas a continuación se controlan, además del torneado, las operaciones de taladrado y de fresado.

- **Vista XZ (vista giratoria):** el contorno de giro se representa en el sistema de coordenadas XZ. Con ello se considera el sistema de coordenadas configurado (portaherramientas delante/detrás del centro de giro, máquina de giro vertical)
- **Vista XC (vista frontal):** Como sistema de coordenadas se visualiza un sistema cartesiano con las designaciones de eje **XK**(horizontal) e **YK** (vertical). La orientación angular C=0° está situada en el eje XK y el sentido de giro positivo es el antihorario.
- **Vista ZC (superficie lateral):** la representación del contorno y del desplazamiento se orientan a la posición sobre el "desarrollo de la superficie lateral" y las coordenadas de Z. Las líneas superior/inferior de dicha "pieza" corresponden a la posición angular C=–180°/+180°. Todos los taladrados y fresados se representan dentro de un margen de -180º a +180º.
  - **Programa de ciclos o DIN con definición de pieza en bruto:** la base para el "proceso de la pieza" son las medidas de la pieza en bruto programada.
  - **Programa de ciclos o DIN sin definición de pieza en bruto:** La base para el „desarrollo de la pieza“ son las medidas de la „pieza en bruto estándar“ (User-Parameter: „Simulación > Determinación del tamaño de la pieza en bruto (estándar)“.
  - **Ciclo individual o aprendizaje:** La base para el "proceso de la pieza" es la sección de la pieza que describe dicho ciclo (el recorrido Z y el diámetro máximo X).
- **Vista YZ (vista lateral):** la representación del contorno y de los desplazamientos se realiza en el plano YZ. Para ello se tienen en cuenta exclusivamente las coordenadas Y y Z, no la posición del husillo.





La ventana frontal y la superficie envolvente trabajan con una posición del husillo "fija". Cuando se tornea la pieza, el submodo de funcionamiento **Simulación** mueve la herramienta.

Seleccionar la apariencia de una ventanas

Seleccionar la apariencia de una ventanas

En la ventana de simulación pequeña sólo se muestra una vista. Con la Softkey **vista principal** se cambian las vistas. Esta Softkey también se puede utilizar cuando se ajustó sólo una vista en la ventana de simulación grande.

En los programas de ciclos sólo se puede activar la vista frontal o lateral si en el programa se utiliza el eje C.

Softkey Vista principal

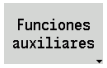


Seleccionar vista:

- Vista de rotación XZ
- Vista de superficie frontal XC
- Superficie lateral ZC

Seleccionar la apariencia de varias ventanas

Activar la apariencia de varias ventanas (solo posible en la ventana de simulación grande):



▶ Conmutar la línea de menú a "funciones adicionales"



▶ Seleccionar la opción de menú "ventana" (en la ventana de simulación grande)

▶ Ajustar la combinación de ventanas deseada

▶ Ajustar la indicación de recorrido en las ventanas adicionales

Indicación de recorrido en las ventanas adicionales: las ventanas frontal, superficie lateral y vista YZ son "ventanas adicionales". Cuando el submodo de funcionamiento **Simulación** representa recorridos en estas ventanas, depende del siguiente ajuste:

- **Automáticamente:** El submodo de funcionamiento **Simulación** representa recorridos, cuando se inclina el eje C o se ha ejecutado G17 o G19. Con G18 o cuando el eje C gira hacia fuera se detiene la emisión de los desplazamientos.
- **Siempre:** El submodo de funcionamiento **Simulación** marca cada recorrido en todas las ventanas de simulación.

En caso de apariencia de varias ventanas, una de las ventanas se identifica con un marco verde. Esta ventana tiene el "foco", es decir, los ajustes de lupa y otras funciones tienen efecto sobre esta ventana.

Conmutar el "foco":



▶ Pulsar la Softkey (o la tecla GOTO) tantas veces hasta que el foco se encuentra en la ventana deseada.

Conmuta entre la apariencia en una o en varias ventanas:



▶ Seleccionar la opción de menú (o la tecla punto decimal) para conmutar de la apariencia de varias ventanas a la apariencia de una ventana Con ello se muestra la ventana con el marco verde como vista única.



▶ Pulsando la opción de menú de nuevo (o la tecla punto decimal) se vuelve a la apariencia de varias ventanas.

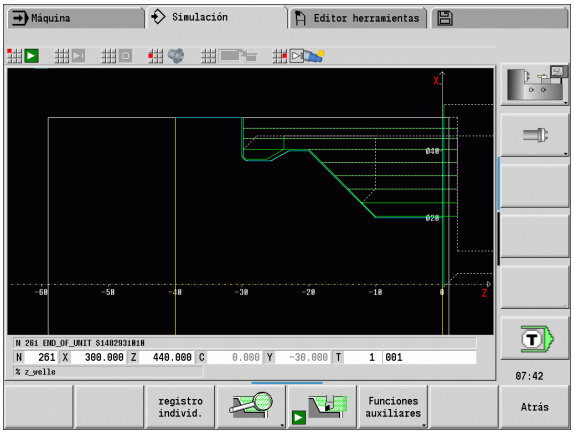
6.3 Visualizaciones

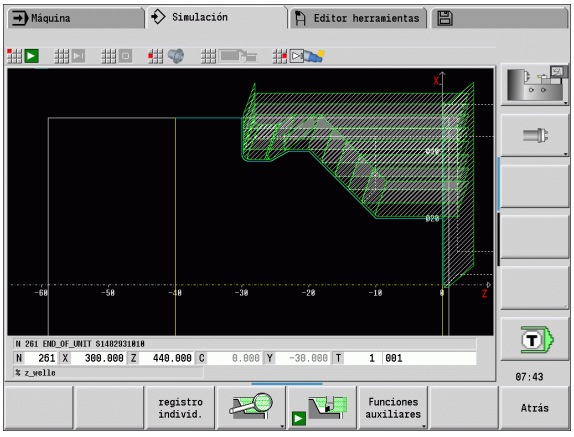
Representación del trayecto

Los recorridos en marcha rápida se representan como líneas de rayitas en color blanco.

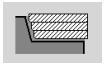
El avance se representa dependiendo del ajuste de las Softkeys como línea o como "pista de corte":

- **Representación de líneas:** una línea continua representa el recorrido del extremo teórico de la cuchilla. La representación por líneas se aconseja para obtener un vistazo rápido sobre la sección cortada. Se recomienda menos para un control exacto del contorno, ya que el recorrido del extremo de corte teórico no se corresponde con el contorno de la pieza. Este "falseamiento" se compensa mediante la corrección del radio del filo de la herramienta.
- **Representación de la pista de corte:** El submodo de funcionamiento **Simulación** representa de forma rayada la superficie por la que pasa la „zona cortante“ de la herramienta. Esto quiere decir, que el campo mecanizado se puede ver con una geometría exacta de la cuchilla (radio, anchura y posición de la cuchilla, etc.). De esta forma se controla en el submodo de funcionamiento **Simulación**, si queda material, si se daña el contorno o si los solapamientos son demasiado grandes.La representación del trazado de corte es especialmente adecuada para los mecanizados de profundización y taladrado y el mecanizado de biseles, debido a que la forma de la herramienta es decisiva para el resultado.





Activar la representación de la pista de corte:



▶ Con la Softkey activada se muestran los desplazamientos como "pista de corte".

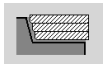
La velocidad de simulación puede variarse con el parámetro de usuario "Simulación/Configuración general/ Retardo de recorrido".

Representación de la herramienta

Mediante Softkey se ajuste si se muestra la cuchilla de la herramientas o "el punto de luz" (véase tabla a la derecha):

- La **cuchilla de herramienta** se presenta con los ángulos y radios de cuchilla correctos como están definidos en el banco de datos de herramienta.
- **Puntos de luz:** en la posición actualmente programada se representa un cuadrado blanco (punto de luz). El punto de luz se representa en la posición del vértice virtual del filo.

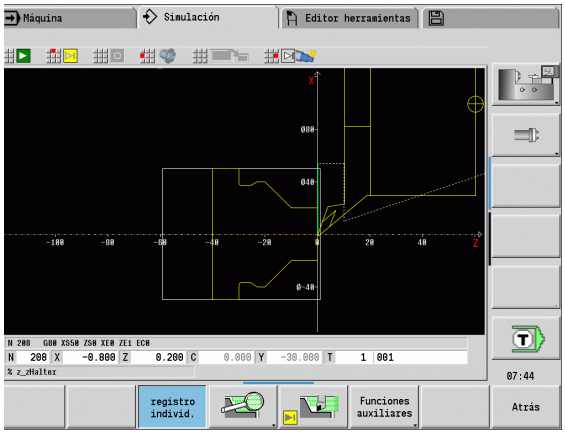
Softkeys para funciones auxiliares

	Conmuta entre la representación de líneas y la representación de la pista del filo de la herramienta
	Conmuta entre representación de puntos luminosos y representación de filos de la herramienta

Representar el portaherramientas en el submodo de funcionamiento Simulación

Además de la visualización del filo de la herramienta, el control numérico puede representar asimismo el portaherramientas asociado con las dimensiones correspondientes. La condición previa para ello es la siguiente:

- Establecer un nuevo portaherramientas en la pantalla de edición correspondiente o seleccionar un portaherramientas existente.
- Describir el portaherramientas con los parámetros requeridos (tipo, medidas y posición)
- A la herramienta se le debe asignar un portaherramientas conveniente (HID)



Representación del portaherramientas (función dependiente de la máquina): Si el constructor de la máquina pone una descripción del portaherramientas (p. ej. cabezal-eje B), y la asigna a un portaherramientas, el gráfico muestra asimismo el portaherramientas.

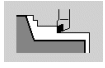
Gráfico de raspado

El gráfico de raspado muestra la pieza en bruto como "superficie rellenada". Cuando el filo de la herramienta recorre la pieza en bruto de un lado para otro, se borra la parte de la pieza en bruto barrida por la herramienta.

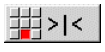
El gráfico de raspado representa todos los recorridos de desplazamiento teniendo presente la velocidad programada. El gráfico de raspado está disponible únicamente en la vista de rotación (XZ). Esta simulación se activa mediante Softkey (véase tabla a la derecha).

La velocidad de simulación en el gráfico de raspado se modifica con las teclas indicadas en la tabla a la derecha.

Softkeys para funciones auxiliares

	Activa el gráfico de raspado.

Asignación de menú para el gráfico de raspado

	Ralentizar el gráfico de raspado.
	Gráfico de raspado en el avance programado.
	Acelerar el gráfico de raspado.

Representación 3D



▶ La opción de menú **representación en 3D** conmuta a una representación en perspectiva y muestra la pieza acabada programada.

Con la representación en 3D se pueden representar la pieza en bruto y la pieza acabada con todos los torneados, contornos de fresado, taladros y roscas como modelo de volumen. El CNC PILOT representa también correctamente los planos Y basculados y los mecanizados relacionados con los mismos, tales como cajeras o modelos.

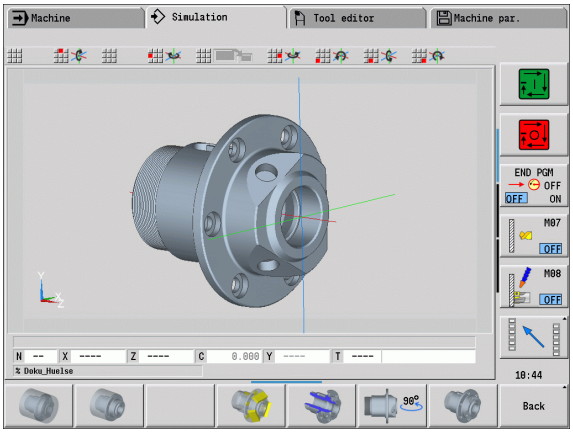
El CNC PILOT representa contornos de fresado en función del parámetro **HC: atributo de taladrado/fresado** desde **G308**. En el caso de que en este parámetro se hayan seleccionado los valores fresado de contornos, fresado de cajeras o fresado de superficies, el gráfico muestra los elementos 3D correspondientes. Con otros valores, o ausencia de valores, del parámetro **HC**, el control numérico muestra el contorno de fresado descrito como trazo de línea azul.

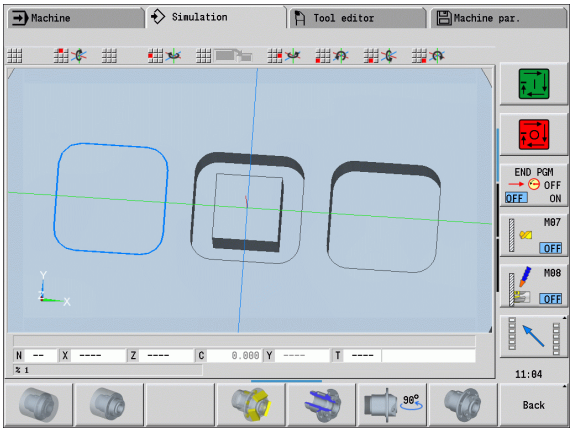
El CNC PILOT muestra elementos, que no pueden calcularse, como línea naranja, p. ej. un contorno de fresado abierto programado como cajera.

Con la ayuda de Softkeys y funciones de menú se influye sobre la representación de la pieza.

Independientemente del mecanizado en el programa NC el gráfico muestra el contorno de pieza acabada programado en la sección **PIEZA ACABADA**.

Se puede interrumpir el cálculo de la representación en 3D pulsando la tecla **ESC** o la Softkey **Interrumpir**.

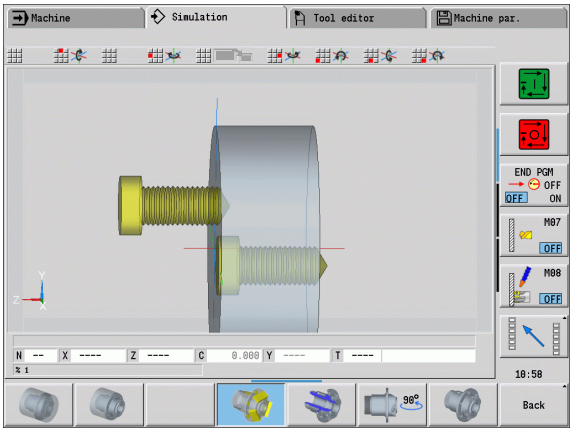




Modo Comprobación

Con el modo Comprobación se controlan los taladros y contornos de fresado, por ejemplo un posicionamiento incorrecto.

En el modo Comprobación, el CNC PILOT muestra los contornos de torneado en gris, y los contornos de taladrado y fresado en amarillo. Para una mejor visión general, el control numérico representa transparentes todos los contornos.



Girar la representación en 3D con las funciones de menú

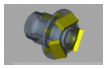
Con las funciones de menú se hace girar el gráfico alrededor de los ejes representados (véase tabla de la derecha). La Softkey "Vista en perspectiva" vuelve a situar el gráfico en su posición inicial.

Girar y desplazar la representación en 3D con el ratón

Manteniendo pulsado el botón derecho del ratón se puede desplazar a voluntad la pieza representada.

Si se mantiene pulsado el botón izquierdo del ratón, se dispone de las posibilidades siguientes:

- Movimiento vertical en la ventana de simulación: Bascular la pieza hacia delante o hacia atrás
- Movimiento horizontal en la ventana de simulación: Girar la pieza horizontalmente alrededor del eje propio
- Movimiento vertical u horizontal en el borde de la ventana de simulación (barra gris): Girar la pieza en el sentido horario o en el sentido antihorario
- Movimiento en una dirección cualquiera: Girar la pieza en una dirección cualquiera.

Softkeys para la representación en 3D	
	Representar la pieza acabada y la pieza en bruto programada.
	Representar la pieza acabada y la pieza en bruto a la que se hace el seguimiento.
	Activar y desactivar el modo Comprobación
	Seleccionar vista de corte.
	Seleccionar vista lateral. Girar 90° la vista lateral.
	Seleccionar vista en perspectiva.

Asignación del menú para la representación en 3D	
	Bascular el gráfico hacia atrás
	Girar horizontalmente el gráfico en la dirección de la flecha.
	Girar horizontalmente el gráfico en la dirección de la flecha.
	Girar el gráfico en el sentido antihorario
	Bascular el gráfico hacia delante
	Girar el gráfico en el sentido horario.

6.4 La lupa

Adaptar fragmento de pantalla



Con esta Softkey se activa la "lupa".La función de lupa permite modificar el fragmento de pantalla visible en la ventana de simulación. Como alternativa para las Softkeys se pueden utilizar las **teclas de cursor** y las teclas **AvPág** y **RePág** para modificar el fragmento de pantalla.

En los programas de ciclos y la primera vez que se inicia un programa en el submodo de funcionamiento **Simulación** el CNC PILOT selecciona automáticamente el fragmento de pantalla. Al llamar de nuevo al submodo de funcionamiento**Simulación** con el mismo programa smart.Turn, se utiliza el último fragmento de pantalla activo.

En caso de apariencia de varias ventanas, la lupa tiene efecto sobre la ventana con el marco verde.

Modificación del fragmento de pantalla con teclas

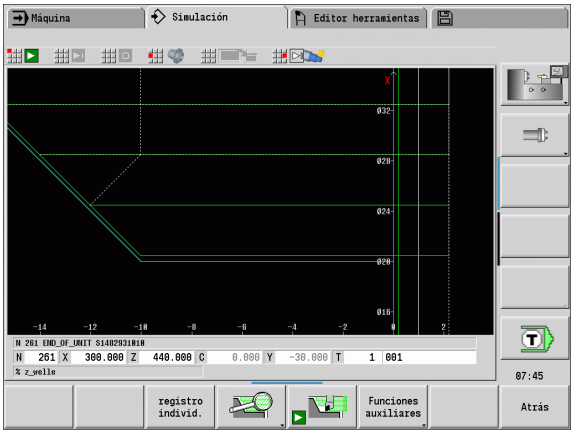
- El fragmento de pantalla visible se puede modificar con las siguientes teclas sin abrir el menú de la lupa:

Teclas para modificar el fragmento de pantalla	
↓ ↑ ← →	Las teclas de cursor desplazan la pieza en la dirección de la flecha.
PG DN	Reduce el tamaño de la pieza representada (Zoom -).
PG UP	Aumenta el tamaño de la pieza representada (Zoom +)

Modificación del fragmento de pantalla con el menú de lupa

- Si se ha seleccionado el menú de lupa, se visualiza un rectángulo rojo en la ventana de simulación. Este rectángulo rojo muestra la zona de zoom que se toma al pulsar la Softkey **Aceptar** o la tecla **Enter**. El tamaño y la posición de este rectángulo se puede modificar con las siguientes teclas:

Teclas para modificar el rectángulo rojo	
↓ ↑ ← →	Las teclas de cursor desplazan el rectángulo rojo en la dirección de la flecha
PG DN	Reduce el tamaño del rectángulo rojo.
PG UP	Aumenta el tamaño del rectángulo rojo.



Softkeys en la función de lupa	
Borrar caminos	■ Borra todos los recorridos ya dibujados. ■ Con seguimiento de la pieza en bruto activado, se efectúa un seguimiento de la pieza en bruto y se dibuja de nuevo. ■ Cierra el menú de lupa.
Ampliar vista	Amplía directamente el fragmento de imagen visible (Zoom –).
Lupa descon.	Cambia de nuevo al fragmento de pantalla estándar y cierra el menú de lupa.
Ultima lupa	Vuelve al último fragmento de pantalla seleccionado.
Admitir	Acepta como nuevo fragmento de pantalla la sección marcada por el rectángulo rojo y cierra el menú de lupa.
Atrás	Cierra el menú de lupa sin modificar el fragmento de pantalla.

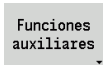
6.5 Simulación con la frase inicial

Frase inicial en programas smart.Turn

Los programas smart.Turn siempre se simulan desde el principio, independientemente de la posición de programa en que se encuentre el cursor. Utilizando la „frase inicial“, el submodo de funcionamiento **Simulación** suprime todas las emisiones hasta la frase inicial. Después de llegar la simulación a esta posición, se efectúa un seguimiento de la pieza en bruto y se dibuja de nuevo si existe.

A partir de la frase inicial la simulación vuelve a dibujar los recorridos de desplazamiento.

Activar la búsqueda de la frase inicial:



▶ Conmutar la línea de menú a "funciones adicionales"



▶ Seleccionar la opción de menú "frase inicial"



▶ Anotar el número de la frase inicial – luego, entregar la frase inicial al submodo de funcionamiento **Simulación**



▶ Volver al menú principal del submodo de funcionamiento **Simulación**



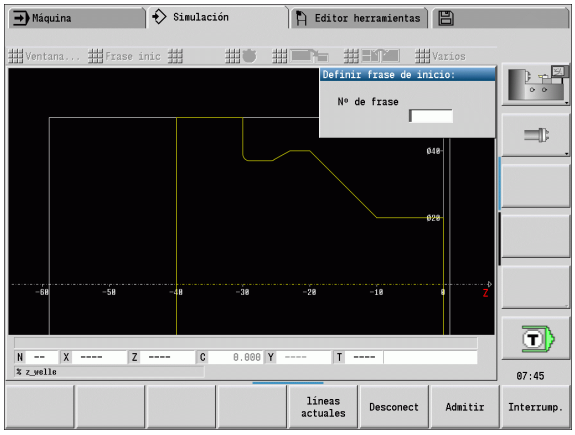
▶ Iniciar la simulación – el CNC PILOT simula el programa-NC hasta la frase inicial, realiza el seguimiento de la pieza en bruto y para en esa posición



▶ Continuar la simulación

El número de frase de la frase inicial se indica en la línea inferior del campo de indicación. El campo de la frase inicial y el número de frase dentro de la indicación se muestran con trasfondo amarillo mientras la simulación realiza la búsqueda de frase inicial.

La búsqueda de frase inicial se mantiene activada también si se interrumpe la simulación. Al reiniciar la simulación después de una interrupción, se detiene en la identificación del apartado MECANIZADO. Ahora tendrá la posibilidad de modificar ajustes antes de continuar la simulación.





Softkeys de la función "frase inicial"

Línea actual	Utiliza el número de frase NC de la indicación como frase inicial.
Desconect	Desactivar la búsqueda de la frase inicial.
Admitir	Utilizar la frase inicial definida y activar la búsqueda de la frase inicial.
Interrump.	Interrumpir la búsqueda de la frase inicial.

Frase inicial en programas de ciclo

En los programas de ciclos, primero hay que situar el cursor sobre un ciclo, luego se llama el submodo de funcionamiento **Simulación**. La simulación comienza con este ciclo. Todos los ciclos anteriores serán ignorados.

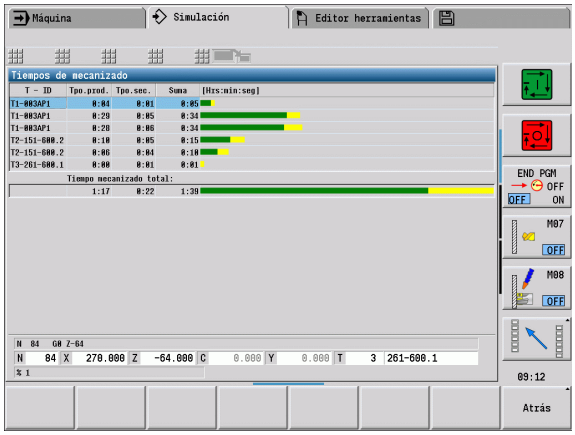
En los programas de ciclo, la opción de menú **`frase inicial`** esta desactivada.

6.6 Cálculo de tiempos

Mostrar tiempos de mecanizado

Durante la simulación se calculan los tiempos principales y secundarios. La tabla "Cálculo de tiempos" muestra los tiempos principales, secundarios y totales (verde: tiempos principales; amarillo: tiempos secundarios). En los programas de ciclos, cada ciclo se representa en una línea. En los programas DIN, cada línea representa el empleo de una nueva herramienta (es determinante la llamada a T).

Si el número de registros en la tabla sobrepasa las líneas representables en una página de pantalla, con las **teclas de cursor** y la tecla **PgUp-/PgDn** se puede solicitar más informaciones del tiempo.



Solicitar tiempos de mecanizado:

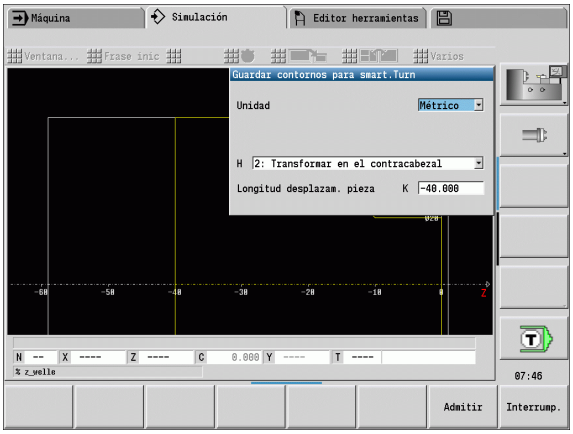
Funciones auxiliares

▶ Conmutar la línea de menú a "funciones adicionales"

▶ Activar "cálculo de tiempo"

6.7 Guardar el contorno

Guardar en el submodo de funcionamiento Simulación el contorno producido



Se puede guardar un contorno generado en el submodo de funcionamiento **Simulación** y leerlo en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

Ejemplo: se describe la pieza en bruto y acabada y se simula el mecanizado de la primera sujeción. Entonces se guarda el contorno mecanizado y se utiliza para la segunda sujeción.

Al "generar el contorno", el control numérico guarda todos los contornos del grupo de contornos seleccionado.

El submodo de funcionamiento **Simulación** tiene en cuenta los tipos siguientes de desplazamiento del punto cero de la pieza y/o un espejo de la pieza.

- 0: Sólo desplazar
- 1: Dar la vuelta en el cabezal principal (espejo)
- 2: Transformar en el contracabezal (desplazar y espejo)

Guardar el contorno:

Funciones auxiliares

▶ Seleccionar Softkey "Funciones auxiliares"

▶ Seleccionar menú "Otros"

▶ Seleccionar menú "Guardar contorno"

▶ El control abre el cuadro de diálogo en el que se pueden definir los campos de introducción de datos:
- Unidad: descripción del contorno métrica o en pulgadas
- Selección del grupo de contorno Q
- Tipo del desplazamiento H
- Longitud de desplazamiento pieza K: desplazamiento del punto cero de la pieza

Insertar contorno guardado



Insertar el contorno guardado únicamente en programas de nueva creación o copiados, ya que se sobrescriben todos los contornos creados hasta entonces. Este proceso no puede deshacerse.

El contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada producido por Simulación se lee en el modo de funcionamiento **smart.Turn**. Para ello, seleccionar en el menú "ICP" la función "Introducir contorno".

Al leer en el modo de funcionamiento primeramente se borran todos los contornos en todos los planos automáticamente. A continuación, todos los contornos guardados en todos los planos se toman del submodo de funcionamiento **Simulación**.

La función «Guardar contorno" en el submodo de funcionamiento **Simulación** convierte todos los contornos en todos los planos del grupo de contorno seleccionado, y el editor NC reemplaza todos los contornos; si el programa contiene grupos de contornos, se reemplaza - tras una consulta de seguridad - aquel en el que se encuentra el cursor.

6.8 Acotación

Medir contornos en el submodo de funcionamiento Simulación

Se puede medir un contorno generado en el submodo de funcionamiento Simulación o permitir visualizar las cotas empleadas en la programación.

Acotar el contorno

Funciones auxiliares

▶ Seleccionar Softkey "Funciones auxiliares"



▶ Seleccionar menú "Otros"



▶ Seleccionar menú «Acotación»

Existen las posibilidades siguientes:

- Acotación del elemento
- Acotación del punto
- Fijar el punto de referencia

Punto del menú Acotación del elemento

El punto de menú Acotación del elemento se activa automáticamente cuando se selecciona la función de acotación. En la visualización en la parte inferior del gráfico se visualizan todos los datos del elemento de contorno marcado.

- La flecha indica la dirección de la descripción del contorno
- Ir al siguiente elemento de contorno: Softkey «Elemento avance / retroceso»
- Cambiar el contorno: Softkey «contorno anterior» o «contorno siguiente»

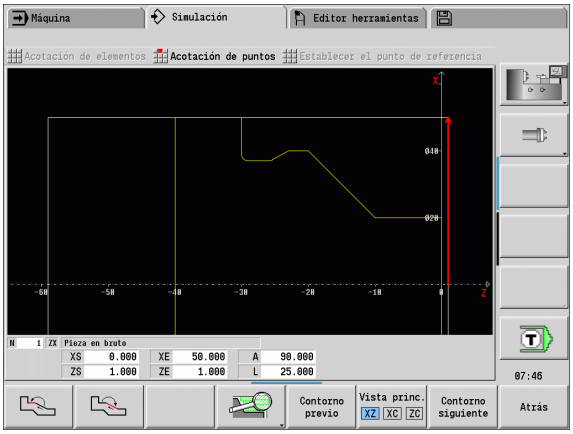


En figuras se miden los elementos individuales.

Punto del menú Acotación del punto

El control numérico muestra las medidas del punto del contorno en relación con el punto cero.

- Ir al siguiente punto del contorno: Softkey «Punto avance / retroceso»
- Cambiar el contorno: Softkey «contorno anterior» o «contorno siguiente»



Softkeys de la función «Acotación"

	Elemento/Punto avance
	Elemento/Punto retroceso
Grupo de contornos siguiente	Seleccionar el siguiente grupo de contorno (únicamente activo si hay varios grupos de contorno)
Contorno siguiente	Seleccionar el siguiente contorno
Contorno anterior	Seleccionar el contorno anterior

Punto del menú Fijar el punto de referencia

Esta función únicamente es posible en combinación con la acotación de puntos. Con ello se puede desplazar el punto cero y medir la distancia respecto al punto cero.



- Con «Punto avance / retroceso» seleccionar el nuevo punto cero



- Seleccionar el punto de menú «Fijar el punto de referencia»: El símbolo de punto cambia del color



- Con «Punto avance / retroceso» seleccionar punto: El control numérico muestra la distancia respecto al punto cero seleccionado

Cancelar el punto de referencia



- Seleccionar el punto del menú «Quitar punto de referencia»: El punto cero ajustado se retira.

- Los valores visualizados se refieren de nuevo al punto cero original.

6.9 Simulación 3D

Simulación 3D en el submodo de funcionamiento Simulación

En el submodo de funcionamiento Simulación se puede probar un programa con la ayuda de la simulación 3D.

Activar la Simulación 3D:



▶ Seleccionar el punto de menú «Simulación 3D»

Desactivar la simulación 3D:



▶ Seleccionar el punto de menú «Simulación 2D»

Las siguientes funciones son idénticas a las de la simulación 2D:

- Mando de la simulación (véase "Manejo del submodo de funcionamiento Simulación" en la página 511)
- Representación 3D (véase "Representación 3D" en la página 518)
- Búsqueda del bloque inicial (véase "Frase inicial en programas smart.Turn" en la página 521)
- Cálculo de tiempos (véase "Cálculo de tiempos" en la página 523)
- Guardar contornos (véase "Guardar el contorno" en la página 524)

Lupa 3D

La función de lupa permite representar la pieza en bruto y la pieza acabada en diferentes perspectivas.

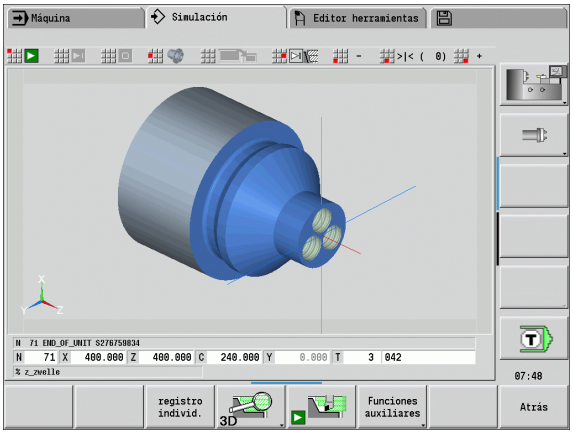


▶ Pulsar la softkey „Lupa 3D"

La Simulación 3D se puede girar con la ayuda de los puntos de menú y del ratón (véase "Girar la representación en 3D con las funciones de menú" en la página 519), (véase "Girar y desplazar la representación en 3D con el ratón" en la página 519).

Si el filo de la herramienta en marcha rápida colisiona con la pieza, entonces las superficies de corte se representan en rojo.

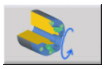
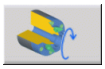
Si el filo de la herramienta en marcha rápida colisiona con la pieza, entonces las superficies de corte se representan en rojo.



Softkeys para funciones auxiliares

	Pone sobre la superficie un patrón de rosca.
	Permite ver los bordes de la pieza.

Softkeys para la lupa 3D

	Girar los taladros o los contornos de fresado hacia la izquierda
	Girar los taladros o los contornos de fresado hacia la derecha
	Seleccionar vista de corte.
	Seleccionar vista lateral. Girar 90° la vista lateral.
	Seleccionar vista en perspectiva.



7

Base de datos de herramientas y de tecnología

7.1 Base de datos de herramientas

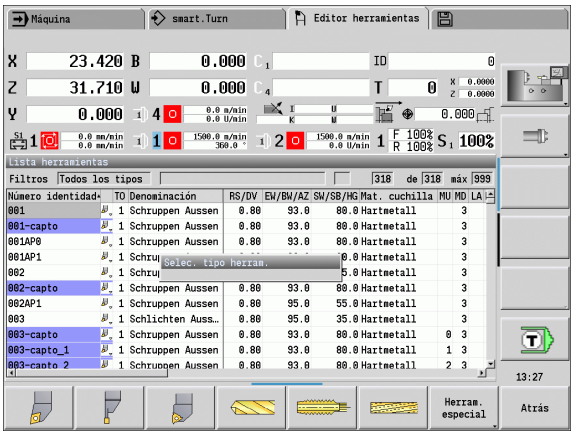
Normalmente las coordenadas de los contornos se programan tal como están acotadas en el plano de la pieza. Para que el CNC PILOT pueda calcular la trayectoria del carro, realizar la compensación del radio del filo de la cuchilla y determinar la subdivisión del corte, deben indicarse las medidas de longitud, el radio del filo, el ángulo del filo de la cuchilla, etc.

El CNC PILOT memoriza hasta 250 registros de datos de herramientas (opcionalmente 999), estando identificado cada registro por un número (nombre). En la lista de herramientas se ve el número máximo de registros de datos de herramientas y el número de registros de datos encontrados. Una descripción adicional de la herramienta facilita la relocalización de los datos de la misma.

En el modo **Máquina** están disponibles funciones para calcular las medidas de longitud de las herramientas (véase "Medir de herramientas" en pág. 117).

Las correcciones de desgaste se realizan por separado. De esta forma se pueden introducir en cualquier momento, incluso durante la ejecución del programa, valores de corrección.

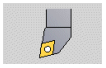
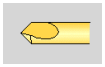
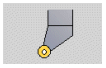
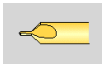
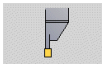
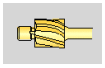
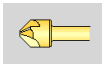
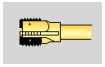
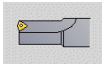
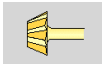
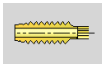
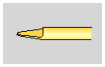
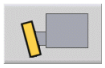
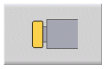
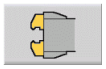
Se puede asignar a las herramientas **un material de corte** con el cual es posible acceder a la base de datos tecnológicos (avance, velocidad de corte). De esta forma se facilita el trabajo, ya que sólo se tienen que calcular e introducir una vez los valores de corte.



Tipos de herramientas

Las herramientas de acabado, de taladrado y de profundización tienen formas muy diferentes. En consecuencia, los puntos de referencia para calcular las medidas de longitud y otros datos de las herramientas también son diferentes.

La tabla siguiente proporciona un resumen de los tipos de herramientas.

Tipos de herramientas		Tipos de herramientas	
	Herramientas de torneado estándar (Página 550) ■ Herramientas de desbaste ■ Herramientas de acabado		■ Broca de centrar NC (Página 554)
	■ Herramientas fungiformes (Página 550)		■ Centrador (Página 555)
	Herramientas punzantes (Página 551) ■ Herramientas de profundización ■ Herramientas de tronzar ■ Herramientas de ranurado en superficie lateral		■ Avellanador (Página 556)
			■ Avellanadores cónicos (Página 557)
	■ Herramientas de roscado (Página 552)		■ Herramientas de fresado estándar (Página 560)
	■ Broca en espiral (Página 553)		■ Fresa de roscas (Página 561)
	■ Taladro de placa reversible (Página 553)		■ Fresa angular (Página 562)
	■ Macho de roscar(Página 559)		■ Dientes de fresar(Página 563)
	■ Escariador (Página 558)		■ Herramienta de moletear (Página 563)
	■ Palpadores (Página 565)		■ Herramienta de tope (Página 566)
	■ Garras (Página 567)		

Herramientas múltiples

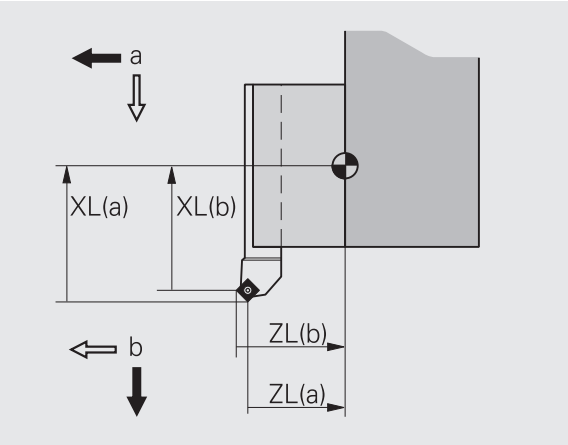
Esta función se encuentra disponible incluso en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Una herramienta con varias cuchillas o con varios puntos de referencia se denomina multi-herramienta. Para cada cuchilla y/o cada punto de referencia se genera un conjunto de datos. A continuación, se "concatenan" todos los conjuntos de datos de la multi-herramienta.(véase "Editar multi-herramientas" en la página 539)

En la lista de herramientas, en la columna "MU" para cada conjunto de datos de una multi-herramienta se indica la posición dentro de la cadena de multi-herramienta. El conteo comienza con "0".

Las herramientas múltiples se indican con todas las cuchillas y puntos de referencia en la lista de revólver.

La imagen muestra una herramienta con dos puntos de referencia.



Tiempo de vida de la herramienta (duración)

El CNC PILOT "memoriza" el tiempo de empleo de una herramienta (tiempo durante el que la herramienta se desplaza avanzando) o bien cuenta el número de piezas que se producen con la herramienta. Ésta es la base de la gestión de vida útil de las herramientas.

Si la vida útil de una herramienta ha expirado, o el número de piezas se ha alcanzado, el sistema ajusta el bit de diagnosis a1. Con ello, antes de la siguiente llamada de la herramienta se emite un aviso de error y se detiene la ejecución del programa, si no hay ninguna herramienta de recambio.

La pieza empezada se puede acabar con NC-Start

7.2 El modo de funcionamiento Editor de herramientas

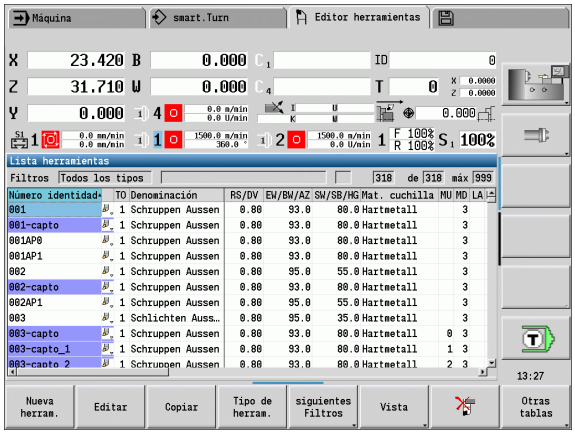
Navegar en la lista de herramientas

En la lista de herramientas el CNC PILOT muestra los parámetros importantes y las descripciones de herramienta. Mediante la punta de la herramienta dibujada se reconoce el tipo de herramienta y la orientación de la misma.

Se navega con las **teclas de cursor** y **AvPág/RePág** dentro de la lista de herramientas y se visualizan de este modo las entradas de herramientas. Los parámetros de herramientas que raramente se emplean están más a la derecha en la lista y pueden hacerse visibles navegando en las columnas.

Para orientación, las siguientes columnas permanecen siempre visibles:

- Número de identidad
- Tipo de herramienta
- TO
- Denominación



Teclas para navegar	
↓ ↑	Cambia a línea siguiente/anterior (herramienta) en la lista de herramientas.
← →	Cambia a columna siguiente/anterior en la lista de herramientas.
PG DN PG UP	Desplaza la lista de herramientas una página arriba/abajo.

La navegación en la lista de herramientas es idéntica en todos los modos de funcionamiento.

Clasificar y filtrar la lista de herramientas

Solo mostrar registros de un tipo de herramientas

Tipo de herram.

▶ Pulsar Softkey y seleccionar el tipo de herramienta en las siguientes barras de Softkeys.

▶ El CNC PILOT genera una lista en la cual se visualizan únicamente herramientas del tipo deseado.

Filtrar la lista de herramientas

More filters

Pulsar la Softkey **otros filtros**.

Filter orientatn.

Pulsar la Softkey **Orient. filtro**. La CNC PILOT cambia la indicación entre herramientas con la orientación seleccionada.

Filter Belegung

Pulsar la Softkey **Asignación de filtro**. La CNC PILOT cambia entre herramientas en el portaherramientas y herramientas libres.

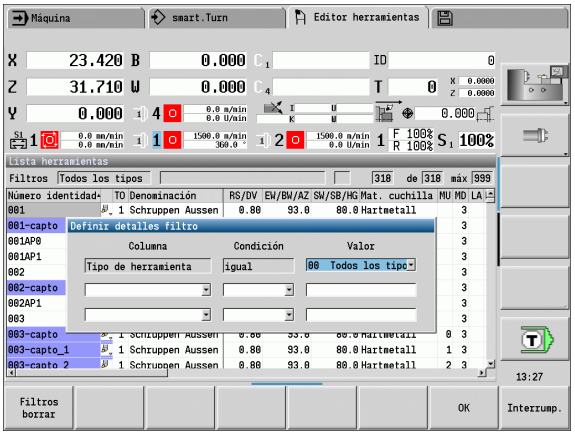
Filter details

Pulsar la Softkey **Detalles del filtro**. La CNC PILOT muestra una ventana superpuesta con los criterios de selección posibles.

Definir criterios de filtro

OK

Pulsar la Softkey **OK**.



Borrar filtro



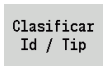
- Pulsar la Softkey **Filtro OFF**.

- La CNC PILOT borra el filtro seleccionado y muestra la lista de herramientas completa.

Clasificar la lista de herramientas



- Pulsar la Softkey **Vista**.



- La lista de herramientas cambia entre "Ordenar por número ID" y "Ordenar por tipo de herramienta (y orientación de herramienta)".



- La lista de herramientas cambia entre el orden ascendente y descendente.

Buscar herramienta por su número de identificación

- Introducir la primera letra o cifra del número de identificación.
- La CNC PILOT salta en la lista abierta hasta el número de identificación deseado.

Edición de datos de herramienta

Crear nueva herramienta

Nueva herram.

- Pulsar la Softkey
- Seleccionar tipo de herramienta (véase tabla de Softkeys a la derecha)
- El CNC PILOT abre la ventana de entrada de datos.
- Primero, asignar el n° ID (1-16 dígitos alfanuméricos) y determinar la orientación de la herramienta.
- Introducir otros parámetros.
- Asignar el texto de herramienta (véase Página 538)

El CNC PILOT solo muestra imágenes auxiliares para parámetros determinados después de saber la orientación de herramienta.

Crear nueva herramienta copiando

- Posicionar el cursor en la entrada deseada

Copiar

- Pulsar la Softkey. El CNC PILOT abre la ventana de entrada de datos con los datos de herramienta.
- Introducir un **Número de ID** nuevo. Comprobar/adaptar los demás datos de herramienta.

memoriz.

- Pulsar la Softkey. La herramienta nueva se incluye en el banco de datos.

Modificar datos de herramienta

- Posicionar el cursor en la entrada deseada

Editar

- Pulsar la Softkey. Se ponen a disposición los parámetros de herramienta para su edición.

Borrar la entrada

- Posicionar el cursor en la entrada que se desee borrar



- Pulsar la Softkey y confirmar la consulta de seguridad con **Sí**.

Softkeys en organización de herramientas

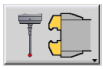
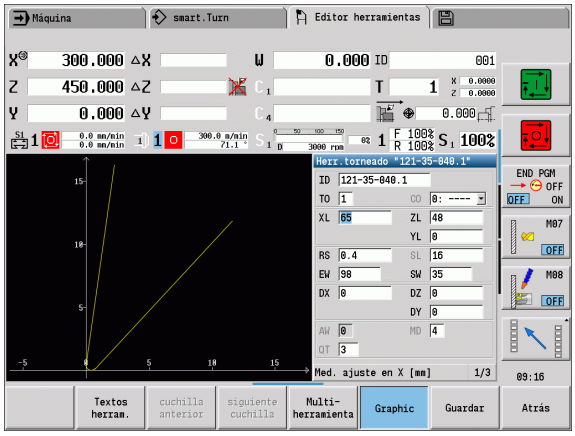
Nueva herram.	Abre la selección de tipo para crear una nueva herramienta.
	
Herramientas especiales:	
	
	Selección de tipo para brocas especiales:
	
	Selección de tipo para fresas especiales:
	
	Selección del tipo para sistemas de manipulación y palpadores:
	
Editar	Abre el cuadro de diálogo de herramienta para la herramienta seleccionada.
Copiar	Copia la herramienta seleccionada, creando de este modo una nueva herramienta.
	**Borra** la herramienta seleccionada previa consulta
Editor tecnologia	**Abre** el submodo de independencia **Editor de tecnología** (véase Página 568).
Ajustar Editor	**Abre** la tabla de los portaherramientas.

Gráfico de control de herramienta

En el diálogo de herramienta abierto, la CNC PILOT posibilita un gráfico de control para las herramientas introducidas.Para ello, seleccionar la Softkey **Gráfico**.

La CNC PILOT genera la imagen de la herramienta a partir de los parámetros introducidos. El gráfico de control de la herramienta posibilita un control de los datos introducidos. Se tienen en cuenta las modificaciones tan pronto como se abandona el campo de introducción de datos.



Textos de herramientas

Los textos de herramienta se asignan a las herramientas y se muestran en la lista de herramientas. El CNC PILOT gestiona los textos de herramienta en una lista separada.

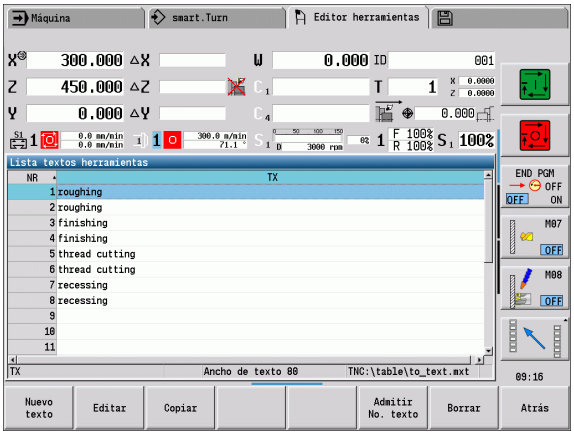
Las relaciones:

- Las descripciones se gestionan en la lista **textos de herramienta**. Cada registro va precedido de un "número QT".
- El parámetro "texto de hta. QT" contiene el número de referencia para la lista "textos de hta.". En la lista de htas. se visualiza el texto sobre el que se encuentra "QT".

En el cuadro de diálogo de herramienta abierto, el CNC PILOT permite introducir textos de herramientas.Para ello seleccione la Softkey **Textos de herramientas**.

Puede definirse un máximo de 999 textos de herramientas, pudiendo tener cada texto 80 caracteres de longitud.

- Los nuevos textos se insertan en la siguiente línea libre vista a partir del cursor.
- Al borrar y modificar un texto de herramienta, tenga presente que el texto tal vez haya sido utilizado en varias herramientas.



Softkeys en la lista de revólver

Nuevo texto	Genera una nueva línea en la lista de textos y los abre para la introducción de textos.
Editar	Abre el texto de herramienta seleccionado para la edición. Aceptación con la tecla Enter.
Copiar	Copia el texto de herramienta actualmente seleccionado a una nueva línea de texto. De este modo se genera un nuevo texto de herramienta.
Admitir No. texto	Incluye como referencia el número de texto al cuadro de diálogo de herramientas y finaliza el editor de texto de herramientas.
BORRAR	Borra el texto de herramienta seleccionado previa consulta al respecto.
Atrás	Cierra el editor de herramientas y regresa al cuadro de diálogo de herramientas sin modificar una referencia de texto.

Editar multi-herramientas

Crear multi-herramientas

Crear un conjunto de datos separado con descripción de herramienta para cada cuchilla y/o cada punto de referencia.

En la lista de herramientas, poner el cursor sobre el conjunto de datos con la primera cuchilla.

Editar

Pulsar la Softkey.

Multipoint tool

Pulsar la Softkey. El modo de funcionamiento **Editor de herramientas** considera esta cuchilla como la "cuchilla principal" (MU=0).

Situar el cursor sobre el conjunto de datos con la cuchilla siguiente.

Insertar cuchil.aux.

Pulsar la Softkey. El modo de funcionamiento **Editor de herramientas** incluye esta cuchilla en la concatenación de multi-herramienta.

Cuchilla delante

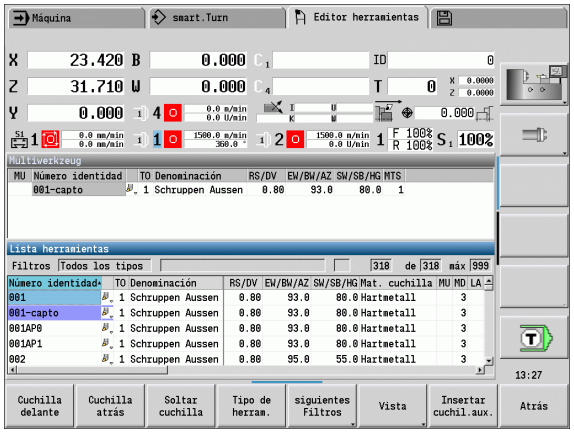
Cuchilla atrás

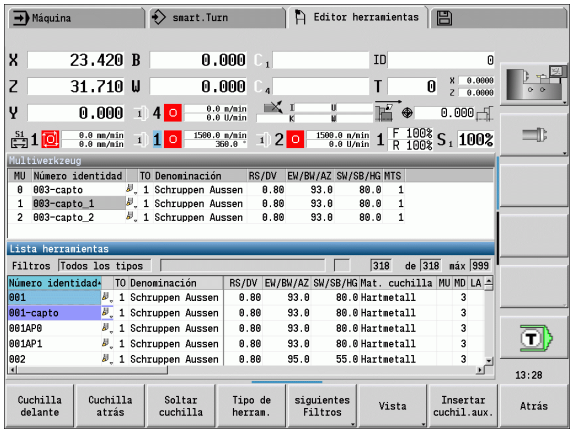
Seleccionar la posición para la cuchilla siguiente.

Repetir estos pasos para las demás cuchillas de la multi-herramienta.

Atrás

Pulsar la Softkey.





Soltar una cuchilla de la multi-herramienta

Situar el cursor sobre una cuchilla de la multi-herramienta.

Editar

Pulsar la Softkey.

Multipoint tool

Pulsar la Softkey. El modo de funcionamiento **Editor de herramientas** lista todas las cuchillas de la multi-herramienta.

Cuchilla delante

Cuchilla atrás

Seleccionar una cuchilla.

Soltar cuchilla

Soltar la cuchilla de la multi-herramienta.

Disolver por completo una multi-herramienta

Situar el cursor sobre una cuchilla de la multi-herramienta.

Editar

Pulsar la Softkey.

Multipoint tool

Pulsar la Softkey. El modo de funcionamiento **Editor de herramientas** lista todas las cuchillas de la multi-herramienta.

Cuchilla delante

Cuchilla atrás

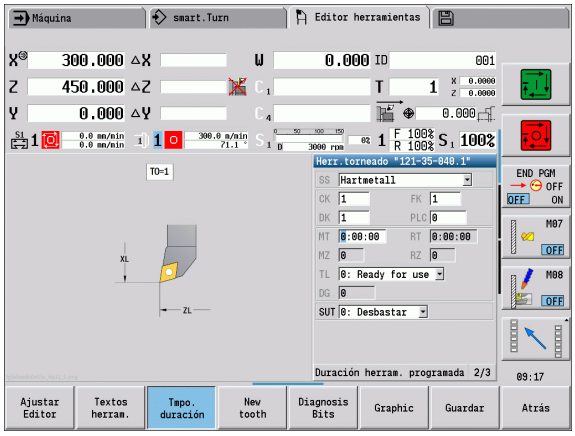
Situar el cursor sobre la cuchilla "0" de la multi-herramienta.

Soltar cuchilla

La concatenación de multi-herramienta será disuelta.

Editar los datos de vida útil de herramientas

El CNC PILOT cuenta el tiempo útil en RT o aumenta el número de piezas en RZ. Al alcanzar la vida útil/número de piezas determinados, la herramienta se considera como desgastada.



Determinar vida útil

Tmpo. duración	Situar la softkey en "vida útil". El modo de funcionamiento **Editor de herramientas** libera el campo de entrada de datos **Vida útil MT** para su edición.

Introducir el tiempo útil de la cuchilla con el formato "h:mm:ss" (h=hora; m=minutos; s=segundos). Con las teclas cursor derecha/izquierda se cambia entre "h", "m" y "s".

Indicar número de piezas

Cantidad	Situar la softkey en "número de piezas". El modo de funcionamiento **Editor de herramientas** libera el campo de entrada de datos **Número de piezas MZ** para su edición.

Introducir el número de piezas que se puede fabricar con una cuchilla.

Nueva cuchilla

Utilizar nueva cuchilla

Llamar la frase de datos asociada en el modo de funcionamiento **Editor de herramientas**.

Neue Schneide	Pulsar la Softkey. La vida útil/número de piezas se pone a "0" y se reponen los bits de diagnosis.

- La gestión de la vida útil de las herramientas se activa/desactiva en el parámetro de usuario **gestión de vida útil de las herramientas** (Véase "Lista de los parámetros de máquina", página 577).
- El número de piezas se actualiza al llegar al final del programa.
- La supervisión de la vida útil o bien del número de piezas se continúa incluso después de cambiar de programa.

Bits de diagnosis

En los bits de diagnosis se memorizan informaciones sobre el estado de una herramienta. La puesta de los bits se realiza o bien mediante programación en el programa NC, o bien automáticamente mediante la supervisión de herramienta y de la carga.

Se dispone de los siguientes bits de diagnosis:

bit	Significado
1	Ha expirado la vida útil o se ha alcanzado el número de piezas
2	Rotura según supervisión de la carga (Rebasamiento límite 2)
3	Desgaste según supervisión de la carga (Rebasamiento límite 1)
4	Desgaste según supervisión de la carga (límite de carga total)
5	Desgaste determinado por la medición de la herramienta
6	Desgaste determinado por la medición en proceso de la pieza
7	Desgaste determinado por la medición post proceso de la pieza
8	Cuchilla nueva =1 / usada = 0
9-15	sin conexión

Estando activa la supervisión de la vida útil o del número de piezas, un bit de diagnosis prefijado ocasiona que una herramienta en el submodo de funcionamiento**Ejecución del programa** no se vuelva a cambiar. Si se define una herramienta de sustitución, el control numérico la cambia. Si no está definida ninguna herramienta de sustitución o la cadena de sustitución ha finalizado, el programa NC se detiene antes de la siguiente llamada de herramienta.

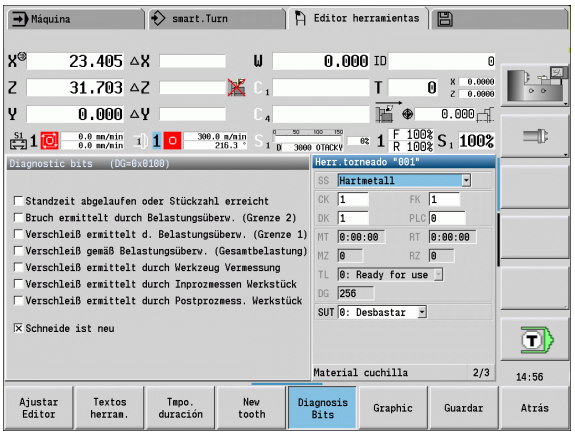
Se pueden reponer los bits de diagnosis en el modo de funcionamiento **`Editor de herramientas`**, del modo siguiente:

Editar

▶ Pulsar la Softkey EDITAR

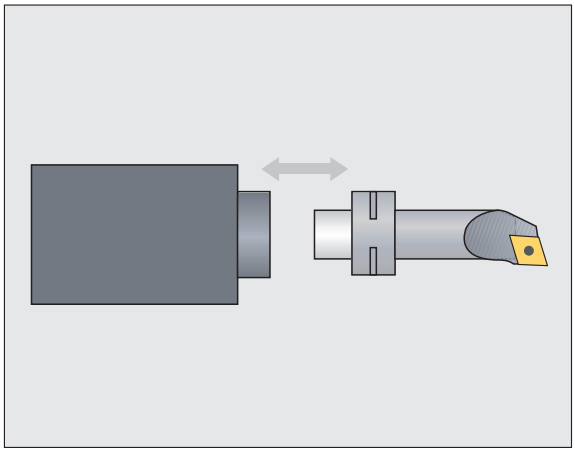
▶ Pulsar la Softkey CUCHILLA NUEVA

Con la Softkey **`Cuchilla nueva`** se reponen los bits de diagnosis y se pone el bit 8 "Cuchilla nueva". Tan pronto como el control numérico cambie la herramienta, este bit también se repone.



Sistemas de cambio manual

Si se quiere utilizar sistemas de cambio manual, su máquina debe estar configurada por el fabricante de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.



Como sistema de cambio manual se entiende un porta-herramientas que, mediante un dispositivo de fijación integrado puede alojar diferentes insertos de herramientas. El dispositivo de fijación realizado mayoritariamente como acoplamiento poligonal posibilita el cambio de los insertos de herramienta de una forma rápida y con precisión de posición.

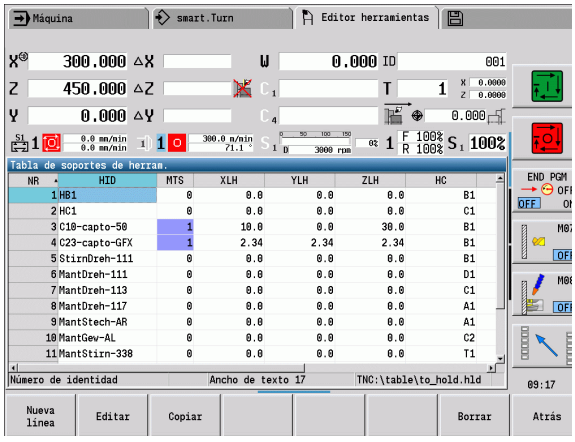
Con un sistema de cambio manual se puede cambiar herramientas que no se encuentran en el revólver, durante una elaboración del programa. Para ello, el control comprueba si la herramienta llamada se encuentra en el revólver o si se debe cambiar. En el caso de que sea necesario un cambio de herramienta, el control interrumpe la ejecución de programa. Tras haber cambiado manualmente el inserto de herramienta, se confirma el cambio de herramienta y prosigue la ejecución de programa.

Para la utilización de sistemas de cambio manual son necesarios los pasos siguientes:

- Colocar el portaherramientas en la tabla de portaherramientas
- Seleccionar el portaherramientas en la reserva del revólver
- Introducir los datos de la herramienta para la herramienta de cambio manual

Editor de portaherramientas

En la tabla de portaherramientas "to_hold.hld" se define el tipo de portaherramientas y las medidas de ajuste del portaherramientas. Puesto que actualmente las informaciones geométricas únicamente se evalúan en portaherramientas del tipo "sistema de cambio manual", no es necesaria la administración de recepciones estándar en la tabla de portaherramientas.



Procesar la tabla de portaherramientas en el modo de funcionamiento **Editor de herramientas**:

Other tables

- Pulsar la Softkey "Otras tablas"

Ajustar Editor

- Abrir la tabla de portaherramientas: Pulsar la Softkey "Editor del portaherramientas"

La tabla de portaherramientas contiene los datos siguientes:

Nº Número de fila

HID Número de identificación: Nombre inequívoco del portaherramientas (máx. 16 caracteres)

MTS Sistema de cambio manual

- 0: recepción estándar
- 1: Sistema de cambio manual

ZLH Medida de ajuste en Z
XLH Medida de ajuste en X
YLH Medida de ajuste en Y
HC Tipo de portaherramientas:

- A1: soporte de barrenas
- B1: un poco a la derecha
- B2: un poco a la izquierda
- B3: un poco a la derecha por encima de la cabeza
- B4: un poco a la izquierda por encima de la cabeza
- B5: más a la derecha
- B6: más a la izquierda
- B7: más a la derecha por encima de la cabeza
- B8: más a la izquierda por encima de la cabeza
- C1: derecha
- C2: izquierda
- C3: a la derecha por encima de la cabeza
- C4: a la izquierda por encima de la cabeza
- D1: captación múltiple
- A: soporte de barrenas
- B: soporte de taladro con alimentación de refrigerante
- C: cuadrado longitudinal
- D: cuadrado oblicuo
- E: mecanizado de las partes posterior y frontal
- E1: taladro en forma de U
- E2: captación del vástago cilíndrico
- E3: captación de la pinza portapieza
- F: soporte del taladro MK (cono Morse)
- K: portabrocas
- T1: accionado axialmente
- T2: accionado radialmente
- T3: soporte de barrenas
- X5: accionado axialmente
- X6: accionado radialmente

MP Toma Posición

- 0: Dirección -Z
- 1: Dirección -X/-Z
- 2: Dirección -X/+Z
- 3: Dirección +Z

WH Altura soporte
WB Altura soporte
AT Tipo puesto

Con la softkey "Nueva línea" se puede colocar un nuevo portaherramientas. La nueva línea se inserta siempre al final de la tabla.



En la tabla de portaherramientas, para los nombres de los portaherramientas se pueden emplear únicamente caracteres ASCII. Los acentos o los caracteres de escritura asiáticos no están permitidos.

También se puede ver y editar la tabla de portaherramientas en formularios de herramientas abiertos. Para ello, en la tercera página del formulario (Introducción de datos MTS) se ofrece la Softkey "Editor de portaherramientas".

Si se emplean insertos de herramienta en diferentes portaherramientas de sistema de cambio manual, se deben administrar por separado las medidas de ajuste del portaherramientas y del inserto de herramienta. Las medidas de ajuste de los insertos de herramienta se insertan en la tabla de herramientas. En la tabla de portaherramientas se introducen las medidas de ajuste del portaherramientas de sistema de cambio manual.

Actualmente, la introducción de datos de las recepciones estándar todavía no se evalúa. Por eso no es necesaria la administración de recepciones estándar.

Instalar portaherramientas para sistemas de cambio manual

Instalar portaherramientas de sistema de cambio manual en la reserva del revólver:

Lista de revólveres

- Seleccionar la reserva del revólver: Pulsar la Softkey "Lista de revólver"

Funciones especiales

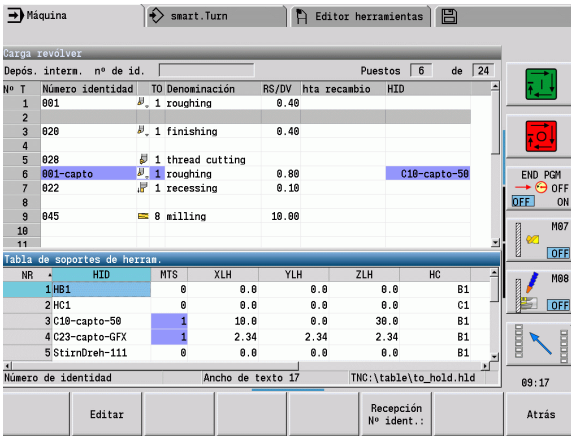
- Seleccionar una posición libre del revólver y pulsar una Softkey "Funciones especiales"

Ajustar soporte

- Abrir la tabla de portaherramientas: Pulsar la Softkey "Instalar portaherramientas"

Recepción Nº ident.:

- Seleccionar el portaherramientas y pulsar la Softkey "Adoptar Nº de Ident."



Si se ha instalado un portaherramientas para un sistema de cambio manual en la reserva del revólver, los primeros tres campos de la línea correspondiente se marcan en color.

Con la Softkey "Retirar portaherramientas" se puede volver a retirar un portaherramientas de sistema de cambio manual.

En la reserva del revólver se puede instalar únicamente el tipo de portaherramientas **MTS 1** (Sistema de cambio manual). Con un tipo de portaherramientas **MTS 0** (portaherramientas estándar) el control entrega un aviso de error.

Seleccionar sistema de cambio manual en los datos de la herramienta

Definir la herramienta en el formulario de datos de la herramienta como herramienta de cambio manual:

Editar

- Abrir el formulario de datos de la herramienta: Pulsar la Softkey "Editar"
- en la tercera página del formulario **MTS 1: SELECCIONAR HERRAMIENTA DE CAMBIO MANUAL**
- Recibir los datos introducidos: Pulsar la Softkey "Guardar"

Si se define una herramienta como sistema de cambio manual, en la lista de herramientas el campo tipo de herramienta (símbolo de herramienta) se pone en color.

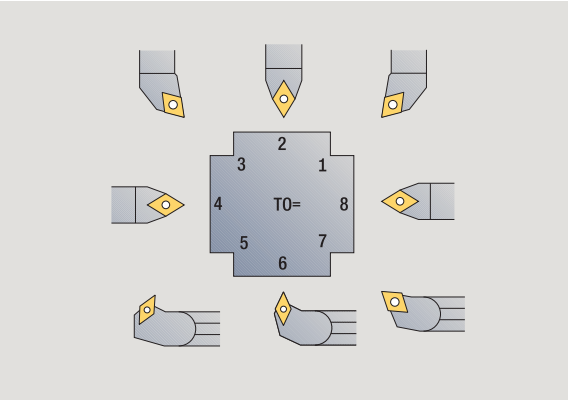
Con herramientas de cambio manual no se puede seleccionar ningún portaherramientas **HID** (campo vacío). La filiación entre portaherramientas y herramienta tiene lugar mediante la reserva del revólver. En la correspondiente posición del revólver debe estar instalado un sistema de cambio manual.

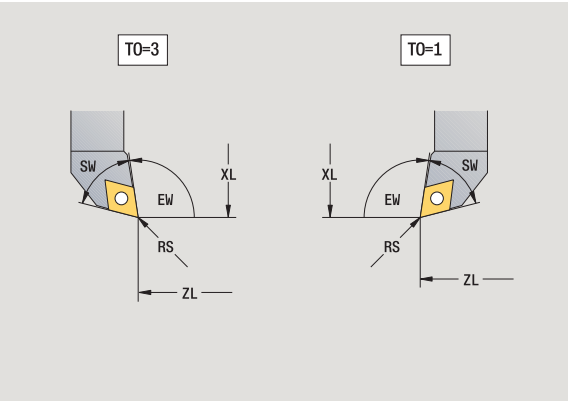
Con multi-herramientas, el valor de introducción **MTS** debe asignarse igual para todos los cortes.

7.3 Datos de herramientas

Parámetros generales de herramienta

Los parámetros indicados en la siguiente tabla existen para todos los tipos de herramienta. Aquellos parámetros que dependen del tipo de herramienta se explicarán en los otros capítulos.





Parámetros generales de herramienta

ID	Número identificativo ID - Nombre de la herramienta, máx. 16 caracteres
TO	Orientación de la hta. (véase las cifras en la figura auxiliar)
XL	Medida de ajuste en X
ZL	Medida de ajuste en Z
DX	Corrección de desgaste en X (Rango: -10 mm < DX < 10 mm)
DZ	Corrección de desgaste en Z (Rango: -10 mm < DZ < 10 mm)
DS	Corrección especial (Rango: -10 mm < DS < 10 mm)
MU	Herramienta múltiple
MD	Sentido de giro (por defecto: no predefinido) ■ 3: M3 ■ 4: M4
Restante	Tiempo restante / Número de piezas restante (en la supervisión de la vida útil)
Estado	En la supervisión de la vida útil
Diagn.	Evaluación de los bits de diagnosis (en supervisión de vida útil)
QT	(referencia al) texto de la hta.
CW (en sentido horario)	Ángulo del punto de basculamiento C: Posición del eje C para la determinación de la posición de trabajo de la herramienta (función dependiente de la máquina)
SS	Material de corte (Designación del material de corte para acceder a la base de datos tecnológicos)
CK	G96-Factor de corrección (por defecto: 1)
FK	G95-Factor de corrección (por defecto: 1)
DK	Factor de corrección Deep (por defecto: 1)
PLC	Información adicional (véase en el manual de la máquina)
MT	Vida útil - Valor determinado para la gestión de la vida útil (por defecto: no se indica)
MZ	Número de piezas - Valor determinado para la gestión de la vida útil (por defecto: no se indica)
RT	Campo de indicación - Vida útil restante
RZ	Campo de indicación - Nº de piezas restantes
HID	Número de identificación: Nombre inequívoco del portaherramientas (máx. 16 caracteres)
MTS	Sistema de cambio manual ■ 0: recepción estándar ■ 1: Sistema de cambio manual
PTY	Tipo de posición (función dependiente de la máquina)
NMX	No. revol. máx.

Parámetros en brocas

DV Diámetro taladro

BW Ángulo del taladro: Ángulo de la punta de la broca

AW Herramienta motorizada (AW): Este parámetro determina para las brocas y en los machos de roscar si durante la programación de ciclos se generan comandos de conmutación del cabezal principal o de la herramienta motorizada.

- 0: Herramienta fija
- 1: Herramienta motorizada

NL Longitud útil

RW Ángulo de posición: Desviación respecto a la dirección de mecanizado principal (Rango de introducción: –90° a +90°)

AX Longitud saliente en X

FH Altura del plato de sujeción

FD Diámetro del plato de sujeción

Explicación de los parámetros de herramienta

- **Número identificativo (ID):** Para cada herramienta el CNC PILOT requiere un nombre unívoco. Este "n° ID", como máx. puede tener 16 dígitos alfanuméricos.
- **Orientación de la herramienta (TO):** A partir de la orientación de la herramienta, el CNC PILOT calcula la posición de la cuchilla de la herramienta y, en función del tipo de herramienta, otras informaciones como dirección del ángulo de incidencia, posición del punto de referencia, etc. Esta información se necesita para calcular la compensación del radio de (filo de) cuchilla y la compensación del radio de fresa, del ángulo de penetración, etc.
- **Las cotas de ajuste (XL, ZL):** se refieren al punto de referencia de la herramienta. La posición del punto de referencia depende del tipo de herramienta (véase Pantallas de ayuda).
- **Valores de corrección (DX, DZ, DS):** compensan el desgaste de la cuchilla de la herramienta. En herramientas de penetración y fungiformes. DS determina el valor de corrección de la tercera cara de la cuchilla que es el lado opuesto al punto de referencia. Los ciclos, automáticamente, cambian a correción especial. Con G148 puede conmutarse también en recorridos individuales.
- **Sentido de giro (MD):** Si se ha definido un sentido de giro, en los ciclos que emplean esta herramienta se genera un comando de conmutación (M3 o M4) para el cabezal principal o bien de un husillo auxiliar en el caso de las herramientas motorizadas.



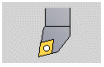
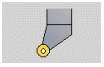
Depende del software de PLC de la máquina si se evalúan o no las órdenes de conmutación que se generan. Si el PLC no ejecuta las órdenes de conmutación, no debería introducirse este parámetro. Consultar la documentación de la máquina al respecto.

- **Texto de herramienta (QT):** A cada herramienta se puede asignar un texto de herramienta que se indica en las listas de herramientas. Puesto que los textos de herramienta se gestionan en una lista por separado, en QT se registra el vínculo con el texto (véase "Textos de herramientas" en pág. 538).
- **Material de corte (SS):** Este parámetro se requiere para poder utilizar los datos de corte en el banco de datos de tecnologías (véase "Base de datos de tecnologías" en pág. 568).
- **Factores de corrección (CK, FK, DK):** Estos parámetros sirven para adaptaciones específicas de herramienta de los valores de corte. Los datos de corte de un banco de datos de tecnologías se multiplican con los factores de corrección antes de registrarlos como valores de propuesta.
- **Información adicional (PLC):** El manual de la máquina contiene información sobre este parámetro. Estos datos pueden utilizarse para ajustes específicas de la máquina.
- **Vida útil (MT, RT):** Si se utiliza la gestión de la vida útil, en MT se determina la vida útil de la cuchilla de herramienta. En RT, el CNC PILOT muestra el tiempo de la vida útil ya «gastado».
- **Número de piezas (MZ, RZ):** Si se utiliza la gestión de la vida útil, en MZ se determina el número de piezas que se pueden fabricar con una cuchilla de herramienta. En RZ, el CNC PILOT muestra el número de piezas ya mecanizadas con esta cuchilla.
- **Sistema de cambio manual (MTS):** Definición del alojamiento de herramienta



La supervisión de la vida útil y el conteo de piezas se utilizan de manera alternativa.

Herramientas de torneado estándar

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
	Seleccionar las herramientas de tornear
	en herramientas con cuchilla redondeada: conmutar al diálogo para herramientas fungiformes

Las orientaciones de herramienta TO=1, 3, 5 y 7 permiten introducir un ángulo de incidencia EW. Las orientaciones de herramienta TO=2, 4, 6, 8 son válidas para **herramientas neutras**. Se denomina herramientas "neutrales" a aquellas que están situadas exactamente en la punta. En las herramientas neutrales, una de las cotas de ajuste se refiere al centro del radio del filo de la cuchilla.

Parámetros especiales para herramientas de desbaste y de acabado

CO Posición de uso de la cuchilla: La dirección principal de mecanizado de la herramienta afecta a la orientación del ángulo de ajuste **EW** y del ángulo de la punta **SW** (necesarios para el submodo de funcionamiento **AAG** con TURN PLUS).

- 1: preferentemente longitudinal
- 2: preferentemente transversal
- 3: solo longitudinal
- 4: solo transversal

RS Radio de cuchilla

EW Ángulo de incidencia: (Rango: 0° <= EW <= 180°)

SW Ángulo de la punta: (Rango: 0° <= SW <= 180°)

SUT Tipo de herramienta (necesario para el submodo de funcionamiento **AAG** en TURN PLUS)

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

Parámetros especiales para herramientas fungiformes

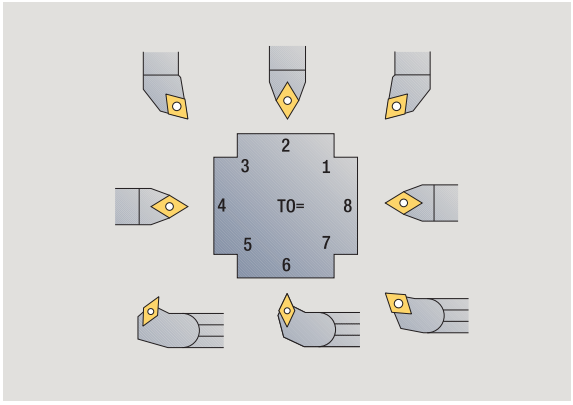
RS Radio de cuchilla

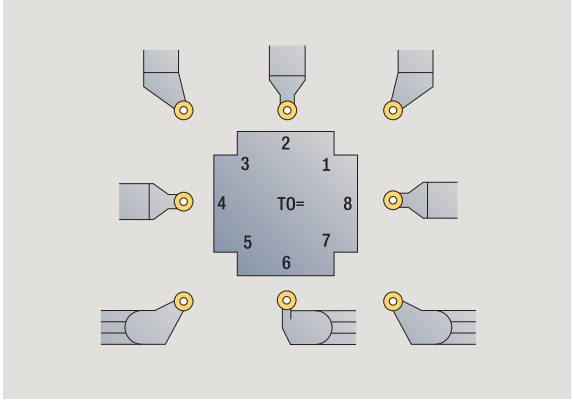
EW Ángulo de incidencia: (Rango: 0° <= EW <= 180°)

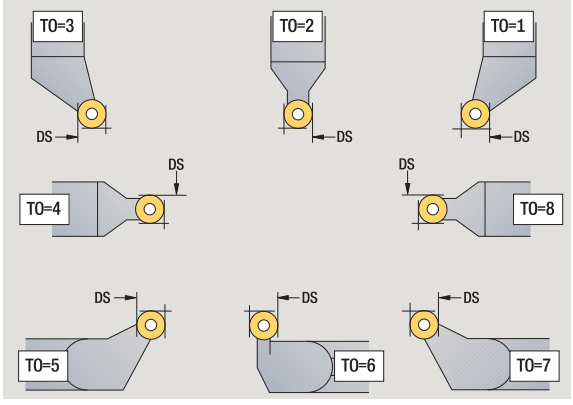
DS Corrección especial (posición de corrección especial: véase imagen)

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

Con **Corrección de desgaste DX, DZ** se compensa el desgaste de los lados de la cuchilla que limitan con el punto de referencia. La**corrección especial DS** compensa el desgaste del tercer lado de la cuchilla.







Herramientas punzantes

Nueva herram.

Seleccionar herramienta nueva

Seleccionar herramientas punzantes

Herramientas punzantes se utilizan para profundización, tronzado, ranurado en superficie lateral y acabado (solo en el modo de funcionamiento **smart.Turn**).

Parámetros especiales para herramientas punzantes

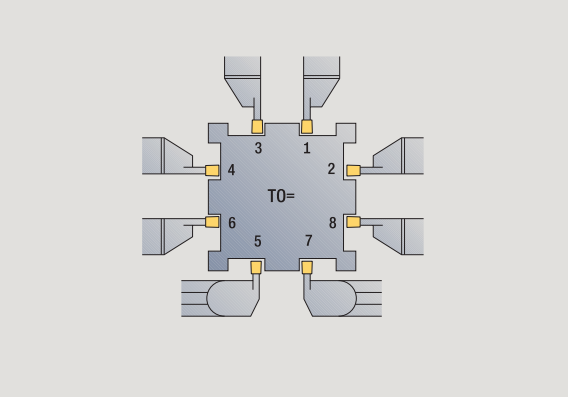
RS Radio de cuchilla
SW Ángulo extremo
SB Ancho del filo de la herramienta
SL Longitudes de corte
DS Correcc. especial
SUT Tipo de herramienta (necesario para el submodo de funcionamiento **AAG** en TURN PLUS):

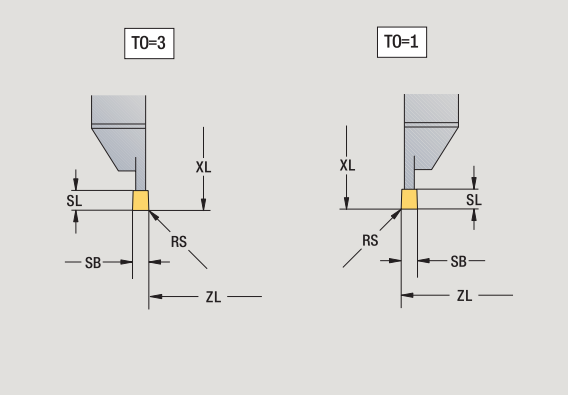
- 0: Penetrar
- 1: Tronzar
- 2: Ranurar

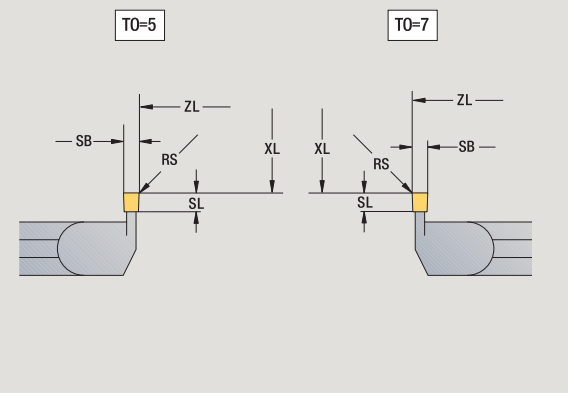
DN Amplitud de la herramienta
SD Diámetro del mango
ET Penetración máxima
NL Longitud útil
RW Ángulo de acodado (únicamente para el eje B)

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

Con **Corrección de desgaste DX, DZ** se compensa el desgaste de los lados de la cuchilla que limitan con el punto de referencia. La **corrección especial DS** compensa el desgaste del tercer lado de la cuchilla.







Herramientas de roscado

Nueva herram.

Seleccionar herramienta nueva

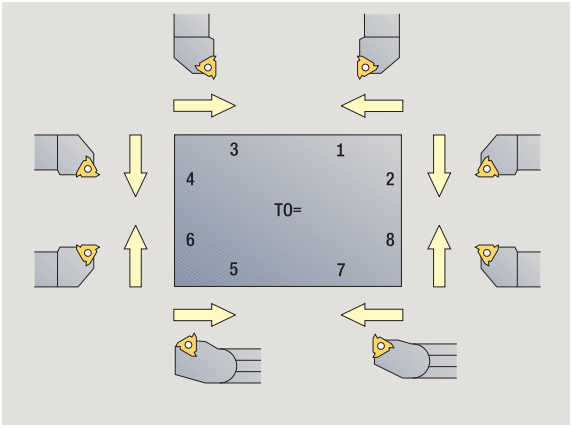
Seleccionar las herramientas de roscado

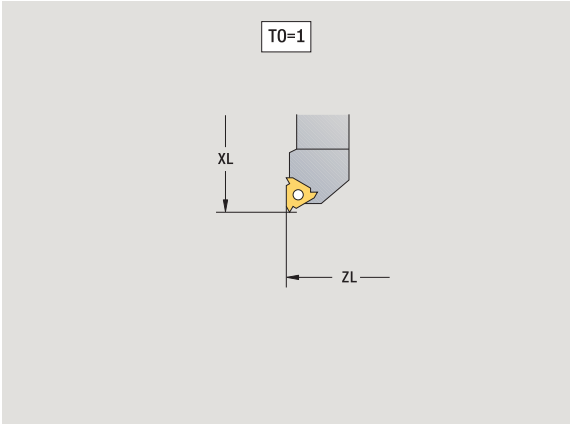
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

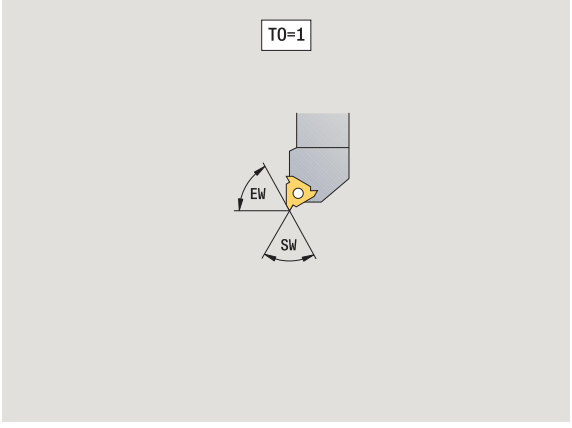
Parámetros especiales para herramientas de roscado

RS Radio de cuchilla
SB Ancho del filo de la herramienta
EW Ángulo de incidencia: (Rango: 0° <= EW <= 180°)
SW Ángulo de la punta: (Rango: 0° <= SW <= 180°)
DN Amplitud de la herramienta
SD Diámetro del mango
ET Penetración máxima
NL Longitud útil

otros parámetros de herramienta: véase Página 547







Brocas espirales y brocas de placa reversible

Nueva herram.

Seleccionar herramienta nueva

Seleccionar las herramientas de taladrar

para brocas de placa reversible: conmutar al diálogo para brocas de placa reversible

Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para brocas espirales

DV Diámetro taladro

BW Ángulo del taladro: Ángulo de la punta de la broca

AW Herramienta motorizada (AW): Este parámetro determina para las brocas y en los machos de roscar si durante la programación de ciclos se generan comandos de conmutación del cabezal principal o de la herramienta motorizada.

- 0: Herramienta fija
- 1: Herramienta motorizada

NL Longitud útil

RW Ángulo de posición: Desviación respecto a la dirección de mecanizado principal (Rango de introducción: –90° a +90°)

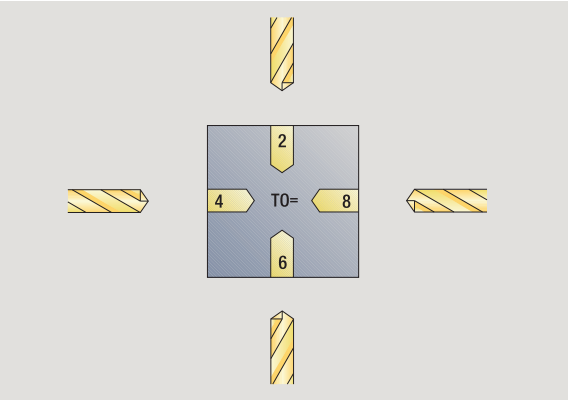
AX Longitud saliente en X

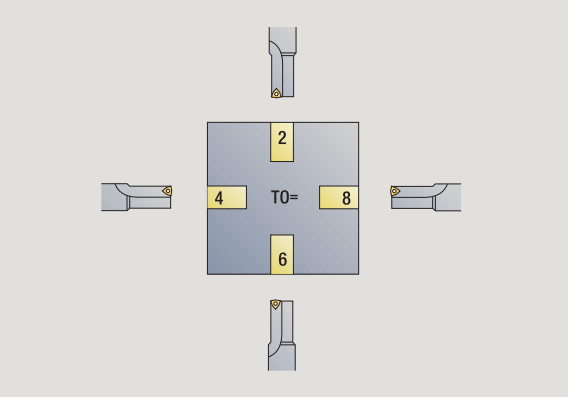
FH Altura del plato de sujeción

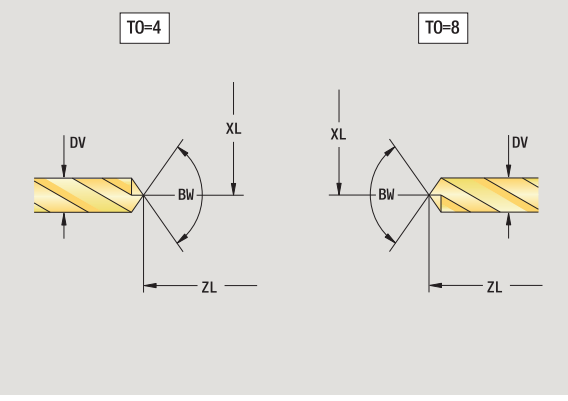
FD Diámetro del plato de sujeción

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

En el taladrado con "velocidad de corte constante" se calculan las revoluciones del husillo portaherramientas en base al **diámetro de taladrado (DV)**.

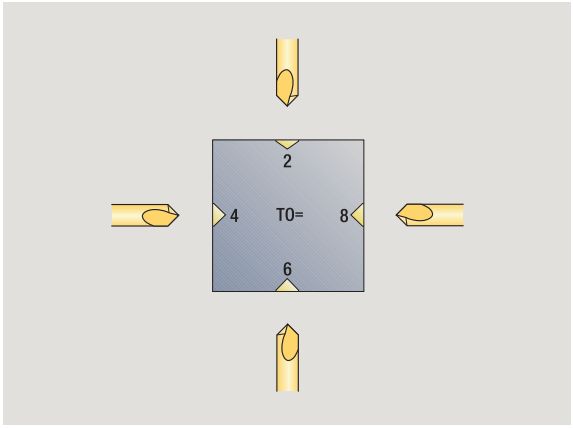






Centros de taladros NC

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de taladrar especiales
	Seleccionar brocas de centrar NC



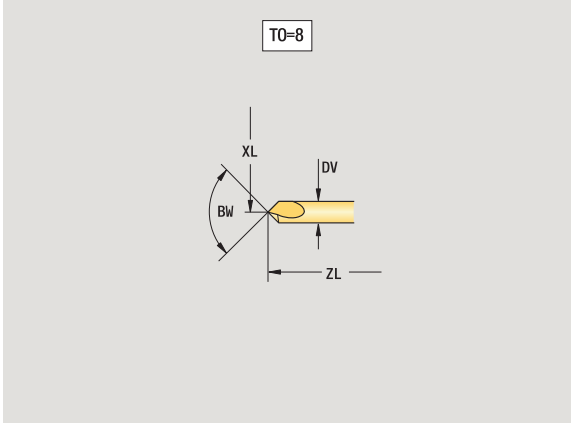
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

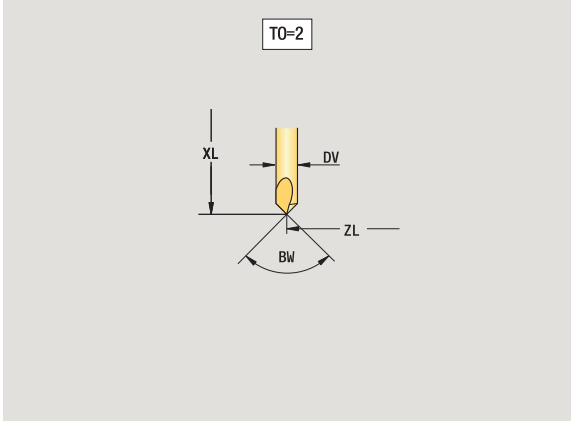
Parámetros especiales para brocas de centrar NC

DV Diámetro del taladro

BW Ángulo extremo

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

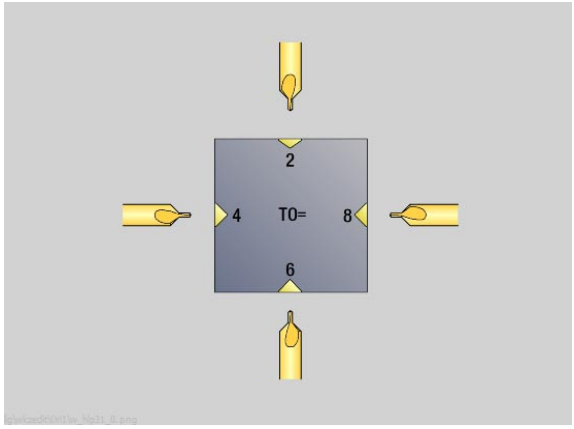




En el taladrado con "velocidad de corte constante" se calculan las revoluciones del husillo portaherramientas en base al **diámetro de taladrado (DV)**.

Broca de centrar

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de taladrar especiales
	Seleccionar centrador

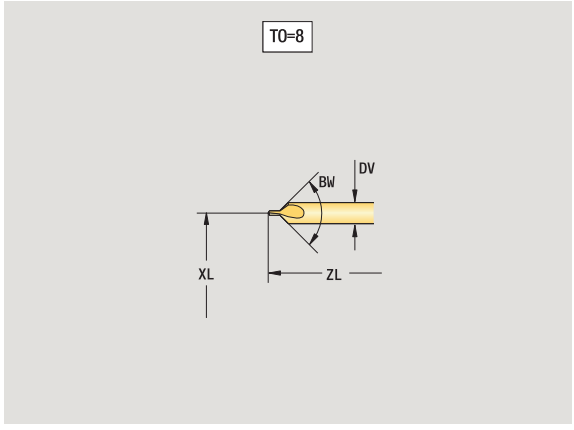


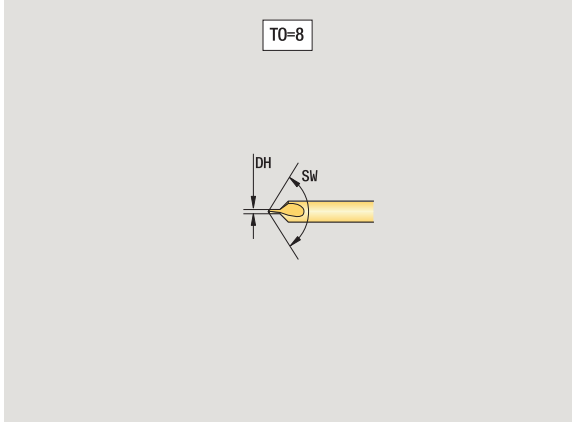
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para centradores

DV Diámetro del taladro
DH Diámetro de la isla
BW Angulo de taladrado
SW Ángulo extremo
ZA Longitud de la isla

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

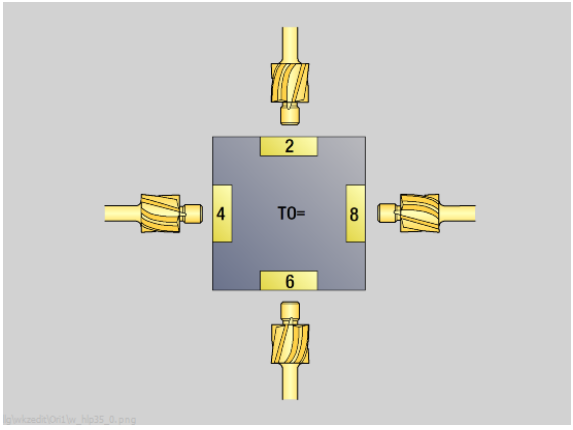




En el taladrado con "velocidad de corte constante" se calculan las revoluciones del husillo portaherramientas en base al **diámetro de taladrado (DV)**.

Avellanador

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de taladrar especiales
	Seleccionar avellanador



Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

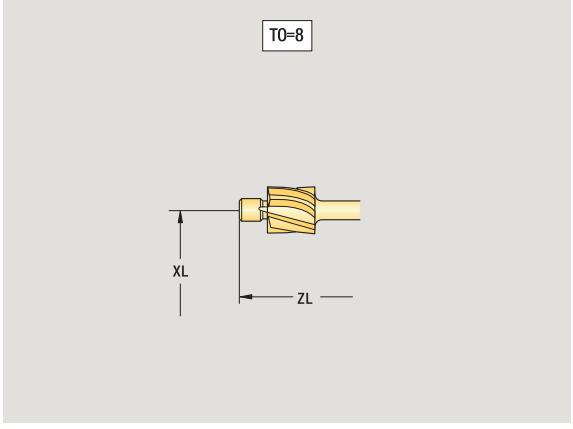
Parámetros especiales para avellanadores

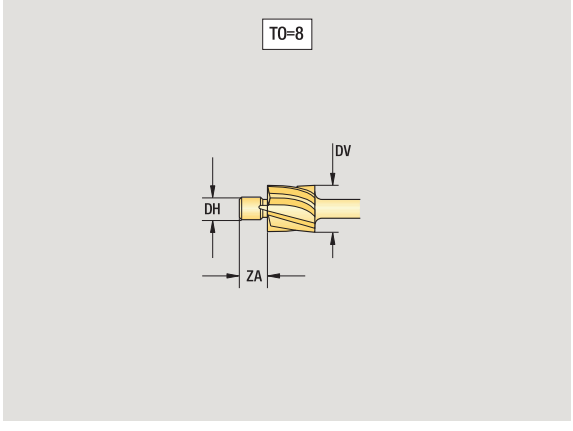
DV Diámetro del taladro

DH Diámetro de la isla

ZA Longitud de la isla

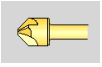
otros parámetros de herramienta: véase Página 547

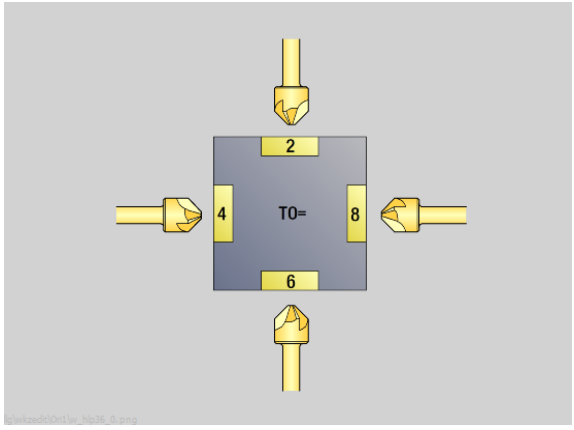




En el taladrado con "velocidad de corte constante" se calculan las revoluciones del husillo portaherramientas en base al **diámetro de taladrado (DV)**.

Avellanadores cónicos

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de taladrar especiales
	Seleccionar avellanador cónico



Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

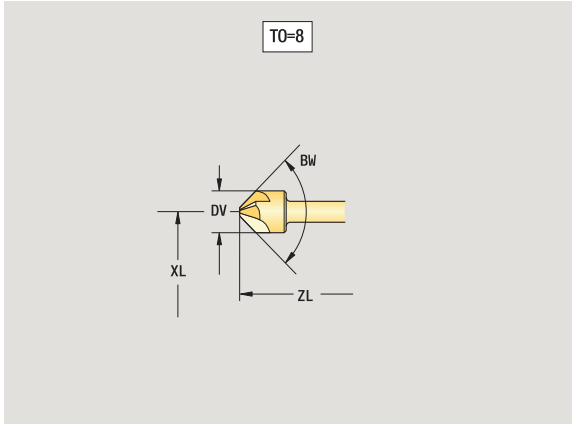
Parámetros especiales para avellanadores cónicos

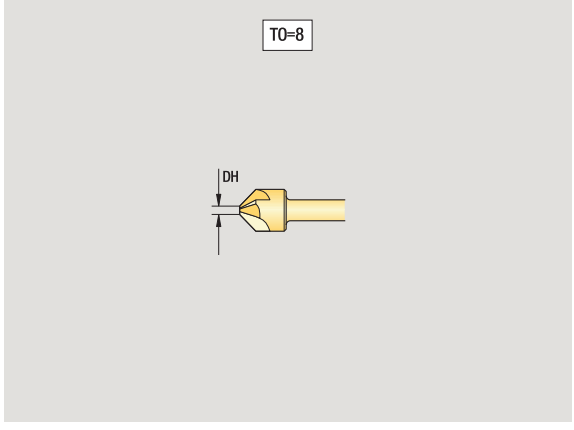
DV Diámetro del taladro

DH Diámetro de la isla

BW Angulo de taladrado

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

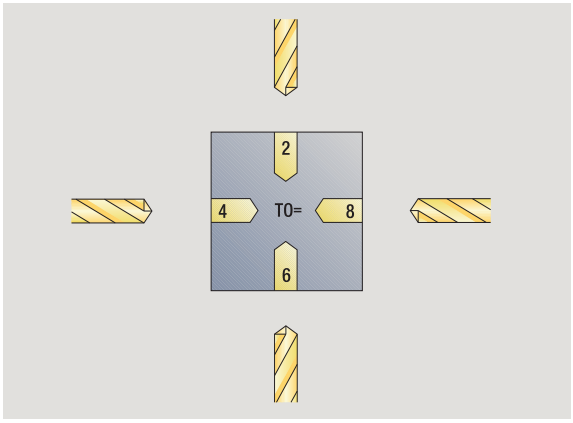




En el taladrado con "velocidad de corte constante" se calculan las revoluciones del husillo portaherramientas en base al **diámetro de taladrado (DV)**.

Escariador

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de taladrar especiales
	Seleccionar escariador



Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

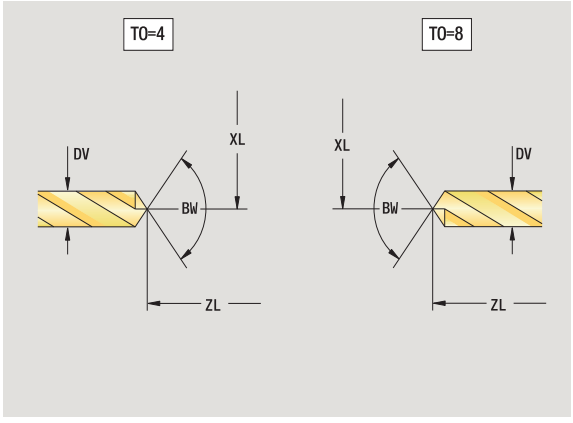
Parámetros especiales para escariadores

DV Diámetro del taladro

DH Diámetro de la isla

BW Angulo de taladrado

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

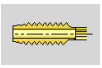


En el taladrado con "velocidad de corte constante" se calculan las revoluciones del husillo portaherramientas en base al **diámetro de taladrado (DV)**.

Macho de roscar

Nueva herram.

Seleccionar herramienta nueva



Seleccionar macho de roscar

Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para machos de roscar

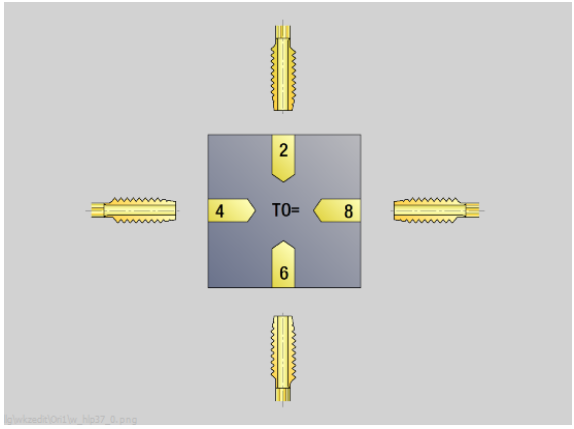
DV Diámetro de rosca

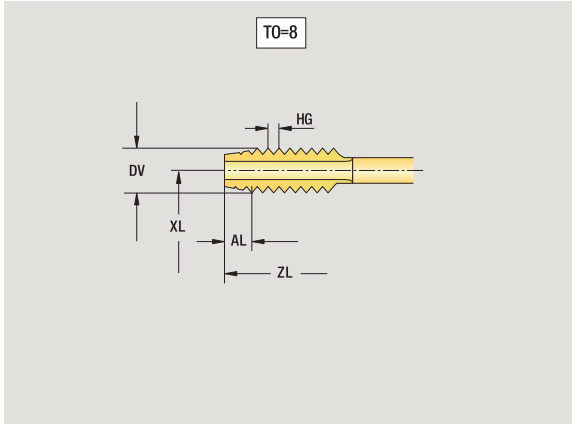
HG Paso de rosca

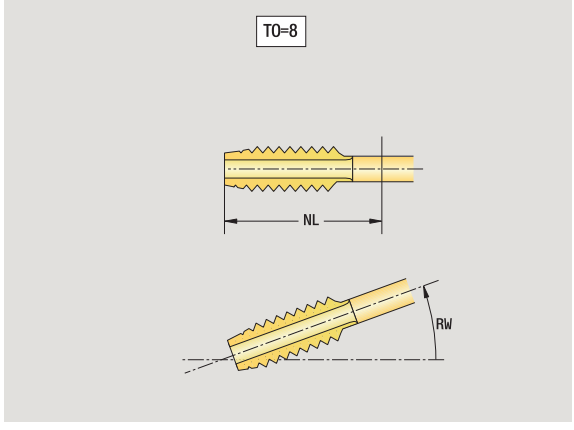
AL Longitud de corte inicial

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

El **paso de rosca (HG)** se evalúa cuando no se indica en el ciclo de roscado con macho el parámetro correspondiente.







Herramientas de fresado estándares

Nueva herram.

Seleccionar herramienta nueva

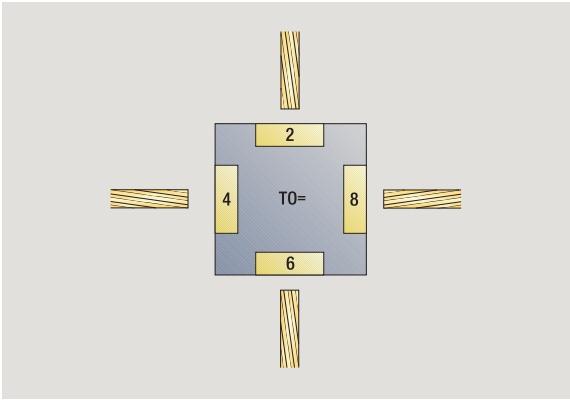
Seleccionar herramientas de fresado

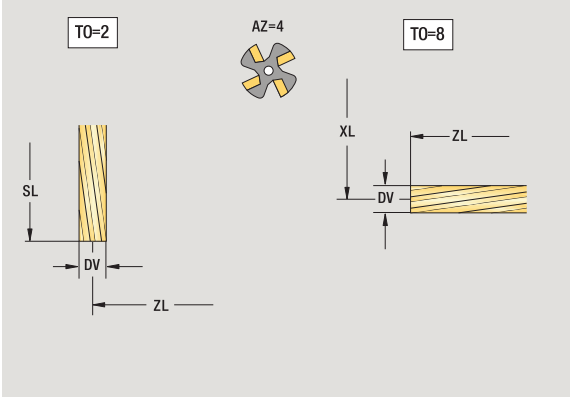
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

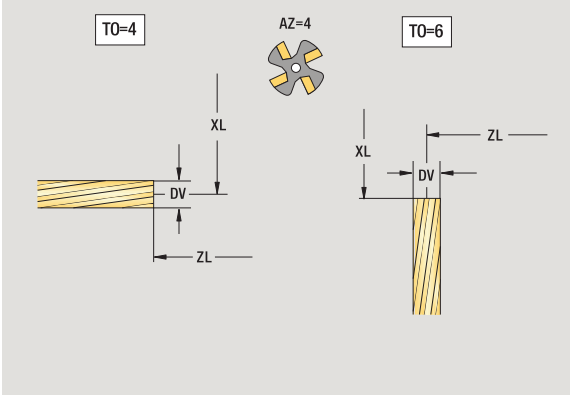
Parámetros especiales para herramientas de fresado estándares

DV Diámetro de fresa
AZ Número de dientes
DD Corrección diámetro de fresa
SL Longitudes de corte
otros parámetros de herramienta: véase Página 547

- En el fresado a "velocidad de corte constante", las revoluciones del husillo portaherramientas se calculan en base al **diámetro de fresa (DV)**.
- El parámetro **Nº de dientes (AZ)** se evalúa en **G193 Avance por diente**

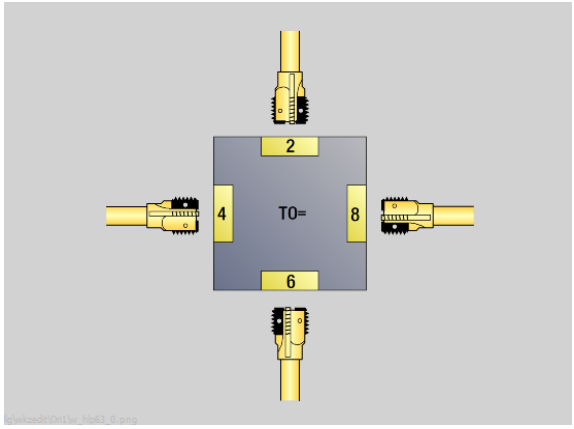






Herramientas de fresado de rosca

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de fresado especiales
	Seleccionar fresa de roscas

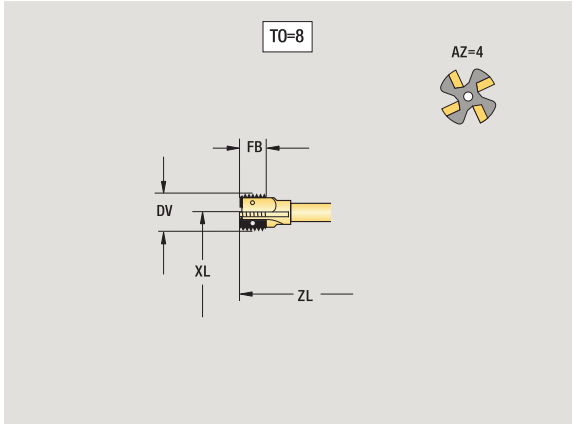


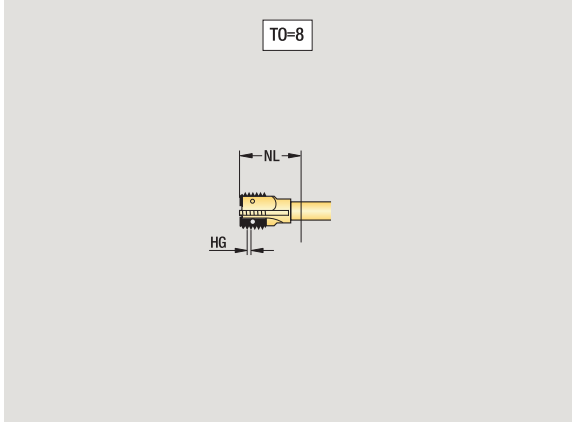
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de fresado de roscas

DV Diámetro de fresa
AZ Número de dientes
FB Ancho de fresa
HG Paso
DD Corrección diámetro de fresa

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

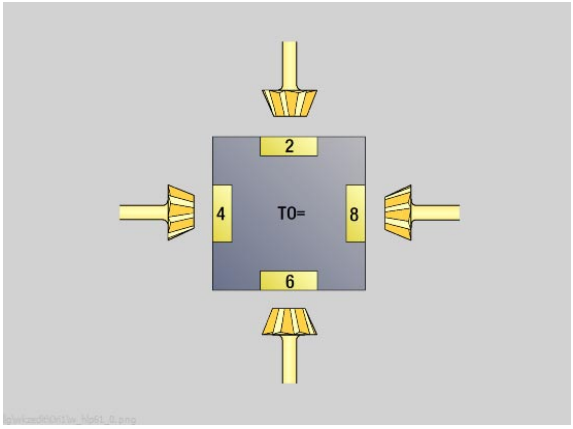




- En el fresado a "velocidad de corte constante", las revoluciones del husillo portaherramientas se calculan en base al **diámetro de fresa (DV)**.
- El parámetro **Nº de dientes (AZ)** se evalúa en **G193 Avance por diente**

Herramientas de fresado de ángulos

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramientas de fresado especiales
	Seleccionar fresa angular



Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de fresado de ángulos

DV Diámetro de fresado (grande)

AZ Número de dientes

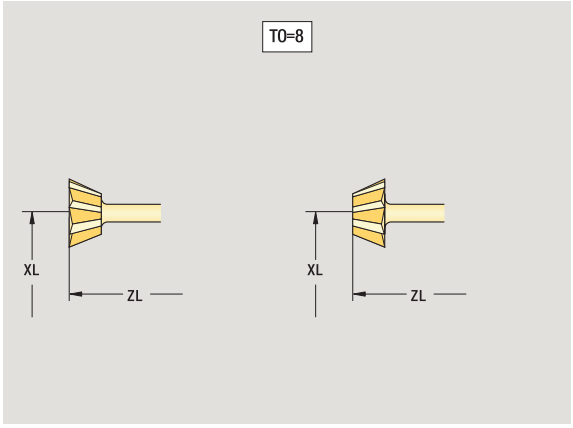
FB Ancho de fresa

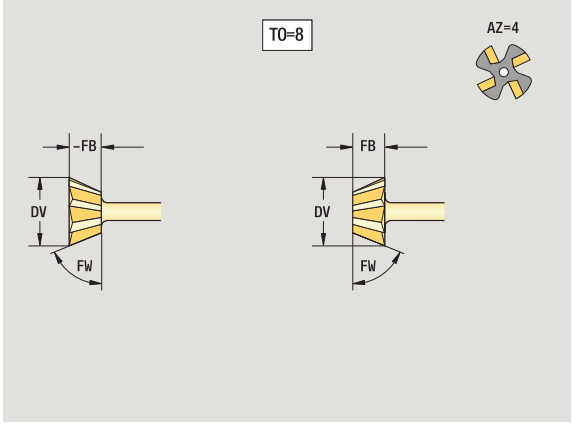
- FB<0: diámetro de fresado grande anterior
- FB>0: diámetro de fresado grande posterior

FW Angulo de fresa

DD Corrección diámetro de fresa

otros parámetros de herramienta: véase Página 547





- En el fresado a "velocidad de corte constante", las revoluciones del husillo portaherramientas se calculan en base al **diámetro de fresa (DV)**.
- El parámetro **Nº de dientes (AZ)** se evalúa en **G193 Avance por diente**

Dientes de fresar

Nueva herram.

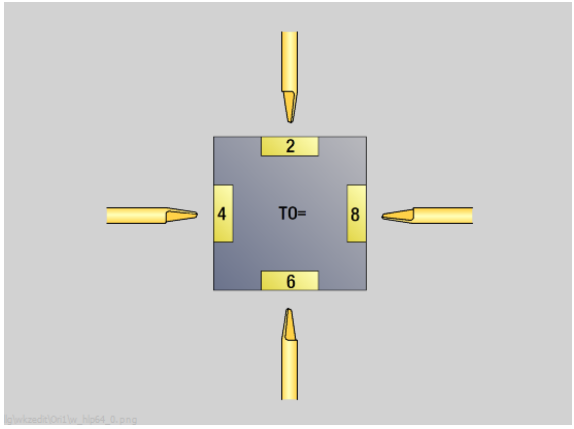
Seleccionar herramienta nueva

Herram. especial

Seleccionar herramientas especiales

Seleccionar herramientas de fresado especiales

Seleccionar dientes de fresar

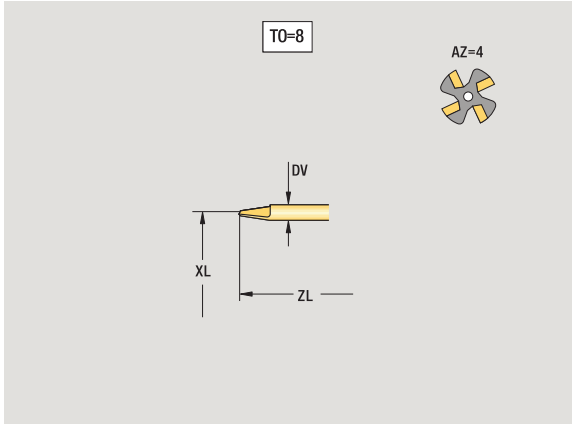


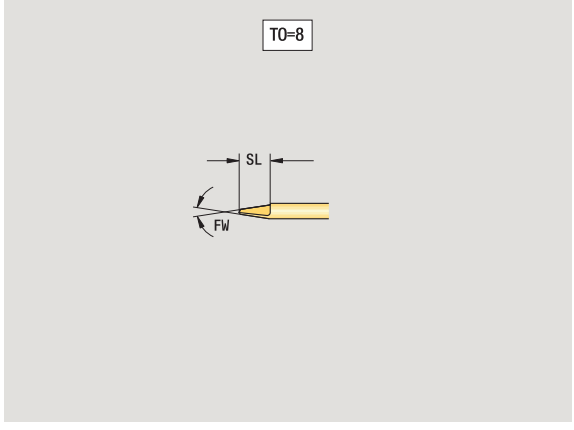
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para dientes de fresar

DV Diámetro de fresa
AZ Número de dientes
SL Longitudes de corte
FW Angulo de fresa
DD Corrección diámetro de fresa

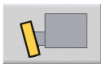
otros parámetros de herramienta: véase Página 547

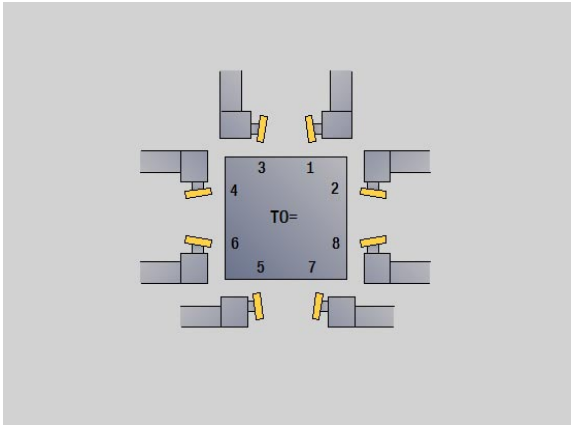




- En el fresado a "velocidad de corte constante", las revoluciones del husillo portaherramientas se calculan en base al **diámetro de fresa (DV)**.
- El parámetro **Nº de dientes (AZ)** se evalúa en **G193 Avance por diente**

Herramienta de moletear

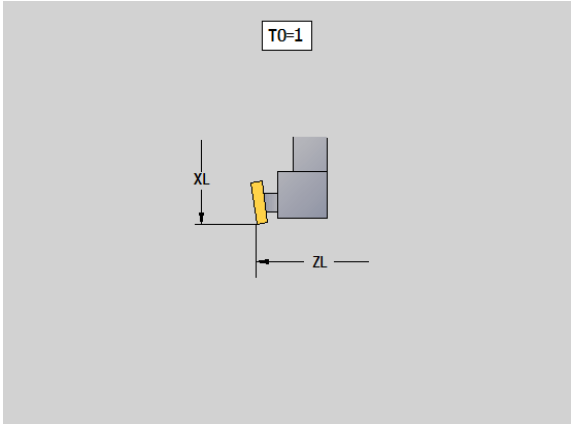
Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar herramienta de moleteado

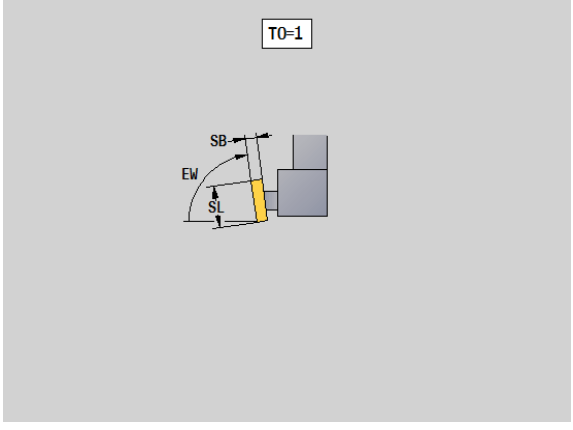


Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramientas de moleteado

SL Longitudes de corte
EW Angulo ajuste
SB Ancho del filo de la herramienta
DN Amplitud de la herramienta
SD Diámetro del mango
otros parámetros de herramienta: véase Página 547





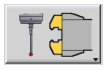
Palpadores de medida

Nueva herram.

Seleccionar herramienta nueva

Herram. especial

Seleccionar herramientas especiales



Seleccionar sistemas de manipulación y palpadores



Seleccionar palpador

Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

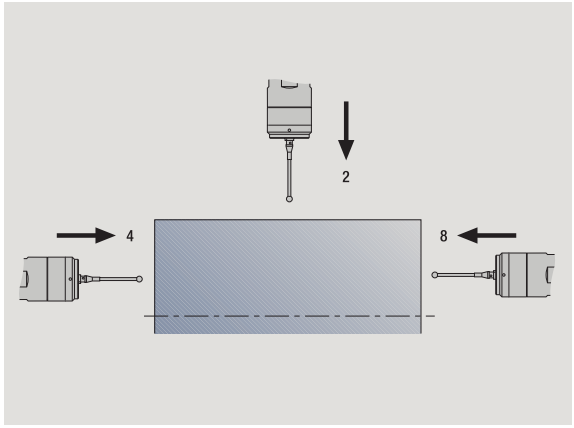
Parámetros especiales para palpadores

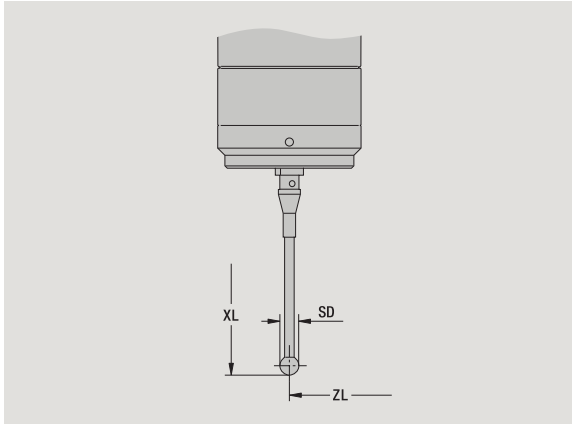
SL Longitudes de corte

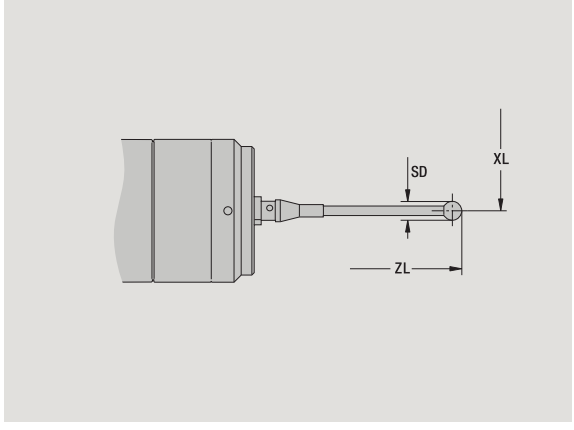
TP Selección de palpadores

otros parámetros de herramienta: véase Página 547

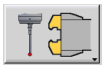
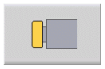
El CNC PILOT debe estar preparado por el fabricante de la máquina para el empleo de palpadores 3D.

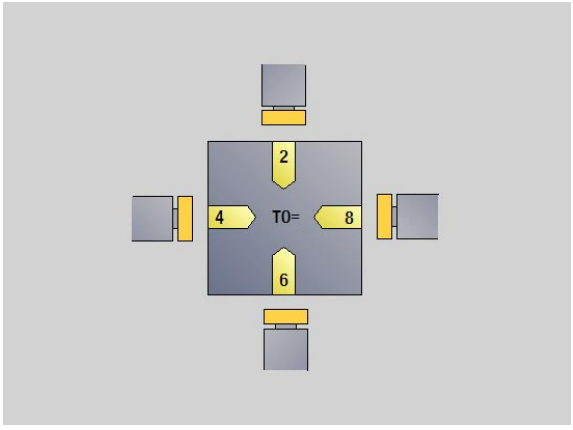






Herramienta de tope

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar sistemas de manipulación y palpadores
	Seleccionar herramienta de tope

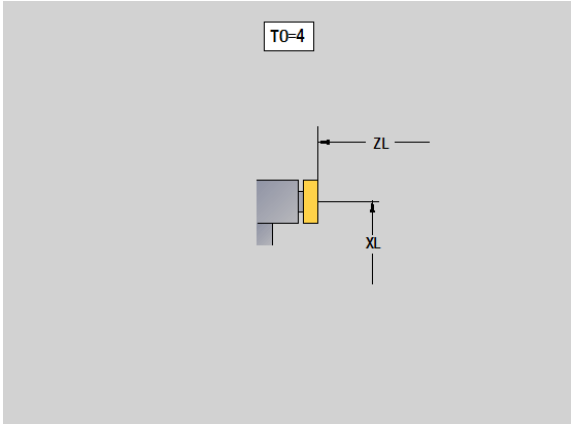


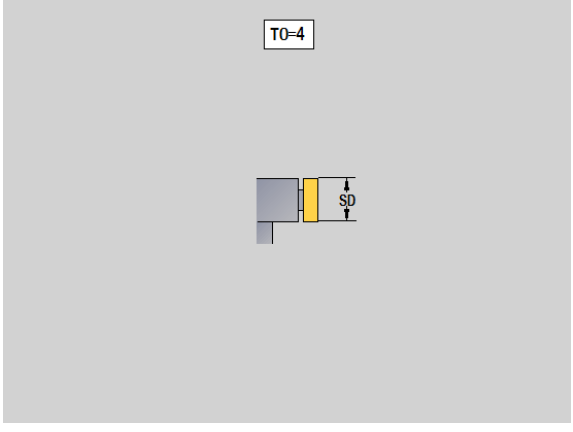
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para herramienta de tope

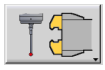
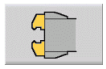
DD Correcc. especial

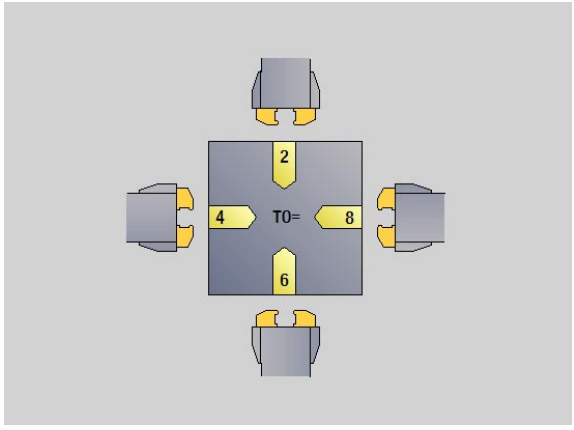
otros parámetros de herramienta: véase Página 547





Pinzas

Nueva herram.	Seleccionar herramienta nueva
Herram. especial	Seleccionar herramientas especiales
	Seleccionar sistemas de manipulación y palpadores
	Seleccionar garra

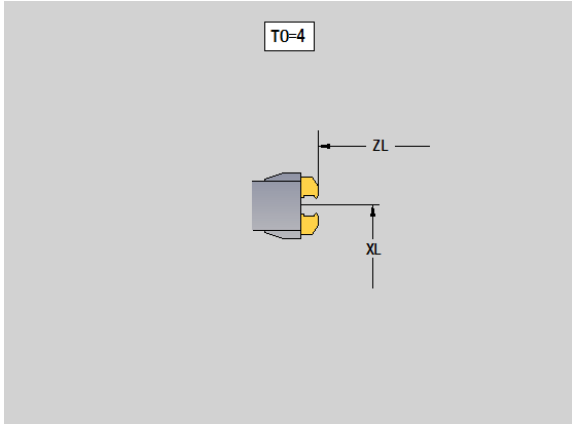


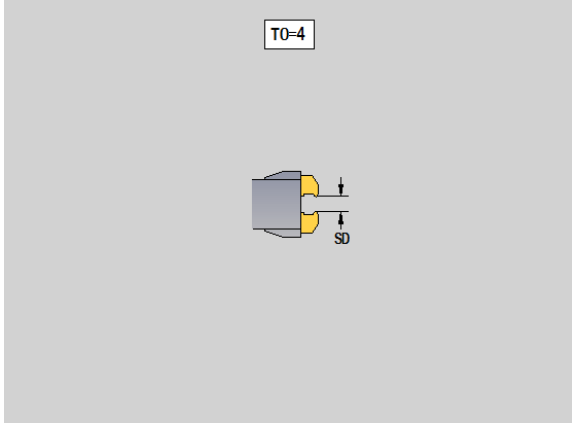
Las figuras auxiliares aclaran la acotación de las herramientas.

Parámetros especiales para garra

DD Correcc. especial

otros parámetros de herramienta: véase Página 547





7.4 Base de datos de tecnologías

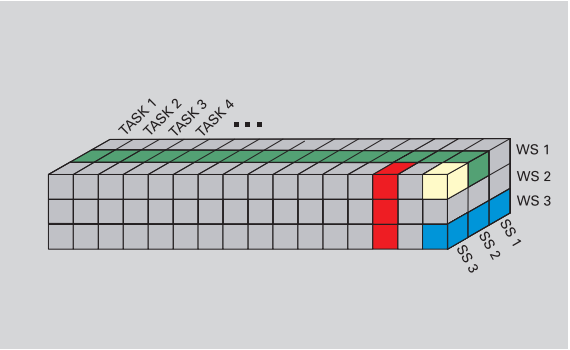
La base de datos de tecnologías gestiona los parámetros de corte en función del tipo de mecanizado, del material de la pieza y el material de corte. La figura contigua muestra la estructura de la base de datos de tecnologías. Cada uno de los cubos representa un conjunto de datos de corte.

En el volumen estándar, la base de datos de tecnologías está adaptada para 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte Como opción, la base de datos puede ampliarse a 62 combinaciones de material de pieza-material de corte.

El CNC PILOT determina los criterios de la siguiente manera:

- **Tipo de mecanizado:** En la programación de ciclos (Submodo de funcionamiento **Aprendizaje**) a cada ciclo y en el modo de funcionamiento **smart.Turn** a cada se asigna un tipo de mecanizado (véase tabla).
- **Material:** En la programación de ciclos, el material de la pieza se define en el menú TSF y el modo de funcionamiento **smart.Turn** en la cabecera del programa.
- **Material de corte:** cada descripción de herramienta contiene el material de corte.

Mediante estos tres criterios, el CNC PILOT utiliza un conjunto de datos de corte (en la imagen en color amarillo) generando una propuesta de tecnología a partir de ese conjunto de datos.



Leyenda de las abreviaciones utilizadas en la imagen:

- Tarea: tipo de mecanizado
- WS: Material de pieza
- SS: Material de corte

Tipos de mecanizado	
Pretaladrado	no utilizado
Desbaste	2
Acabado	3
Roscado	4
Punzonado de contorno	5
Tronzado	6
Centrado	9
Taladrado	8
Avellanado	9
Escariado	no utilizado
Roscado con macho	11
Fresado	12
Acabado fresado	13
Desbarbado	14
Grabado	15
Ranurado en superficie lateral	16

El submodo de funcionamiento Editor de tecnología

El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** se puede llamar desde los modos de funcionamiento **Editor de herramientas** y **smart.Turn**.

Se soportan los accesos a las bases de datos de las siguientes combinaciones:

- Combinaciones "tipo de mecanizado -material" (azul)
- Combinaciones "tipo de mecanizado - material de corte" (azul)
- Combinaciones "material - material de corte" (verde)

Editar las denominaciones de material de la pieza y de material de corte: El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** lleva una lista con denominaciones de material y de material de corte. Tiene las siguientes posibilidades:

- **Insertar** nuevos materiales/materiales de corte.
- **No modificar** las denominaciones de material y de material de corte.
- **Borrar** las denominaciones de material y de material de corte existentes. con ello, también se borrarán los datos de corte pertinentes.

Si quiere borrar las denominaciones de material y de material de corte, no olvide:

- con ello, también se borrarán los datos de corte pertinentes.
- Para los programas y las herramientas afectados, el CNC PILOT no puede determinar los datos de corte. Motivo:
  - Las denominaciones de material se almacenan en la cabecera de programa de los programas smart-Turn.
  - La denominaciones de material de corte se almacenan junto con los datos de herramienta.

Editar los datos de corte: los datos de corte de una combinación "material - material de corte" se denominan "conjunto de datos". Tiene las siguientes posibilidades:

- asignar datos de corte a una combinación "material - material de corte" generando un nuevo conjunto de datos.
- borrar los datos de corte de una combinación "material - material de corte" (un conjunto de datos).

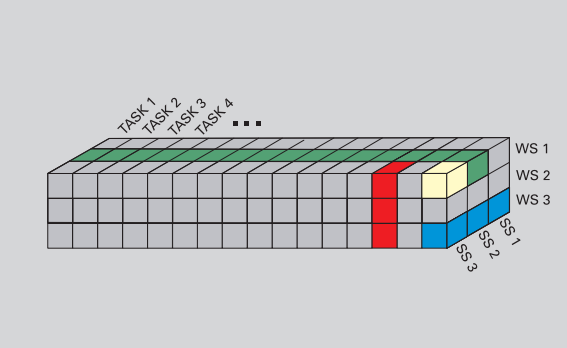
Se puede llamar el submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** en el modo de funcionamiento **Editor de herramientas**:

Other tables

▶ Pulsar la Softkey "Otras tablas"

Editor tecnologia

▶ Llamar el submodo de funcionamiento **Editor de tecnología**: Pulsar la softkey "Technologie Editor"



Leyenda de las abreviaciones utilizadas en la imagen:

- Tarea: tipo de mecanizado
- WS: Material de pieza
- SS: Material de corte

Editar la lista de material y/o de material de corte

Lista de material



Seleccionar la opción de menú "materiales" El editor abre la lista con las denominaciones de material.

Añadir material :

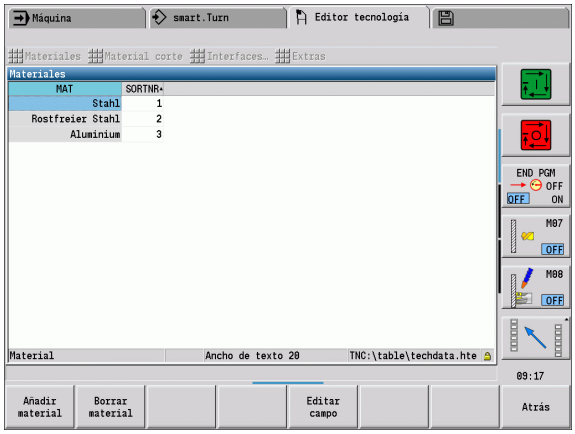
Añadir material

Pulsar la Softkey. Introducir la denominación del material (máximo 16 caracteres) El número de orden se asigna correlativamente.

Borrar material:

Borrar material

Pulsar la Softkey. Después de una consulta de seguridad, el CNC PILOT borra el material con **todos los datos de corte vinculados**.



Lista de material de corte



Seleccionar la opción de menú "materiales de corte". El editor abre la lista con las denominaciones de material de corte.

Añadir material de corte:

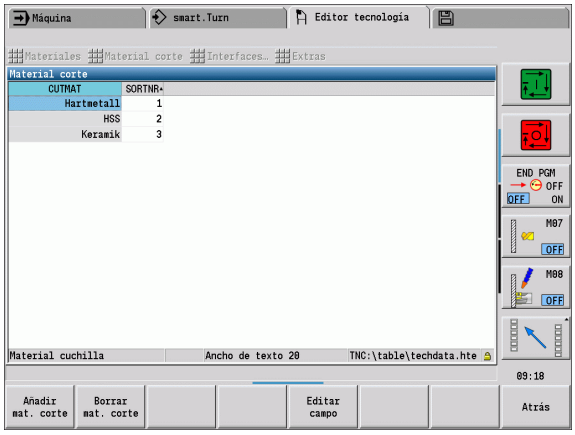
Añadir mat. corte

Pulsar la Softkey. Introducir la denominación del material de corte (máximo 16 caracteres). El número de orden se asigna correlativamente.

Borrar material de corte:

Borrar mat. corte

Pulsar la Softkey. Después de una consulta de seguridad, el CNC PILOT borra el material de corte con **todos los datos de corte vinculados**.



El **número de orden** únicamente determina el orden dentro de la lista. Modificar el número de orden: Seleccionar el número de orden, pulsar la softkey **`Editar campo`** e introducir el número nuevo.



La ampliación de la lista de material y de material de corte todavía no crea datos de corte. El conjunto de datos para los datos de corte de una nueva combinación "material - material de corte" solo se genera si ésto se solicita pulsando la Softkey **`Nuevo conjunto de datos`**.

Mostrar/editar los datos de corte

Mostrar los datos de corte de los tipos de mecanizado:



- Seleccionar el punto de menú «Datos de corte...» El editor abre el diálogo para seleccionar una combinación "material - material de corte".

- Ajustar la combinación deseada y pulsar **OK**.
- El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** muestra los datos de corte.

Mostrar los datos de corte de los materiales:



- Opción de menú "Extras"



- „... "material tab". El editor abre el diálogo para seleccionar una combinación "tipo de mecanizado-material de corte".

- Ajustar la combinación deseada y pulsar **OK**.
- El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** muestra los datos de corte.

Mostrar los datos de corte de los materiales de corte:



- Opción de menú "Extras"

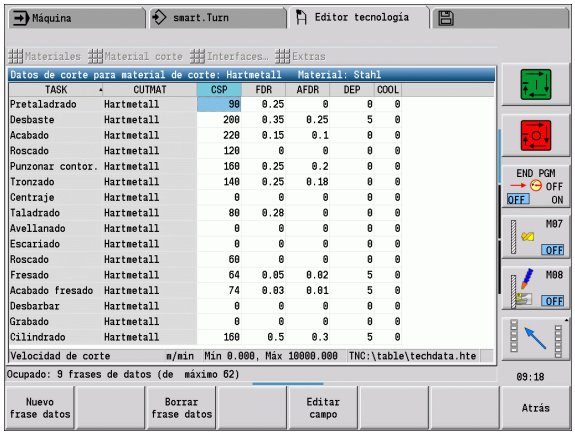


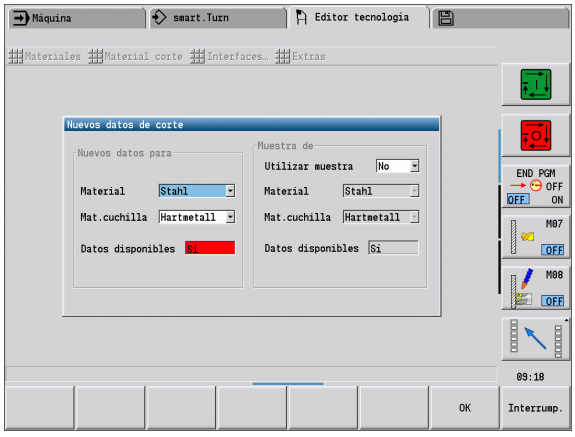
- „... "material de corte tab". El editor abre el diálogo para seleccionar una combinación "material - tipo de mecanizado".

- Ajustar la combinación deseada y pulsar **OK**.
- El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** muestra los datos de corte.



El **valor 0** en un conjunto de datos significa que no se arrastra ningún valor al cuadro de diálogo de Unit o de Ciclo.





Editar los datos de corte:

- Activar la tabla con los datos de corte.
- Seleccionar con las **teclas de cursor** el campo de datos de corte que se desee modificar

Editar campo

- Pulsar la Softkey

- Introducir el valor y confirmar con la **tecla Enter**.

Crear datos de corte nuevos:

- Ajustar la combinación "material - material de corte".

Nuevo frase datos

- Pulsar la Softkey. El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** abre el diálogo „Datos de corte nuevos“.

- Ajustar la combinación "material - material de corte" deseada.
- Decidir si se debe utilizar una combinación "material - material de corte" como patrón. Si no, todos los campos están cero.
- Crear los conjuntos de datos de datos de corte con **OK**.

Borrar conjunto de datos con datos de corte:

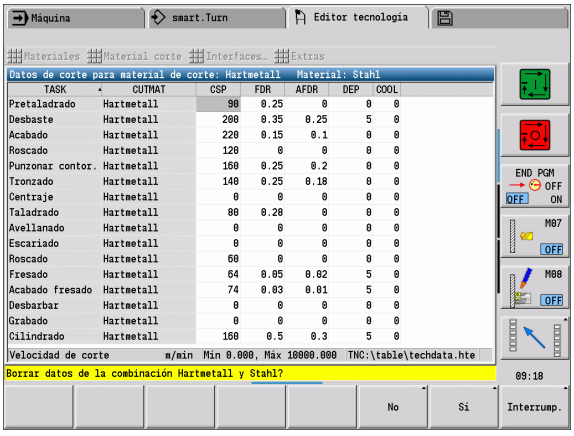
- Ajustar la combinación "material - material de corte" (conjunto de datos) que se debe borrar.

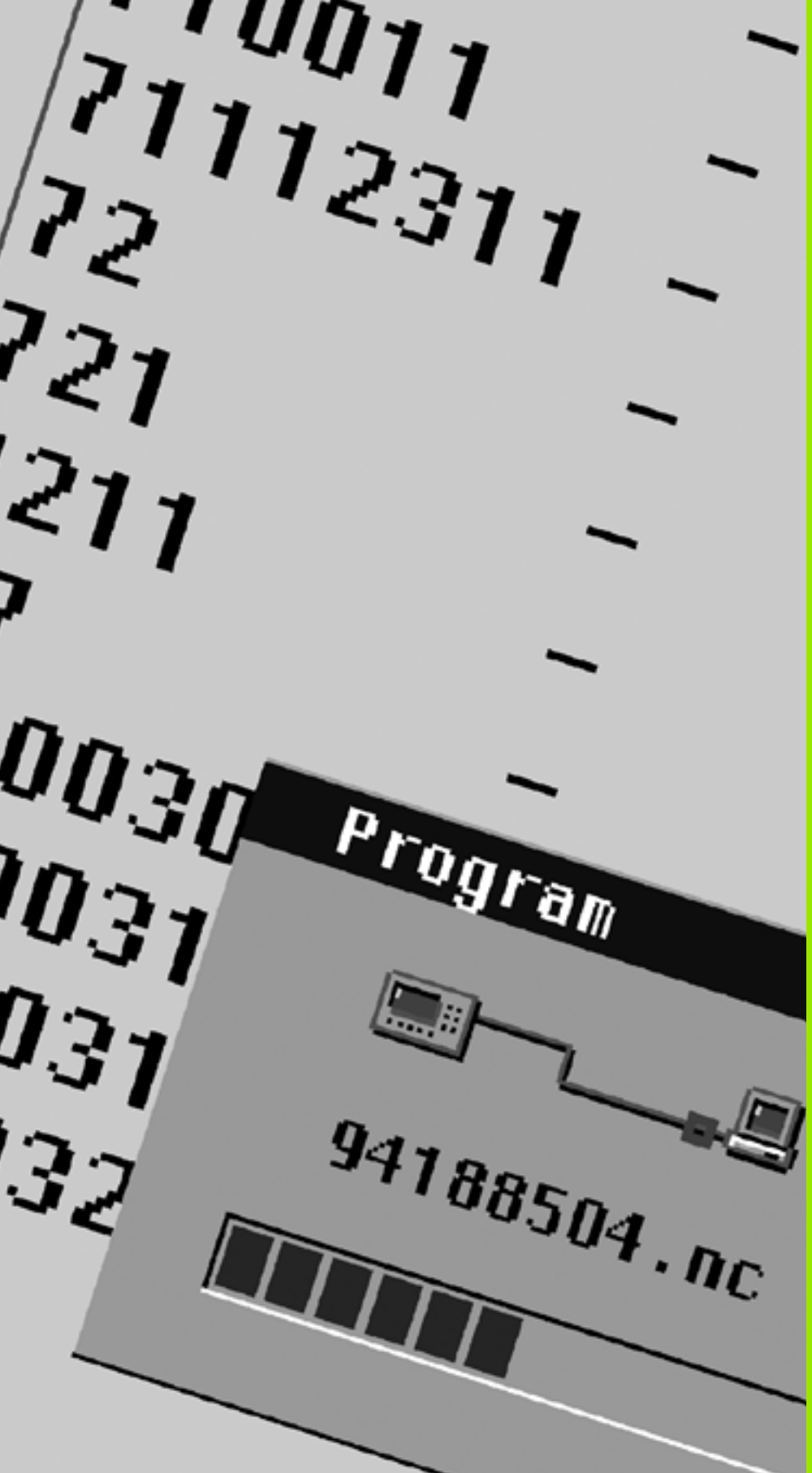
Borrar conj. datos

- Pulsar la Softkey. El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** pregunta por seguridad si realmente se debe borrar la frase de datos.

SI

- Pulsar la Softkey. El submodo de funcionamiento **Editor de tecnología** borra el conjunto de datos de la combinación material de la pieza-material de corte indicada.





8

Modo de funcionamiento Organización

8.1 El modo de funcionamiento Organización

El modo **Organización** contiene funciones para la comunicación con otros sistemas, para crear copias de seguridad de datos, para la configuración de parámetros y para el diagnóstico.

Existen las siguientes posibilidades:

- **Código de inicio de sesión**
  Determinadas configuraciones de parámetros y funciones sólo pueden ser realizadas por personal autorizado. En este apartado usted inicia sesión introduciendo un número de código.
- **Configuración de parámetros**
  Con los parámetros se adapta el CNC PILOT a sus condiciones específicas. En el apartado **Parámetros de máquina** se visualizan/ modifican los parámetros.
- **Transferencia**
  El submodo de funcionamiento **Transferencia** se utiliza para intercambiar datos con otros sistemas o para crear copias de seguridad de los datos. La transferencia abarca la entrada y salida de programas, parámetros y datos de herramienta.
- **Diagnóstico**
  En el "Diagnóstico" están disponibles funciones de verificación del sistema y de ayuda para la localización de fallos.



Las funciones disponibles en Datos de configuración y Diagnóstico están reservadas al personal de puesta en marcha y de servicio.

Código de inicio de sesión	
Número de código	Opciones disponibles
	Modificar los parámetros de la máquina Submodo de funcionamiento **Transferencia**: ■ Enviar/recibir programas ■ Crear archivos de servicio
123	Modificar todos los parámetros de la máquina Submodo de funcionamiento **Transferencia**: ■ Copia de seguridad de parámetros ■ Copia de seguridad / Restaurar herramientas
net123	Definición de la configuración de red (nombre del control / DHCP) Submodo de funcionamiento **Transferencia**: ■ Copia de seguridad de parámetros ■ Copia de seguridad / Restaurar herramientas
sik	Diálogo de opciones Abre el diálogo para activación de las opciones de software en el SIK (Código de Identificación del Sistema)
Código de servicio	Editar Datos de configuración Funciones de diagnóstico Restaurar parámetros

8.2 Parámetro

Editor de parámetros

La introducción de los valores paramétricos tiene lugar mediante el denominado **editor de configuración**.

Cada parámetro-objeto está identificado mediante un nombre (p. ej. **`CfgDisplayLanguage`**), que agrupa diferentes parámetros de la misma funcionalidad. Cada objeto tiene una denominada **llave** para su clara identificación.

Al inicio de cada fila del árbol paramétrico muestra el CNC PILOT un icono, que ofrece información adicional para esta fila. Los iconos tienen el significado siguiente:

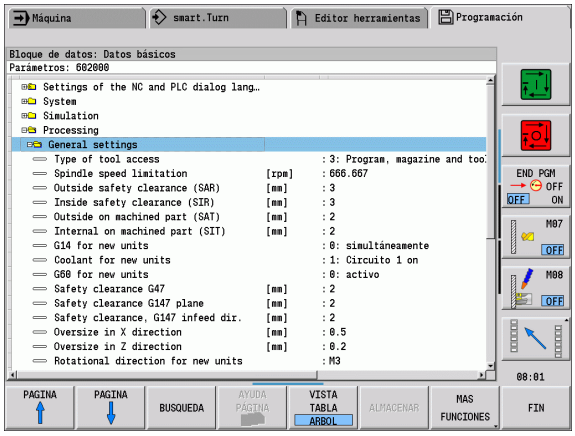
	Existe la ramificación, pero está cerrada
	Ramificación abierta
	objeto vacío, no puede abrirse
	parámetro de máquina inicializado
	parámetro de máquina no inicializado (opcional)
	se puede leer, pero no editar
	no se puede leer ni editar

Parámetros de la máquina (parámetros de usuario)

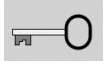
Los parámetros importantes para el "funcionamiento diario" se organizan como **User-Parameter**.

Para que el usuario pueda ajustar funciones específicas de la máquina, el fabricante de la máquina puede definir otros parámetros como parámetros de usuario.

Rogamos consulte el manual de la máquina.



Edición de parámetros de máquina



Pulsar la Softkey e introducir el número de código **123**.



Pulsar la softkey **`Parámetros de usuario`**

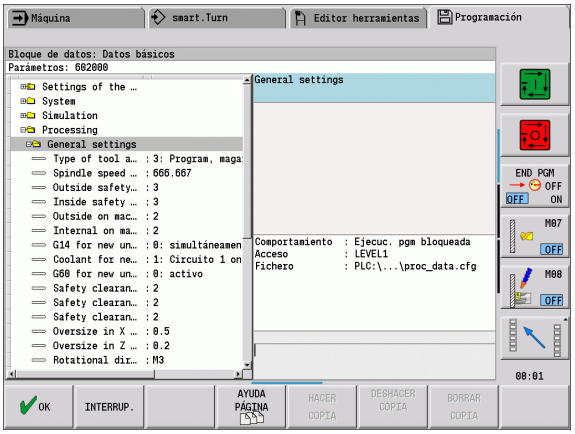
Visualizar el texto auxiliar

Posicionar el cursor sobre el parámetro.

Pulsar la tecla info

El editor de parámetros abre la ventana con información sobre este parámetro.

Pulsar de nuevo la tecla info para cerrar la ventana info.



Buscar parámetros

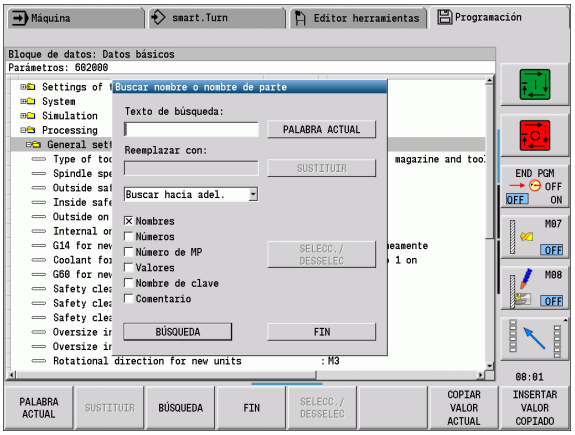
BÚSQUEDA

Pulsar la Softkey **BUSCAR**

Introducir los criterios de búsqueda.

BÚSQUEDA

Pulsar de nuevo la Softkey **Buscar**



Salir del editor de parámetros

FIN

Pulsar la Softkey **FIN**

Lista de los parámetros de máquina

Ajuste del idioma:

Parámetro: Ajuste del lenguaje de diálogo del NC y PLC / ...

... / Idioma de diálogos NC (101301)

- INGLÉS
- ALEMÁN
- CHECO
- FRANCÉS
- ITALIANO
- ESPAÑOL
- PORTUGUÉS
- SUECO
- DANÉS
- FINÉS
- HOLANDÉS
- POLACO
- HÚNGARO
- RUSO
- CHINO
- CHINO_TRAD
- ESLOVENO
- COREANO
- NORUEGO
- RUMANÉS
- ESLOVACO
- TURCO

... / Idioma de diálogos del PLC (101302)

- Véase Lenguaje conversacional NC

... / Idioma del mensaje de error del PLC (101303)

- Véase Lenguaje conversacional NC

... / Idioma auxiliar (101304)

- Véase Lenguaje conversacional NC

Configuración general:

Parámetros: Sistema / ...	Significado
... / Definición de la unidad dimensional válida para la visualización (101100) / ...	
... / Unidad dimensional para la visualización y la interfaz de usuario (101101)	
métrico	Utilizar el sistema métrico
pulgadas	Utilizar el sistema de pulgadas
... / Ajustes de visualización generales (604800) / ...	
... / Indicación del eje (604803)	Tipo de indicación del eje ■ Por defecto ■ Valor real ■ Valor nominal ■ Errores de arrastre ■ Recor. rest.
.../ Vista previa del fichero al seleccionar programa (604804)	
TRUE	Se visualiza la vista previa del fichero al seleccionar programa.
FALSE	No se visualiza la vista previa del fichero al seleccionar programa.
.../ Avisos de interruptor de fin de carrera no se visualizan (604805)	
TRUE	No se visualiza ningún aviso de interruptor de fin de carrera, si un eje se posiciona sobre el interruptor de fin de carrera de software.
FALSE	Se visualiza aviso de interruptor de fin de carrera.
... / Ajustes para el funcionamiento automático (601800) / ...	
.../ Gestión de la vida útil (601801)	
ON	Monitorización de la vida útil activo
OFF	Monitorización de la vida útil desactivado
.../ Ejecución programa con el último ciclo seleccionado (601809)	
ON	Al seleccionar la ejecución del programa permanece activo el último ciclo seleccionado
OFF	Al seleccionar la ejecución del programa está activo el primer ciclo
.../ Finalizar búsqueda del bloque inicial según bloque inicial (601810)	
TRUE	Tras la búsqueda del bloque inicial, la ejecución del programa comienza con el bloque NC siguiente

Parámetros: Sistema / ...	Significado
FALSE	Tras la búsqueda del bloque inicial, la ejecución del programa comienza con el bloque NC seleccionado
... / Medición de herramientas (604600)	
Avance medición [mm/min] (604602)	Velocidad de avance para la aproximación del palpador de medición
Recorrido de medición [mm] (604603)	El palpador se debe acivar dentro del recorrido de medición. En caso contrario, se muestra un mensaje de error.
... / Ajustes para el modo de funcionamiento Máquina (604900) / ...	
.../ Memorizar ciclo sin simulación (604903)	
TRUE	El ciclo puede memorizarse sin previa simulación o ejecución.
FALSE	El ciclo únicamente puede memorizarse con previa simulación o ejecución.
.../ Ejecutar cambio de herramienta con NC-Start (604904)	
TRUE	El cambio de herramienta con el diálogo TSF se ejecuta con arranque del ciclo
FALSE	El cambio de herramienta no se ejecuta con arranque del ciclo
.../ Diálogo TSF separado (604906)	
TRUE	Introducción de los datos para el cambio de herramienta, velocidad de rotación y avance en diálogos separados
FALSE	Diálogo TSF con introducción de todos los datos del corte
... / Ajustes para la supervisión de la carga (124700) / ...	
.../ Activar la observación de la carga (124701)	
TRUE	La supervisión de la carga está activa
FALSE	La supervisión de la carga está inactiva
.../ Factor valor límite 1 de la solicitación de carga [%] (124702)	Este valor, multiplicado por el valor de referencia hallado en el mecanizado de referencia, da como resultado el valor límite 1 de la solicitación de carga.
.../ Factor valor límite 2 de la solicitación de carga [%] (124703)	Este valor, multiplicado por el valor de referencia hallado en el mecanizado de referencia, da como resultado el valor límite 2 de la solicitación de carga.
.../ Factor valor límite de la suma de solicitaciones de carga [%] (124704)	Este valor, multiplicado por el valor de referencia hallado en el mecanizado de referencia, da como resultado el valor límite de la suma de solicitaciones de carga.

Ajustes para la simulación:

Parámetro: Simulación / ...	Significado
... / Configuración general (114800) / ...	
... / Reinicio con M99 (114801)	
ON	Simulación vuelve a comenzar al inicio del programa
OFF	Simulación para
... / Retardo del recorrido [s] (114802)	Tiempo de espera después de cada visualización de recorrido. Así se influye sobre la velocidad de simulación.
... / Interruptor de fin de carrera de software activo (114803)	
ON	Interruptor de fin de carrera de software está también activo en la simulación
OFF	Interruptor de fin de carrera no está activo en la simulación
... / Tiempos de mecanizado para funciones de NC en general(115000) / ...	Los tiempos se utilizan como tiempos auxiliares para la función "cálculo de tiempo".
... / Suplemento de tiempo para cambio de herramienta [s] (115001)	
... / Suplemento de tiempo para cambio de gama de velocidad [s] (115002)	
... / Suplemento de tiempo general para las funciones M (115003)	
... / Tiempos de mecanizado para funciones M (115100) / ...	Suplementos individuales de tiempo para un máximo de 20 funciones M
... / T01 / ...	
... / Número de la función M	
... / Tiempo de mecanizado de la función M [s]	La determinación del tiempo añade este tiempo a "Suplemento de tiempo general para funciones M"
... / T20	
... / Establecimiento del tamaño de la ventana (estándar) (115200)	La simulación ajusta el tamaño de la ventana a la pieza en bruto. Si no está programada ninguna pieza en bruto, la simulación trabaja con el "tamaño de ventana estándar".
... / Posición del punto cero en X [mm] (115201)	Distancia entre el origen de coordenadas y el marco inferior de la ventana.
... (Posición del punto cero en Z [mm] (115202)	Distancia entre el origen de coordenadas y el marco izquierdo de la ventana.
... / Delta X [mm] (115203)	Expansión vertical de la ventana gráfica

Parámetro: Simulación / ...	Significado
... / Delta Z [mm] (115204)	Expansión horizontal de la ventana gráfica
... / Establecimiento del tamaño de la pieza en bruto (estándar) (115300)	Si en DIN PLUS no está programada ninguna pieza en bruto, la simulación trabaja con el "pieza en bruto estándar".
... / Diámetro exterior [mm] (115301)	
... / Longitud de pieza en bruto [mm] (115302)	
... / Arista derecha de la pieza en bruto [mm] (115303)	
... / Diámetro interior [mm] (115304)	

Ajustes para ciclos de mecanizado y Units:

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Configuración general (602000) / ...	
... / Tipo del acceso de herramienta (602001)	Valor prefijado para acceso de herramienta: ■ 0: Primero del programa NC, luego de la tabla de herramienta ■ 1: Únicamente del programa NC ■ 2: Primero del programa NC, luego del cargador ■ 3: Primero del programa NC, luego del cargador, luego de la tabla de herramientas
... / Distancia de seguridad exterior (SAR) [mm] (602005)	Distancia de seguridad exterior a la pieza en bruto
... / Distancia de seguridad interior (SIR) [mm] (602006)	Distancia de seguridad interior a la pieza en bruto
... / Exterior a la pieza mecanizada (SAT) [mm] (602007)	Distancia de seguridad exterior a la pieza mecanizada
... / Interior a la pieza mecanizada (SIT) [mm] (602008)	Distancia de seguridad interior a la pieza mecanizada
... / G14 para Units nuevas (602009)	Valor predeterminado para el "punto de cambio de herramienta G14":
... / Refrigerante para nuevas Units (602010)	Valor predeterminado para "refrigerante CLT" ■ 0: sin (refrigerante) ■ 1: Circuito 1 on ■ 2: Circuito 2 on
... / G60 para Units nuevas (602011)	Valor predeterminado para "zona protegida G60": ■ 0: activo ■ 1: no activo
... / Distancia de seguridad G47 [mm] (602012)	Valor predeterminado para "distancia de seguridad G47"
... / Distancia de seguridad G147 Plano [mm] (602013)	Valor predeterminado para "distancia de seguridad SCK"

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Distancia de seguridad G147 dir de aprox. [mm] (602014)	Valor predeterminado para "distancia de seguridad SCI"
... / Sobremedida en dirección X [mm] (602015)	Valor predeterminado para "sobremedida (X) I"
... / Sobremedida en dirección Z [mm] (602016)	Valor predeterminado para "sobremedida (Z) K"
... / Sentido de giro para nuevas Units (602017)	Valor prefijado para "Sentido de giro MD"
... / Desplazamiento del punto cero (602022)	
OFF	El AGG no genera ningún desplazamiento del punto cero.
ON	El AGG genera un desplazamiento del punto cero.
... / Borde anterior del plato en cabezal principal (602018)	Posición del borde anterior del mandril en Z para el cálculo del punto cero de la pieza
... / Borde anterior del plato en contracabezal (602019)	Posición del borde anterior del mandril en Z para el cálculo del punto cero de la pieza
... / Anchura de mordaza en el cabezal principal (602020)	Anchura de mordaza en Z para el cálculo del punto cero de la pieza
... / Anchura de mordaza en el contracabezal (602021)	Anchura de mordaza en Z para el cálculo del punto cero de la pieza
... / Conversión de contornos ICP (602023)	Tipo de conversión: ■ 0: entregar parámetros calculados ■ 1: entregar parámetros programados
... / Parámetros de la pieza acabada globales (601900) / ...	
... / Ángulo de copiado de entrada máx. (EKW) [°] (601903)	Ángulo límite para distinguir entre mecanizado de torneado o de profundización
... / Pretaladrado centrado (602100) / ...	
... / 1. Diámetro límite del taladro (UBD1) [mm] (602101)	Diámetro límite para la 1ª etapa de pretaladrado
... / 2. Diámetro límite del taladro (UBD2) [mm] (602102)	Diámetro límite para la 2ª etapa de pretaladrado
... / Tolerancia del ángulo de la punta (SWT) [°] (602103)	Desviación admisible del ángulo de la punta con elementos de limitación del taladrado oblicuos
... / Diámetro - sobremedida de taladro (BAX) [mm] (602104)	Sobremedida de mecanizado sobre diámetro de taladrado en la dirección X medida de radio
... / Profundidad - sobremedida de taladro (BAZ) [mm] (602105)	Sobremedida de mecanizado sobre la profundidad de taladrado en la dirección Z

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Arranque al pretaladrado (ANB) (602106)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida al cambio de herramienta (ABW) (602106)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Distancia de seguridad respecto a la pieza en bruto (SAB) [mm] (602108)	Distancia de seguridad respecto a la pieza en bruto
... / Distancia de seguridad interior (SIB) [mm] (602109)	Distancia de retroceso en el taladrado profundo "B"
... / Relación de profundidad de taladrado (BTV) (602110)	Relación para la comprobación de las etapas de pretaladrado
... / Factor de profundidad de taladrado (BTF) (602111)	Factor para el cálculo de la primera profundidad de taladrado en el taladrado profundo
... / Reducción de la profundidad de taladrado (BTR) (602112)	Reducción en el taladrado profundo
... / Longitud excedentaria - pretaladrado (ULB) [mm] (602113)	Valor especificado para "taladrar/perforar" A"
... / Desbaste (602200) / ...	
... / Ángulo de ajuste -Exterior/Longitudinal (RALEW) [°] (602201)	Ángulo de ajuste herramienta de desbaste
... / Ángulo de la punta -Exterior/Longitudinal (RALSW) [°] (602202)	Ángulo de la punta herramienta de desgaste
... / Ángulo de ajuste -Exterior/Transversal (RAPEW) [°] (602203)	Ángulo de ajuste herramienta de desbaste
... / Ángulo de la punta -Exterior/Transversal (RAPSW) [°] (602204)	Ángulo de la punta herramienta de desgaste
... / Ángulo de ajuste -Interior/Longitudinal (RILEW) [°] (602205)	Ángulo de ajuste herramienta de desbaste
... / Ángulo de la punta -Interior/Longitudinal (RILSW) [°] (602206)	Ángulo de la punta herramienta de desgaste
... / Ángulo de ajuste -Interior/Transversal (RIPEW) [°] (602207)	Ángulo de ajuste herramienta de desbaste
... / Ángulo de la punta -Interior/Transversal (RIPSW) [°] (602208)	Ángulo de la punta herramienta de desgaste

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Mecanizado Exterior/Longitudinal (RAL) (602209)	Estrategia para el desbaste: ■ 0: desbaste completo con profundización. ■ 1: desbaste estándar sin profundización
... / Mecanizado Interior/Longitudinal (RIL) (602210)	Estrategia para el desbaste: ■ 0: desbaste completo con profundización. ■ 1: desbaste estándar sin profundización
... / Mecanizado Exterior/Transversal (RAP) (602211)	Estrategia para el desbaste: ■ 0: desbaste completo con profundización. ■ 1: desbaste estándar sin profundización
... / Mecanizado Interior/Transversal (RIP) (602212)	Estrategia para el desbaste: ■ 0: desbaste completo con profundización. ■ 1: desbaste estándar sin profundización
... / Tolerancia del ángulo suplementario (RNWT) [°] (602213)	Margen de tolerancia para cuchillas auxiliares de la herramienta
... / Tolerancia del ángulo de corte libre (RFW) [°] (602214)	Diferencia mínima contorno - filo secundario
... / Tipo de sobremedida (RAA) (602215)	
16	Diferente sobremedida longitudinal/transversal - sin sobremedidas individuales
144	Diferente sobremedida longitudinal/transversal - con sobremedidas individuales
32	Sobremedida equidistante - sin sobremedidas individuales
160	Sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales
... / Equidistante o Longitudinal (RLA) (602216)	Sobremedida equidistante o longitudinal
... / Sobremedida transversal (RPA) (602217)	Sobremedida plano
... / Aproximación/Desbaste exterior (ANRA) (602218)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Desbaste interior (ANRI) (602219)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Salida/Desbaste exterior (ABRA) (602220)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Parada/Desbaste interior (ABRI) (602221)	Estrategia para la parada: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Relación transversal/longitudinal-exterior (PLVA) (602222)	Relación para la decisión para mecanizado longitudinal o transversal
... / Relación transversal/longitudinal-interior (PLVI) (602223)	Relación para la decisión para mecanizado longitudinal o transversal
... / Longitud transversal mínima (RMPL) [mm] (602224)	Medida del radio para la determinación del tipo de mecanizado: ■ RMPL > l1: sin desbaste transversal ■ RMPL < l1: con desbaste transversal ■ RMPL = 0: caso especial
... / Desviación del ángulo transversal (PWA) [°] (602225)	Rango de tolerancia en el que el primer elemento se considera como elemento transversal
... / Longitud excedentaria -exterior (ULA) [mm] (602226)	Longitud con la que, en el mecanizado exterior, se desbasta rebasando el punto de destino
... / Longitud excedentaria -interior (ULI) [mm] (602227)	Longitud con la que, en el mecanizado interior, se desbasta rebasando el punto de destino.
... / Longitud de retirada -exterior (RAHL) [mm] (602228)	Longitud de retirada para variantes de alisamiento H = 1 y H = 2
... / Longitud de retirada -interior (RIHL) [mm] (602229)	Longitud de retirada para variantes de alisamiento H = 1 y H = 2
... / Factor de reducción de la profundidad de corte (SRF) (602230)	Factor para la reducción de la alimentación (profundidad del corte). Para herramientas que no se emplean en la dirección del mecanizado principal
... / Acabado (602300) / ...	
... / Ángulo de ajuste -Exterior/Longitudinal (FALEW) [°] (602301)	Ángulo de ajuste herramienta de acabado
... / Ángulo de la punta -Exterior/Longitudinal (FALSW) [°] (602302)	Ángulo de la punta herramienta de acabado
... / Ángulo de ajuste -Exterior/Transversal (FAPEW) [°] (602303)	Ángulo de ajuste herramienta de acabado

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Ángulo de la punta -Exterior/Transversal (FAPSW) [°] (602304)	Ángulo de la punta herramienta de acabado
... / Ángulo de ajuste -Interior/Longitudinal (FILEW) [°] (602305)	Ángulo de ajuste herramienta de acabado
... / Ángulo de la punta -Interior/Longitudinal (FILSW) [°] (602306)	Ángulo de la punta herramienta de acabado
... / Ángulo de ajuste -Interior/Transversal (FIPEW) [°] (602307)	Ángulo de ajuste herramienta de acabado
... / Ángulo de la punta -Interior/Transversal (FIPSW) [°] (602308)	Ángulo de la punta herramienta de acabado
... / Mecanizado Exterior/Longitudinal (FAL) (602309)	Estrategia para el acabado: ■ 0: Mecanizado de acabado completo con herramienta óptima ■ 1: Mecanizado de acabado estándar; Rotaciones libres y tallados libres con herramienta apropiada
... / Mecanizado Interior/Longitudinal (FIL) (602310)	Estrategia para el acabado: ■ 0: Mecanizado de acabado completo con herramienta óptima ■ 1: Mecanizado de acabado estándar; Rotaciones libres y tallados libres con herramienta apropiada
... / Mecanizado Exterior/Transversal (FAP) (602311)	Estrategia para el acabado: ■ 0: Mecanizado de acabado completo con herramienta óptima ■ 1: Mecanizado de acabado estándar; Rotaciones libres y tallados libres con herramienta apropiada
... / Mecanizado Interior/Transversal (FIP) (602312)	Estrategia para el acabado: ■ 0: Mecanizado de acabado completo con herramienta óptima ■ 1: Mecanizado de acabado estándar; Rotaciones libres y tallados libres con herramienta apropiada
... / Tolerancia del ángulo suplementario (FNWT) [°] (602313)	Margen de tolerancia para cuchillas auxiliares de la herramienta
... / Tolerancia del ángulo de corte libre (FFW) [°] (602314)	Diferencia mínima contorno - filo secundario
... / Aproximación/Acabado exterior (ANFA) (602315)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Aproximación/Acabado interior (ANFI) (602316)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Parada/Acabado exterior (ABFA) (602317)	Estrategia para la parada: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Parada/Acabado interior (ABFI) (602318)	Estrategia para la parada: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Min. profundidad transversal de acabado (FMPL) [mm] (602319)	Medida para la determinación del tipo de mecanizado: ■ Sin contorno interior: siempre corte transversal ■ Con contorno interior, FMPL >= l1: sin corte transversal ■ Con contorno interior, FMPL > l1: con corte transversal
... / Profundidad de corte de acabado máx. (FMST) [mm] (602320)	Profundización admisible para mecanizado de tallado libre ■ FMST > ft: con tallado libre ■ FMST <= ft: sin tallado libre
... / Núm. Vueltas en bisel/redondeo (FMUR) (602321)	Número mínimo de vueltas, el avance se reduce automáticamente.
... / Profundización (602400) / ...	
... / Aproximación/Profundización exterior (ANFI) (602401)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Profundización interior (ANESI) (602402)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Profundización exterior (ABESA) (602403)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Salida/Profundización interior (ABESI) (602404)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Profundización contorno exterior (ANKSA) (602405)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Profundización contorno interior (ANKSI) (602406)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Profundización contorno exterior (ABKSA) (602407)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Profundización contorno interior (ABKSI) (602408)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Divisor de anchura de profundización (SBD) (602409)	Valor para la selección de la herramienta en la profundización de contornos con elementos lineales en el fondo de la profundización
... / Tipo de sobremedida (KSAA) (602410)	Sobremedida en profundizaciones de contorno con valles de contorno. Las profundizaciones normalizadas se realizan en un paso del trabajo
16	Diferente sobremedida longitudinal/transversal - sin sobremedidas individuales
144	Diferente sobremedida longitudinal/transversal - con sobremedidas individuales
32	Sobremedida equidistante - sin sobremedidas individuales
160	Sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales
... / Equidistante o Longitudinal (KSLA) (602411)	Sobremedida equidistante o longitudinal
... / Sobremedida transversal (KSPA) (602412)	Sobremedida plano

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Factor de anchura de profundización (SBF) (602413)	Factor para determinar el desplazamiento máximo de la herramienta
... / Profundización/Acabado (602414)	Desarrollo de los cortes de acabado: ■ 1: Dividir en el centro elementos de fondo paralelos al eje (comportamiento existente hasta ahora) ■ 2: Atravesar con retirada
... / Roscar (602500) / ...	
... / Aproximación/Exterior - Rosca (ANGA) (602501)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Interior - Rosca (ANGI) (602502)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Exterior - Rosca (ABBS) (602503)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Interior - Rosca (ABGI) (602504)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Longitud de la entrada de rosca (GAL) [mm] (602505)	Valor prefijado para "longitud de entrada B"
... / Longitud de la salida de rosca (GUL) [mm] (602506)	Valor prefijado para "longitud de salida P"
... / Medir (602600) / ...	
... / Contador del bucle de medición (MC) (602602)	Indicación de los intervalos en los que se mide.
... / Longitud de salida de medición en Z (MLZ) (602603)	Longitud de salida en Z
... / Longitud de salida de medición en X (MLX) (602604)	Longitud de salida en X
... / Sobremedida de medición (MA) (602605)	Sobremedida sobre el elemento a medir
... / Longitud del corte de medición (MSL) (602606)	Longitud del corte de medición
... / Taladrar (602700) / ...	

Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Aproximación/Frontal - Taladrar (ANBS) (602701)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Aproximación/Lateral - Taladrar (ANBS) (602702)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Frontal - Taladrar (ABBS) (602703)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Lateral - Taladrar (ABBM) (602704)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Distancia de seguridad interior (SIBC) [mm] (602705)	Distancia de retroceso en el taladrado profundo "B"
... / Herramienta de taladrar motorizada (SBC) (602706)	Distancia de seguridad para herramientas motorizadas
... / Herramienta de taladrar no motorizada (SBCF) (602707)	Distancia de seguridad para herramientas no motorizadas
... / Roscado con macho motorizado (SGC) (602708)	Distancia de seguridad para herramientas motorizadas
... / Macho de roscar no motorizado (SGCF) (602709)	Distancia de seguridad para herramientas no motorizadas
... / Factor de profundidad de taladrado (BTCF) (602710)	Factor para el cálculo de la primera profundidad de taladrado en el taladrado profundo
... / Reducción de la profundidad de taladrado (BTRC) [mm] (602711)	Reducción en el taladrado profundo
... / Tolerancia de diámetro/Broca (BDT) [mm] (602712)	Para la selección de herramientas de perforación
... / Fresar (602800) / ...	
... / Aproximación/Frontal - Fresar (ANMS) (602801)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial

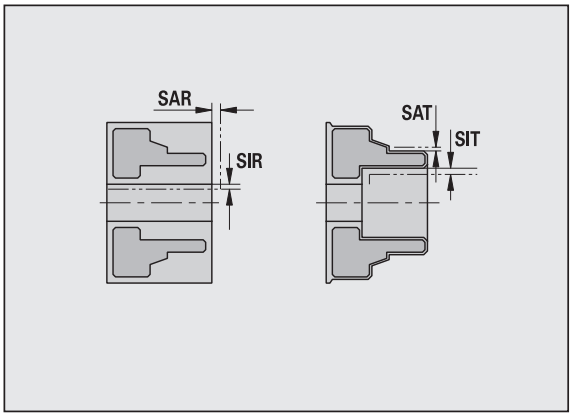
Parámetro: Processing / ...	Significado
... / Aproximación/Lateral - Fresar (ANMM) (602802)	Estrategia para el arranque: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Frontal - Fresar (ABMS) (602803)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Salida/Lateral - Fresar (ABMM) (602804)	Estrategia para la salida: ■ 1: XZ - Simultáneo ■ 2: XZ - Secuencial ■ 3: ZX - Secuencial
... / Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (SMZ) [mm] (602805)	Distancia entre la posición inicial y la arista superior del objeto a fresar
... / Distancia de seguridad en la dirección de fresado. (SME) [mm] (602806)	Distancia entre el contorno de fresado y el flanco de fresado
... / Sobremedida en la dirección del fresado (MEA) [mm] (602807)	Sobremedida
... / Sobremedida en la dirección del alimentación (MZA) [mm] (602808)	Sobremedida
... / ProgramasExpertos / ...	
... / Programas expertos (606800) / ...	Subprogramas que están adaptados a la configuración de la máquina
... / Lista de parámetros	Clave de la lista de parámetros
... / Listas de parámetros para programas expertos (606900) / ...	
... / Nombre del programa experto	Nombre del programa experto sin indicación de la ruta
... / Parámetro	Valor del parámetro

Explicaciones de los parámetros de mecanizado más importantes (Processing)

La generación del plan de trabajo (TURN PLUS) y distintos ciclos de mecanizado utilizan los parámetros de mecanizado.

Configuración general

Parámetros tecnológicos globales - Distancias de seguridad



Distancias de seguridad globales

- **Exterior de la pieza en bruto [SAR]**
- **Interior de la pieza en bruto [SIR]**

TURN PLUS tiene en cuenta **SAR/SIR**:

- en todas los desbastes giratorios
- en el pretaladrado céntrico

- **Exterior de la pieza mecanizada [SAT]**
- **Interior de la pieza mecanizada [SIT]**

TURN PLUS tiene en cuenta **SAT/SIT** en todas las piezas premecanizadas para:

- el acabado
- el torneado de punción
- la profundización de contornos
- la profundización
- el roscado
- la medición

Zona de protección "G60" para nuevas Units

Ajuste estándar para la zona de protección (Start-Unit: Parámetro **G60**):

- 0: activo
- 1: no activo

Distancia global de seguridad G47

Ajuste estándar para la distancia de seguridad global (Start-Unit: Parámetro **G47**)

Distancia global de seguridad G147 en el plano

Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en el plano (Start-Unit: Parámetro **SCK**)

Distancia global de seguridad G147 en la dirección de alimentación

Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en la dirección de alimentación (Start-Unit: Parámetro **SCI**)

Sobremedida global en la dirección X

Distancias de seguridad globales

Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en la dirección X- (Start-Unit: Parámetro **I**)

Sobremedida global en la dirección Z

Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en la dirección X- (Start-Unit: Parámetro **K**)

Borde anterior del plato en cabezal principal

Posición Z del borde anterior del plato para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AAG**)

Borde anterior del plato en contrahusillo

Posición Z del borde anterior del plato para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AAG**)

Espesor de cabezas en el cabezal principal

Espesor de cabezas en la dirección Z para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AAG**)

Espesor de cabezas en el contrahusillo

Espesor de cabezas en la dirección Z para el cálculo del punto cero de la pieza (submodo de funcionamiento **AAG**)

Otros parámetros tecnológicos globales

Parámetros tecnológicos globales

G14 para nuevas Units

Ajuste estándar para la secuencia de ejes (Start-Unit: Parámetro **GWW**), con el que se realiza la aproximación al punto de cambio de herramienta:

- sin eje
- 0: simultáneamente
- 1: primero X, luego Z
- 2: primero Z, luego X
- 3: sólo dirección X
- 4: solo dirección Z

Refrigerante para nuevas Units

Ajuste estándar para el refrigerante (Start-Unit: Parámetro **CLT**):

- 0: Sin refrigerante
- 1: Circuito de refrigerante 1 ON
- 2: Circuito de refrigerante 2 ON

Ajuste estándar para la distancia de seguridad global en la dirección de alimentación (Start-Unit: Parámetro **SCI**)

Dirección giro para nuevas Units

Ocupación previa de la dirección de giro del cabezal principal **MD** al generar o abrir una nueva Unit (pestaña "Tool" (herramientas))

Parámetros tecnológicos globales

Conversión de contornos ICP

Seleccionar el tipo de conversión de los contornos ICP

- 0: Se emiten los parámetros calculados.
- 1: Se emiten los parámetros programados.

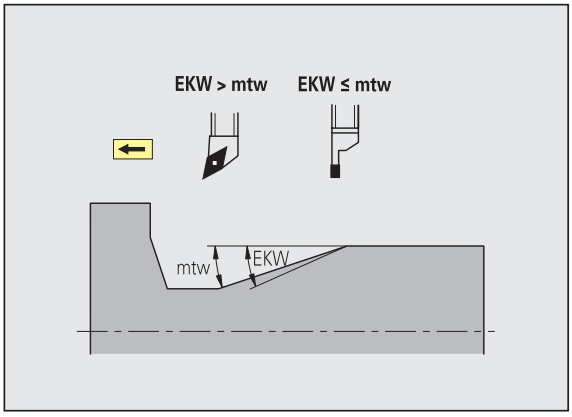
Parámetros globales de la pieza acabada

Parámetros globales de la pieza acabada

Máx. ángulo copia replegado [EKW]

Ángulo límite en zonas del contorno a profundizar para diferenciar entre el torneado o el tronzado (mtw = ángulo del contorno).

- EKW > mtw: rebaje
- EKW <= mtw: profundización sin definir (ningún elemento de forma)



Pretaladrado céntrico

Pretaladrado céntrico - selección de herramienta

Selección de la herramienta

1: Diámetro límite de taladrado [UBD1]

- 1: Nivel de pretaladrado: cuando UBD1 < DB1max
- Selección de la herramienta: UBD1 <= db1 <= DB1max

2ª Diámetro límite de taladrado [UBD2]

- 2ª Nivel de pretaladrado: cuando UBD2 < DB2max
- Selección de la herramienta: UBD2 <= db2 <= DB2max

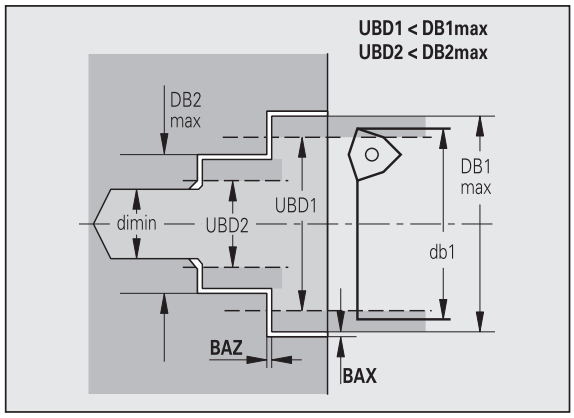
La **preperforación** se realiza en un máximo de 3 niveles:

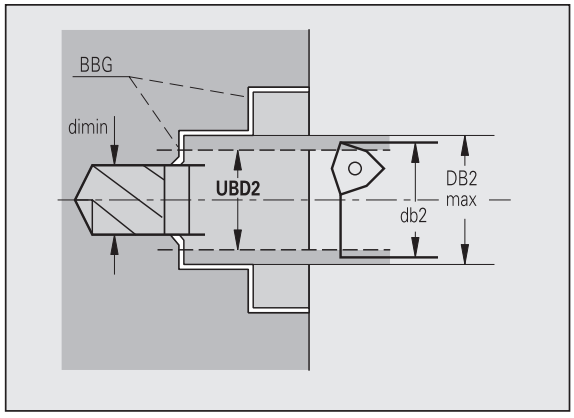
- 1. Nivel pretaladrado (diámetro límite UBD1)
- 2ª Nivel pretaladrado (diámetro límite UBD2)
- Nivel acabado de taladro
  - El acabado de taladro tiene lugar para: dimin < UBD2
  - Selección de herramienta: db = dimin

Identificaciones en las imágenes:

- db1, db2: diámetro del taladro
- DB1max: diámetro interior máximo 1er Nivel de taladrado
- DB2max: diámetro interior máximo 2º Nivel de taladrado
- dimin: diámetro interior mínimo
- BBG (elementos de limitación del taladro): elementos del contorno, que cortan UBD1/UBD2

- UBD1/UBD2 no tienen ningún significado, cuando se estipula el mecanizado principal "pretaladrado céntrico" con el submecanizado "taladrado de acabado" (véase el Modo de Empleo smart.Turn y la programación DIN).
- Premisa: UBD1 > UBD2
- UBD2 debe permitir a continuación un mecanizado interior con barra de mandrilar.





Pretaladrado centrado – Sobremedidas

Sobremedida

Tolerancia del ángulo de punta [SWT]

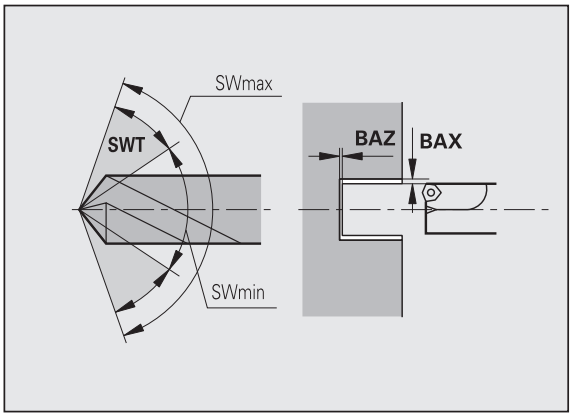
Cuando el elemento de limitación de taladrado es una inclinación, TURN PLUS busca preferentemente un taladro en espiral con el ángulo de la punta adecuado. Si no existe un taladro en espiral adecuado, se realiza el pretaladrado con un taladro de placa reversible. SWT: define la desviación admisible del ángulo de la punta

Sobremedida del taladro - diámetro [BAX]

Sobremedida del mecanizado sobre diámetro de taladrado (dirección X - medida del radio).

Sobremedida del taladro - profundidad [BAZ]

Sobremedida del mecanizado sobre profundidad de taladrado (dirección Z).



BAZ no se cumple, cuando

- a continuación no es posible un acabado interno debido a un diámetro pequeño.
- en taladros de agujeros ciegos en el nivel de acabado es "dimin < 2* UBD2".

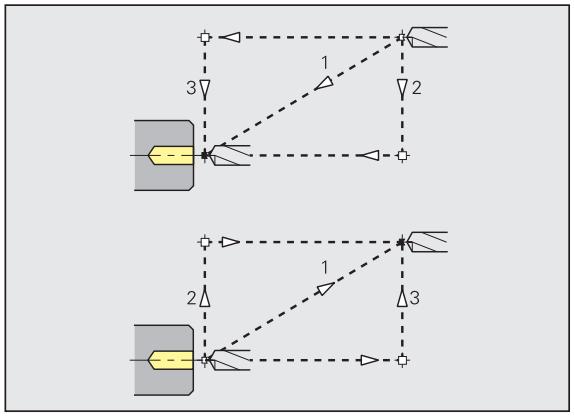
Pretaladrado céntrico - aproximación/salida

Aproximación y salida

- **Aproximación y pretaladrado [ANB]**
- **Salida para cambio de herramienta [ABW]**

  Estrategia de aproximación/salida:

  - 1: dirección X y Z simultáneamente
  - 2: primero dirección X, luego Z
  - 3: primero dirección Z, luego X



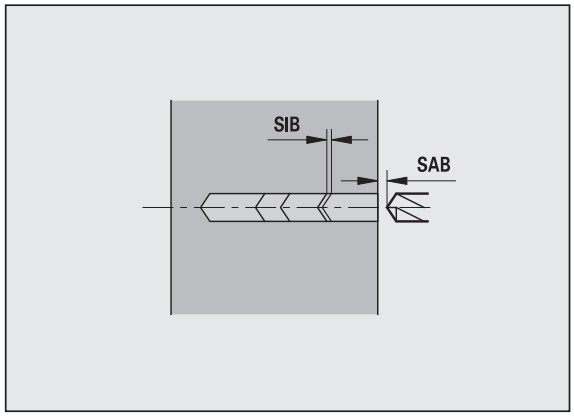
Pretaladrado céntrico - distancia de seguridad

Distancias de seguridad

Distancia de seguridad a la pieza en bruto [SAB]

Distancia de seguridad interna [SIB]

Distancia de retroceso en el taladrado profundo ("B" en G74).



Mecanizado

Comportamiento de la profundidad de taladrado [BTV]

TURN PLUS comprueba el 1er y 2º nivel de taladrado. Se realiza el nivel de taladrado previo, cuando:

BTV <= BT / dmax

Factor de profundidad de taladrado [BTF]

1: Profundidad de taladrado en el ciclo de taladrado profundo (G74):

bt1 = BTF * db

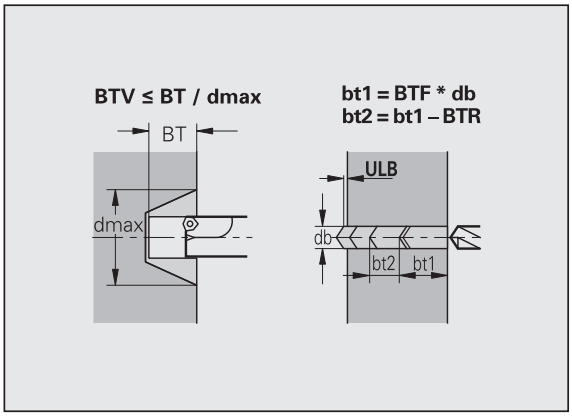
Reducción de la profundidad de taladrado [BTR]

Reducción en el ciclo de taladrado profundo (G74):

bt2 = bt1 – BTR

Longitud sobresaliente - pretaladrado [ULB]

Longitud del taladro pasante



Desbaste

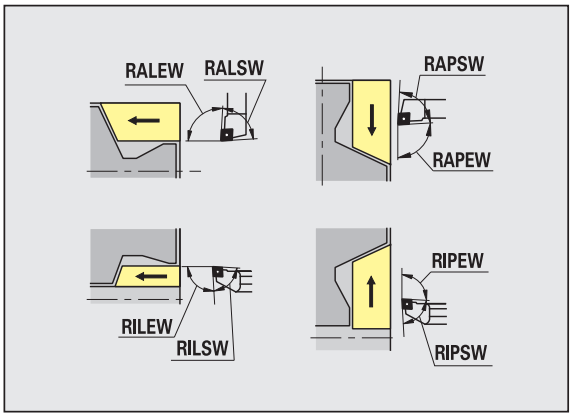
Desbaste - estándar de herramienta

Además se tiene:

- Preferiblemente se emplean herramientas de desbaste estándares.
- De forma alternativa, se utilizan herramientas que permiten un mecanizado completo.

Estándar de herramienta

- **Ángulo de ajuste - exterior/longitudinal [RALEW]**
- **Ángulo de la punta - exterior/longitudinal [RALSW]**
- **Ángulo de ajuste - exterior/plano [RAPEW]**
- **Ángulo de la punta - exterior/plano [RAPSW]**
- **Ángulo de ajuste - interior/longitudinal [RILEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/longitudinal [RILSW]**
- **Ángulo de ajuste - interior/plano [RIPEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/plano [RIPSW]**

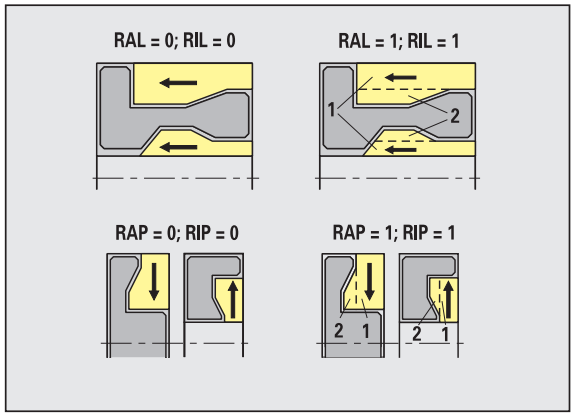


Estándar de mecanizado

- **Estándar/completo - exterior/longitudinal [RAL]**
- **Estándar/completo - interior/longitudinal [RIL]**
- **Estándar/completo - exterior/plano [RAP]**
- **Estándar/completo - interior/plano [RIP]**

Introducción en RAL, RIL, RAP, RIP:

- 0: desbaste completo con profundización. TURN PLUS busca una herramienta para el mecanizado completo.
- 1: desbaste estándar sin profundización



Desbaste - tolerancias de la herramienta

Para seleccionar la herramienta se tiene:

- Ángulo de ajuste (EW): EW >= mkw (mkw: ángulo del contorno ascendente)
- Ángulo de ajuste (EW) y de la punta (SW): NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Ángulo auxiliar (RNWT): RNWT = NWmax – NWmin

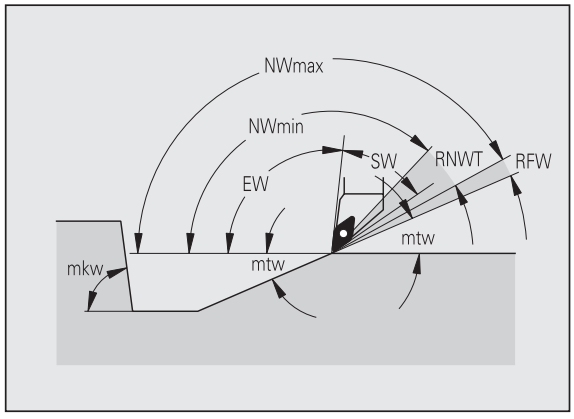
Tolerancias de la herramienta

Tolerancia del eje auxiliar [RNWT]

Margen de tolerancia para cuchillas auxiliares de la herramienta

Ángulo de corte libre [RFW]

Diferencia mínima contorno - corte auxiliar



Desbaste - sobremedida

Sobremedida

Tipo de sobremedida [RAA]

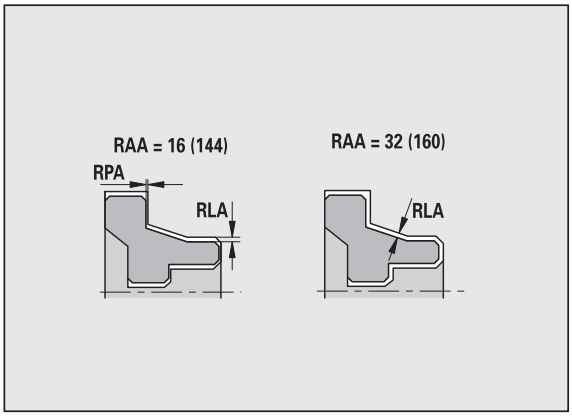
- 16: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual
- 144: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual
- 32: sobremedida equidistante - ninguna sobremedida individual
- 160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales

Equidistante o longitudinal [RLA]

Sobremedida equidistante o longitudinal

Ninguna o plana [RPA]

Sobremedida plano



Desbastar - Aproximación y salida

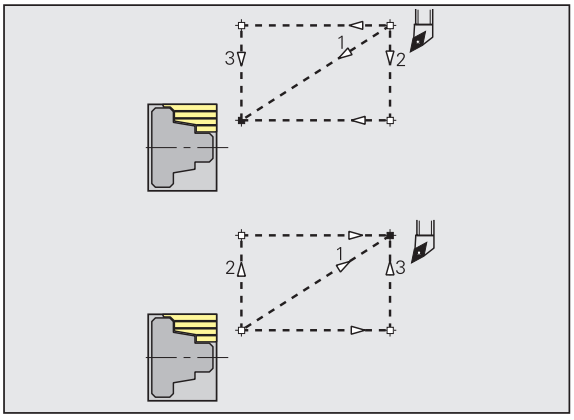
Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).

Aproximación y salida

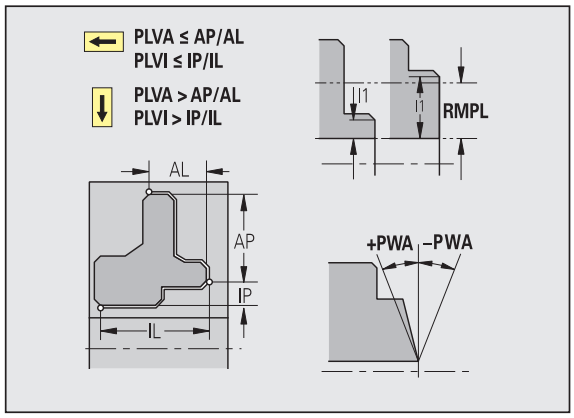
- **Aproximación desbaste exterior [ANRA]**
- **Aproximación desbaste interior [ANRI]**
- **Salida desbaste exterior [ABRA]**
- **Salida desbaste interior [ABRI]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X



TURN PLUS decide en base a PLVA/PLVI, si el mecanizado es longitudinal o transversal.



Análisis del mecanizado

Comportamiento plano/longitudinal exterior [PLVA]

- PLVA < = AP/AL: mecanizado longitudinal
- PLVA > AP/AL: mecanizado plano

Comportamiento plano/longitudinal interior [PLVI]

- PLVI <= IP/IL: mecanizado longitudinal
- PLVI > IP/IL: mecanizado plano

Longitud transversal mínima [RMPL] (valor del radio)

Determina, si elemento plano frontal desbasta un contorno externo de la pieza acabada plano.

- RMPL > I1: sin desbaste plano extra
- RMPL < I1: con desbaste transversal extra
- RMPL = 0: caso especial

Desviación angular plana [PWA]

El primer elemento delantero es válido como elemento transversal, cuando se encuentra dentro de +PWA y -PWA.

Ciclos de mecanizado

Longitud sobresaliente exterior [ULA]

Longitud que sobresale del punto final (de destino) al desbastar en el mecanizado exterior en dirección longitudinal. ULA no se considera cuando la limitación de corte se encuentra delante o dentro de la longitud sobresaliente.

Longitud sobresaliente interior [ULI]

- Longitud que sobresale del punto final (de destino) al desbastar en el mecanizado interior en dirección longitudinal. ULI no se considera cuando la limitación de corte se encuentra delante o dentro de la longitud sobresaliente.
- Se utiliza para el cálculo de la profundidad de taladrado en el pretaladrado céntrico.

Longitud de levantamiento exterior [RAHL]

Longitud de levantamiento para variantes de suavización (H=1, 2) en los ciclos de desbaste (G810, G820) en mecanizados exteriores (RAHL).

Longitud de levantamiento interior [RIHL]

Longitud de levantamiento para variantes de suavización (H=1, 2) en los ciclos de desbaste (G810, G820) en mecanizados interiores (RIHL).

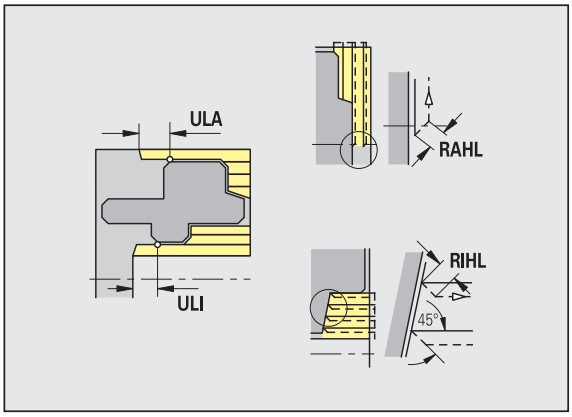
Factor de reducción de la profundidad de corte [SRF]

En los procesos de desbaste con herramientas que no se utilizan en la dirección de mecanizado principal, se reduce el avance (profundidad de corte).

Aproximación (P) para ciclos de desbaste (G810, G820):

P = ZT * SRF

(ZT: aproximación determinada en el banco de datos tecnológico)



Estándar de mecanizado

- **Ángulo de ajuste - exterior/longitudinal [FALEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/longitudinal [FILEW]**
- **Ángulo de ajuste - exterior/plano [FAPEW]**
- **Ángulo de la punta - interior/plano [FIPEW]**

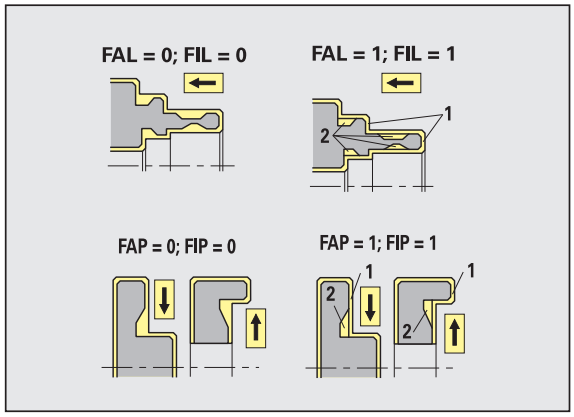
  Selección de la herramienta:

  - Preferiblemente se emplean herramientas de acabado estándares.
  - Si la herramienta de acabado estándar no puede mecanizar los elementos de forma giros libres (forma FD) y entalladuras (forma E, F, G), se omiten sucesivamente los elementos de formas. TURN PLUS intenta mecanizar el "contorno restante" de forma interactiva. Los elementos de forma omitidos se mecanizan después individualmente con una herramienta adecuada.

- **Estándar/completo - exterior/longitudinal [FAL]**
- **Estándar/completo - interior/longitudinal [FIL]**
- **Estándar/completo - exterior/plano [FAP]**
- **Estándar/completo - interior/plano [FIP]**

  Mecanizado de las zonas del contorno en:

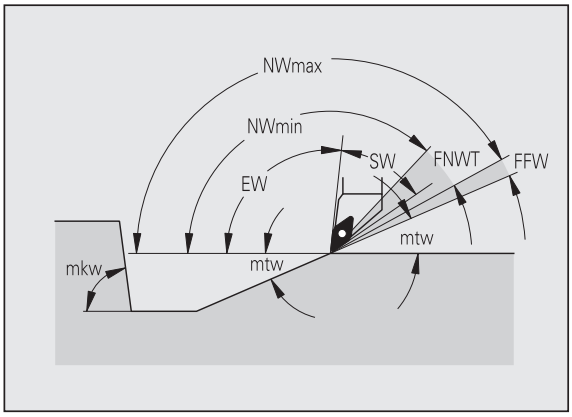
  - Completo: TURN PLUS busca la herramienta óptima para mecanizar toda la zona del contorno.
  - Estándar:
    - Se realiza preferentemente con herramientas de acabado estándar. Los giros y tallados libres se mecanizan con la herramienta apropiada.
    - Si la herramienta de acabado estándar no es apropiada para giros y tallados libres, TURN PLUS distingue entre mecanizados estándar y mecanizado de elementos formales.
    - Si no la división en mecanizado estándar y de elementos formales no es efectivo, TURN PLUS conmuta a "mecanizado completo".



Acabado - tolerancias de herramienta

Para seleccionar la herramienta se tiene:

- Ángulo de ajuste (EW): EW >= mkw
  (mkw: ángulo del contorno ascendente)
- Ángulo de ajuste (EW) y de la punta (SW):
  NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Ángulo auxiliar (FNWT): FNWT = NWmax – NWmin



Tolerancias de la herramienta

Tolerancia del eje auxiliar [FNWT]

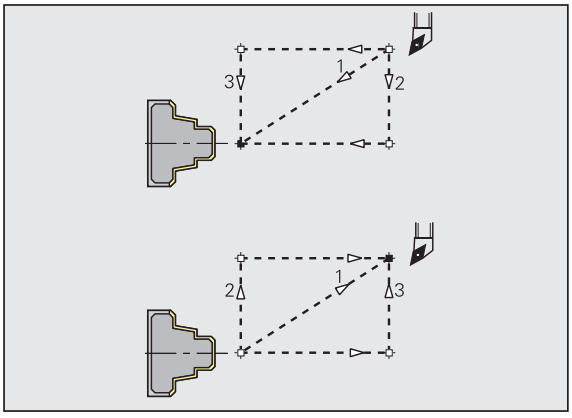
Margen de tolerancia para cuchillas auxiliares de la herramienta

Ángulo de corte libre [FFW]

Diferencia mínima contorno - corte auxiliar

Acabado - tolerancias de herramienta

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



Aproximación y salida

- **Aproximación acabado exterior [ANFA]**
- **Aproximación acabado interior [ANFI]**
- **Salida acabado exterior [ABFA]**
- **Salida acabado interior [ABFI]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Análisis del mecanizado

Longitud plana mínima [FMPL]

TURN PLUS revisa el elemento delantero del contorno exterior a acabar. Es válido:

- sin contorno interior: siempre con corte transversal extra
- con contorno interior - FMPL >= l1: sin corte transversal extra
- con contorno interior – FMPL < l1: con corte transversal extra

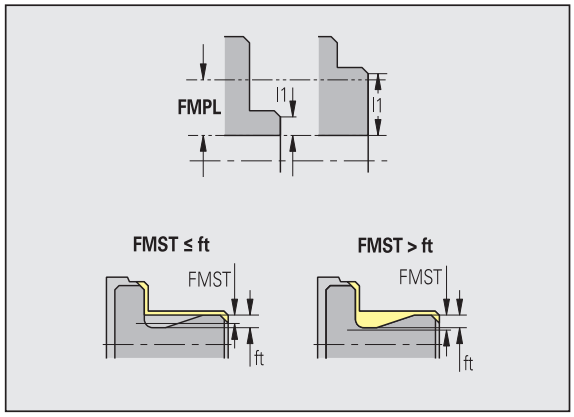
Profundidad de corte de acabado máxima [FMST]

FMST define la profundidad de penetración admisible para entalladuras no mecanizadas. El ciclo de acabado (G890) decide en base a estos parámetros si se mecanizan entalladuras (forma E, F, G) en el proceso de acabado del contorno. Es válido:

- FMST > ft: con tallado libre (ft: profundidad de tallado libre)
- FMST <= ft: sin tallado libre

Número de revoluciones en bisel o redondeo [FMUR]

El avance se reduce, hasta que como mínimo se realizan los giros FMUR (evaluación: ciclo de acabado G890).



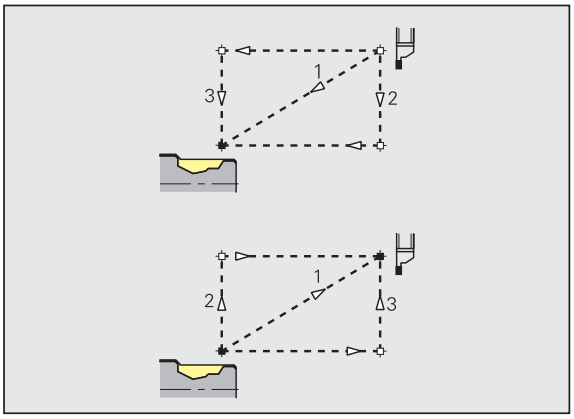
Para FMPL es válido:

- El corte transversal extra se realiza de fuera hacia dentro.
- La "desviación angular plana PWA" no influye en el análisis de los elementos transversales.

Los movimientos de aproximación / retirada de rebajes y contornos

Penetración de contornos - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



Aproximación y salida

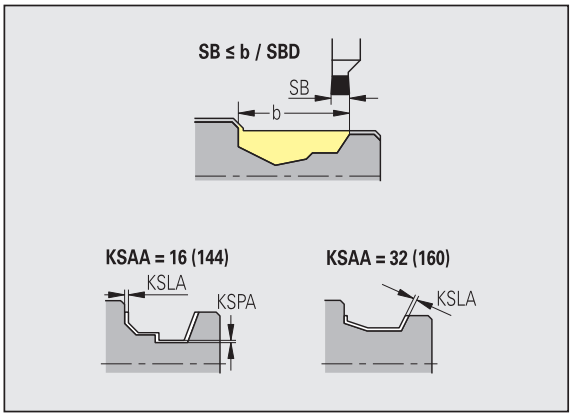
- **Aproximación penetración exterior [ANESA]**
- **Aproximación penetración interior [ANESI]**
- **Salida penetración exterior [ABESA]**
- **Salida penetración interior [ABESI]**

- **Aproximación penetración de contornos exterior [ANKSA]**
- **Aproximación penetración de contornos interior [ANKSI]**
- **Salida penetración de contornos exterior [ABKSA]**
- **Salida penetración de contornos interior [ABKSI]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Penetrar - selección de herramientas, demasías



Selección de herramienta, sobremedidas

Divisor de ancho de penetración [SBD]

Si en el tipo de mecanizado penetración de contorno sólo existen elementos lineales, pero ningún elemento paralelo al eje en la base de la penetración, la selección de la herramienta se efectúa en base al "divisor de ancho de penetración SDB".

SB <= b / SBD

(SB: ancho de la herramienta de profundizar; b: anchura del campo de mecanizado)

Tipo de sobremedida [KSAA]

Al campo de penetración a mecanizar se le pueden asignar demasías. Si están definidas demasías, se profundiza la garganta y en un segundo paso se realiza el acabado. Introducciones:

- 16: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual
- 144: sobremedida longitudinal/plana distinta - ninguna sobremedida individual
- 32: sobremedida equidistante - ninguna sobremedida individual
- 160: sobremedida equidistante - con sobremedidas individuales

Selección de herramienta, sobremedidas

Equidistante o longitudinal [KSLA]

Sobremedida equidistante o longitudinal

Ninguna o plana [KSPA]

Sobremedida plano

- Las sobremedidas se tienen en cuenta en el tipo de mecanizado Profundización del contorno.
- Las penetraciones estandarizadas (ejemplo: forma D, S, A) acaban de profundizar en un proceso de trabajo. Una subdivisión en desbaste y acabado solo es posible en DIN PLUS.

Penetrar y penetración de contorno - mecanizado

Evaluación: DIN PLUS

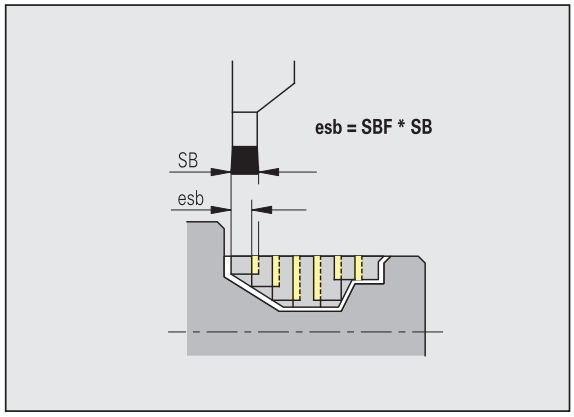
Mecanizado

Factor de ancho de penetración [SBF]

Con SBF se calcula el máximo desvío en los ciclos de penetración G860, G866:

esb = SBF * SB

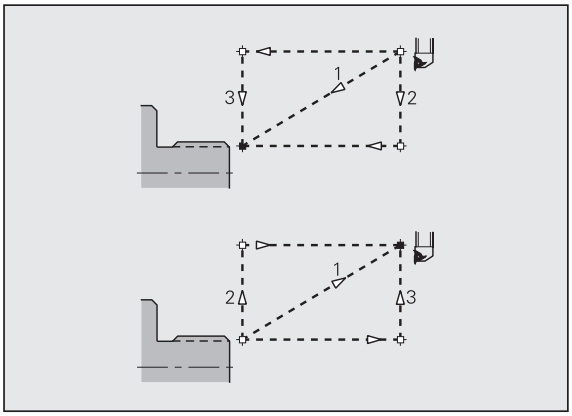
(esb: ancho de profundización efectiva; B: ancho de la herramienta de profundizar)



Roscado

Roscado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



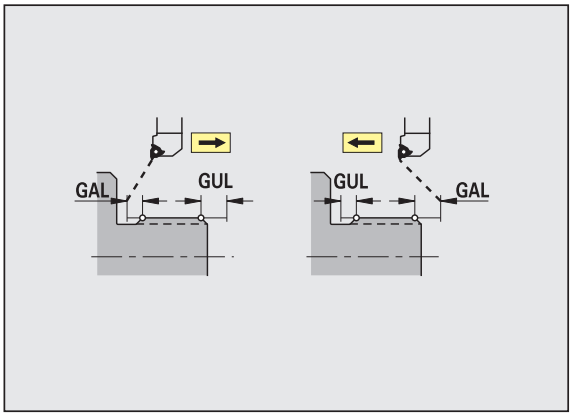
Aproximación y salida

- **Aproximación exterior - rosca [ANGA]**
- **Aproximación interior - rosca [ANGI]**
- **Salida exterior - rosca [ABGA]**
- **Salida interior - rosca [ABGI]**

  Estrategia de aproximación/salida:

  - 1: dirección X y Z simultáneamente
  - 2: primero dirección X, luego Z
  - 3: primero dirección Z, luego X

Torneado de roscas - mecanizado



Mecanizado

Longitud de comienzo de rosca [GAL]

Recorrido inicial antes del comienzo de roscado.

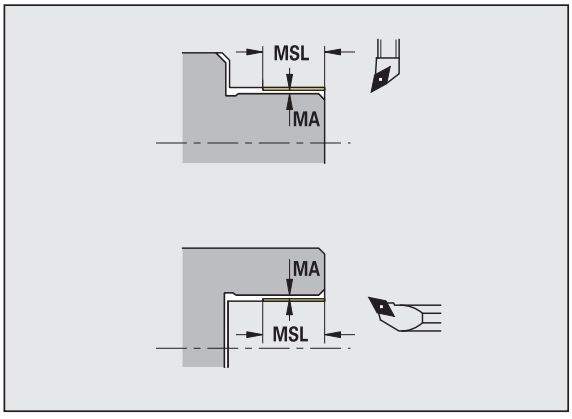
Longitud de fin de rosca [GUL]

Recorrido de salida (sobrepaso) después del roscado.

Cuando no se han programado como atributos, GAL/GUL se aceptan como atributos de roscado "longitud de comienzo de rosca B / longitud de fin de rosca P".

Medir

Los parámetros de medición se asignan a los elementos de ajuste como atributo.



Sistema de medición

Contador de ciclos de medición [MC]

Indica en qué intervalos se debe medir.

Longitud de recorrido de medición en Z [MLZ]

Distancia Z para movimiento de salida

Longitud de recorrido de medición en X [MLX]

Distancia X para movimiento de salida

Sobremedida de medición [MA]

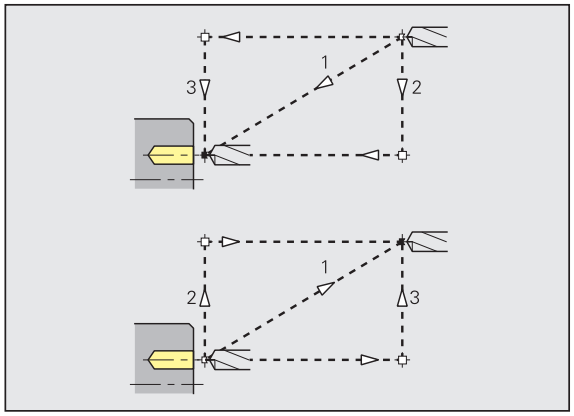
Sobremedida que aún existe en el elemento a medir.

Longitud del corte de medición [MSL]

Taladrado

Taladrar - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



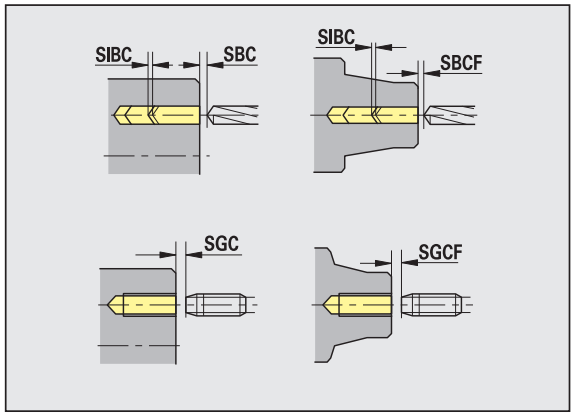
Aproximación y salida

- **Aproximación superficie frontal [ANBS]**
- **Aproximación superficie envolvente [ANBM]**
- **Salida superficie frontal [ABGA]**
- **Salida superficie lateral [ABBM]**

  Estrategia de aproximación/salida:

  - 1: dirección X y Z simultáneamente
  - 2: primero dirección X, luego Z
  - 3: primero dirección Z, luego X

Taladrar - distancias de seguridad



Distancias de seguridad

Distancia de seguridad interna [SIBC]

Distancia de retroceso en el taladrado profundo ("B" en G74).

Herramienta de taladrar accionada [SBC]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas motorizadas.

Herramienta de taladrar sin accionar [SBCF]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas no motorizadas.

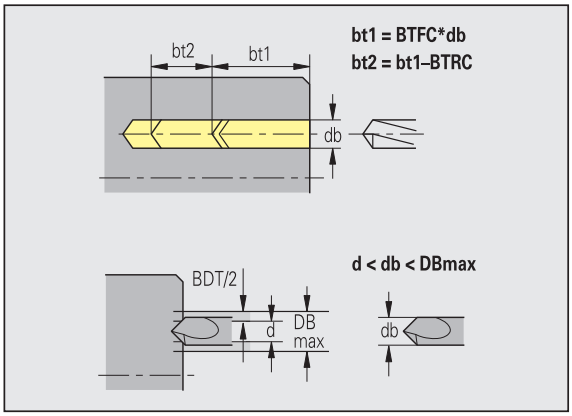
Macho de roscar accionado [SGC]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas motorizadas.

Macho de roscar sin accionar [SGCF]

Distancia de seguridad sobre la superficie frontal y la superficie envolvente para herramientas no motorizadas.

Los parámetros son válidos para el taladrado con el ciclo de taladrado profundo (G74).



Mecanizado

Factor de profundidad de taladrado [BTFC]

1: Profundidad de taladrado: bt1 = BTFC * db

(db: diámetro de taladrado)

Reducción de la profundidad de taladrado [BTRC]

2ª Profundidad de taladrado: bt2 = bt1 – BTRC

El resto de niveles de taladrado se reducen correspondientemente.

Tolerancia de diámetro del taladro [BDT]

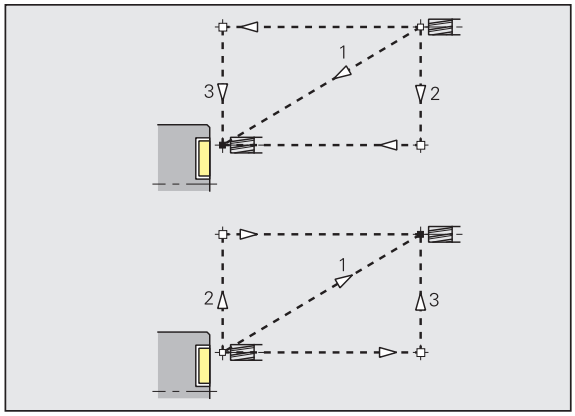
Para seleccionar herramientas de taladrado (centrador, taladro de entrada, avellanador cónico, taladro de niveles, escariador cónico).

- Diámetro de taladrado: DBmax = BDT + d (DBmax: diámetro de taladrado máximo)
- Selección de herramienta: DBmax > DB > d

Fresado

Fresado - aproximación y salida

Los movimientos de aproximación y salida se realizan en marcha rápida (G0).



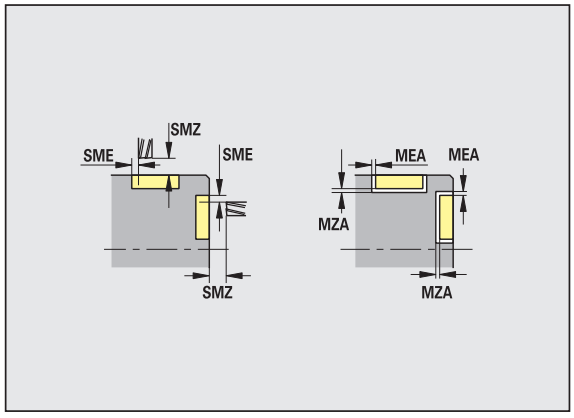
Aproximación y salida

- **Aproximación superficie frontal [ANMS]**
- **Aproximación superficie envolvente [ANMM]**
- **Salida superficie frontal [ABMS]**
- **Salida superficie envolvente [ABMM]**

Estrategia de aproximación/salida:

- 1: dirección X y Z simultáneamente
- 2: primero dirección X, luego Z
- 3: primero dirección Z, luego X

Fresado - distancias de seguridad y sobremedidas



Distancias de seguridad y sobremedidas

Distancia de seguridad en la dirección de aproximación [SMZ]

Distancia entre la posición inicial y la arista superior del objeto a fresar.

Distancia de seguridad en la dirección de fresado [SME]

Distancia entre el contorno de fresado y el flanco de fresado.

Sobremedida en la dirección de fresado [MEA]

Sobremedida en la dirección de aproximación [MZA]

8.3 Submodo de funcionamiento Transferencia

El submodo de funcionamiento **Transferencia** se utiliza para **crear copias de seguridad** y para el **intercambio de datos** a través de redes o dispositivos USB. Cuando hablemos a partir de ahora de "archivos" nos referimos a programas, parámetros o datos de herramientas. Es posible transferir los siguientes tipos de archivos:

- Programas (programas de ciclos, programas smart.Turn, programas principales y subprogramas DIN, descripciones de contornos ICP)
- Parámetro
- Datos de herramientas

Copia de seguridad de datos

HEIDENHAIN recomienda guardar periódicamente en un dispositivo externo los programas y datos de herramientas creados en el CNC PILOT.

También debe crear una copia de seguridad de los parámetros. Dado que no se modifican con frecuencia, la copia de seguridad debe crearse solo en caso necesario.

Intercambio de datos con TNCremo

HEIDENHAIN ofrece como complemento al control numérico de la máquina CNC PILOT el programa TNCremo para PC. Con este programa es posible acceder desde un PC a los datos del control.

Acceso externo

El fabricante de la máquina puede configurar las posibilidades de acceso externo. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Con la Softkey ACCESO EXTERNO, se puede desbloquear o bloquear el acceso a través de la conexión LSV-2.

Bloquear/desbloquear el acceso externo:

- Seleccionar el funcionamiento Organización



- Permiso para establecer comunicación con el control numérico: ajustar la Softkey ACCESO EXTERNO al valor CONECTADO. El TNC admite el acceso a los datos a través de la conexión LSV-2.
- Bloquear la conexión con el control numérico: ajustar la Softkey ACCESO EXTERNO al valor DESCONECTADO. El TNC bloquea el acceso a los datos a través de la conexión LSV-2

Conexiones

Las conexiones de comunicación pueden establecerse a través de una red (Ethernet) o con un dispositivo de almacenamiento de datos USB. La transmisión de datos se realiza a través de la interfaz **Ethernet** o de la **interfaz USB**.

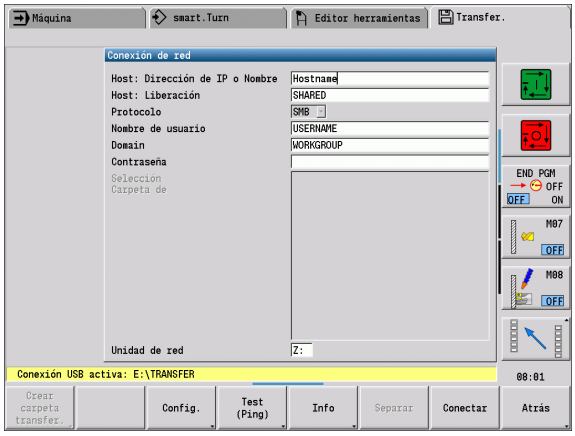
- **Red** (a través de Ethernet): El CNC PILOT soporta redes **SMB** (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) y redes **NFS** (**N**etwork **F**ile **S**ervice).
- **Los dispositivos de almacenamiento de datos USB** se conectan directamente al control numérico. El CNC PILOT utiliza únicamente la primera partición en un dispositivo de almacenamiento de datos USB.

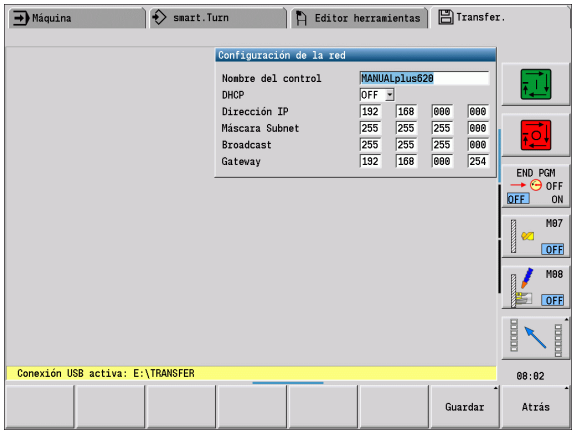
¡Atención: Peligro de colisión!

Otros usuarios de la red pueden sobrescribir programas NC del CNC PILOT. En la organización de la red asegurarse de que tenga acceso al CNC PILOT únicamente personal autorizado.

Asimismo, se puede crear una nueva carpeta en una unidad de red o en un soporte de datos conectado por USB. Para ello, pulsar la Softkey **Crear carpeta de transferencia** e introducir un nombre para dicha carpeta.

El control numérico muestra todas las conexiones activas en una ventana de selección. En el caso de que una carpeta contenga subcarpetas adicionales, también se pueden abrir y seleccionar.





Seleccionar el modo Organización e iniciar sesión con el número de código "net123".

TRANSFER — Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)

Com-binaciones — Pulsar la Softkey **Conexiones**.

Red — Pulsar la Softkey **Red**

El CNC PILOT abre el diálogo **"Configuración de red"**. En este diálogo se realizan las configuraciones para el destino de conexión.

Config. — Pulsar la softkey **Config.** (sólo con inicio de sesión). Se abre el diálogo con la **Configuración de red**.

Interfaz Ethernet CNC PILOT 620

Parámetros de configuración de la red

- **Nombre del control numérico –** Nombre del ordenador del control numérico
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol)
  - **OFF:** La configuración de los restantes parámetros de la red debe realizarse manualmente. Dirección IP estática.
  - **ON:** La configuración de la red se toma automáticamente de un servidor DHCP.
- **Parámetros de configuración para DHCP OFF**
  - Dirección IP
  - Máscara de subred
  - Broadcast (difusión)
  - Pasarela

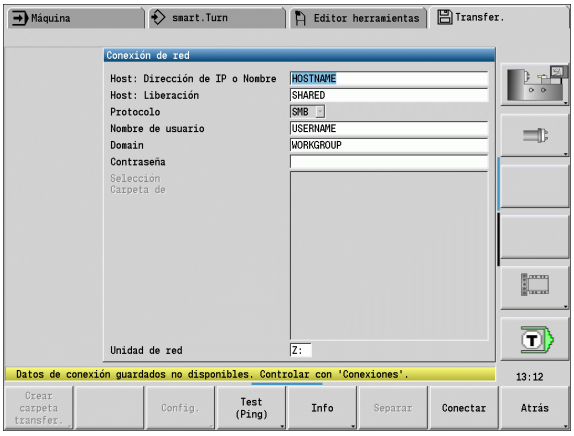
Configuración de conexión a red (SMB)

- **Protocolo**
  - SMB: Red Windows
- **Dirección IP del host/Nombre del host –** Nombre de equipo o dirección IP del ordenador de destino.
- **Habilitación del host**: Nombre de la habilitación en el ordenador de destino. (nombre de compartición)
- **Nombre de usuario**: para iniciar sesión en el ordenador de destino.
- **Grupo de trabajo/dominio** - nombre del grupo de trabajo o dominio.
- **Contraseña** - para iniciar sesión en el ordenador de destino.

Configuración de conexión a red (NFS)

- **Protocolo**
  - NFS
- **Dirección IP del host –** dirección IP del ordenador de destino.
- **Habilitación del host**: Nombre de la habilitación en el ordenador de destino. (nombre de compartición)
- rsize - .
- **wsize** -
- **timeO** -
- **soft** -

Selección de carpeta de proyecto: El CNC PILOT lee y escribe todos los datos en una carpeta de proyecto seleccionada fija. Cada carpeta de proyecto contiene una imagen espejo de la estructura de la carpeta en el control numérico. Seleccione una carpeta de proyecto con la cual se establece la conexión. Si en la ruta de acceso de destino todavía no existe ninguna carpeta de proyecto, se crea una en la conexión.



Softkeys de configuración de la red

Crear carpeta transfer.	Crea en la ruta de acceso de destino una carpeta con el nombre deseado si existe conexión.
Config.	Abre el diálogo **Configuración de red**.
Test (Ping)	Abre el diálogo **Revisar la conexión a red** y envía un comando PING al destino seleccionado.
INFO ADICIONAL	Lista todas las informaciones de red en una ventana.
Separar	Desconecta una conexión a red existente. Si está activado un dispositivo de almacenamiento de datos USB, se conmuta a esta conexión.
Conectar	Establece la conexión y cambia a la última carpeta de proyecto seleccionada.
Atrás	Vuelve al menú de Softkeys con las funciones de transferencia.

Interfaz Ethernet CNC PILOT 640

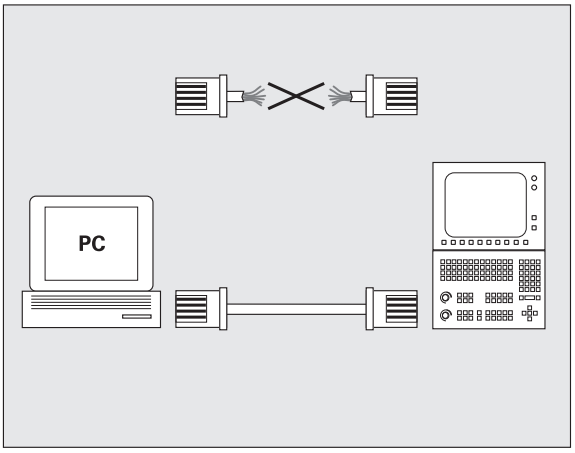
Introducción

El control numérico está equipado de forma estándar con una tarjeta Ethernet para conectarlo como cliente en su red. El control numérico transmite datos a través de dicha tarjeta Ethernet con

- el protocolo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) para sistemas operativos Windows, o
- la familia de protocolos **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) y con ayuda del NFS (Network File System). El control numérico es compatible también con el protocolo V3 NFS, con el cual se puede lograr una velocidad elevada de transmisión de datos

Posibles conexiones

Es posible conectar la tarjeta Ethernet del control numérico mediante la conexión RJ45 en su red, o bien, conectarla directamente a un PC. Ambas conexiones están separadas galvánicamente de la electrónica del control.



La longitud de cable máxima entre el control numérico y un nodo depende de la calidad del cable, de su tipo de revestimiento y del tipo de red.

Si se conecta el control numérico directamente a un PC, debe emplearse un cable cruzado.

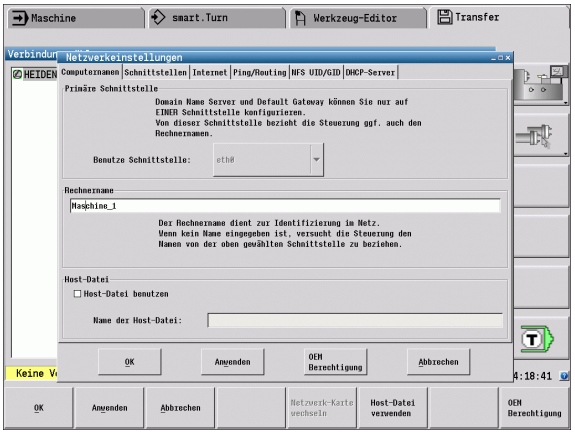
Se recomienda que un especialista en redes configure el control numérico.

Prestar atención a que el control numérico realice un arranque automático con reinicio, cuando se modifique su dirección IP.

Configurar el control numérico

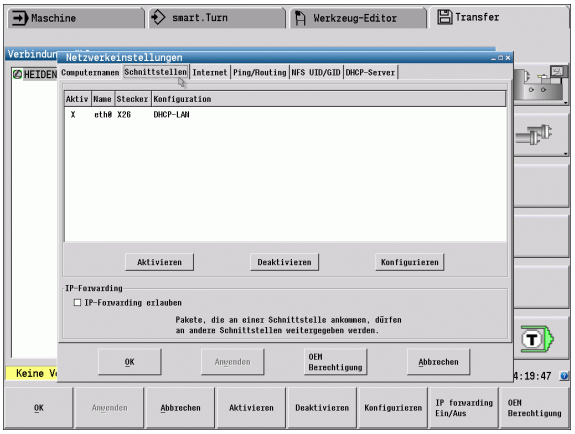
Ajustes de red generales

▶ Pulsar la Softkey DEFINE NET para la introducción de los ajustes de red generales. Pestaña **Nombre del ordenador** está activa:



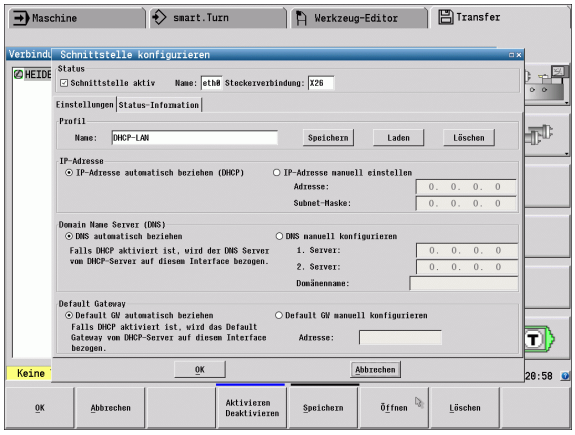
Ajuste	Significado
Interfaz primaria	Nombre de la interfaz Ethernet que se debe incluir en su red de la empresa. solo está activo si se dispone de una segunda interfaz Ethernet opcional dentro del Hardware del control.
Nombre de ordenador	Nombre del control numérico dentro de la red de su empresa.
Archivo central	**Solo se requiere para aplicaciones especiales**: nombre de un fichero donde se definen las asignaciones entre la dirección IP y el nombre del ordenador

▶ Para introducir los ajustes de la interfaz, seleccionar la pestaña **Interfaz:**



Ajuste	Significado
Lista de interfaces	Lista de las interfaces Ethernet activas. Seleccionar una de las interfaces listadas (con el ratón o con las teclas de flecha) ■ Botón **Activar**: Activar la interfaz seleccionada (**X** en la columna**Activo**) ■ Botón **Desactivar**: Desactivar la interfaz seleccionada(**-** en la columna **Activo**) ■ Botón **Configurar**: Abrir menú de configuración
Permitir el reenvío de IP	**De modo estándar, esta función debe estar desactivada**. Esta función solo se debe activar si para fines de diagnóstico se quiere acceder externamente a través del control numérico a la segunda interfaz Ethernet opcional. solo activar conjuntamente con el servicio.

▶ Para abrir el menú de configuraciones, seleccionar el botón **Configurar:**

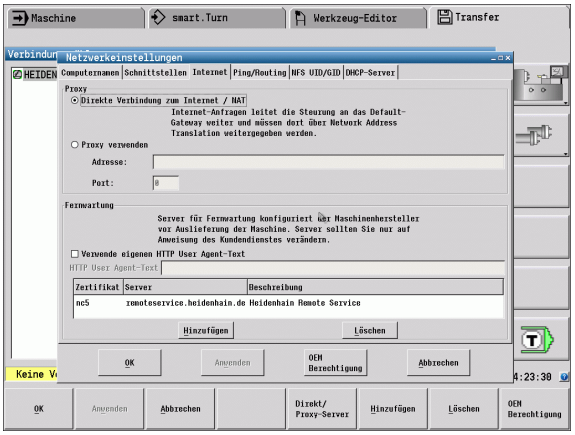


Ajuste	Significado
Estado	■ **Botón activo**: Estado de conexión de la interfaz Ethernet seleccionada ■ **Nombre**: Nombre de la interfaz que se está configurando ■ Conexión de enchufe: Número de la conexión de enchufe de esta interfaz en la unidad lógica del control numérico
Perfil	Aquí se puede crear o seleccionar un perfil donde se guardan todos los ajustes visibles en esta ventana. HEIDENHAIN pone a disposición dos perfiles estándar: ■ **DHCP-LAN**: Ajustes para la interfaz Ethernet estándar que debería funcionar dentro de una red de empresa estándar. ■ **MachineNet**: Ajustes para la segunda, opcional, interfaz Ethernet para la configuración de la red de máquinas. Los perfiles se pueden guardar, cargar y borrar mediante los botones correspondientes.
Dirección IP	■ Opción **Obtener automáticamente la dirección IP**: El control numérico debe obtener la dirección IP del servidor DHCP. ■ Opción **Ajustar manualmente la dirección IP**: Definir manualmente la dirección IP y la máscara de subred. Introducir: cada vez cuatro valores numéricos separados por puntos, p. ej. **160.1.180.20** y **255.255.0.0**

Ajuste	Significado
Domain Name Server (DNS)	■ Opción **Obtener DNS automáticamente**: El control numérico debe obtener automáticamente la dirección IP del Domain Name Server. ■ Opción **Configurar DNS manualmente**: Introducir manualmente las direcciones IP de
Gateway por defecto	■ Opción **Obtener GW por defecto automáticamente**: El control numérico debe obtener el Gateway por defecto automáticamente. ■ Opción **Configurar GW por defecto manualmente**: Introducir manualmente las direcciones IP del Gateway por defecto

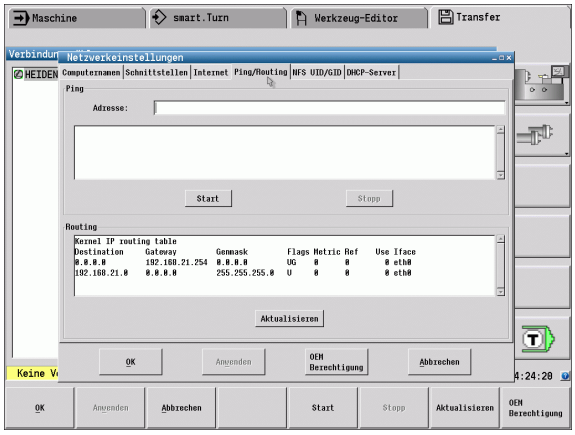
▶ Aceptar las modificaciones con el botón **OK** o cancelar con el botón **Cancelar**

▶ Seleccionar la pestaña **Internet**:



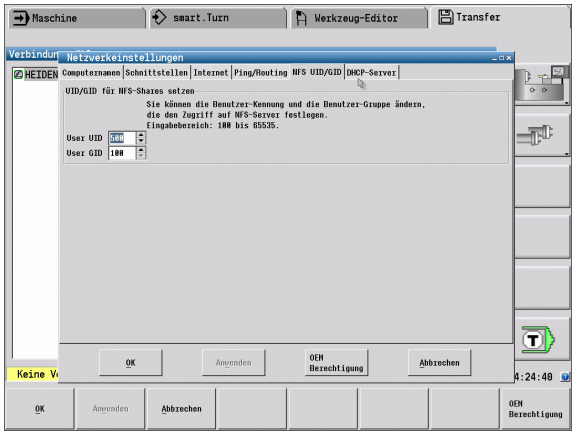
Ajuste	Significado
Proxy	■ **Conexión directa a Internet / NAT**: El control transfiere las consultas a través de Internet al Gateway por defecto y desde allí se deben transmitir a través de Network Address Translation (p. ej. en caso de conexión directa a un módem) ■ **Usar proxy**: Definir la **Dirección** y el **Puerto** del Router de Internet en la red, solicitarlos del administrador de red.
Telemantenimiento	El fabricante de la máquina aquí configura el servidor para el mantenimiento remoto. Realizar modificaciones solo después de consultar con el fabricante de la máquina.

▶ Para introducir los ajustes de Ping y Routing seleccionar la pestaña **Ping/Routing:**



Ajuste	Significado
Ping	En el campo de introducción **Dirección** introducir la dirección IP para la que se quiere comprobar la conexión de red. Entrada: cuatro valores numéricos separados por puntos, p.ej. **160.1.180.20**.Alternativamente, también se puede introducir el nombre del ordenador cuyo conexión se quiere comprobar. ■ Botón **Inicio**: iniciar el test, el TNC mostrará la información de estado en el campo Ping. ■ Botón **Stop**: detener el test.
Routing	Para especialistas en redes: información de estado del sistema operativo para el Routing actual ■ Botón **Actualizar**: Actualizar Routing

▶ Seleccionar la pestaña **NFS UID/GID** para la introducción de los identificadores de usuario y de grupo:

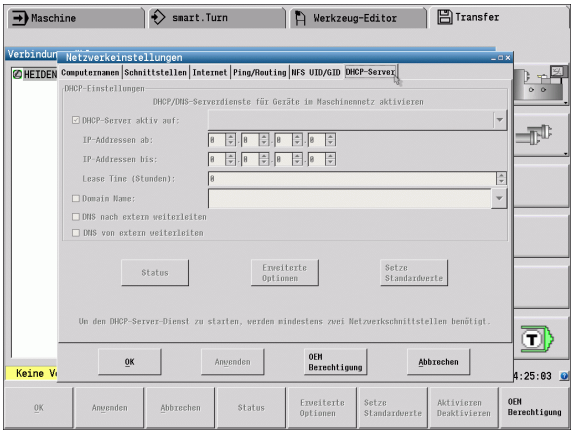


Ajuste	Significado
Establecer UID/GID para NFS-Shares	■ **User ID**: Definir con qué identificador el usuario final en la red accede a los archivos. Consultar valor al especialista de red ■ **Group ID**: Definición de la identificación de grupo con la que se accede a ficheros dentro de la red. Consultar valor al especialista de red

▶ Para configurar los ajustes del servidor DHCP de la red, seleccionar la pestaña **Servidor DHCP**:

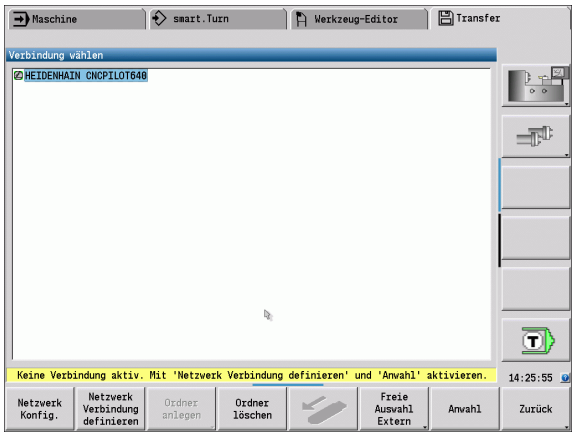
La configuración del servidor DHCP está protegida mediante una contraseña. Para ello, por favor póngase en contacto con el fabricante de su máquina.

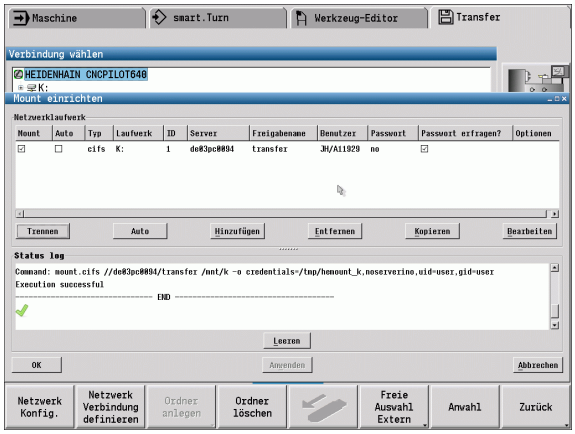
Ajuste	Significado
Servidor DHCP activo en:	■ **Direcciones IP a partir de**: Definición de la dirección IP inicial a partir de la que el control numérico debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. El control numérico obtiene los valores sombreados en gris a partir de la dirección estática IP del interfaz Ethernet definido, y no pueden modificarse. ■ **Direcciones IP hasta**: Definición de la dirección IP final hasta la que el control numérico debe obtener el pool de direcciones IP dinámicas. ■ **Lease Time (horas)**: Tiempo durante el cual las direcciones IP dinámicas deben permanecer reservadas para una Estación Cliente. En el caso de que durante este periodo una Estación Cliente solicite el acceso, el control numérico le asignará de nuevo la misma dirección IP dinámica. ■ **Nombre de dominio**: Con este parámetro, se puede definir en caso necesario un nombre para la red. Ello es necesario cuando por ejemplo se obtiene un mismo nombre existente en la red y existente en una red externa. ■ **Pasar DNS a exterior**: Cuando está activa la opción **Reenvío de IP** (pestaña **Interfaces**), es posible determinar que desde una red externa se utilice la resolución de nombres para dispositivos de la red. ■ **Pasar DNS desde el exterior**: Cuando está activa la opción **Reenvío de IP** (pestaña **Interfaces**), es posible determinar que las peticiones de resolución DNS realizadas por dispositivos en el interior de la red se transmitan asimismo al servidor de nombres de la red externa, siempre y cuando el servidor DNS del MC no pueda responder a dicha petición. ■ Botón **Estado**: Acceso a datos del resumen del dispositivo, que en la red dispone de direcciones IP dinámicas. Adicionalmente, se pueden efectuar ajustes de dicho dispositivo. ■ Botón **Opciones ampliadas**: Posibilidades ampliadas de ajuste del servidor DNS/DHCP. ■ Casilla **Ajuste valores estándar**: Establecer ajustes básicos



Ajustes de red específicos de cada aparato

- Pulsar la Softkey **Red** para la introducción de los ajustes de red específicos de cada aparato. Se pueden determinar tantos ajustes de red como se desee, sin embargo solo se pueden gestionar un máximo de 7 a la vez.





Ajuste	Significado
Unidad de red	Lista de todas las unidades de red conectadas. En las columnas, el control numérico muestra el estado correspondiente de las conexiones de red: ■ **Mount**: Unidad de red conectada/no conectada ■ **Auto**: La unidad de red se debe conectar automáticamente/manualmente ■ **Tipo**: Tipo de la conexión de red. Opciones: cifs y nfs ■ **Unidad**: Denominación de la unidad en el control numérico ■ **ID**: ID interno que muestra si se han definido varias conexiones a través de un Mount-Point ■ **Server**: Nombre del servidor ■ **Nombre de validación**: Nombre del directorio en el servidor al que debe acceder el control numérico ■ **Usuario**: Nombre del usuario en la red ■ **Contraseña**: Unidad de red protegida por contraseña o no ■ **¿Solicitar contraseña?**: Solicitar/no solicitar la contraseña al conectar ■ **Opciones**: Indicación de opciones de conexión adicionales Las unidades de red se gestionan mediante los botones. Para añadir unidades de red se utiliza el botón **Añadir**: el control numérico iniciará el asistente de conexión, en el que se introducen de manera asistida todos los datos necesarios

Conexión USB

Seleccionar el modo Organización y conectar el dispositivo de almacenamiento USB a la interfaz USB del CNC PILOT.

TRANSFER

Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)

Com-binaciones

Pulsar la Softkey **Conexiones**.

USB

Pulsar la Softkey **USB**

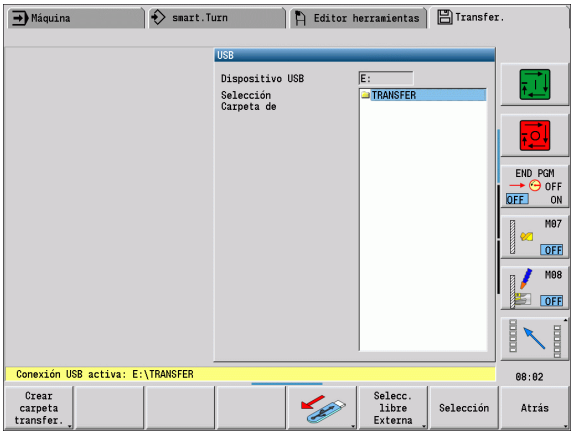
El CNC PILOT abre el diálogo **USB**. En este diálogo se realizan las configuraciones para el destino de conexión.





Con las Softkeys puede desconectarse o conectarse de nuevo un dispositivo de almacenamiento USB.

Generalmente debería ser posible conectar la mayoría de los aparatos USB al control. Por ejemplo con largos cableados entre el panel de control y ordenador principal puede ocurrir que un aparato USB no sea reconocido por el control. En estos casos hay que utilizar otro tipo de aparato USB.



Softkeys Conexión USB

Crear carpeta transfer.	Crea en el dispositivo de almacenamiento USB una carpeta con el nombre deseado.
	Desconecta la conexión con el dispositivo de almacenamiento USB y lo prepara para su extracción.
Selecc. libre Externa	Facilita el acceso a ficheros que no se hayan guardado de manera correcta en una carpeta de proyecto.
Selección	Activa la carpeta de proyecto previamente seleccionada con las teclas de cursor.
Atrás	Vuelve al menú de Softkeys con las funciones de transferencia.

Opciones de la transmisión de datos

El CNC PILOT gestiona programas DIN, subprogramas DIN, programas de ciclos y contornos ICP en diferentes directorios. Con la selección del "grupo de programas" se conmuta automáticamente al directorio correspondiente.

Los parámetros y los datos de herramientas se guardan con el nombre de archivo introducido en **Nombre de copia de seguridad** en un archivo comprimido ZIP en la carpeta "para" o bien "tool" en el control numérico. Este archivo de copia de seguridad puede enviarse a continuación a una carpeta de proyecto en el lado homólogo.

- Si se han abierto archivos de programa en otro modo, éstos no pueden sobrescribirse.
- La lectura de datos de herramientas y parámetros es posible únicamente si en el submodo de funcionamiento **Ejecución del programa** no se ha arrancado ningún programa.

Están disponibles las siguientes funciones de transferencia:

- **Programas:** Enviar y recibir archivos
- **Copia de seguridad de parámetros** crear, enviar y recibir
- **Restaurar parámetros:** acceder de nuevo a la copia de seguridad de parámetros
- **Copia de seguridad de herramientas** crear, enviar y recibir
- **Restaurar herramientas:** acceder de nuevo a la copia de seguridad de herramientas
- **Datos de servicio** crear y enviar
- **Crear copia de seguridad de los datos: asegurar todos** los datos en una carpeta de proyecto
- **Selección libre externa:** selecciona archivos de programas libremente desde un dispositivo de almacenamiento USB
- **Funciones adicionales:** Importación de programas de ciclos y DIN del MANUALplus 4110, Importación de datos de herramienta del CNC PILOT 4290

Carpeta de proyecto para la transferencia
La transferencia de datos desde el control numérico a un dispositivo de almacenamiento de datos externo es posible únicamente en una carpeta de proyecto previamente creada. En cada carpeta de proyecto, los archivos se almacenan en idéntica estructura de carpeta que en el control numérico.

Las carpetas de proyecto pueden utilizarse solo directamente en la ruta de acceso a la red seleccionada o bien en el directorio raíz del dispositivo de almacenamiento USB.

Estructura de la carpeta: Organización de los archivos

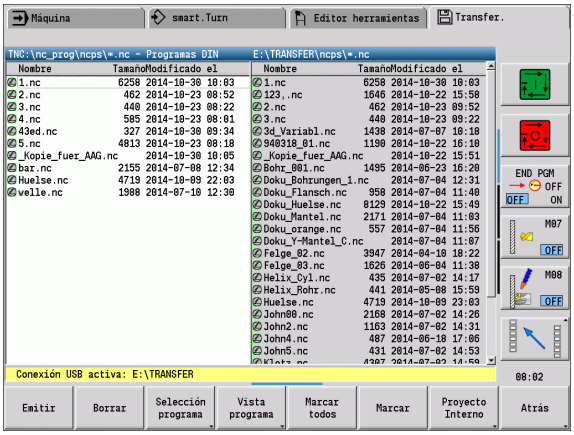
Carpeta	Tipos de archivos
\dxf	Dibujos en formato DXF
\gtb	Secuencia de mecanizado (TURN PLUS)
\gti	Descripciones de contornos ICP ■ *.gmi (contorno de torneado) ■ *.gmr (contorno de pieza en bruto) ■ *.gms (superficie frontal del eje C) ■ *.gmm (superficie lateral del eje C)
\gtz	Programas de ciclos (submodo de funcionamiento **Aprendizaje**) ■ *.gmz
\ncps	Programas DIN (Modo de funcionamiento **smart.Turn**) ■ *.nc (programas principales) ■ *.ncs (subprogramas)
\para	Archivos de copia de seguridad de parámetros ■ PA_*.zip (parámetros)
\table	Archivos de copia de seguridad de parámetros ■ TA*.zip (tablas)
\tool	Archivos de copia de seguridad de herramientas ■ TO*.zip (datos de herramientas y tecnológicos)
\pictures	Archivos de imágenes de subprogramas ■ *.bmp/png/jpg
\data	Archivos de servicio ■ Service*.zip

Transmisión de programas (archivos)

Selección del grupo de programas

TRANSFER	Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)
Com-binaciones	Pulsar la Softkey **Conexiones**.
USB	Pulsar la Softkey **USB**
Red	Pulsar la Softkey **Red**
Selección	Seleccionar la carpeta de proyecto y luego pulsar la Softkey **Selección** (USB) o
Conectar	**Pulsar Conectar** (red).
Atrás	Volver a la selección de datos
Programas	Conmutar a transferencia de programa
Selección programa	Abrir la selección de los tipos de programa
Programas DIN	Activar programas DIN (u otros tipos de programa) para la transferencia

En la transferencia de trabajos automáticos, el control numérico transmite automáticamente los trabajos seleccionados con todos los programas principales y los subprogramas contenidos en los mismos.



Softkeys para la selección de grupos de programa

Programas DIN	***.nc:** Programas principales DIN y smart.Turn. El submodo de funcionamiento **Transferencia** explora los programas para detectar subprogramas y propone transmitirlos junto con los programas principales.
Subprogr. DIN	***.ncs:** Subprogramas DIN y smart.Turn. Las imágenes de ayuda también se transmiten.
Programas ciclo	***.gmz:** Programas de ciclo. El submodo de funcionamiento **Transferencia** explora los programas para detectar subprogramas y contornos ICP y propone transmitirlos junto con los programas principales.
Contornos ICP	Contornos ICP para programas de ciclos ■ ***.gmi** (contorno de torneado) ■ ***.gmr** (contorno de pieza en bruto) ■ ***.gms** (superficie frontal del eje C) ■ ***.gmm** (superficie lateral del eje C)
Tip.fich. siguiente	Conmutar entre los tipos de archivo posibles. Aquí también se pueden seleccionar trabajos automáticos.
Selecc. libre Externa	Permite la libre selección de archivos de programa desde el dispositivo de almacenamiento USB, sin utilizar una carpeta de proyecto.
Másc.fich.	Enmascarado de los nombres de ficheros dentro del grupo de programa seleccionado.

Selección del programa

El CNC PILOT muestra en la ventana izquierda la lista de ficheros del control numérico.En la ventana derecha se visualizan los ficheros almacenados en el dispositivo homólogo cuando está activada la conexión. Con las **teclas de cursor** se cambia entre la ventana izquierda y la ventana derecha.

Para seleccionar los programas, se coloca el cursor sobre el programa deseado y se pulsa la Softkey **Marcar**, o se marcan todos los programas con la Softkey **Marcar todo**.

Los programas marcados se identifican en color. Las marcas se eliminan volviendo a **marcar**.

El CNC PILOT visualiza el tamaño del archivo y la hora de la última modificación del programa en la lista, si así lo permite la longitud del nombre del archivo.

Además, en programas/subprogramas DIN se puede "visionar" el programa NC con la Softkey **Vista del programa**.

La transmisión de los archivos se arranca con la Softkey **Enviar** o bien **Recibir**.

Durante la transmisión, el CNC PILOT visualiza en una **ventana de transmisión** la siguiente información (véase imagen):

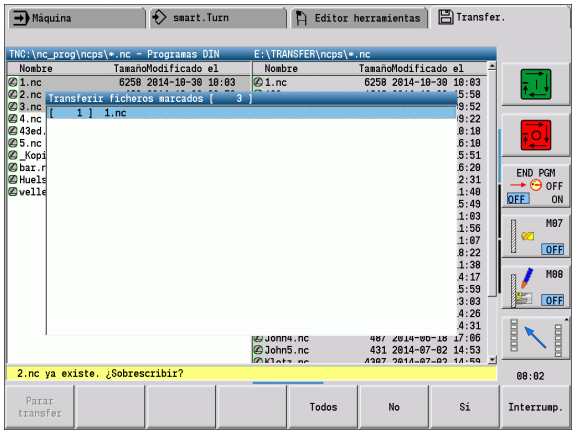
- Nombre del programa que se está transfiriendo.
- Si ya está disponible un archivo en el destino, el CNC PILOT pregunta si se desea sobrescribir dicho archivo. En este caso, existe la posibilidad de activar la sobrescritura para todos los ficheros siguientes.

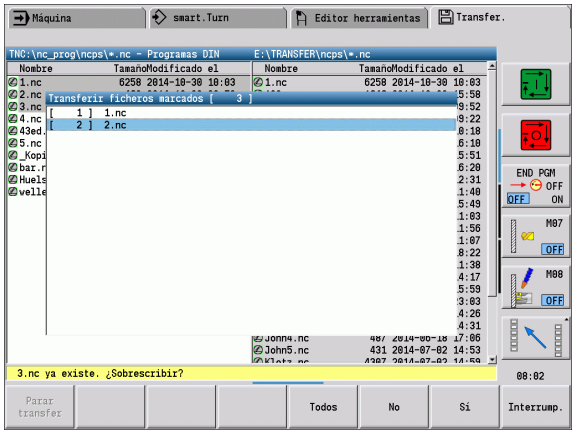
Si en la transmisión, el CNC PILOT ha constatado que existen archivos asociados a los datos transmitidos (subprogramas, contornos ICP), se abre un diálogo con la posibilidad de listar y transmitir los archivos asociados.

Transmitir ficheros de proyecto

Si se desea transmitir ficheros de un proyecto, con la Softkey "Proyecto" se puede abrir la administración de proyecto del control numérico y seleccionar el proyecto correspondiente (véase “Gestión de proyecto” en pág. 147).

Con la Softkey **Proyecto interno,** se pueden gestionar sus proyectos y transmitir la carpeta entera del proyecto (Véase también "Gestión de proyecto" en la página 147).





Softkeys selección de programa	
Marcar todos	Marca todos los ficheros en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo.
Vista programa	Abre un programa principal o subprograma DIN para leerlo

Transmitir parámetros

La copia de seguridad de los parámetros se realiza en dos pasos:

- **Crear copia de seguridad de parámetros:** Los parámetros se agrupan en ficheros ZIP y se almacenan en el control numérico.
- Enviar/recibir **archivos de copia de seguridad de parámetros**
- **Restaurar parámetros:** Restaurar la copia de seguridad en los datos activos del CNC PILOT (solo con inicio de sesión).

Selección de parámetros

Puede crearse una copia de seguridad de los parámetros aun cuando no exista conexión con el dispositivo de almacenamiento externo.

TRANSFER	Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)
Parámetros	Abrir la ventana para la transferencia de parámetros.

Datos de copia de seguridad de parámetros

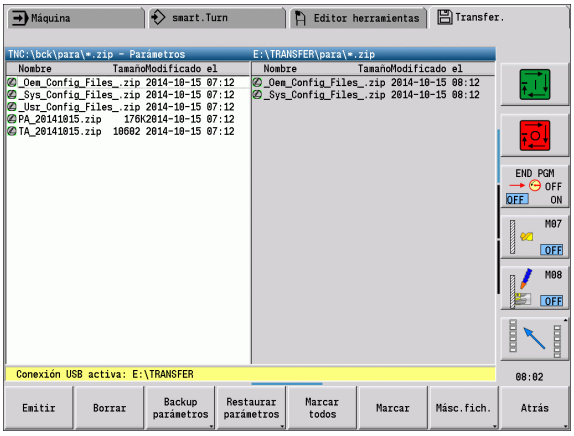
Una copia de seguridad de parámetros contiene todos los parámetros y tablas del CNC PILOT con excepción de los datos de herramientas y tecnológicos.

Directorio y nombre de fichero del ficheros de la copia de seguridad:

- Datos de configuración: \para\PA_*.zip
- Tablas: \table\TA_*.zip

En la ventana de transferencia se visualiza solo la carpeta "para", generándose y transfiriéndose también el correspondiente archivo en "table".

La transmisión de los archivos se arranca con la Softkey **Enviar** o bien **Recibir**.



Softkeys Transferir parámetros

Emitir	Enviar todos los archivos marcados del control numérico al dispositivo homólogo.
Recibir	Recibir todos los archivos marcados en el dispositivo homólogo.
BORRAR	Borrar todos los archivos marcados previa consulta de confirmación (solo con inicio de sesión).
Backup parámetros	Creación de un registro de datos de copia de seguridad de parámetros en forma de fichero ZIP.
Restaurar parámetros	Restaurar los datos de la copia de seguridad en el sistema de control activo (solo con inicio de sesión).
Marcar todos	Marca todos los ficheros en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo.
Másc.fich.	Abre la máscara de fichero

Transmitir datos de herramientas

La copia de seguridad de los datos de herramientas se realiza en dos pasos.

- **Crear copia de seguridad de herramientas:** Los parámetros se agrupan en ficheros ZIP y se almacenan en el control numérico.
- Enviar/recibir **archivos de copia de seguridad de herramientas**
- **Restaurar herramientas:** Restaurar la copia de seguridad en los datos activos del CNC PILOT (solo con inicio de sesión).

Selección de herramientas

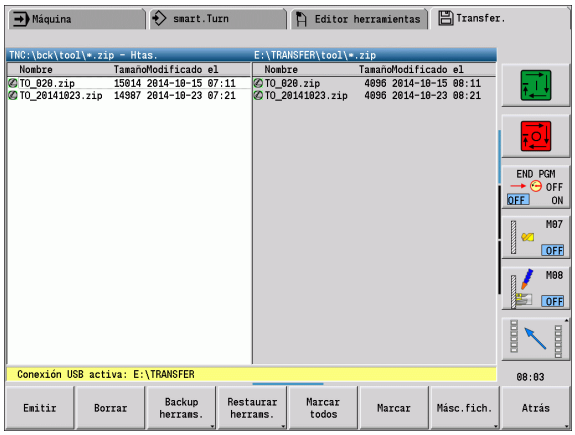
Puede crearse una copia de seguridad de herramientas aun cuando no exista conexión con el dispositivo de almacenamiento de datos externo.

TRANSFER	Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)
Htas.	Abrir la transferencia de herramientas

Datos de copia de seguridad de herramientas

En una copia de seguridad de herramientas se puede seleccionar si se desea guardar todas las herramientas o herramientas individuales Estas se seleccionan de la lista de herramientas o de la lista de revólver:

Backup herrams.	Pulsar la Softkey **Copia de seguridad de herramientas**
lista herram.	Abrir la lista de herramientas
Lista de revólveres	Abrir la lista de revólveres
Lista de depósitos	Abrir la Lista de almacén (dependiente de la máquina)
Marcar	Marcar herramientas
Selección aceptar	Aceptar la selección



Softkeys Transferencia de herramientas

Emitir	Enviar todos los archivos marcados del control numérico al dispositivo homólogo.
Recibir	Recibir todos los archivos marcados en el dispositivo homólogo.
BORRAR	Borrar todos los archivos marcados previa consulta de confirmación (solo con inicio de sesión).
Backup herrams.	Creación de un registro de datos de copia de seguridad de Herramienta en forma de fichero ZIP.
Restaurar herrams.	Restaurar los datos de la copia de seguridad actualmente seleccionada en el sistema de control activo (solo con inicio de sesión).
Marcar todos	Marca todos los ficheros en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo.
Másc.fich.	Seleccionar el tipo de fichero ZIP o HTT. Los datos de la herramienta se pueden transmitir directamente como ficheros HTT (por ejemplo, desde un aparato de preajuste de la herramienta).

El CNC PILOT En esta ventana de selección se pueden fijar los datos de herramienta que se desea guardar.

Selección para el contenido de ficheros de Backup:

- Herramientas
- Textos de herramientas
- Datos tecnológicos
- Palpadores
- Portaútiles

Directorio y nombre de fichero del ficheros de la copia de seguridad:

- \bck\tool\TO_*.zip

La transmisión de los archivos se arranca con la Softkey **Enviar** o bien **Recibir**.

Al restaurar datos de copias de seguridad se indican todas las copias de seguridad disponibles.Con la Softkey **Lista de herramientas** se pueden seleccionar herramientas individuales de un fichero de copia de seguridad.

Del fichero de copia de seguridad se pueden seleccionar los datos de herramienta que se quieren leer.

Archivos de servicio

Los archivos de servicio contienen diferentes información de logfile (archivo registro), que el departamento de soporte técnico puede utilizar para localizar errores y fallos. Todas las informaciones importantes se agrupan en un registro de datos de archivos de servicio en forma de archivo ZIP.

Directorio y nombre de fichero del ficheros de la copia de seguridad:

- \data\SERVICEx.zip ("x" representa un número correlativo)

El CNC PILOT genera el fichero de servicio siempre con el número "1". Ficheros ya existentes se renombran a los números"2-5". Un fichero ya existente con el número "5" se borra.

- **Crear ficheros de servicio:** La información se agrupa en un fichero -ZIP y se almacena en el control numérico.
- Enviar **archivos de servicio**

Selección de Servicio

TRANSFER

Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)

Servicio

Abrir la ventana para la transferencia de datos de servicio.

Memorizar ficheros de servicio

Los ficheros de servicio se pueden crear también sin que exista conexión con el soporte de datos externo.

Crear ficheros servicio

Pulsar la Softkey **Crear ficheros de servicio**

Introducir el nombre del fichero en el que se almacenará el fichero de servicio

memoriz.

Pulsar la Softkey **Memorizar**

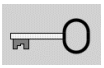
Teclas soft Transferencia de archivos de servicio	
Emitir	Enviar todos los archivos marcados del control numérico al dispositivo homólogo.
BORRAR	Borrar todos los archivos marcados previa consulta de confirmación (solo con inicio de sesión).
Marcar todos	Marca todos los ficheros en la ventana actual
Marcar	Marca o desmarca el archivo que se encuentra en la posición del cursor y desplaza el cursor una posición hacia abajo.
Crear ficheros servicio	Creación de un registro de datos de copia de seguridad de servicio en forma de fichero ZIP.

Crear copia de seguridad de datos

La copia de seguridad de datos realiza los pasos siguientes:

- Copiar los ficheros de programa en la carpeta de proyecto.
  - Programas principales NC
  - Subprogramas NC (con imágenes)
  - Programas de ciclos
  - Contornos ICP
- Crear una copia de seguridad de parámetros y copiar todos los archivos de copia de seguridad desde "\para" y "\table" a la carpeta de proyecto. (PA_Backup.zip, TA_Backup.zip)
- Crear una copia de seguridad de herramientas y copiar todas las copias de seguridad de herramientas desde "\tool" a la carpeta de proyecto (TO_Backup.zip).
- Los archivos de servicio **no** se crean ni se copian.

Selección de Copia de seguridad de datos



Pulsar la Softkey e introducir el código de inicio de sesión.

TRANSFER

Pulsar la Softkey **Transfer**.

Backup datos

Abrir la ventana para la transferencia de la copia de seguridad de datos.



- Los ficheros ya existentes se sobrescriben sin consulta previa.
- La copia de seguridad de datos puede cancelarse con la Softkey **Cancelar**. Se termina la creación de copia de seguridad parcial iniciada.

Softkeys Copia de seguridad de datos

Iniciar Backup	Inicia la copia de seguridad de datos en una carpeta de proyecto completa.

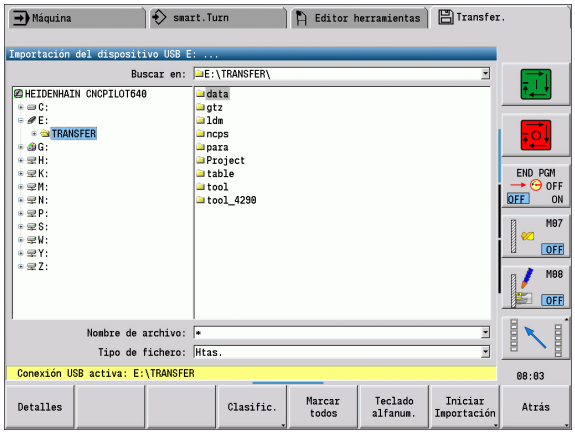
Importar Programas NC de versiones de control anteriores

Los formatos de programa de los controles numéricos anteriores MANUALplus 4110 y CNC PILOT 4290 se diferencian del formato del CNC PILOT 640. No obstante, los programas de los controles de generaciones anteriores se pueden adaptar al control nuevo con el convertidor de programa. Este convertidor forma parte del CNC PILOT. Donde posible, el convertidor realiza automáticamente las adaptaciones necesarias.

Resumen de los programas NC que se pueden convertir:

- MANUALplus 4110
  - Programas de ciclos
  - Descripciones de contornos ICP
  - Programas DIN
- CNC PILOT 4290: programas DIN PLUS

No se pueden convertir los programas TURN PLUS del CNC PILOT 4290.



Importar Programas NC del soporte de datos conectado

TRANSFER	Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)
Funciones auxiliares	Abrir el menú con las funciones adicionales.
Funciones Importación	Abrir el menú con las funciones de importación.
Programas ciclo	Selección de programas de ciclos o contornos ICP del MANUALplus 4110 (*.gtz).
Programas DIN	Selección de programas DIN ...
4110	... del MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs).
Programas DIN	Selección de programas DIN ...
4290	... del CNC PILOT 4290 (*.nc/ *.ncs).

ENT

Con el cursor, seleccionar el directorio, luego cambiar a la ventana derecha mediante la tecla Enter.

Seleccionar el programa NC que se debe convertir con la tecla cursor.

Marcar todos

Seleccionar todos los programas NC

Iniciar Importación

Iniciar el filtro de importación para convertir el y/o los programas al formato del CNC PILOT.

El nombre de los programas de ciclo, descripciones de contorno ICP, programas DIN y subprogramas DIN recibe el prefijo "CONV_...". Adicionalmente, el CNC PILOT adapta la extensión e importa los programas NC al directorio correcto.

Convertir programas de ciclos

El MANUALplus 4110 y el CNC PILOT 640 presentan una concepción diferente para la gestión de herramientas, los datos tecnológicos, etc. Además, los ciclos del CNC PILOT 640 conocen más parámetros que los ciclos del MANUALplus 4110.

Hay que observar los siguientes puntos:

- **Llamada de herramienta:** La utilización del número T depende de si se trata de un programa "Multifix" (n° T de dos dígitos) o de un programa de "Revólver" (n° T de cuatro dígitos)
  - Número T de dos dígitos: el número T se utiliza como "ID", y como número T se registra "T1".
  - N° T de cuatro dígitos(Tddpp): Los primeros dos dígitos del número T (dd) se utilizan como "ID", y los últimos dos (pp) como número "T".
- **Desplazamiento al punto de cambio de herramienta:** El convertidor anota en:**`punto de cambio de herramienta G14`** el ajuste "sin eje". En el 4110, este parámetro no se utiliza.
- **Distancia de seguridad:** El convertidor anota las distancias de seguridad definidas en el parámetro "Ajustes generales" en los campos **`Distancia de seguridad G47, ... SCI, ... SCK`**.
- **Las funciones M** se utilizan sin modificaciones.
- **Llamada de contornos ICP:** En la llamada de un contorno ICP, el convertidor añade el prefijo "CONV_...".

- **Llamada de ciclos DIN:** En la llamada de un ciclo DIN, el convertidor añade el prefijo "CONV_...".



HEIDENHAIN recomienda la adaptación de programas NC convertidos a las circunstancias del CNC PILOT y comprobar su funcionamiento antes de utilizar los programas en la producción.

Convertir programas DIN

En los programas DIN, además de los conceptos diferentes en la gestión de las herramientas, los datos tecnológicos, etc. hay que considerar la descripción de contorno y la programación de variables.

Deben tenerse en cuenta los puntos siguientes en la conversión de **Programas DIN del MANUALplus 4110**:

- **Llamada de herramienta:** La utilización del número T depende de si se trata de un programa "Multifix" (n° T de dos dígitos) o de un programa de "Revólver" (n° T de cuatro dígitos)
  - Número T de dos dígitos: el número T se utiliza como "ID", y como número T se registra "T1".
  - N° T de cuatro dígitos(Tddpp): Los primeros dos dígitos del número T (dd) se utilizan como "ID", y los últimos dos (pp) como número "T".
- **Descripción de pieza en bruto:** Una descripción de pieza en bruto G20/G21 del 4110 se convierte en una PIEZA EN BRUTO AUXILIAR en el CNC PILOT 640.
- **Descripciones de contornos:** En los programas 4110, después de los ciclos de mecanizado viene la descripción de contorno. Durante la conversión, la descripción de contorno se convierte en un CONTORNO AUXILIAR. Entonces, el ciclo correspondiente en el apartado MECANIZACIÓN hace referencia a este contorno auxiliar.
- **Programación de variables:** Accesos de variables a los datos de herramientas, cotas de máquina, correcciones D, datos de parámetros y sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar.
- **Las funciones M** se utilizan sin modificaciones.
- **Pulgadas o métrico:** El convertidor no puede determinar el sistema de medida del programa 4110. Por ello, tampoco se realiza una anotación en el programa destino. Esto lo deberá efectuar el usuario.

Deben tenerse en cuenta los puntos siguientes en la conversión de **Programas DIN del CNC PILOT 4290**:

- **Llamada de herramientas** (comandos T del apartado REVOLVER):
  - Los comandos T que contienen una referencia al banco de datos de herramientas se utilizan sin modificaciones (ejemplo: T1 ID"342-300.1").
  - Los comandos T que contienen datos de herramienta no se pueden convertir.
- **Programación de variables:** Accesos de variables a los datos de herramientas, cotas de máquina, correcciones D, datos de parámetros y sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar.
- **Las funciones M** se utilizan sin modificaciones.
- **Nombre de subprogramas externos:** En la llamada de un subprograma externo, el convertidor añade el prefijo "CONV_...".



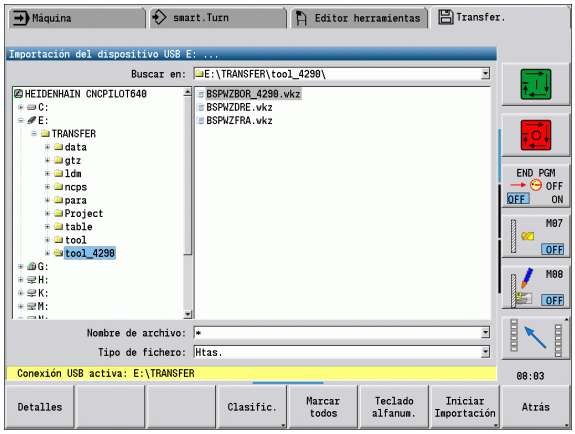
Si el programa DIN contiene elementos no convertibles, se registra la frase NC correspondiente en forma de comentario. A este comentario se antepone la indicación "WARNUNG (AVISO)". Según su posición, el comando no convertible se incluye en la línea de comentario o la frase NC no convertible sigue al comentario.



HEIDENHAIN recomienda la adaptación de programas NC convertidos a las circunstancias del CNC PILOT y comprobar su funcionamiento antes de utilizar los programas en la producción.

Importar datos de herramienta del CNC PILOT 4290

El formato de la lista de herramientas del CNC PILOT 4290 se diferencia del formato de CNC PILOT 640. Con el convertidor de programa se pueden adaptar los datos de herramienta al nuevo control numérico.



Importar datos de herramienta del soporte de datos conectado

TRANSFER	Pulsar la Softkey **Transfer** (solo con inicio de sesión)
Funciones auxiliares	Abrir el menú con las funciones adicionales.
Funciones Importación	Abrir el menú con las funciones de importación.
Programas ciclo	Pulsar la Softkey **Herramientas**.
ENT	Con el cursor, seleccionar el directorio, luego cambiar a la ventana derecha mediante la tecla Enter.

Seleccionar los datos de herramienta mediante la tecla de Cursor.

Marcar todos	Marcar todos los datos de herramienta
Iniciar Importación	Activar el filtro de importación para la conversión.

Para cada fichero importado, el CNC PILOT 640 genera una tabla con el nombre **CONV_*.HTT**. Con la ayuda de la función Restore, se puede acceder a la misma si se ajusta la máscara de fichero al tipo de fichero ***.htt**.

8.4 Service-Pack

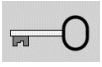
Cuando se requieren modificaciones o ampliaciones del software de control, su fabricante de máquina le pone a disposición un Service-Pack. Generalmente, el Service-Pack se instala con un lápiz de memória USB de 1 GB (o mayor). El software necesario para el Service-Pack se encuentra en el fichero **setup.zip**. Este fichero se guardará en el lápiz USB.

Instalar Service-Pack

Durante la instalación del Service-Pack, el control se apagará. Por lo tanto, antes de iniciar el proceso hay que terminar la edición de programas NC, etc.

HEIDENHAIN recomienda realizar una copia de seguridad de los datos antes de la instalación del Service-Pack (véase página 630).

Conectar el lápiz USB y conmutar al modo de funcionamiento Organización.



Pulsar la Softkey e introducir el número de código **231019**.

UPDATE DATA

Pulsar la Softkey. (Conmutar al menú de Softkeys si no se visualiza la Softkey.)



Pulsar la Softkey.

CAM.

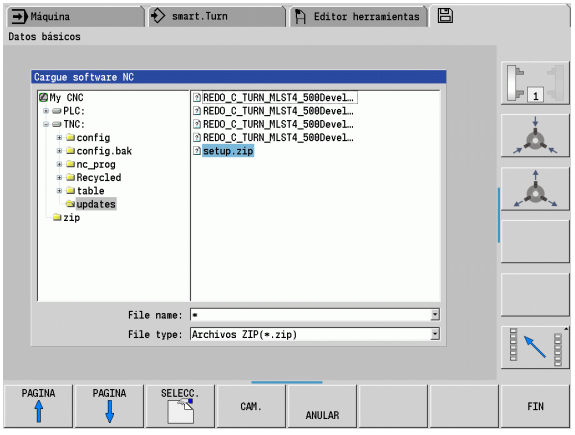
Pulsar la Softkey **Directorio** para poder seleccionar el directorio en la ventana izquierda.

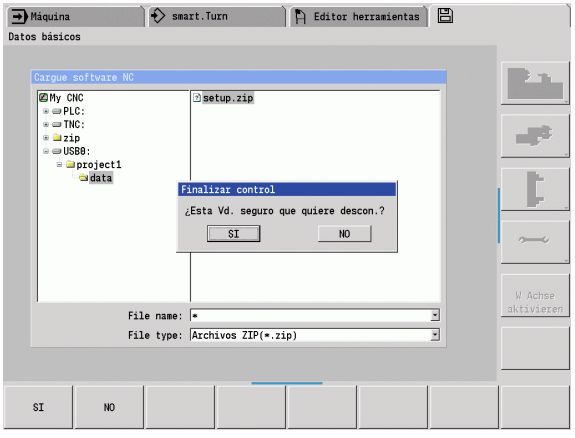
FICHEROS

Pulsar la Softkey **Ficheros** para poder seleccionar el fichero en la ventana derecha.



Situar el cursor en el fichero "setup.zip" y pulsar la Softkey **SELECCIONAR**.





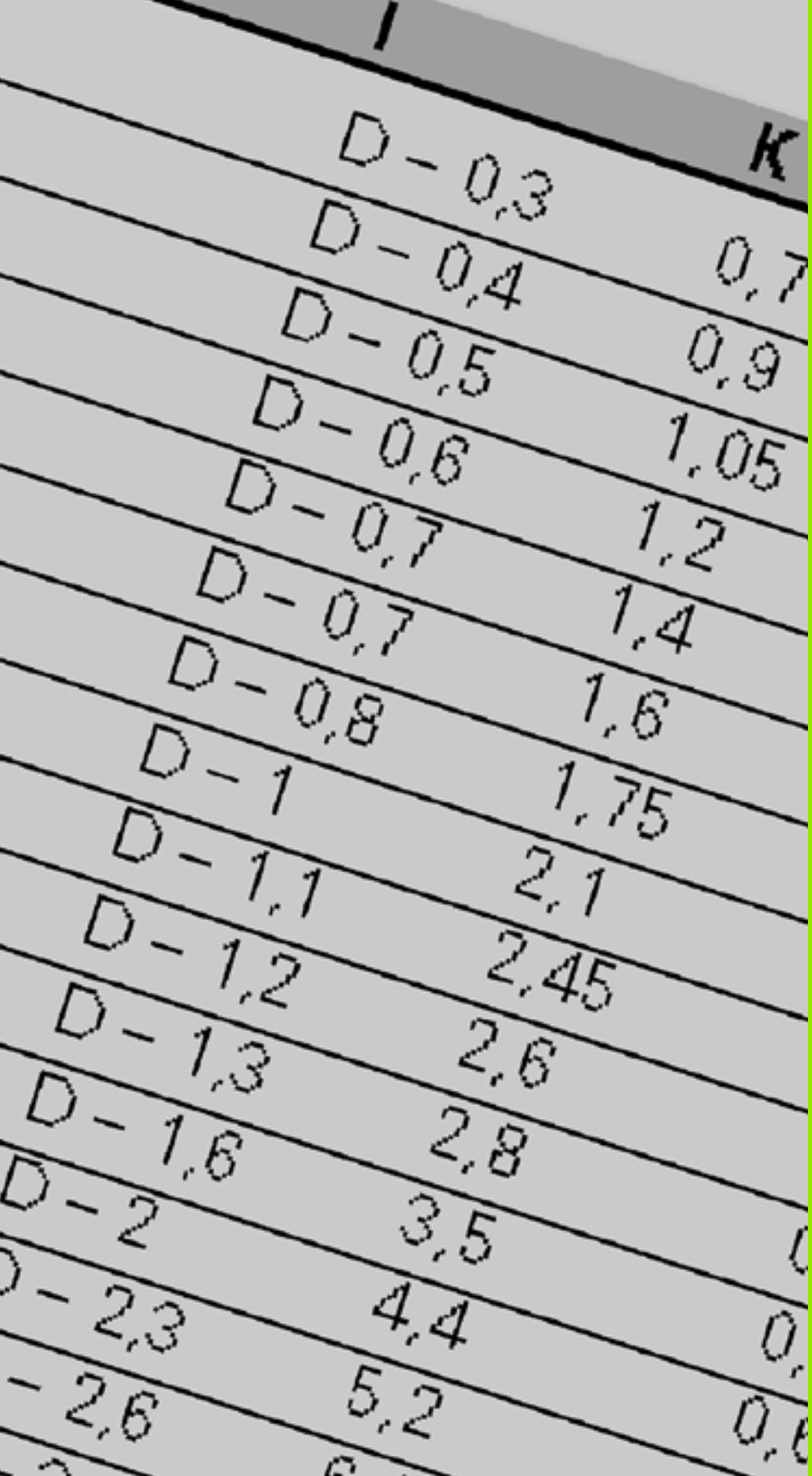
El CNC PILOT comprueba si se puede utilizar el Service-Pack para el software actual del control numérico.

Contestar a la consulta se seguridad: ¿Esta Vd. seguro que quiere desconectar? Luego se iniciará el programa de actualización.

Ajustar el idioma (alemán/inglés) y realizar la actualización.



- Al finalizar la actualización, el CNC PILOT reinicia automáticamente.



9

Tablas y resúmenes

9.1 Paso de rosca

Parámetros de rosca

El CNC PILOT calcula los parámetros de rosca en base a la siguiente tabla.

Significados:

- F: paso de rosca. Se calcula en función del tipo de rosca, a partir del diámetro (Véase "Paso de rosca" en la página 641.), cuando figura un "*".
- P: profundidad de rosca
- R: anchura de rosca
- A: ángulo flanco izquierdo
- W: ángulo flanco derecho

Cálculo: Kb = 0,26384*F – 0,1*√ F

Juego de rosca "ac" (en función del paso de rosca):

- Paso de rosca <= 1: ac = 0,15
- Paso de rosca <= 2: ac = 0,25
- Paso de rosca <= 6: ac = 0,5
- Paso de rosca <= 13: ac = 1

Tipo de rosca Q		F	P	R	A	W
Q=1 rosca fina métrica ISO	exterior	–	0.61343*F	F	30°	30°
	Interior	–	0.54127*F	F	30°	30°
Q=2 rosca métrica ISO	exterior	*	0.61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.54127*F	F	30°	30°
Q=3 rosca cónica métrica ISO	exterior	–	0.61343*F	F	30°	30°
Q=4 rosca fina cónica métrica ISO		–	0.61343*F	F	30°	30°
Q=5 rosca trapezoidal métrica ISO	exterior	–	0.5*F+ac	0.633*F	15°	15°
	Interior	–	0.5*F+ac	0.633*F	15°	15°
Q=6 Rosca trapezoidal métrica plana	exterior	–	0.3*F+ac	0.527*F	15°	15°
	Interior	–	0.3*F+ac	0.527*F	15°	15°
Q=7 rosca de sierra métrica	exterior	–	0.86777*F	0.73616*F	3°	30°
	Interior	–	0.75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 rosca redonda cilíndrica	exterior	*	0.5*F	F	15°	15°
	Interior	*	0.5*F	F	15°	15°
Q=9 rosca Whitworth cilíndrica	exterior	*	0.64033*F	F	27,5°	27,5°
	Interior	*	0.64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 rosca Whitworth cónica	exterior	*	0.640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 rosca de tubo Whitworth	exterior	*	0.640327*F	F	27,5°	27,5°
	Interior	*	0.640327*F	F	27,5°	27,5°

Tipo de rosca Q		F	P	R	A	W
Q=12 rosca sin normalizar		–	–	–	–	–
Q=13 rosca gruesa UNC US	exterior	*	0.61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.54127*F	F	30°	30°
Q=14 rosca fina UNF US	exterior	*	0.61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.54127*F	F	30°	30°
Q=15 rosca extrafina UNEF US	exterior	*	0.61343*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.54127*F	F	30°	30°
Q=16 rosca de tubo cónica NPT US	exterior	*	0.8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.8*F	F	30°	30°
Q=17 Rosca de tubo cónica US Dryseal NPTF	exterior	*	0.8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.8*F	F	30°	30°
Q=18 rosca de tubo cilíndrica NPSC US con refrigerante	exterior	*	0.8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.8*F	F	30°	30°
Q=19 rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin refrigerante	exterior	*	0.8*F	F	30°	30°
	Interior	*	0.8*F	F	30°	30°

Paso de rosca

Q= 2 rosca métrica ISO

Diámetro	Paso de rosca	Diámetro	Paso de rosca	Diámetro	Paso de rosca
1	0,25	6	1	27	3
1,1	0,25	7	1	30	3,5
1,2	0,25	8	1,25	33	3,5
1,4	0,3	9	1,25	36	4
1,6	0,35	10	1,5	39	4
1,8	0,35	11	1,5	42	4,5
2	0,4	12	1,75	45	4,5
2,2	0,45	14	2	48	5
2,5	0,45	16	2	52	5
3	0,5	18	2,5	56	5,5
3,5	0,6	20	2,5	60	5,5
4	0,7	22	2,5	64	6
4,5	0,75	24	3	68	6
5	0,8				

Q= 8 rosca redonda cilíndrica

Diámetro	Paso de rosca
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q= 9 rosca cilíndrica Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/4"	6.35	1,27	1 1/4"	31.751	3,629
5/16"	7,938	1,411	1 3/8"	34,926	4,233
3/8"	9,525	1,588	1 1/2"	38,101	4,233
7/16"	11,113	1,814	1 5/8"	41,277	5,08
1/2"	12,7	2,117	1 3/4"	44,452	5,08
5/8"	15,876	2,309	1 7/8"	47,627	5,645
3/4"	19,051	2,54	2"	50,802	5,645
7/8"	22,226	2,822	2 1/4"	57,152	6,35
1"	25,401	3,175	2 1/2"	63,502	6,35
1 1/8"	28,576	3,629	2 3/4"	69,853	7,257

Q= 10 rosca cónica Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,723	0,907	1 1/2"	47,803	2,309
1/8"	9,728	0,907	2"	59,614	2,309
1/4"	13,157	1,337	2 1/2"	75,184	2,309
3/8"	16,662	1,337	3"	87,884	2,309
1/2"	20,995	1,814	4"	113,03	2,309
3/4"	26,441	1,814	5"	138,43	2,309
1"	33,249	2,309	6"	163,83	2,309
1 1/4"	41,91	2,309			

Q = 11 rosca de tubo Whitworth

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/8"	9,728	0,907	2"	59,614	2,309
1/4"	13,157	1,337	2 1/4"	65,71	2,309
3/8"	16,662	1,337	2 1/2"	75,184	2,309
1/2"	20,995	1,814	2 3/4"	81,534	2,309
5/8"	22,911	1,814	3"	87,884	2,309
3/4"	26,441	1,814	3 1/4"	93,98	2,309
7/8"	30,201	1,814	3 1/2"	100,33	2,309
1"	33,249	2,309	3 3/4"	106,68	2,309
1 1/8"	37,897	2,309	4"	113,03	2,309
1 1/4"	41,91	2,309	4 1/2"	125,73	2,309
1 3/8"	44,323	2,309	5"	138,43	2,309
1 1/2"	47,803	2,309	5 1/2"	151,13	2,309
1 3/4"	53,746	1,814	6"	163,83	2,309

Q = 13 rosca gruesa UNC US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,073"	1,8542	0,396875	7/8"	22,225	2,822222222
0,086"	2,1844	0,453571428	1"	25,4	3,175
0,099"	2,5146	0,529166666	1 1/8"	28,575	3,628571429
0,112"	2,8448	0,635	1 1/4"	31,75	3,628571429
0,125"	3,175	0,635	1 3/8"	34,925	4,233333333
0,138"	3,5052	0,79375	1 1/2"	38,1	4,233333333
0,164"	4,1656	0,79375	1 3/4"	44,45	5,08
0,19"	4,826	1,058333333	2"	50,8	5,644444444
0,216"	5,4864	1,058333333	2 1/4"	57,15	5,644444444
1/4"	6,35	1,27	2 1/2"	63,5	6,35
5/16"	7,9375	1,411111111	2 3/4"	69,85	6,35
3/8"	9,525	1,5875	3"	76,2	6,35
7/16"	11,1125	1,814285714	3 1/4"	82,55	6,35
1/2"	12,7	1,953846154	3 1/2"	88,9	6,35
9/16"	14,2875	2,116666667	3 3/4"	95,25	6,35
5/8"	15,875	2,309090909	4"	101,6	6,35
3/4"	19,05	2,54			

Q = 14 rosca fina UNC US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,06"	1,524	0,3175	3/8"	9,525	1,058333333
0,073"	1,8542	0,352777777	7/16"	11,1125	1,27
0,086"	2,1844	0,396875	1/2"	12,7	1,27
0,099"	2,5146	0,453571428	9/16"	14,2875	1,411111111
0,112"	2,8448	0,529166666	5/8"	15,875	1,411111111
0,125"	3,175	0,577272727	3/4"	19,05	1,5875
0,138"	3,5052	0,635	7/8"	22,225	1,814285714
0,164"	4,1656	0,705555555	1"	25,4	1,814285714
0,19"	4,826	0,79375	1 1/8"	28,575	2,116666667
0,216"	5,4864	0,907142857	1 1/4"	31,75	2,116666667
1/4"	6,35	0,907142857	1 3/8"	34,925	2,116666667
5/16"	7,9375	1,058333333	1 1/2"	38,1	2,116666667

Q = 15 rosca extrafina UNEF US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
0,216"	5,4864	0,79375	1 1/16"	26,9875	1,411111111
1/4"	6,35	0,79375	1 1/8"	28,575	1,411111111
5/16"	7,9375	0,79375	1 3/16"	30,1625	1,411111111
3/8"	9,525	0,79375	1 1/4"	31,75	1,411111111
7/16"	11,1125	0,907142857	1 5/16"	33,3375	1,411111111
1/2"	12,7	0,907142857	1 3/8"	34,925	1,411111111
9/16"	14,2875	1,058333333	1 7/16"	36,5125	1,411111111
5/8"	15,875	1,058333333	1 1/2"	38,1	1,411111111
11/16"	17,4625	1,058333333	1 9/16"	39,6875	1,411111111
3/4"	19,05	1,27	1 5/8"	41,275	1,411111111
13/16"	20,6375	1,27	1 11/16"	42,8625	1,411111111
7/8"	22,225	1,27	1 3/4"	44,45	1,5875
15/16"	23,8125	1,27	2"	50,8	1,5875
1"	25,4	1,27			

Q = 16 rosca de tubo cónica NPT US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,938	0,94074074	3 1/2"	101,6	3,175
1/8"	10,287	0,94074074	4"	114,3	3,175
1/4"	13,716	1,411111111	5"	141,3	3,175
3/8"	17,145	1,411111111	6"	168,275	3,175
1/2"	21,336	1,814285714	8"	219,075	3,175
3/4"	26,67	1,814285714	10"	273,05	3,175
1"	33,401	2,208695652	12"	323,85	3,175
1 1/4"	42,164	2,208695652	14"	355,6	3,175
1 1/2"	48,26	2,208695652	16"	406,4	3,175
2"	60,325	2,208695652	18"	457,2	3,175
2 1/2"	73,025	3,175	20"	508	3,175
3"	88,9	3,175	24"	609,6	3,175

Q = 17 rosca de tubo cónica Dryseal NPTF US

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,938	0,94074074	1"	33,401	2,208695652
1/8"	10,287	0,94074074	1 1/4"	42,164	2,208695652
1/4"	13,716	1,411111111	1 1/2"	48,26	2,208695652
3/8"	17,145	1,411111111	2"	60,325	2,208695652
1/2"	21,336	1,814285714	2 1/2"	73,025	3,175
3/4"	26,67	1,814285714	3"	88,9	3,175

Q = 18 rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubricante

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/8"	10,287	0,94074074	1 1/2"	48,26	2,208695652
1/4"	13,716	1,411111111	2"	60,325	2,208695652
3/8"	17,145	1,411111111	2 1/2"	73,025	3,175
1/2"	21,336	1,814285714	3"	88,9	3,175
3/4"	26,67	1,814285714	3 1/2"	101,6	3,175
1"	33,401	2,208695652	4"	114,3	3,175
1 1/4"	42,164	2,208695652			

Q = 19 rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin refrigerante

Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca	Denominación roscado	Diámetro (en mm)	Paso de rosca
1/16"	7,938	0,94074074	1/2"	21,336	1,814285714
1/8"	10,287	0,94074074	3/4"	26,67	1,814285714
1/4"	13,716	1,411111111	1"	33,401	2,208695652
3/8"	17,145	1,411111111			

9.2 Parámetros de entalladura

DIN 76 – Parámetros de entalladura

El CNC PILOT calcula los parámetros de la entalladura de rosca (entalladura DIN 76) a partir del paso de rosca. Los parámetros de entalladura son conformes a la norma DIN 13 para rosca métrica.

Rosca exterior					Rosca exterior				
Paso de rosca	**I**	**K**	**R**	**W**	**Paso de rosca**	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	0,3	0,7	0,1	30°	1,25	2	4,4	0,6	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°	1,5	2,3	5,2	0,8	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°	1,75	2,6	6,1	1	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°	2	3	7	1	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°	2,5	3,6	8,7	1,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°	3	4,4	10,5	1,6	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°	3,5	5	12	1,6	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°	4	5,7	14	2	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°	4,5	6,4	16	2	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°	5	7	17,5	2,5	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°	5,5	7,7	19	3,2	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°	6	8,3	21	3,2	30°

Roscado interior					Roscado interior				
Paso de rosca	**I**	**K**	**R**	**W**	**Paso de rosca**	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	0,1	1,2	0,1	30°	1,25	0,5	6,7	0,6	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°	1,5	0,5	7,8	0,8	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°	1,75	0,5	9,1	1	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°	2	0,5	10,3	1	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°	2,5	0,5	13	1,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°	3	0,5	15,2	1,6	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°	3,5	0,5	17,7	1,6	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°	4	0,5	20	2	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°	4,5	0,5	23	2	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°	5	0,5	26	2,5	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°	5,5	0,5	28	3,2	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°	6	0,5	30	3,2	30°

En roscas interiores, el CNC PILOT calcula la profundidad de entalladura de rosca del siguiente modo:

Profundidad de entalladura = (N + I – K) / 2

Significados:

- I: profundidad de entalladura (medida de radio)
- K: anchura de entalladura
- R: radio de entalladura
- W: ángulo de entalladura
- N: diámetro nominal de la rosca
- I: de la tabla
- K: diámetro del núcleo de la rosca

DIN 509 E – Parámetros de entalladura

Diámetro	I	K	R	W
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Los parámetros de la entalladura se calculan en base al diámetro del cilindro.

Significados:

- I: profundidad de entalladura
- K: anchura de entalladura
- R: radio de entalladura
- W: ángulo de entalladura

DIN 509 F – Parámetros de entalladura

Diámetro	I	K	R	W	P	A
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

Los parámetros de la entalladura se calculan en base al diámetro del cilindro.

Significados:

- I: profundidad de entalladura
- K: anchura de entalladura
- R: radio de entalladura
- W: ángulo de entalladura
- P: profundidad transversal
- A: ángulo transversal

9.3 Información técnica

Características técnicas	
Componentes	■ Ordenador principal MC 6441, MC6542 o MC 7420 con ■ Unidad de regulación CC 61xx o UEC 11x ■ Pantalla plana TFT en color de 15 pulgadas o 19 pulgadas ■ Elemento de mando TE 735T ó TE 745T
Sistema de funcionamiento	■ Sistema operativo en tiempo real HEROS para control de la máquina
Memoria	■ 1,8 GByte para programas NC (sobre tarjeta de memoria Compact Flash CFR)
Resolución de entradas y paso de visualización	■ Eje X: 0,5 µm, diámetro: 1 µm ■ Eje Z y eje Y: 1 µm ■ Eje U, V y W: 1 µm ■ Eje C y B: 0,001°
Interpolación	■ Recta: en 2 ejes principales, opcionalmente en 3 ejes principales (máx. ±100 m) ■ Círculo: en 2 ejes (radio máx. 999 m), interpolación lineal adicional del tercer eje, opcional ■ Eje C: interpolación de X y Z con el eje C
Avance	■ mm/min o mm/revolución ■ Velocidad de corte constante ■ Avance máx. (60 000/número de pares de polos x paso del cabezal) para una fPWM = 5000 Hz
Cabezal principal	■ Máximo 60 000 r.p.m. (con 2 pares de polos)
Regulación de los ejes	■ Regulación digital integrada de la tracción para motores síncronos y asíncronos ■ Precisión de regulación de posición: período de señal del sistema de medida de posición/1024 ■ Ciclo de regulación de posición: 0,2 ms ■ Ciclo de regulación de velocidad: 0,2 ms ■ Regulación de la corriente: 0,1 ms
Compensación de errores	■ Error de eje lineal o no lineal, holgura, picos de inversión en movimientos circulares ■ Rozamiento estático
Transmisión de datos	■ Interfaz de datos Gigabit-Ethernet 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 en el lado posterior, 1x USB 2.0 en el lado frontal
Diagnóstico	■ Localización de fallos rápida y sencilla mediante ayudas de diagnóstico integradas
Temperatura ambiente	■ Funcionamiento: 5 °C hasta 40 °C ■ Almacenamiento: -20 °C hasta +60 °C

Funciones de usuario	
Configuración	■ Ejecución básica de los ejes X y Z, así como del cabezal principal ■ Eje Y (opcional) ■ Herramienta motorizada (opcional) ■ Eje C (opcional) ■ Eje B (opcional) ■ Regulación digital de corriente y de velocidad de rotación ■ Mecanizado de la cara posterior con el contracabezal (opcional)
Modo de funcionamiento Máquina	■ Movimiento manual de carro mediante pulsadores manuales de dirección o volante electrónico ■ Introducción y ejecución con soporte gráfico de ciclos de Aprendizaje sin almacenamiento de los pasos de trabajo en alternancia directa con la operación manual de la máquina. ■ Repaso de roscas (reparación de roscas) en piezas mecanizadas que se han soltado y vuelto a amarrar (opcional).
Submodo de funcionamiento Aprendizaje	■ Creación de una secuencia de ciclos de Aprendizaje, procesándose cada ciclo inmediatamente después de su introducción o simulándose gráficamente y almacenándose a continuación.
Submodo de funcionamiento Ejecución del programa	bien en modo bloque a bloque o en modo automático: ■ Programas DINplus ■ Programas smart.Turn (opcional) ■ Programas de Aprendizaje (opcional)
Funciones de ajuste	■ Fijar el punto cero de la pieza ■ Definir el punto de cambio de herramienta ■ Definir la zona de protección ■ Medición de una herramienta mediante rozamiento o palpador o óptica ■ Medir la pieza con el sistema de palpación de pieza TS

Funciones de usuario	
Programación – Aprendizaje (opcional)	■ Ciclos multipasada para contornos simples, complejos y descritos con ICP ■ Ciclos multipasada paralelos al contorno ■ Ciclos de profundización para contornos simples, complejos y descritos con ICP ■ Repeticiones en ciclos de profundización ■ Ciclos de torneado de profundización para contornos simples, complejos y descritos con ICP ■ Ciclos de entalladura y de tronzado (opcional) ■ Ciclos de grabado ■ Ciclos de roscado para rosca longitudinal, cónica o API -sencilla o de varias entradas ■ Ciclos de taladrado, taladrado profundo y roscado con macho axiales y radiales para el mecanizado con el eje C ■ Fresado de rosca con el eje C ■ Ciclos de fresado axiales y radiales para ranuras, figuras, superficies de un solo canto o de múltiples cantos, así como para contornos complejos descritos con ICP para el mecanizado con el eje C. ■ Fresado de ranuras espirales con el eje C ■ Patrones lineales y circulares para las operaciones de taladrado y fresado con el eje C ■ Imágenes de ayuda sensibles al contexto ■ Los valores de corte pueden tomarse de la base de datos tecnológicos ■ Utilización de macros DIN en el programa de Aprendizaje ■ Conversión de los programas de Aprendizaje en programas smart.Turn
Programación interactiva de contornos (ICP) (opcional)	■ Definición de contornos con elementos de contorno lineales y circulares ■ Visualización inmediata de los elementos de contorno introducidos ■ Cálculo de las coordenadas, puntos de corte, etc. que falten ■ Representación gráfica de todas las soluciones y selección por parte del usuario cuando existan varias opciones de solución ■ Biseles, redondeos y entalladuras disponibles como elementos de forma ■ Introducción de elementos de forma inmediatamente en la creación de contornos o mediante superposición posterior ■ Programación de cambios para los contornos existentes ■ Programación de la cara posterior para mecanizado completo con eje C y eje Y
Mecanizado eje C en la superficie frontal y en la superficie lateral.	■ Descripción de taladros individuales y patrones de taladros ■ Descripción de figuras y patrones de figuras para el fresado ■ Generación de cualesquiera contornos de fresado

Funciones de usuario	
Mecanizado eje Y en los planos XY y ZY	■ Descripción de taladros individuales y patrones de taladros ■ Descripción de figuras y patrones de figuras para el fresado ■ Generación de cualesquiera contornos de fresado
Mecanizado de eje B (opcional)	■ Mecanizado con el eje B ■ Inclinación del plano de mecanizado ■ Girar la posición de mecanizado de la herramienta
Importación de DXF	■ Importación de contornos para el torneado ■ Importación de contornos para el fresado
Programación smart.Turn (opcional)	■ La base es la Unit, la descripción completa de un bloque de trabajo (datos geométricos, tecnológicos y de ciclo) ■ Los diálogos interactivos están subdivididos en formularios de resumen y de detalles ■ Navegación rápida entre los formularios y grupos de introducción de datos mediante las teclas smart ■ Figuras de ayuda sensibles al contexto ■ Unit Start (inicio) con configuración global de parámetros ■ Los valores globales pueden tomarse de la Unit Start (de inicio) ■ Los valores de corte pueden tomarse de la base de datos tecnológicos ■ Units para todas las operaciones de profundización ■ Utilización de los contornos descritos con ICP para las operaciones de torneado y profundización ■ Units para todas las operaciones de fresado y taladrado con el eje C ■ Utilización de los patrones y contornos descritos con ICP para el mecanizado eje C ■ Activar/desactivar Units para el eje C ■ Units para todas las operaciones de fresado y taladrado con el eje Y ■ Utilización de los patrones y contornos descritos con ICP para el mecanizado eje Y ■ Units especiales para subprogramas y repeticiones ■ Gráfico de control para pieza en bruto y acabada y para contornos de eje C y contornos de eje Y ■ Distribución de herramientas en el revólver, en el almacén y otras informaciones de ajuste en el programa smart.Turn ■ Programación paralela ■ Simulación paralela

Funciones de usuario	
Programación DINplus	■ Programación según DIN 66025 ■ Formato de órdenes ampliado (IF... THEN ... ELSE...) ■ Programación simplificada de la geometría (cálculo de datos que faltan) ■ Potente programación de ciclos de mecanizado para multipasada, penetración, torneado de profundización y mecanizado de roscas ■ Potentes ciclos de mecanizado para taladrado y fresado con el eje C (opcional) ■ Potentes ciclos de mecanizado para taladrado y fresado con el eje Y (opcional) ■ Subprogramas ■ Programación de variables ■ Descripción de contornos con ICP (opcional) ■ Gráfico de control para pieza en bruto y pieza acabada ■ Distribución de herramientas en el revólver, en el almacén y otras informaciones de ajuste en el programa DINplus ■ Conversión de Units smart.Turn en secuencias de órdenes DINplus (opcional) ■ Programación paralela ■ Simulación paralela
Gráfico de test	■ Simulación gráfica de la ejecución del ciclo de Aprendizaje, del programa de Aprendizaje, smart.Turn o DINplus. ■ Representación de los recorridos de herramienta en forma de gráfico de trazos o de representación de pistas de corte, identificación especial de los recorridos con avance rápido ■ Simulación de movimiento (representación de raspado) ■ Representación de los contornos introducidos ■ Vista de torneado o frontal o representación de la superficie lateral (desarrollada) para el control del mecanizado eje C ■ Vista de torneado frontal (plano XY) y del plano YZ para el control del mecanizado eje Y ■ Funciones de decalaje y de lupa ■ Gráfico 3D para la presentación de la pieza en bruto y acabada como modelo volumétrico
Análisis de los tiempos de mecanizado	■ Cálculo de los tiempos principales y muertos ■ Consideración de las órdenes de conmutación emitidas por el CNC ■ Representación de los tiempos individuales de cada ciclo o de cada cambio de herramienta
TURN PLUS	■ Generación automática de programas smart.Turn ■ Limitación automática de corte mediante definición de la mordaza ■ Selección automática de herramienta y distribución de herramientas en el revólver/almacén

Funciones de usuario	
Base de datos de herramientas	■ para 250 herramientas ■ para 999 herramientas (opcional) ■ Es posible describir cada herramienta ■ Revisión automática de la posición del extremo de la herramienta referida al contorno de mecanizado ■ Corrección de la posición del extremo de la herramienta en el plano X/Y/Z ■ Corrección fina de la herramienta mediante volante, con arrastre de los valores de corrección a la tabla de herramientas ■ Compensación automática del radio de cuchilla y de fresa ■ Supervisión de la herramienta por tiempo de vida de la placa de corte o por el nº de piezas producidas ■ Supervisión de herramienta con cambio automático de hta. en caso de desgaste de la cuchilla (opcional) ■ Gestión de multi-herramientas (varias cuchillas o puntos de referencia)
Base de datos tecnológicos (opcional)	■ Acceso a los datos de corte especificando el material mecanizado, el material de corte y el tipo de mecanizado. El CNC PILOT distingue 16 modos de funcionamiento: Cada combinación de material mecanizado-material de corte contiene para cada uno de los 16 tipos de mecanizado la velocidad de corte, el avance principal y el avance secundario y la alimentación. ■ Cálculo automático de los tipos de mecanizado a partir del ciclo o de la Unit de mecanizado ■ Introducción de los parámetros de corte en forma de valores propuestos en el ciclo o en la Unit ■ 9 combinaciones material mecanizado/material de corte (144 entradas) ■ 62 combinaciones material mecanizado/material de corte (992 entradas) (opcional)

Funciones de usuario	
Idiomas de diálogos interactivos	■ INGLÉS ■ ALEMÁN ■ CHECO ■ FRANCÉS ■ ITALIANO ■ ESPAÑOL ■ PORTUGUÉS ■ SUECO ■ DANÉS ■ FINÉS ■ HOLANDÉS ■ POLACO ■ HÚNGARO ■ RUSO ■ CHINO ■ CHINO_TRAD ■ ESLOVENO ■ COREANO ■ NORUEGO ■ RUMANÉS ■ ESLOVACO ■ TURCO

Accesorios	
Volantes electrónicos	■ Volantes integrables HR 180 con conexión a entradas de posición y además ■ un volante integrable serie HR 130 o un volante serie portátil HR 410
Palpador	■ **TS 230:** sistema de palpación digital 3D con conexión por cable o ■ **TS 440:** sistema de palpación digital 3D con transmisión por infrarrojos ■ **TS 444:** sistema de palpación digital 3D sin batería con transmisión por infrarrojos ■ **TS 640:** sistema de palpación digital 3D con transmisión por infrarrojos ■ **TS 740:** sistema de palpación digital 3D de alta precisión con transmisión por infrarrojos ■ **TT 140**: sistema de palpación digital 3D con conexión de cable para la medición de herramientas ■ **TT 449**: sistema de palpación digital 3D con transmisión por infrarrojos para la medición de herramientas
DataPilot CP 640, MP 620	Software de control para PC para programar, archivar, formar para CNC PILOT: ■ Versión completa con licencia monopuesto y multipuesto ■ Versión de demostración (gratuita)

Número de opción	Opción	ID	Descripción
0 bis 7	Eje adicional	354540-01 353904-01 353905-01 367867-01 367868-01 370291-01 353292-01 353293-01	**Circuito de regulación adicional**
8	Opción de software 1	632226-01	**Programación de ciclos** ■ Descripción de contornos con ICP ■ Programación de ciclos ■ Base de datos tecnológicos con 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte
9	Opción de software 2	632227-01	**smart.Turn** ■ Descripción de contornos con ICP ■ Programación con smart.Turn ■ Base de datos tecnológicos con 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte
10	Opción de software 3	632228-01	**Herramientas y tecnología** ■ Ampliación de la base de datos de herramientas a 999 entradas ■ Ampliación de la base de datos tecnológicos a 62 combinaciones de material mecanizado-material de corte ■ Gestión de la vida útil de herramienta con herramientas de recambio
11	Opción de software 4	632229-01	**Rosca** ■ Repaso de rosca ■ Corrección por volante durante el tallado de rosca
17	Funciones de palpación	632230-01	**Medir herramientas y piezas** ■ Calcular las cotas ajuste de herramienta mediante un palpador digital ■ Calcular las cotas de ajuste de herramienta mediante una óptica de medición ■ Medición automática de piezas
18	HEIDENHAIN-DNC	526451-01	**Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM**

Número de opción	Opción	ID	Descripción
42	Importación DXF	632231-01	**Importación de DXF** ■ Lectura de contornos DXF
54	B-axis machining	825742-01	**Mecanizado con el eje B** ■ Girar la posición de mecanizado de la herramienta
55	C-axis machining	633944-01	**Mecanizado con eje C**
63	TURN PLUS	825743-01	**Generación automática de programas smart.Turn**
70	Y-axis machining	661881-01	**Mecanizado con eje Y**
77	4 Additional Axes	634613-01	**4 lazos de regulación adicionales**
78	8 Additional Axes	634614-01	**8 lazos de regulación adicionales**
94	Ejes paralelos	661881-01	**Soporte para ejes paralelos (U, V, W)**
101 bis 130	Opción OEM	579651-01 a 579651-30	**Opciones del fabricante de la máquina**
131	Sincronismo del cabezal	806270-01	**Marcha síncrona del cabezal** (de dos o más cabezales)
132	Opposing spindle	806275-01	**Contracabezal** (Marcha síncrona del cabezal, mecanizado de la cara posterior)
133	Remote desk. Manager	894423-01	**Visualización y mando a distancia de ordenadores externos** (p. ej. Windows-PC)
135	Funciones de sincronización	1085731-01	**Sincronización ampliada de ejes y cabezales**
143	Load Adaptive Control LAC	800545-01	**LAC:** Adaptación dinámica de los parámetros de regulación
151	Load Monitoring	1111843-01	**Supervisión de la solicitación de carga de la herramienta**

9.4 Compatibilidad en programas DIN

El formato de los programas DIN del control de una generación anterior CNC PILOT 4290 se diferencia del formato de CNC PILOT 640. No obstante, los programas de los controles de generaciones anteriores se pueden adaptar al control nuevo con el convertidor de programa.

Al abrir un programa NC, el CNC PILOT 640 reconoce los programas de controles numéricos de generaciones anteriores. Después de una consulta por seguridad, este programa se convertirá. El nombre de programa recibe el prefijo "CONV_...". El convertidor del programa también forma parte del submodo de funcionamiento **Transferencia** (Modo de funcionamiento **Organización**).

En los programas DIN también deben tenerse en cuenta los diferentes conceptos en la gestión de herramientas, gestión de parámetros, programación de variables y programación de PLC.

Para la conversión de programas DIN del CNC PILOT 4290 se deben observar los siguientes puntos:

Llamada de herramientas (comandos T del apartado REVOLVER):

- Los comandos T que contienen una referencia al banco de datos de herramientas se utilizan sin modificaciones (ejemplo: T1 ID"342-300.1")
- Los comandos T que contienen datos de herramienta no se pueden convertir.

Programación de variables:

- Las variables D (variables #) se reemplazan por variables # de la nueva sintaxis. Según el rango de números, se utilizan variables #c o #l o #n o #i.
- Particularidades: #0 se convierte en #c30, #30 se convierte en #c51
- Las variables V se reemplazan por variables #g. En las asignaciones se retiran las llaves. En las menciones las llaves se convierten en paréntesis
- Los accesos de variables a los datos de herramientas, cotas de máquina, correcciones D, datos de parámetros y sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar. Excepción: El suceso "Búsqueda de bloque inicial activa" E90[1] se convierte en #i6
- Téngase en cuenta que – en contraposición al 4290 – el intérprete de CNC PILOT 640 en cada ejecución del programa evalúa de nuevo las líneas.

Funciones M:

- M30 con NS.. se convierte en M0 M99 NS
- M97 se retira para controles monocanal
- Todas las demás funciones M se incorporan sin modificarse

Funciones G:

- Hasta ahora, las funciones G siguientes no están soportadas por el CNC PILOT 640: G62, G63, G98, G162, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975.
- Las funciones G siguientes originan un aviso si se emplean en una descripción de contorno: G10, G38, G39, G52, G95, G149. Estas funciones son ahora autoenclavadoras.
- Dado el caso, en las funciones de rosca G31, 32, 33 se generan avisos, se recomienda una comprobación de dichas funciones
- La función "Reflejar/desplazar contorno G121" se convierte en G99, sin embargo el modo de funcionamiento es compatible
- La función G48 origina un aviso a consecuencia de un modo de funcionamiento modificado.
- G916, 917 y 930 originan un aviso debido a un modo de funcionamiento modificado. Las funciones deben ser soportadas por el PLC

Nombres de subprogramas externos:

- En la llamada de un subprograma externo, el convertidor añade el prefijo "CONV_...".

Programas multicanales:

- En los controles monocanal los programas de dos carros se convierten a un carro, convirtiéndose el movimiento Z del segundo carro según G1 W… o. G701 W…
  - En el encabezamiento del programa, #SCHLITTEN $1$2 se reemplaza por #SCHLITTEN $1.
  - Las instrucciones $ antes del número de frase se retiran
  - $2 G1 Z… se convierte según G1 W…, análogamente también G701 Z… según G701 W…
  - La palabra CORRESPONDENCIA se retira (pero notificado internamente para la conversión de las frases siguientes)
  - Las instrucciones de sincronización $1$2 M97 se retiran
  - Los desplazamientos del punto cero para carro 2 se comentan, los recorridos de desplazamiento se dotan de un aviso.

Elementos no convertibles:

- Si el programa DIN contiene elementos no convertibles, se registra la frase NC correspondiente en forma de comentario. A este comentario se antepone la indicación "WARNUNG (AVISO)". Según su posición, el comando no convertible se incluye en la línea de comentario o la frase NC no convertible sigue al comentario.



HEIDENHAIN recomienda la adaptación de programas NC convertidos a las particularidades del control y comprobar su funcionamiento antes de utilizar los programas en la producción.

Elementos de sintaxis del CNC PILOT 640

significado de los símbolos utilizados en la tabla:

- ✓ Comportamiento compatible, las funciones se convierten, dado el caso mediante el convertidor de programa, a una forma compatible con CNC PILOT 640.
- X Comportamiento modificado, la programación debe comprobarse caso por caso
- – La función no existe o se reemplaza por otra funcionalidad
- ◆ La función se está planificando para versiones de software futuras, o es necesaria primero para sistemas con múltiples canales

Identificaciones de segmento		
Cabecera vacía del programa	ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	✓
	ALMACÉN DE DISCOS	✓
	REVOLVER	✓
	ALMACÉN	✓
	MEDIO SUJECIÓN	X
Descripción del contorno	CONTORNO / GRUPO DE CONTORNO	X
	PZA. EN BRUTO	✓
	PIEZA ACABADA	✓
	CONTORNO AUXILIAR	✓
Contornos con eje C	SUPERF. ANTERIOR	✓
	SUPERF. POSTERIOR	✓
	SUPERF. LAT.	✓
Mecanizado de la pieza	MECANIZADO	✓
	ASIGNACIÓN	◆
	FINAL	✓
Subprogramas	SUBPROGRAMA	✓
	RETURN	✓
Otros	CONST	✓
Contornos con eje Y	FRONTAL_Y	✓
	P. POSTERIOR_Y	✓
	S. CILINDR._Y	✓

Órdenes G para contornos de torneado		
Descripción de la pieza en bruto	**G20-Geo** Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular	✔
	G21-Geo Pieza moldeada	✔
Elementos básicos del contorno de torneado	**G0-Geo** Punto inicial del contorno	✔
	G1-Geo Trayectoria	✔
	G2-Geo Cota de centro arco incremental	✔
	G3-Geo Cota de centro arco incremental	✔
	G12-Geo Cota de centro arco absoluta	✔
	G13-Geo Cota de centro arco absoluta	✔
Elementos de formas del contorno de torneado	**G22-Geo** Profundización (estándar)	✔
	G23-Geo Profundización/Torneado de entalladura	✔
	G24-Geo Rosca con entalladura	✔
	G25-Geo Contorno de entalladura	✔
	G34-Geo Rosca (estándar)	✔
	G37-Geo Rosca (general)	✔
	G49-Geo Taladrado en el centro de torneado	✔
Órdenes auxiliares para descripción del contorno	**G7-Geo** Parada de precisión ON	✔
	G8-Geo Parada de precisión OFF	✔
	G9-Geo Parada de precisión por frases	✔
	G10-Geo Profundidad de rugosidad	X
	G38-Geo Reducción del avance	X
	G39-Geo Atributos elementos de superposición	–
	G52-Geo Sobremedida por frases	X
	G95-Geo Avance por vuelta	X
	G149-Geo Corrección aditiva	X

Órdenes G para contornos con eje C		
Contornos superpuestos	**G308-Geo** Inicio cajera/isla	✓
	G309-Geo Final cajera/isla	✓
Contorno en superficie frontal/posterior	**G100-Geo** Punto inicial contorno en superficie frontal	✓
	G101-Geo Trayectoria superficie frontal	✓
	G102-Geo Arco superficie frontal	✓
	G103-Geo Arco superficie frontal	✓
	G300-Geo Taladro superficie frontal	✓
	G301-Geo Ranura lineal en superficie frontal	✓
	G302-Geo Ranura circular en superficie frontal	✓
	G303-Geo Ranura circular en superficie frontal	✓
	G304-Geo Círculo completo en superficie frontal	✓
	G305-Geo Rectángulo en superficie frontal	✓
	G307-Geo Polígono regular en superficie frontal	✓
	G401-Geo Dibujo lineal en superficie frontal	✓
	G402-Geo Dibujo circular en superficie frontal	✓
Contorno en superficie lateral	**G110-Geo** Punto inicial de contorno en superficie lateral	✓
	G111-Geo Trayectoria en superficie lateral	✓
	G112-Geo Arco en superficie lateral	✓
	G113-Geo Arco en superficie lateral	✓
	G310-Geo Taladro en superficie lateral	✓
	G311-Geo Ranura lin. en sup. lateral	✓
	G312-Geo Ranura circular en superficie lateral	✓
	G313-Geo Ranura circular en superficie lateral	✓
	G314-Geo Círculo completo en superficie lateral	✓
	G315-Geo Rectángulo en superficie lateral	✓
	G317-Geo Polígono regular en superficie lateral	✓
	G411-Geo Dibujo lineal en superficie lateral	✓
	G412-Geo Dibujo circular en superficie lateral	✓

Comandos G para contornos del eje Y		
Plano XY	**G170-Geo** Punto inicial del contorno	✓
	G171-Geo Tramo	✓
	G172-Geo Arco de círculo	✓
	G173-Geo Arco de círculo	✓
	G370-Geo Taladro	✓
	G371-Geo Ranura lineal	✓
	G372-Geo Ranura circular	✓
	G373-Geo Ranura circular	✓
	G374-Geo Círculo completo	✓
	G375-Geo Rectángulo	✓
	G376-Geo Superficie individual	✓
	G377-Geo Polígono regular	✓
	G471-Geo Dibujo lineal	✓
	G472-Geo Dibujo circular	✓
	G477-Geo Superficie de aristas múltiples	✓

Comandos G para contornos del eje Y		
Plano YZ	**G180-Geo** Punto inicial del contorno	✓
	G181-Geo Tramo	✓
	G182-Geo Arco de círculo	✓
	G183-Geo Arco de círculo	✓
	G380-Geo Taladro	✓
	G381-Geo Ranura lineal	✓
	G382-Geo Ranura circular	✓
	G383-Geo Ranura circular	✓
	G384-Geo Círculo completo	✓
	G385-Geo Rectángulo	✓
	G387-Geo Polígono regular	✓
	G481-Geo Dibujo lineal	✓
	G482-Geo Dibujo circular	✓
	G386-Geo Superficie individual	✓
	G487-Geo Superficie de múltiples aristas	✓

Comandos G para mecanizado		
Movimiento de la herramienta sin mecanizado	**G0**Posicionamiento con avance rápido	✓
	G14 Aproximación a punto de cambio de herramienta	✓
	G701 Avance rápido en coordenadas de máquina	✓
Movimientos lineales y circulares sencillos	**G1** Movimiento lineal	✓
	G2 Cota de centro circular incremental	✓
	G3 Cota de centro circular incremental	✓
	G12 Cota de centro circular absoluta	✓
	G13 Cota de centro circular absoluta	✓

Comandos G para mecanizado		
Avance, velocidad de rotación	**Gx26** Limitación de la velocidad de giro	✔
	G48 Reducir la marcha rápida	X
	G64 Avance interrumpido	✔
	G192 Avance por minuto de ejes giratorios	–
	Gx93 Avance por diente	✔
	G94 Avance por minuto	✔
	Gx95 Avance por vuelta	✔
	Gx96 Velocidad de corte constante	✔
	Gx97 Velocidad de giro	✔
Compensación de radio de cuchilla	**G40** Desactivar SRK/FRK	✔
	G41 SRK/FRK a la izquierda	✔
	G42 SRK/FRK a la derecha	✔
Decalajes del punto cero	**G51** Decalaje relativo del punto cero	✔
	G53 Decalaje del punto cero según parámetros	✔
	G54 Desplazamiento del punto cero dependiente del parámetro	✔
	G55 Desplazamiento del punto cero dependiente del parámetro	✔
	G56 Decalaje aditivo del punto cero	✔
	G59 Decalaje absoluto del punto cero	✔
	G121 Reflejar/decalar contorno	✔
	G152 Decalaje del punto cero del eje C	✔
	G920 Desactivar desplazamiento punto cero	✔
	G921 Decalaje del punto cero, desactivar las medidas de la herramienta	✔
	G980 Activar desplazamiento punto cero	✔
	G981 Desplazamiento del punto cero, activar medidas de la herramienta	✔
Sobremedida	**G50** Desconectar sobremedida	✔
	G52 Desconectar sobremedida	✔
	G57 Sobremedida paralela al eje	✔
	G58 Sobremedida paralela al contorno	✔

Comandos G para mecanizado		
Distancias de seguridad	**G47** Establecer distancias de seguridad	✓
	G147 Distancia de seguridad (fresado)	✓
Herramienta, correcciones	**T** Cambiar herramienta	✓
	G148 Cambio de la corrección de filo de cuchilla	✓
	G149 Corrección aditiva	✓
	G150 Compensación de la punta derecha de la herramienta	✓
	G151 Compensación de la punta izquierda de la herramienta	✓
	G710 Concatenación de medidas de herramientas	◆

Ciclos para el torneado		
Ciclos de torneado sencillos	**G80** Final del ciclo	✓
	G81 Cilindrado simple (desbaste longit.)	✓
	G82 Desbaste sencillo transversal	✓
	G83 Ciclo de repetición del contorno	✓
	G85 Entalladura	✓
	G86 Ciclo de profundización sencilla	✓
	G87 Radios de transición	✓
	G88 Achaflanar	✓
Ciclos de taladrado	**G36** Roscado con macho	✓
	G71 Ciclo de taladrado sencillo	✓
	G72 Agrandar taladro, avellanar, etc.	✓
	G73 Ciclo roscado con macho	✓
	G74 Ciclo perforación profunda	✓

Ciclos para el torneado		
Ciclos de torneado referidos al contorno	**G810** Ciclo de desbaste longitudinal	✓
	G820 Ciclo de desbaste transversal	✓
	G830 Ciclo desbaste paralelo contorno	✓
	G835 Mecanizado paralelo al contorno con herramienta neutral	✓
	G860 Ciclo de profundización universal	✓
	G866 Ciclo de profundización sencillo	✓
	G869 Ciclo de ranurado en superficie lateral	✓
	G890 Ciclo de acabado	✓
Ciclos de roscado	**G31** Ciclo de roscado	✓
	G32 Ciclo de rosca sencilla	✓
	G33 Tallado de rosca sencilla	✓
	G933 Conmutador de rosca	–
	G799 Fresado axial de roscas	✓
	G800 Fresar Rosca en el plano XY	✓
	G806 Fresar rosca en el plano YZ	✓

Instrucciones de sincronización		
Asignación de contorno y mecanizado	**G98** Asignación de cabezal y pieza	–
	G99 Grupo de piezas	X
Sincronización de carros	**G62** Sincronización unilateral	◆
	G63 Arranque sincrónico de recorridos	◆
	G162 Fijar marca de sincronización	◆
Seguimiento interno del contorno	**G702** Seguimiento del contorno Guardar/Cargar	✓
	G703 Seguimiento del contorno conectar/desconectar	✓
	G706 Ramificación K por defecto	–

Instrucciones de sincronización		
Sincronización de husillos, transmisión de piezas	**G30** Convertir y reflejar	✓
	G121 Reflejar/decalar contorno	✓
	G720 Sincronización del husillo	✓
	G905 Medir el desvío del ángulo C	✓
	G906 Registro del desfase angular en la marcha sincronizada del husillo	–
	G916 Desplazamiento hasta el tope fijo	✓
	G917 Control del tronzado mediante vigilancia del error de arrastre	✓
	G991 Control del tronzado mediante vigilancia del husillo	–
	G992 Valores para control de tronzado	–

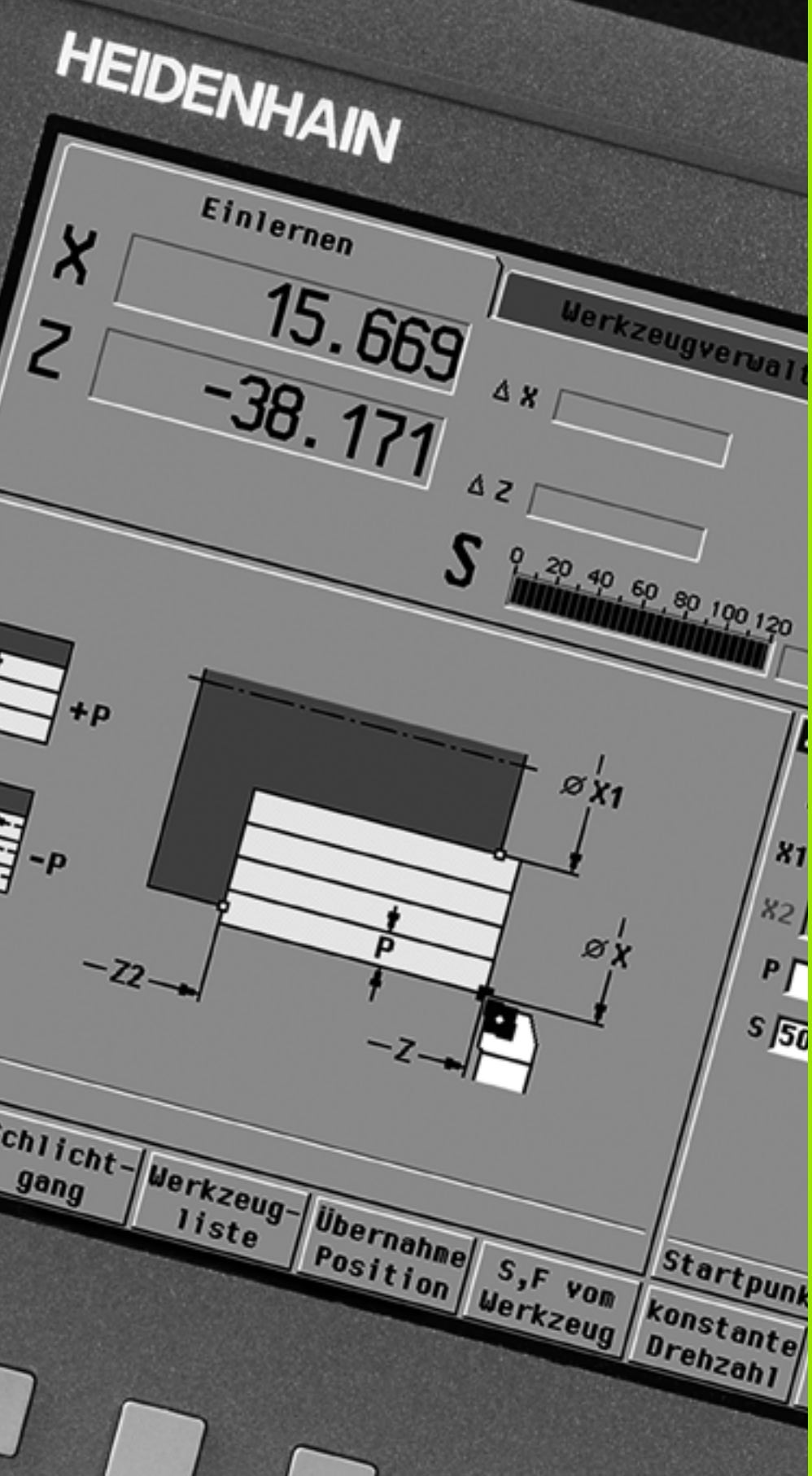
Mecanizado con eje C		
Eje C	**G119** Seleccionar eje C	✓
	G120 Diámetro de referencia mecanizado de superficie lateral	✓
	G152 Decalaje del punto cero del eje C	✓
	G153 Normalización del eje C	✓
Mecanizado de la superficie frontal/parte posterior	**G100** Marcha rápida en la superficie frontal	✓
	G101 Inicio sincrónico de vías	✓
	G102 Arco de círculo de la superficie frontal	✓
	G103 Arco de círculo de la superficie frontal	✓
Ciclos de fresado	**G799** Fresado axial de roscas	✓
	G801 Gravar superficie frontal	✓
	G802 Gravar superficie envolvente	✓
	G840, Fresado de contornos	✓
	G845 Fresado de cajeras Desbaste	✓
	G846 Fresado de cajeras, acabado	✓
Mecanizado en la superficie envolvente	**G110** Avance rápido en superficie lateral	✓
	G111 Movimiento lineal en superficie lateral	✓
	G112 Arco de círculo en superficie lateral	✓
	G113 Arco de círculo en superficie lateral	✓

Programación de variables, bifurcación del programa		
Programación de variables	**Variable #** Evaluación en la traducción del programa	✓
	Variable V Evaluación en la ejecución del programa	✓
Bifurcación y repetición de programa	**IF..THEN..** Ramificación del programa	✓
	WHILE.. Repetición del programa	✓
	SWITCH.. Ramificación del programa	✓
Funciones especiales	**$** Identificación del carro	✓
	/ Plano de extracción	✓
Introducción y salidas de datos	**INPUT** Introducción (variable #)	✓
	WINDOW Abrir ventana de salida (variable #)	✓
	PRINT Salida (variable #)	✓
	INPUTA Entrada (variable V)	✓
	WINDOWA Abrir ventana de salida (variable V)	✓
	PRINTA Salida (variable V)	✓
Subprogramas	**L** Llamada de subprograma	✓

Funciones de medición, supervisión de la carga		
Medición en proceso	**G910** Conectar medición en proceso	✓
	G912 Medición en proceso registro del valor real	✓
	G913 Desconectar la medición en proceso	✓
	G914 Desconectar vigilancia del palpador de medición	✓
Medición postproceso	**G915** Medición postproceso	◆
Observación de la carga	**G995** Determinar zona de supervisión	✓
	G996 Tipo de supervisión de la carga	✓

Otras funciones G		
Otras funciones G	**G4** Tiempo de permanencia	✓
	G7 Parada de precisión ON	✓
	G8 Parada de precisión OFF	✓
	G9 Parada de precisión (por frases)	✓
	G15 Desplazar ejes cilíndricos	–
	G60 Desactivar la zona de protección	✓
	G65 Indicar medio de fijación	✓
	G66 Posición del grupo	◆
	G204 Esperar al momento	◆
	G717 Actualización de cotas deseadas	–
	G718 Salir del error de arrastre	–
	G901 Valores reales en variables	✓
	G902 Decalaje del punto cero en Variable	✓
	G903 Errores de arrastre a variables	✓
	G907 Decalaje del punto cero en Variable	◆
	G908 Decalaje del punto cero en Variable	✓
	G909 Decalaje del punto cero en Variable	✓
	G918 Decalajes de punto cero a variables	–
	G919 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G920 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G921 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G930 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G975 Decalajes de punto cero a variables	◆
	G980 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G981 Decalajes de punto cero a variables	✓
	G940 Decalajes de punto cero a variables	–
	G941 Decalajes de punto cero a variables	–

Mecanizado de ejes B e Y		
Planos de mecanizado	**G16** Bascular plano de mecanizado	✓
	G17 Plano XY (superficie frontal o posterior)	✓
	G18 Plano XZ (torneado)	✓
	G19 Plano YZ (vista en planta/superficie)	✓
Movimiento de la herramienta sin mecanizado	**G0**Posicionamiento con avance rápido	✓
	G14 Aproximación a punto de cambio de herramienta	✓
	G600 Selección previa de herramienta	✓
	G701 Avance rápido en coordenadas de máquina	✓
	G714 Cambiar herramienta del almacén	◆
	G712 Definir la posición de la herramienta	◆
Ciclos de fresado	**G841** Fresado de superficies desbaste	✓
	G842 Fresado de superficies acabado	✓
	G843 Fresado de lados múltiples desbaste	✓
	G844 Fresado de lados múltiples acabado	✓
	G845 Fresado de cajeras Desbaste	✓
	G846 Fresado de cajeras, acabado	✓
	G800 Fresar Rosca en el plano XY	✓
	G806 Fresar rosca en el plano YZ	✓
	G803 Gravar en el plano XY	✓
	G804 Grabar en el plano YZ	✓
	G808 Fresado por rodillo	✓
Movimientos lineales y circulares sencillos	**G1** Recorrido lineal	✓
	G2 Recorrido circular - cota incremental del punto medio	✓
	G3 Recorrido circular, Cota de centro incremental	✓
	G12 Recorrido circular, cota de centro absoluta	✓
	G13 Recorrido circular - cota absoluta del punto medio	✓



10

Resumen de los ciclos

10.1 Ciclo de pieza en bruto, ciclos de corte individual

Ciclos de pieza en bruto		Página
	**Resumen**	161
	**Pieza en bruto estándar**	162
	**Pieza en bruto ICP**	163

Ciclos de cortes individuales		Página
	**Resumen**	164
	**Posicionamiento con avance rápido**	165
	**Desplazamiento al punto de cambio de herramienta**	166
	**Mecanizac. lin. longit.** Corte longitudinal individual	167
	**Mecanizado lineal transversal** Corte transversal individual	168
	**Mecanizado lineal en ángulo** Corte inclinado individual	169
	**Mecanizado circular** Corte circular individual	171
	**Mecanizado circular** Corte circular individual	171
	**Bisel** RealizaciÃƒÆ'Ã‚Â³n de un bisel o chaflÃƒÆ'Ã‚Â¡n	173
	**Redondeo** RealizaciÃƒÆ'Ã‚Â³n de un redondeo	175
	**Función M** ProgramaciÃƒÆ'Ã‚Â³n de una funciÃƒÆ'Ã‚Â³n M	177

10.2 Ciclos de arranque de viruta (multipasada)

Ciclos de arranque de viruta (multipasada)		Página
	**Resumen**	178
	**Arranque de viruta longitudinal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos	181
	**Arranque de viruta transversal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos	183
	**Maquinado con profundización longitudinal** **Ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos**	195
	**Arranque de viruta con penetración transversal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos sencillos	197
	**Paralelo a contorno ICP, longitudinal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	211
	**Paralelo a contorno ICP, transversal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	214
	**Arranque de viruta ICP longitudinal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	221
	**Arranque de viruta ICP transversal** Ciclos de desbaste y acabado para contornos cualesquiera	223

10.3 Ciclos de profundización y de ranurado en superficie lateral

Ciclos de profundización		Página
	**Resumen**	233
	**Profundización radial** Ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	235
	**Profundización axial** Ciclos de profundización y acabado para contornos sencillos	237
	**Profundización radial ICP** Ciclos de profundización y acabado para contornos cualesquiera	251
	**Profundización axial ICP** Ciclos de profundización y acabado para contornos cualesquiera	253
	**Entalladura H**	283
	**Entalladura K**	285
	**Entalladura U**	286
	**Tronzado** Ciclos para tronzar la pieza giratoria	288

Ciclos de ranurado en superficie lateral			Página
		**Resumen**	259
		**Ranurado radial en superficie lateral** Ciclos de ranurado en superficie lateral y acabado para contornos sencillos	260
		**Ranurado axial en superficie lateral** Ciclos de ranurado en superficie lateral y acabado para contornos sencillos	261
		**Ranurado radial ICP en superficie lateral** Ciclos de ranurado en superficie lateral y acabado para contornos cualesquiera	275
		**Ranurado axial ICP en superficie lateral** Ciclos de ranurado en superficie lateral y acabado para contornos cualesquiera	277

10.4 Ciclos de roscado

Ciclos de roscado		Página
	**Resumen**	292
	**Ciclo de roscado** Ciclo para uno o varios roscados longitudinales	296
	**Rosca cónica** Ciclo para uno o varios roscados cónicos	300
	**Rosca API** Rosca API individual o múltiple (API: American Petroleum Institut)	303
	**Repaso de rosca** Repaso de rosca longitudinal sencilla o de varias entradas	305
	**Repaso de rosca cónica** Repaso de rosca cónica sencilla o de varias entradas	309
	**Repaso de rosca API** Repaso de rosca API sencilla o de varias entradas	311
	**Entalladura DIN 76** Tallado de rosca y corte de rosca	313
	**Entalladura DIN 509 E** Tallado y entrada a cilÃƒÆ'Ã‚Ândro	315
	**Entalladura DIN 509 F** Tallado y entrada a cilÃƒÆ'Ã‚Ândro	317

10.5 Ciclos de taladrado

Ciclos de taladrado		Página
	**Resumen**	321
	**Ciclo de taladrado axial** para taladros y modelos individuales	322
	**Ciclo de taladrado radial** para taladros y modelos individuales	324
	**Ciclo de taladrado profundo axial** para taladros y modelos individuales	326
	**Ciclo de taladrado profundo radial** para taladros y modelos individuales	329
	**Ciclo de roscado con macho axial** para taladros y modelos individuales	331
	**Ciclo de roscado con macho radial** para taladros y modelos individuales	333
	**Fresado de rosca** Fresa una rosca en un taladro	335

10.6 Ciclos de fresado

Ciclos de fresado		Página
	**Resumen**	339
	**Posicionamiento con avance rápido** Activar eje C, posicionar herramienta y husillo	340
	**Ranura axial** Fresado de ranura o modelo de ranuras	341
	**Figura axial** Fresado de figura individual	343
	**Contorno axial ICP** Fresado de contorno ICP individual o modelo de contorno individual	347
	**Fresado frontal** Fresado de superficies o cantos múltiples	351
	**Ranura radial** Fresado de ranura o modelo de ranuras	354
	**Figura radial** Fresado de figura individual	356
	**Contorno radial ICP** Fresado de contorno ICP individual o modelo de contorno individual	361
	**Fresar ranura esp.rad.** Fresado de ranura	365
	**Fresado de rosca** Fresa una rosca en un taladro	335

A

Acceso externo ... 612
Ajustar cota de la máquina ... 113
Ajustar la hora en el sistema ... 116
Ajuste de la máquina ... 105
Ajustes ... 409
Ajustes en la red ... 616
Añadir elementos del contorno ICP ... 417
Ang.posicionam. ... 294
Angulo de detención (funcionamiento en modo ciclo) ... 84
Aprendizaje ... 125
Atributos del mecanizado ICP ... 400
Avance ... 92
Avisos de error ... 66
Ayuda sensible al contexto ... 70

B

Barra/tubo de pieza en bruto ... 162
Base de datos tecnológicos ... 568
Bisel ... 173
Búsqueda del bloque inicial ... 129

C

Cabezal ... 92
Calculadora ... 62
Calcular ajustes ... 409
Calcular roscas interiores ... 409
Cálculo de tiempos (simulación) ... 523
Cálculos geométricos ICP ... 400
Calibrar palpador de mesa ... 114
Características técnicas ... 650
Casillas de introducción de datos ... 60
Ciclo de roscado (longitudinal) ... 296
Ciclo de roscado (longitudinal) - Ampliado ... 298
Ciclo DIN ... 395
Ciclo DIN (programación de ciclos) ... 395
Ciclos de arranque de viruta (multipasada) ... 178
Ciclos de corte individual 164
Ciclos de entalladura ... 292
Ciclos de fresado, programación de ciclos ... 339
Ciclos de pieza en bruto ... 161
Ciclos de profundización ... 233
Ciclos de profundización axial ICP ... 253
Ciclos de profundización radial ICP ... 251

C

Ciclos de profundización, formas de contornos ... 234
Ciclos de profundización, orientación de la entalladura ... 234
Ciclos de roscado ... 292
Ciclos de taladrar, programación de ciclos ... 321
Ciclos, direcciones utilizadas ... 160
Comentarios
  Frase de comentario en el programa de ciclos ... 155
Comentarios en ciclos ... 155
Comparar lista de herramientas ... 128
Compatibilidad en programas DIN ... 659
Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK) ... 54
Compensación de radio de fresa (FRK) ... 54
Conexión ... 81
Conexión Ethernet ... 613
  Configuración ... 616
  Introducción ... 615
  Posibles conexiones ... 615
Conexiones de red ... 613
Configurar la tabla de posiciones ... 93
Contorno de pieza en bruto ICP ... 163
Contornos DXF ... 505
Conversión a DIN ... 148
Convertir programas de ciclos ... 632
Convertir programas DIN ... 633
Coordenadas absolutas ... 50
Coordenadas incrementales ... 51
Coordenadas polares ... 51
Coordenadas, absolutas ... 50
Coordenadas, incrementales ... 51
Coordenadas, polares ... 51
Copia de seguridad de datos ... 46, 612
Corrección aditiva programación de ciclos ... 160
Corrección de desgaste ... 530
Corrección especial (herramientas punzantes) ... 550, 551
Correcciones ... 132
Correcciones aditivas ... 133
Correcciones de la herramienta ... 121, 132, 159
Cota de trayectoria ... 442
Crear un contorno ICP ... 408

D

DataPilot ... 77
Definición del punto cero de la pieza ... 106
Definir el punto de cambio de herramienta ... 110
Definir la limitación de la velocidad de rotación
  en modo ciclo ... 84
Definir la zona de protección ... 109
Definir Offsets ... 107
Definir valores de ejes ... 106, 107, 108, 109
Denominación de los ejes ... 49
Desarrollo continuo
  Ejecución del programa ... 130
Descargar los ficheros de ayuda ... 75
Desconexión ... 83
Descripciones de la pieza en bruto ICP ... 425
Desplazamiento al punto de cambio de herramienta ... 166
Desplazar el punto cero ... 414
Diálogos smart.Turn ... 60
Dirección de mecanizado y de alimentación en los ciclos de profundización ... 233
Distancia de seguridad ... 178
Distancia de seguridad G47 ... 160
Distancias de seguridad SCI y SCK ... 160
Duplicar
  Circularmente ... 415
  Espejo ... 415
  Linealmente ... 414

E

Editar contornos ICP ... 407
Editar la lista de revólver ... 97
Editar los datos de vida útil de herramientas ... 541
Editar multi-herramientas ... 539
Editor de herramientas ... 533
Editor de tecnología ... 569
Editor ICP en el modo de ciclos ... 401
Editor ICP en smart.Turn ... 403
Eje C, nociones básicas ... 42
Eje Y - Nociones básicas ... 42
Ejecución del programa ... 127, 130
Ejemplo
  Ciclos de taladrado ... 337
Ejemplo de ciclo de fresado ... 369

E

Ejemplo de mecanizado de patrones ... 392
Ejemplos de ciclos de mecanizado ... 229
Ejemplos de ciclos de profundización ... 290
Ejemplos de ciclos de roscado y de entalladura ... 319
Elementos de contorno ICP en la superficie frontal ... 436, 451
Elementos de forma (ICP)
Nociones básicas ... 399
Elementos de forma ICP ... 399
Elementos del contorno sin resolver (ICP) ... 400
Entalladura
Parámetros de entalladura DIN 509 E, DIN 509 F ... 649
Parámetros de entalladura DIN 76 ... 647
Entalladura DIN 509 E ... 315
Entalladura DIN 509 F ... 317
Entalladura DIN 76 ... 313
Entrada de rosca ... 294
Equidistante (FRK) ... 54
Equidistante (SRK) ... 54
Equipar la lista de revólveres a partir de la lista de herramientas ... 96
Espejo
Duplicar la sección del contorno a través del espejo ... 415
Estado de ciclo ... 92
Ethernet ... 613

F

Fijar los valores del eje C ... 111
Fresado de rosca axial ... 335
Fresado, contorno ICP axial ... 347
Fresado, contorno ICP radial ... 361
Fresado, superficies frontales ... 351
Fresar, figura axial ... 343
Fresar, figura radial ... 356
Fresar, ranura axial ... 341
Fresar, ranura espiral ... 365
Fresar, ranura radial ... 354
Funcionamiento Manual ... 123
Funciones de clasificación ... 144
Funciones de conmutación en ciclos ... 155
Funciones M ... 177
Funciones M en ciclos ... 155

G

glob. ... 575
Grabar tabla de signos ... 374
Grado de carga del cabezal ... 88
Gráfico de control de herramienta ... 537
Gravar superficie envolvente ... 372
Gravar superficie frontal ... 370
Grupo de contorno ... 507

H

Herramienta motorizada ... 549
Herramientas
Gestión de herramientas ... 530
Herramientas en diferentes cuadrantes ... 101
Herramientas motorizadas ... 101
Introducir correcciones de herramientas ... 121, 159
Lista de herramientas ... 533, 535
Herramientas de profundización ... 531
Herramientas de ranurado en superficie frontal ... 531
Herramientas de tronzar ... 531
Herramientas en cuadrantes diferentes ... 101
Herramientas motorizadas ... 101

I

ICP - Coordenadas polares ... 410
ICP Acotación absoluta o incremental ... 409
ICP Arco de círculo del contorno de torneado ... 429
ICP Arco de círculo en el plano XY ... 475
ICP Arco de círculo en el plano YZ ... 492
ICP Arco de círculo en superficie frontal ... 440
ICP Arco de círculo superficie envolvente ... 446
ICP Bisel del contorno de torneado ... 430
ICP Bisel en plano XY ... 476
ICP Bisel en plano YZ ... 493
ICP Bisel en superficie lateral ... 447
ICP Borrar elemento de contorno ... 418
ICP Círculo en plano XY ... 477
ICP Círculo en plano YZ ... 494
ICP Círculo en superficie frontal ... 452
ICP Círculo en superficie lateral ... 462

I

ICP Contornos de superficie frontal en smart.Turn ... 451
ICP Contornos de superficie lateral en smart.Turn ... 460
ICP contornos intrincados y taladros ... 449
ICP Contornos mecanizado de eje C ... 448
ICP Contornos mecanizado de eje Y ... 448
ICP Datos de referencia ... 449
ICP Datos de referencia del plano XY ... 471
ICP Datos de referencia del plano YZ ... 487
ICP Dirección del contorno ... 416
ICP Elementos básicos del contorno de torneado ... 426
ICP Elementos de contorno de torneado ... 426
ICP Elementos de contorno en la superficie frontal ... 436
ICP Elementos de contorno en superficie lateral ... 442
ICP Elementos de formas del contorno de torneado ... 430
ICP Entalladura DIN 509 E ... 432
ICP Entalladura DIN 509 F ... 433
ICP Entalladura DIN 76 ... 431
ICP Entalladura forma H ... 435
ICP Entalladura forma K ... 435
ICP Entalladura forma U ... 434
ICP Forma de la pieza en bruto "pieza de fundición" ... 425
ICP Forma de pieza en bruto "barra" ... 425
ICP Forma de pieza en bruto "tubo" ... 425
ICP Funciones de selección ... 413
ICP Introducción de ángulos ... 410
ICP Línea en ángulo del contorno de torneado ... 428
ICP Línea en ángulo en superficie frontal ... 439
ICP Línea en ángulo en superficie lateral ... 445
ICP Línea en el ángulo plano XY ... 474
ICP Línea en el ángulo plano YZ ... 491
ICP Líneas horizontales del contorno de torneado ... 427

I

ICP Líneas horizontales en el plano XY ... 473
ICP Líneas horizontales en el plano YZ ... 490
ICP Líneas horizontales en superficie frontal ... 438
ICP Líneas horizontales en superficie lateral ... 444
ICP Líneas verticales del contorno de torneado ... 427
ICP Líneas verticales en el plano XY ... 472
ICP Líneas verticales en el plano YZ ... 489
ICP Líneas verticales en la superficie lateral ... 444
ICP Líneas verticales en superficie frontal ... 438
ICP Lupa ... 424
ICP Modificar contornos ... 419
ICP Modificar o borrar el último elemento de contorno ... 418
ICP Patrón circular en el plano XY ... 484
ICP Patrón circular en el plano YZ ... 501
ICP Patrón circular en superficie frontal ... 459
ICP Patrón circular en superficie lateral ... 469
ICP Patrón lineal en el plano XY ... 483
ICP Patrón lineal en el plano YZ ... 500
ICP Patrón lineal en superficie frontal ... 458
ICP Patrón lineal en superficie lateral ... 468
ICP Polígono en plano XY ... 479
ICP Polígono en plano YZ ... 496
ICP Polígono en superficie frontal ... 454
ICP Polígono en superficie lateral ... 464
ICP Presentación del contorno ... 411
ICP Punto inicial de contorno en superficie lateral ... 442
ICP Punto inicial del contorno de superficie frontal ... 436
ICP Punto inicial del contorno de torneado ... 426
ICP Punto inicial del contorno en el plano XY ... 472
ICP Punto inicial del contorno en el plano YZ ... 489
ICP Ranura circular en plano XY ... 481

I

ICP Ranura circular en plano YZ ... 498
ICP Ranura circular en superficie frontal ... 456
ICP Ranura circular superficie envolvente ... 466
ICP Ranura lin. sup. lateral ... 465
ICP Ranura lineal en plano XY ... 480
ICP Ranura lineal en plano YZ ... 497
ICP Ranura lineal en superficie frontal ... 455
ICP Rectángulo en plano XY ... 478
ICP Rectángulo en plano YZ ... 495
ICP Rectángulo en superficie frontal ... 453
ICP Rectángulo en superficie lateral ... 463
ICP Redondeo del contorno de torneado ... 430
ICP Redondeo en plano XY ... 476
ICP Redondeo en plano YZ ... 493
ICP Redondeo en superficie lateral ... 447
ICP Redondeo superficie frontal ... 441
ICP Selección de la solución ... 412
ICP Superficie frontal ... 441
ICP Superficie individual en plano XY ... 485
ICP Superficie individual en plano YZ ... 502
ICP Superficies con múltiples aristas en plano XY ... 486
ICP Superficies de polígono en plano YZ ... 503
ICP Taladro en el plano YZ ... 499
ICP Taladro en plano XY ... 482
ICP Taladro en superficie frontal ... 457
ICP Taladro en superficie lateral ... 467
ICP Transiciones en elementos de contorno ... 409
ICP-Ranurado radial ... 275
Imágenes de ayuda ... 153
Importar Programas NC de versiones de control anteriores ... 631, 635
Interfaz Ethernet CNC PILOT 620 ... 614
Interfaz Ethernet CNC PILOT 640 ... 615
Introducción de datos - nociones básicos ... 60
Introducción de los datos de la máquina ... 84
Invertir ... 415

L

Límites de corte SX, SZ ... 160
Lista de herramientas ... 534
Llamada a una herramienta ... 100

M

Macros DIN ... 153
Manejo, nociones básicos ... 58
Máquina con almacén ... 95
Máquina con revólver portaherramientas ... 94
Máquina provista de Multifix ... 93
Marca de referencia ... 49
Marcar (transferencia de programas) ... 625
Mecanizac. lin. longit. ... 167
Mecanizado , en paralelo al contorno ICP acabado transversal ... 219
Mecanizado circular ... 171
Mecanizado completo

Nociones básicas ... 43

Mecanizado con penetración acabado longitudinal ... 203
Mecanizado con penetración acabado longitudinal - ampliado ... 207
Mecanizado con penetración acabado transversal ... 205
Mecanizado con penetración acabado transversal - ampliado ... 209
Mecanizado con penetración longitudinal ... 195
Mecanizado con penetración longitudinal - ampliado ... 199
Mecanizado con penetración transversal ... 197
Mecanizado con penetración transversal- ampliado ... 201
Mecanizado de acabado longitudinal - ampliado ... 191
Mecanizado de acabado transversal ... 190
Mecanizado de acabado transversal – Ampliado ... 193
Mecanizado de referencia ... 138
Mecanizado ICP acabado longitudinal ... 225
Mecanizado ICP acabado transversal ... 227
Mecanizado ICP long. ... 221
Mecanizado ICP transversal ... 223
Mecanizado lineal en ángulo ... 169

M

Mecanizado lineal transversal ... 168
Mecanizado longitudinal ... 181
Mecanizado longitudinal - ampliado ... 185
Mecanizado transversal ... 183
Mecanizado transversal - Ampliado ... 187
Mecanizado, acabado longitudinal ... 189
Mecanizado, en paralelo al contorno ICP transversal ... 214
Mecanizado, ICP-Paralelo contorno acabado long. ... 217
Mecanizado, ICP-Paralelo contorno long. ... 211
Medición de una herramienta mediante rozamiento ... 118
Medidas de la herramienta, nociones básicas ... 53
Medir de herramientas ... 117
Medir herramienta con palpador de medición ... 119
Medir herramientas con sistema óptico ... 120
Memorizar ficheros de servicio ... 69
Menú de ciclos ... 156
Métrico, unidad de medida ... 52
Modelo de taladrado lineal radial ... 384
Modelos de fresado
  Programación de ciclos
    Consejos ... 375
Modificar contornos ICP ... 417
Modo bloque a bloque
  Ejecución del programa ... 130
Modo de aprendizaje ... 125
Modo de funcionamiento "Editor de herramientas" ... 530, 533
Modo de funcionamiento con bloque básico
  Indicación con ejecución del programa ... 130
Modo de funcionamiento Máquina ... 80
Modo de funcionamiento Organización ... 574
Modo Dry Run ... 135
Modo Volante ... 123
Modos de funcionamiento ... 44, 58
Monitor ... 57

N

Nociones básicas de los contornos ICP ... 398
Nombre de copia de seguridad ... 623
Número de frase
  Programación de ciclos ... 125

O

Observación de la carga ... 136
Operaciones con listas ... 61
Organización ... 574
Organización de archivos ... 144
Orientación de la entalladura, programación de ciclos ... 292
Orientación de los carros ... 41

P

Palpador ... 119
Parámetros
  Parámetros de mecanizado ... 592
Parámetros de rosca ... 640
Paso de rosca ... 641
Patrón circular de fresado radial ... 390
Patrón circular de fresados axial ... 382
Patrón circular de patrón de fresado axial ... 382
Patrón circular de patrón de fresado radial ... 390
Patrón circular de taladros axial ... 380
Patrón circular de taladros radial ... 388
Patrón circular de taladros radiales ... 388
Patrón lineal de fresados axial ... 378
Patrón lineal de fresados radial ... 386
Patrón lineal de patrón de fresado axial ... 378
Patrón lineal de patrón de fresado radial ... 386
Patrón lineal de taladros axial ... 376
Patrón lineal de taladros radial ... 384
Patrones de taladrado y fresado, programación de ciclos ... 375
Penetración axial brillante ... 245
Penetración radial brillante ... 243
Perforación profunda axial ... 326
Perforación profunda radial ... 329
Plano de ocultación ... 130
Portaherramienta Almacén ... 95
Portaherramienta Multifix ... 93
Porta-herramienta Revólver ... 94
Posición de herramienta en ciclos de arranque de viruta ... 179

P

Posición de rosca, programación de ciclos ... 292
Posicionamiento
  Posicionamiento del cabezal en el funcionamiento en modo ciclo ... 84
Posicionamiento con avance rápido ... 165
Posicionamiento fresado con avance rápido ... 340
Profundidad de rosca ... 294
Profundidad de rugosidad
  Parámetro de mecanizado ... 594
Profundización axial ... 237
Profundización axial – Ampliado ... 241
Profundización axial de acabado – Ampliado ... 249
Profundización de acabado axial ICP ... 257
Profundización de acabado radial ICP ... 255
Profundización radial ... 235
Profundización radial – Ampliado ... 239
Profundización radial de acabado - Ampliado ... 247
Programa, indicaciones sobre un 144
Programación de ciclos
  Teclas de ciclo ... 154
Programación ICP
  Acotación absoluta o incremental ... 409
  Dirección del contorno ... 416
  Elementos de contorno de la superficie frontal ... 436, 451
Protocolo de error ... 68
PROTOCOLO PALPACIÓN ... 69
Protocolo, Protocolo de error ... 68
Protocolo, Protocolo de teclas pulsadas ... 69
Puerto USB ... 613
Puesto de programación ... 77
Pulgada, unidad de medida ... 52
Punto cero (origen) de pieza ... 52
Punto cero de la máquina ... 51
Punto de cambio de herramienta G14 ... 160
Punto de partida del ciclo ... 152
Punto final del contorno ICP ... 407
Punto inicial del contorno ICP ... 407

R

Ranurado axial – Ampliado ... 265
Ranurado axial de acabado en superficie lateral ... 269
Ranurado axial de acabado en superficie lateral – Ampliado ... 273
Ranurado axial en superficie lateral ... 261
Ranurado axial ICP ... 277
Ranurado axial ICP en superficie lateral ... 277
Ranurado radial - Nociones básicas de la programación de ciclos ... 259
Ranurado radial de acabado en superficie lateral ... 267
Ranurado radial de acabado en superficie lateral – Ampliado ... 271
Ranurado radial en superficie lateral ... 260
Ranurado radial en superficie lateral – Ampliado ... 263
Ranurado radial ICP axial de acabado ... 281
Ranurado radial ICP de acabado ... 279
Ranurado radial ICP en superficie lateral ... 275
Redondeo ... 175
Reducción del avance taladrado
  Programación de ciclos
    Ciclo de taladrado ... 323, 325
    Ciclo de taladrado profundo ... 327, 330
Referenciación ... 82, 108
Remote Desktop Manager ... 78
Repaso de rosca (longitudinal) ... 305
Repaso de rosca API ... 311
Repaso de rosca cónica ... 309
Repaso de rosca en modo Ampliado (longitudinal) ... 307
Resolución del volante ... 149
Rosca
  Programación de ciclos
    Rosca API ... 303
    Rosca cónica ... 300
Rosca API ... 303
Rosca cónica ... 300
Rozamiento ... 118

S

Salida de rosca ... 294
Seguimiento de contornos en el Aprendizaje ... 154

S

Selección de menús ... 59
Selección de programa ... 144
Selección de tarea ... 131
Sentido de desarrollo del fresado (programación de ciclos) ... 367, 368
Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de cajeras ... 368
Sentido de desarrollo del fresado en el fresado de contornos ... 367
Sentido de giro (parámetro de herramienta) ... 548
Simulación ... 143, 510
  Creación de contorno en la Simulación ... 524, 526
Simulación con la frase inicial ... 521
Simulación, ajustar vistas ... 514
Simulación, funciones adicionales ... 513
Simulación, gráfico de raspado ... 517
Simulación, lupa ... 520
Simulación, mando ... 511
Simulación, representación de la herramienta ... 517
Simulación, representación en 3D ... 518
Simulación, trayecto de desplazamiento ... 516
Sistema de ayuda ... 70
Sistema de coordenadas ... 50
Sistema óptico ... 120
Sistemas de medida de recorridos ... 49
Softkeys ... 59
Subdivisión del corte ... 294
Submodo de funcionamiento Aprendizaje ... 125
Submodo de funcionamiento Editor de tecnología ... 569
Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de ciclos ... 401
Submodo de funcionamiento Editor ICP en el modo de funcionamiento smart.Turn ... 403
Submodo de funcionamiento Ejecución del programa ... 127
Submodo de funcionamiento Transferencia ... 612
Superposicionar elementos de forma ICP ... 417
Supervisión de la vida útil ... 102
Supervisión de los encoders EnDat ... 81
Supervisión del tiempo de duración (vida) de la herramienta ... 102

T

Tabla de signos ... 374
Taladrar axial ... 322
Taladrar radial ... 324
Taladrar rosca axial ... 331
Taladrar rosca radial ... 333
Tall. libre forma H ... 283
Tall. libre forma K ... 285
Tall. libre forma U ... 286
Teclado alfanumérico ... 61
Teclas de ciclo ... 154
Tipos de herramientas ... 531
Tipos de programa ... 65
TNCguide ... 70
TNCremo ... 612
Trabajar con ciclos ... 152
Trabajo automático ... 131
Transferencia ... 612
Transformaciones
  Desplazar ... 422
  Espejo ... 423
  Girar ... 422
Transmisión de datos ... 612
Tronzado ... 288

U

Ultimo corte en ciclos de rosca ... 295
Unidades dimensionales ... 52

V

Ventana de introducción de datos ... 57
Ventana de simulación ... 514
Visualización de los datos de la máquina ... 88
Visualización de los tiempos de funcionamiento ... 115

Z

Zona de protección
  Indicación del estado de la zona de protección ... 109

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

1079662-53 · Ver03 · SW04 · Printed in Germany · H · 1/2016