



HEIDENHAIN



CNC PILOT 640 MANUALplus 620

Modo de Empleo programación
smart.Turn y DIN

NC-Software
548431-05
688946-05
688947-05

Español (es)
12/2017

Nociones básicas

Instrucciones empleadas

Indicaciones para la seguridad

Es preciso tener en cuenta todas las advertencias de seguridad contenidas en el presente documento y en la documentación del constructor de la máquina.

Las advertencias de seguridad advierten de los peligros en la manipulación del software y del equipo y proporcionan las instrucciones para evitarlos. Se clasifican en función de la gravedad del peligro y se subdividen en los grupos siguientes:

PELIGRO

Peligro indica un riesgo para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es seguro que el peligro **ocasionará la muerte o lesiones graves**.

ADVERTENCIA

Advertencia indica un riesgo para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasionará la muerte o lesiones graves**.

PRECAUCIÓN

Precaución indica un peligro para las personas. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasiona lesiones leves**.

INDICACIÓN

Indicación indica un peligro para los equipos o para los datos. Si no se observan las instrucciones para la eliminación de riesgos es previsible que el riesgo **ocasiona un daño material**.

Orden secuencial de la información dentro de las Instrucciones de seguridad

Todas las Instrucciones de seguridad contienen las siguientes cuatro secciones:

- La palabra de advertencia muestra la gravedad del peligro
- Tipo y origen del peligro
- Consecuencias de no respetar la advertencia, por ejemplo, "Durante los siguientes mecanizados existe riesgo de colisión"
- Cómo evitarlo – medidas para protegerse contra el peligro

Notas de información

Las notas de información del presente manual deben observarse para obtener un uso del software eficiente y sin fallos.
En este manual se encuentran las siguientes notas de información:



El símbolo informativo representa un **consejo**.
Un consejo proporciona información adicional o complementaria importante.



Este símbolo le indica que debe seguir las indicaciones de seguridad del constructor de la máquina. El símbolo también indica que existen funciones que dependen de la máquina. El manual de la máquina describe los potenciales peligros para el usuario y la máquina.



El símbolo de un libro representa una **referencia cruzada** a documentación externa, p. ej., documentación del fabricante de la máquina o de un tercero.

¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

Realizamos una 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

Software y funciones

Este manual describe funciones que estarán disponibles en los controles del giro a partir de los siguientes números de software NC.

Control numérico	Número de software NC
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-05
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-05
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-05

La letra de identificación **E** identifica la versión del control para exportación.

Para la Versión export del Control numérico es válida la siguiente restricción:

- Movimientos lineales simultáneos hasta 4 ejes

HEROS 5 identifica el nuevo sistema operativo de los controles basados en HSCI.

El manejo de la máquina y la programación de ciclos se describen en los modos de empleo de usuario MANUALplus 620 (ID 634864-xx) y CNC PILOT 640 (ID 730870-xx). Si precisa dicho manual de instrucciones, póngase en contacto con HEIDENHAIN.

El fabricante de la máquina adapta las prestaciones del control numérico a la máquina mediante los parámetros de máquina. Por ello, en este manual se describen también funciones que no están disponibles en todas las máquinas.

Las funciones del control numérico que no están disponibles en todas las máquinas son, p. ej.:

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

Para conocer la compatibilidad de la máquina controlada, póngase en contacto con el fabricante de la máquina.

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 control numérico.

Específicamente para el control numérico, HEIDENHAIN ofrece además el paquete de software DataPilot MP 620 y DataPilotCP 640 para PC. 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

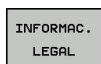
El control numérico pertenece a la clase A según la norma EN 55022 y está indicado principalmente para zonas industriales.

Aviso legal

Este producto utiliza un software de código abierto. Encontrará más información en el propio control numérico en:



► Modo de funcionamiento **Organización**



► Softkey **INFORMAC. LEGAL**

Nuevas funciones

Nuevas funciones del software 688945-03 y 68894x-01, 548328-05 y 54843x-01

- En el modo de funcionamiento **Organización**, ahora se puede permitir o denegar el acceso al control numérico mediante la Softkey **ACCESO EXTERNO**, véase el Manual de instrucciones
- 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 **RECOGER VALOR ACTUAL** y **CONFIRMAR VALOR**, los valores numéricos se pueden obtener a partir del campo activo de introducción o transferir al campo activo de introducción, véase el Manual de instrucciones
- Los sistemas de palpación de herramienta se pueden calibrar en el menú **ajustar**, véase el Manual de instrucciones
- Incluso en la dirección del eje Z, con un palpador digital el punto cero de la pieza se puede fijar, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **aprendiz.** y para el acabado en los ciclos de torno para tronzar, se introdujeron las sobremedidas de la pieza en bruto **RI** y **RK**, véase el Manual de instrucciones
- 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**, ver "Ciclo de torneado de tronzado G869", Página 344
- En máquinas con un eje B, asimismo es posible efectuar mecanizados de taladrado y fresado de los planos inclinados en el espacio. Además, con el eje B se pueden utilizar las herramientas de una forma aún más flexible al realizar el mecanizado de torneado, ver "Eje B", Página 687
- En el control se encuentran disponibles múltiples ciclos del sistema de palpación para diferentes posibilidades de uso, ver "Ciclos de palpación", Página 543:
 - 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 herramienta
- La nueva función **TURN PLUS** crea automáticamente programas NC para mecanizados de torneado y fresado, según una secuencia de mecanizado fija, ver "TURN PLUS", Página 648
- La función **G940** permite calcular las longitudes de herramienta en la posición de definición del eje B, ver "Convertir variables automáticamente G940", Página 462
- Para mecanizados que requieren un cambio de herramienta, con **G44** se puede definir un punto de separación en la descripción del contorno, ver "Punto de separación G44", Página 279

- Con la función **G927** se pueden convertir valores de longitudes de herramienta a la posición de referencia de la herramienta (Eje B =0), ver "Convertir longitudes G927", Página 461
- Los punzonados que han sido definidos con **G22**, pueden mecanizarse con el nuevo ciclo **G870** Punzonar ICP, ver "Unidad de tronzado ICP", Página 109

Nuevas funciones del software 68894x-02 y 54843x-02

- En el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, se ha introducido la función adicional **Desplazar el punto cero**, véase el Manual de instrucciones
- En los contornos de ICP se pueden calcular ahora medidas de ajuste y roscas interiores mediante un formulario de introducción de datos, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, se han introducido las funciones adicionales **Duplicar lineal, circular y espejo**, véase el Manual de instrucciones
- La hora del sistema puede ajustarse mediante un formulario de introducción de datos, véase el Manual de instrucciones
- El ciclo de tronzado **G859** se ha ampliado con los parámetros **K**, **SD** y **U**, véase el Manual de instrucciones
- En el torneado de tronzado de ICP se puede definir un ángulo de aproximación y un ángulo de alejamiento, véase el Manual de instrucciones
- Con la función **TURN PLUS**, ahora se pueden elaborar también programas para el mecanizado con contracabezal y para herramientas múltiples, ver "Mecanizado completo con TURN PLUS", Página 681
- En la función **G797** fresado de superficies, también se puede seleccionar un contorno de fresado, ver "Fresar superficies Superficie frontal G797", Página 430
- La función **G720** se ha ampliado con el parámetro **Y**, ver "Sincronización del cabezal G720", Página 515
- La función **G860** se ha ampliado con los parámetros **O** y **U**, ver "Profundización G860", Página 340

Nuevas funciones del software 68894x-03 y 54843x-03

- En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, los ciclos **Figura axial**, **Figura radial**, **Contorno ICP axial** y **Contorno ICP radial** se han ampliado con el parámetro **RB**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, se han ampliado todos los ciclos para el roscado con macho con los parámetros **SP** y **SI**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se ha ampliado la representación 3D, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas**, se ha introducido un gráfico de control de herramienta, véase el Manual de instrucciones
- En la lista de revólver se puede introducir un **Número de identidad** directamente, véase el Manual de instrucciones
- En la lista de herramientas se han ampliado las posibilidades de filtro, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Transfer.** se ha ampliado la función de Backup de herramienta, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Transfer.** se ha ampliado la función de Importación de herramienta, véase el Manual de instrucciones
- 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 el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, se ha introducido la supervisión de la carga, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, se ha introducido la Puesta de planos de ocultación, véase el Manual de instrucciones
- Se ha introducido una función para consultar información sobre el estado de la herramienta, , véase el Manual de instrucciones
- 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 el Manual de instrucciones
- 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 el Manual de instrucciones
- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se puede realizar con **NC-Start** un cambio de herramienta programado en el menú **TSF**,véase el Manual de instrucciones
- Se ha introducido un parámetro de usuario para subdividir el menú **TSF** en diálogos separados, véase el Manual de instrucciones
- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se puede impedir el desplazamiento del punto cero **G59** emitido automáticamente en el **TURN PLUS**, véase el Manual de instrucciones
- La función **G32** se ha ampliado con el parámetro **WE**, ver "Ciclo de rosca simple G32", Página 367

- Las funciones **G51**, **G56** y **G59** se han ampliado con los parámetros **U**, **V** y **W**, ver "Desplazamientos de puntos cero", Página 316
- 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 aseguren una amplia compatibilidad con la descripción de contorno ICP
- La función **G808** se ha ampliado con el parámetro **C**, ver "Fresado por rodillo G808", Página 639
- Las funciones **G810** y **G820** se han ampliado con el parámetro **U**, ver "Ciclos de torneado referidos al contorno", Página 327
- Las funciones **G4** y **G860** se han ampliado con el parámetro **D**, ver "tiempo de permanencia G4", Página 457, ver "Profundización G860", Página 340
- La función **G890** se ha ampliado con el parámetro **B**, ver "Acabado de contorno G890", Página 348
- Las unidades **G840** fresado de contornos figuras y **G84X** fresado de cajas figuras se han ampliado con el parámetro **RB**, "Formulario global"
- Todas las unidades para el roscado con macho se han ampliado con los parámetros **SP** y **SL**, ver "Unidad de roscado céntrico", Página 112, ver "Units - Taladrar eje C", Página 115, ver "Unidad de roscado ICP del eje Y", Página 213
- Se ha introducido la función **G48** para la limitación de las velocidades de marcha rápida de los ejes circulares y lineales, ver "Reducir avance rápido G48", Página 308
- Se han introducido las funciones **G53**, **G54** y **G55** para desplazamientos del punto cero con valores de Offset, ver "Offsets del punto cero – desplazamiento G53/G54/G55", Página 318
- Se han introducido las funciones **Torneado excéntrico G725**, **Transición excéntrica G726** y **Descentrado X G727** para la superposición de movimientos de eje, ver "Torneado excéntrico G725", Página 470, ver "Transición excéntrica G726", Página 472, ver "Descentrado X G727", Página 474
- Se han introducido las funciones para la vigilancia de la solicitud de carga **G995** Fijar zona de vigilancia y **G996** Tipo de vigilancia de la solicitud de carga, ver "Zona de supervisión G995", Página 466, ver "Supervisión de la carga G996", Página 467
- En el submodo de funcionamiento **AWG**, ahora también se soportan herramientas con portaherramientas de cambio rápido, ver "Selección de herramienta, equipamiento de revólver", Página 666
- En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se dispone ahora de una visualización de estructura en árbol, ver "Editar con indicación en árbol activa", Página 52
- En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se pueden definir planos ocultos, ver "Plano de ocultación", Página 504
- Se ha introducido una función para leer informaciones sobre el estado de la herramienta, ver "Leer bits de diagnóstico", Página 487

Nuevas funciones del software 68894x-04 y 54843x-04

- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se ha ampliado la función **Acotación**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se ha ampliado la función **Guardar el contorno**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se soporta la indicación de la cabeza B, véase el Manual de instrucciones
- También en el mandrinado centrado, en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, se realiza el seguimiento de la pieza en bruto, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, en el roscado cónico el parámetro **GK**, ahora también se puede programar negativo, véase el Manual de instrucciones
- 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 el Manual de instrucciones
- Ahora, se utiliza el parámetro de la máquina **recessFinishing** (Nº 602414) en el submodo de funcionamiento **aprendiz.**, de modo que en este caso también estén a disposición las posibilidades **1: dividir elemento de fondo** y **2: Pasada con desprendimiento de viruta**, véase el Manual de instrucciones
- Nuevo parámetro de máquina **convertICP** (núm. 602023) para convertir contornos ICP, véase el Manual de instrucciones
- Los parámetros de mecanizado para aproximación y salida se han adaptado, véase el Manual de instrucciones
- El tipo de herramienta ESCARIADOR (tipo 43 de CNC PILOT 4290) se soporta, véase el Manual de instrucciones
- En la lista de herramientas se ha mejorado la navegación y la vista de los parámetros de herramientas, véase el Manual de instrucciones
- Se ha introducido el parámetro de herramienta Tipo de ubicación, véase el Manual de instrucciones
- Se soportan sistemas de depósito, véase el Manual de instrucciones
- Las correcciones de herramienta se pueden introducir con el volante o en un diálogo, , véase el Manual de instrucciones
- Al alinear el eje C, se puede poner en la posición actual un valor definido, véase el Manual de instrucciones
- 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 el Manual de instrucciones
- El estado de la ejecución continua se mantiene incluso al volver a arrancar el control numérico en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, véase el Manual de instrucciones

- Los programas pueden cancelarse en el gestor de ficheros, aunque se hayan seleccionado en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, después de haberse anulado la selección de la visualización de frase del programa, véase el Manual de instrucciones
- 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** es ahora posible mediante Softkeys, ver "Programación de variables", Página 478
- El número de variables locales se ha incrementado de 30 a 99, ver "Tipos de variable", Página 480
- En el programa NC ahora se puede preguntar el estado de los desplazamientos **G920/G921** con la variable **#n920(G)**, ver "Información NC actual", Página 488
- En el modo de funcionamiento **smart.Turn** también se puede definir el número de una función M con una variable, ver "Tipos de variable", Página 480
- En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se soportan hasta cuatro grupos de contorno, ver "Tramo Grupo de contorno", Página 66
- En uno de los programas producidos por el submodo de funcionamiento **AWG**, la herramienta se desplaza tras el paso de mecanizado Cortar hacia el punto de cambio de herramienta, ver "Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG)", Página 649
- En uno de los programas producidos por el submodo de funcionamiento **AWG**, se puede trabajar también con una programación de geometría simplificada, ver "Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG)", Página 649
- Ahora la función **TURN PLUS** se puede utilizar en el modo **INCH**
- En una consulta **Invertir herramienta 0: No 1: Si**, se ha modificado el parámetro **CW**, "Formulario Tool Ext"
- El parámetro **Q** en **G99** está soportado, ver "Transformaciones de contornos G99", Página 511
- Los ciclos **G860 Pinchar contorno ICP** y **G860 Pinch. contor. direct.** se han ampliado en el desarrollo del parámetro **DO**, ver "Unidad de tronzado del contorno ICP", Página 101, ver "Unidad de tronzado de contorno con introducción de contorno directa", Página 105
- El parámetro Tipo de acceso de herramienta también se puede cambiar mediante el parámetro de mecanizado en el tipo de funcionamiento **smart.Turn**, ver "Selección de herramienta, equipamiento de revólver", Página 666
- Se ha introducido la función **G154 Recorrido más corto en C**, ver "Recorrido más corto en C G154", Página 409
- La función **G741** se ha ampliado con el parámetro **O flujo**, ver "Tronzado repetición G741", Página 342

- El parámetro **A** de la función **G845** se ha ampliado a la posibilidad de introducción Pretaladrado en el punto de referencia de la figura, ver "Fresado de cajera - desbaste G845", Página 443, ver "Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y)", Página 627
- Se ha ampliado la zona de introducción de la **prof.taladr.** del ciclo de taladrado **G74**
- En los ciclos de torneado paralelos al eje no se produce ningún otro mensaje de error, cuando se trabaja con el corte lateral de la herramienta
- Los parámetros de mecanizado se visualizan, dependiendo del parámetro **CfgUnitOfMeasure** (núm. 201605) en milímetros o en pulgadas

Nuevas funciones del software 688945-05 y 54843x-05

- El control numérico muestra los mensajes de error de diferentes clases de distintos colores, véase el Manual de instrucciones
- Si en la visualización de datos de la máquina se representa de color rojo la velocidad programada, hay una limitación activa y el valor nominal programado no se alcanzará, véase el Manual de instrucciones
- La visualización de datos de la máquina se ampliará con funciones auxiliares, por ejemplo, símbolo del volante y desplazamiento del punto cero del eje C, véase el Manual de instrucciones
- Para reiniciar exclusivamente el control numérico, se ha añadido la softkey **RESTART**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **aprendiz.** se ha ampliado el campo de introducción de los parámetros del ciclo **Angulo del eje B BW** en el diálogo TSF en 4 decimales.
- En el submodo de funcionamiento **aprendiz.** y en la programación DIN, el campo de introducción del **paso de rosca** se ha ampliado en 4 decimales.
- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se ha añadido la función auxiliar **Mark the machining area**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se ha añadido la función auxiliar **C0 - Marking on workpiece/3D**, véase el Manual de instrucciones
- En el submodo de funcionamiento **Simulación**, se ha añadido una nueva visualización de estado, véase el Manual de instrucciones
- En la simulación 3D se soporta la visualización del portaherramientas, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Secuencia programa** se pueden visualizar las variables definidas en la sección del programa **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas**, los bits de diagnóstico son editables cuando el diálogo de herramienta está abierto, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** se ha añadido el parámetro de herramienta **No. revol. máx. NMX**, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** se han añadido para las herramientas de fresado estándar el parámetro de herramienta **Radio de la herramienta 2 R2** y **Sobremedida radio herram. 2 DR2**, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** se han añadido los parámetros de herramienta (valores de calibración) **CA1** y **CA2** para los palpadores digitales 3D, véase el Manual de instrucciones
- En el modo de funcionamiento **Editor herramientas** se han ampliado los diálogos de portaherramientas en el parámetro **Halter Tiefe WHT** y **Versatz für Tiefe TOF**, véase el Manual de instrucciones

- En la **Tabla de soportes de herram.** se ha añadido la softkey **Borrar todos**, véase el Manual de instrucciones
- En la **Lista textos herramientas** se han añadido las softkeys **Guardar** e **Interrumpir**, véase el Manual de instrucciones
- En la **Carga revólver** y la **Lista de depósitos** se mostrarán las columnas **LA**, **XL** y **ZL**.
- Las teclas cursoras permiten cambiar a la columna siguiente o anterior dentro de **Carga revólver** y **Lista de depósitos**.
- Para permitir la transferencia de capturas de pantalla (tecla **PRT SC**), se ha añadido en el modo de funcionamiento **Transfer.** en el apartado **Servicio** la softkey **Selección TNC:**, véase el Manual de instrucciones
- Para comprobar automáticamente las longitudes de corte utilizables durante el acabado se ha añadido el parámetro de máquina **checkCuttingLength** (núm. 602322), véase el Manual de instrucciones
- Para suprimir la advertencia **Material residual presente** se ha añadido el parámetro de máquina **suppressRestMatWar** (núm. 201010), véase el Manual de instrucciones
- Para cargar en el modo de funcionamiento **Secuencia programa** el último programa utilizado se ha añadido el parámetro de máquina **autoPgmSelect** (núm. 601814), véase el Manual de instrucciones
- El parámetro de máquina **DefaultG14** se ha ampliado con posibilidades adicionales de aproximación del punto de cambio de la herramienta **G14**, véase el Manual de instrucciones
- Con las funciones G para grabado se puede grabar la fecha y la hora mediante variables, ver "Ciclos de grabado", Página 451, ver "Tipos de variable", Página 480
- El contenido de las variables se puede convertir en variables de cadena, ver "Tipos de variable", Página 480
- Soportado el manejo de una pantalla táctil, véase el Manual de instrucciones
- Soporta el manejo de volantes electrónicos HR 520 y HR 550FS, véase el Manual de instrucciones
- En las pantallas de 19", el fabricante puede ampliar la visualización de los datos de la máquina en 5 filas, véase el Manual de instrucciones
- En las pantallas de 19", la softkey **Transferir máquina** se encuentra en la primera barra de softkeys, ver "Alinear lista del revólver", Página 72
- El fabricante puede proporcionar en el menú G funciones G propias, ver "Opción de menú Mecanizado", Página 254
- El fabricante puede proporcionar unidades de inicio dependiendo de la máquina, ver "Unidad Inicio del programa", Página 203
- El fabricante puede proporcionar Units propias, ver "", Página 80
- El fabricante puede proporcionar plantillas de programa, ver "Plantillas de programa", Página 542,
- En la sección del programa **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA** se pueden consignar 20 variables globales, "Tramo ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA"

- En el diálogo **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA** abierto se ha añadido softkey **Borrar historial**, "Tramo ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA"
- Nueva función G **Bore milling G75**, ver "Fresado de taladro G75", Página 397
- Nueva función G **Information to DNC G941**, ver "Information to DNC G941", Página 464
- Nueva función G **LIFTOFF G977**, ver "Retirada tras parada NC – LIFTOFF G977", Página 465
- La función G **G14** se ha ampliado con posibilidades adicionales de aproximación del punto de cambio de la herramienta.
- Las funciones G **G810** y **G820** se han ampliado en el parámetro **avance d. carro B**.
- Las funciones G **G810**, **G820**, **G830** y **G835** se han ampliado en el parámetro **Contor. pza. en bruto RH**, ver "Units - Desbaste", Página 89, ver "Ciclos de torneado referidos al contorno", Página 327
- Las funciones G **G801**, **G802**, **G803** y **G804** se han ampliado en el parámetro **Escritura reflejada O**.

Nuevas funciones del software 688945-05 54843x-05

- **Frase inicial buscando** no está disponible durante el **Mecanizado de referencia** necesario para **Supervisión de carga** (opcional), véase el Manual de instrucciones
- El rango de introducción de los parámetros de herramienta **DX**, **DY**, **DZ** y **DS** se ha ampliado en 4 decimales (**mm**) y 5 decimales (**pulgadas**), véase el Manual de instrucciones
- En la lista de almacén se muestran el Tipo de puesto (columna **PTY/T**) y los ajustes de PLC (columna **PTYP/M**).
- El rango de introducción del parámetro del ciclo Factor de solapamiento **U** se ha ampliado 0,99 en el ciclo de fresado.
- Para impedir pérdidas de datos no deseadas, el ajuste estándar se ha modificado en **Restaurar parámetros a Tabla de posiciones No**.

Índice

1	Programación NC.....	43
2	Units smart.Turn.....	79
3	Units smart.Turn para el eje Y.....	211
4	Programación DIN.....	241
5	Ciclos de palpación.....	543
6	Programción DIN para el eje Y.....	597
7	TURN PLUS.....	647
8	Eje B.....	687
9	Resumen de UNITS.....	693
10	Resumen de funciones G.....	705

1 Programación NC.....	43
1.1 Programación smart.Turn y DIN.....	44
Seguimiento del contorno.....	44
Programa NC estructurado.....	45
Ejes lineales y rotativos.....	47
Unidades de medida.....	47
Elementos del programa NC.....	48
1.2 Nociones smart.Turn Editor.....	49
Estructura de menú.....	49
Edición en paralelo.....	50
Estructura de la pantalla.....	50
Selección de las funciones del editor.....	51
Editar con indicación en árbol activa.....	52
Opciones de menú comunes.....	53
1.3 Identificación del tramo del programa.....	60
Tramo ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA.....	62
Tramo UPPSPAENNDON.....	64
TramoREVOLVER / DEPOSITO.....	65
Tramo Grupo de contorno.....	66
Tramo PIEZA EN BRUTO.....	66
Segmento PIEZA ACABADA.....	66
Tramo PZA.BR. AUX.....	66
Segmento del programaCONTORNO AUXILIAR.....	66
Tramo FRENTE, PARTE POSTERIOR.....	67
Segmento del programaSUPERFICIE LATERAL.....	67
Tramo FRENTE Y, PARTE POSTERIOR Y.....	67
Tramo SUPERFICIE LATERAL Y.....	68
Segmento de programa MECANIZACION.....	70
Identificación FIN.....	70
Segmento SUBPROGRAMA.....	70
Identificación Return.....	70
Identificación CONST.....	70
Identificación VAR.....	71
1.4 Programación de la herramienta.....	72
Alinear lista del revólver.....	72
Editar las anotaciones de herramientas.....	74
Herramienta múltiple.....	74
Herramienta de recambio.....	75
1.5 Tarea automática.....	76

2	Units smart.Turn.....	79
2.1	Units - smart.Turn Units.....	80
	80
	Unidad smart.Turn.....	80
2.2	Units - Desbaste.....	89
	Unidad de desbaste ICP longitudinal.....	89
	Unidad de desbaste plana ICP.....	91
	Unidad de desbaste paralela al contorno ICP.....	93
	Desbaste de unidad ICP bidireccional.....	95
	Unidad de desbaste, introducción directa del contorno.....	97
	Unidad de desbaste, introducción del contorno directa.....	99
2.3	Units - Punzonar.....	101
	Unidad de tronzado del contorno ICP.....	101
	Unidad de tronzado ICP.....	103
	Unidad de tronzado de contorno con introducción de contorno directa.....	105
	Unidad de tronzado con introducción de contorno directa.....	106
	Unidad de tronzado.....	107
	Unidad Entallado forma H, K, U.....	108
	Unidad de tronzado ICP.....	109
2.4	Units - Taladrado centrado.....	110
	Unidad de taladrado céntrico.....	110
	Unidad de roscado céntrico.....	112
	Unidad de mandrinado y profundización céntricos.....	114
2.5	Units - Taladrar eje C.....	115
	Unidad Taladro individual en superficie frontal.....	115
	Unidad Patrón de taladrado lineal de la superficie frontal.....	117
	Unidad Patrón de taladrado circular de la superficie frontal.....	119
	Unidad de roscado individual de la superficie frontal.....	121
	Unidad Patrón de roscado lineal de la superficie frontal.....	122
	Unidad Patrón de roscado circular de la superficie frontal.....	123
	Unidad de taladrado individual de la superficie lateral.....	125
	Unidad Patrón de taladrado lineal de la superficie lateral.....	127
	Unidad Patrón de taladrado circular de la superficie lateral.....	129
	Unidad de roscado individual de la superficie lateral.....	131
	Unidad Patrón de roscado lineal de la superficie lateral.....	132
	Unidad Patrón de roscado circular de la superficie lateral.....	133
	Unidad de taladrado ICP del eje C.....	135
	Unidad de roscado ICP del eje C.....	137
	Unidad de mandrinado y profundización ICP del eje C.....	138
	Unidad de fresado de taladro ICP del eje C.....	139

2.6	Units - Pretaladrar eje C.....	143
	Unidad de taladrado previo, fresado de contorno de figuras en superficie frontal.....	143
	Unidad de taladrado previo, fresado de cajas de figuras en superficie frontal.....	145
	Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP en superficie frontal.....	147
	Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP en superficie frontal.....	149
	Unidad de taladrado previo, fresado de contorno de figuras en superficie lateral.....	150
	Unidad de taladrado previo, fresado de cajas de figuras en superficie lateral.....	152
	Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP de superficie lateral.....	154
	Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP de superficie lateral.....	156
2.7	Units - Acabar.....	158
	Mecanizado de contorno ICP – Unidad de acabado ICP.....	158
	Mecanizado de contorno longitudinal directo – Unidad de acabado de la introducción de contorno longitudinal directa.....	161
	Mecanizado de contorno longitudinal directo – Unidad de acabado de la introducción de contorno plana directa.....	163
	Unidad de entalladura forma E, F, DIN76.....	165
	Unidad de corte de medición.....	167
2.8	Units - Roscas.....	168
	Resumen de las unidades de roscado.....	168
	Superposición del volante.....	168
	Parámetros V: Modo de profundizac.....	168
	Unidad de roscado directa.....	170
	Unidad de roscado ICP.....	172
	Unidad de roscado API.....	174
	Unidad de roscado cónico.....	175
2.9	Unidades - Fresado de la superficie frontal (eje C).....	177
	Unidad de ranurado de la superficie frontal.....	177
	Unidad de patrón de ranurado de la superficie frontal lineal.....	178
	Unidad de patrón de ranurado de la superficie frontal circular.....	179
	Unidad de planeado.....	180
	Unidad de fresado de roscas.....	181
	Unidad de fresado de contorno de figuras en superficie frontal.....	182
	Unidad de fresado de cajas de figuras en superficie frontal.....	184
	Unidad de grabado de la superficie frontal.....	186
	Unidad de fresado de contorno ICP en superficie frontal.....	187
	Unidad de fresado de cajas ICP en superficie frontal.....	188
	Unidad de desbarbado superficie frontal.....	189
	Unidad de planeado ICP.....	190
2.10	Unidades - Fresado de la superficie lateral (eje C).....	191
	Unidad de ranurado de la superficie lateral.....	191
	Unidad Patrón de ranurado lineal de la superficie lateral.....	192
	Patrón de ranurado de la superficie lateral circular.....	193

.....	194
Unidad de fresado de contorno de figuras superficie lateral.....	195
Unidad de fresado de cajas de figuras superficie lateral.....	197
Unidad Grabado de superficie lateral.....	199
Unidad de fresado de contorno ICP de superficie lateral.....	200
Unidad Fresado de cajas ICP de superficie lateral.....	201
Unidad Desbarbado de superficie lateral.....	202

2.11 Units - Mecanizados especiales..... 203

Unidad Inicio del programa.....	203
Unidad Eje C On.....	205
Unidad Eje C Off.....	205
Unidad llamada de subprogr.....	206
Unidad Repetición parcial del programa.....	207
Unidad Final del programa.....	208
Unidad Inclinar plano.....	209

3	Units smart.Turn para el eje Y.....	211
3.1	Units - Taladrar eje Y.....	212
	Unidad de taladrado ICP del eje Y.....	212
	Unidad de roscado ICP del eje Y.....	213
	Unidad de mandrinado y profundización ICP del eje Y.....	214
	Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y.....	215
3.2	Units - Pretaladrar eje Y.....	219
	Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP del plano XY.....	219
	Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP del plano XY.....	221
	Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP del plano YZ.....	223
	Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP del plano YZ.....	225
3.3	Units - Fresado eje Y.....	226
	Unidad de fresado de contorno ICP del plano XY.....	226
	Unidad de fresado de cajas ICP del plano XY.....	227
	Unidad Desbarbado del plano XY.....	228
	Unidad Fresado de superficie individual del plano XY.....	229
	Unidad Fresado de polígono en plano XY.....	230
	Unidad Grabado del plano XY.....	231
	Unidad Fresado de roscas del plano XY.....	232
	Unidad Fresado de contorno ICP Plano YZ.....	233
	Unidad Fresado de cajas ICP del plano YZ.....	234
	Unidad Desbarbado del plano YZ.....	235
	Unidad Fresado de superficie individual del plano YZ.....	236
	Unidad Fresado de polígono en plano YZ.....	237
	Unidad Grabado del plano YZ.....	238
	Unidad Fresado de roscas del plano YZ.....	239

4	Programación DIN.....	241
4.1	Programar en Modo DIN/ISO.....	242
	Comandos geométricos y de mecanizado.....	242
	Programación de contornos.....	244
	Frases NC del programa DIN.....	246
	Crear, modificar o borrar frases NC.....	247
	Parámetros de dirección.....	248
	Ciclos de mecanizado.....	250
	Subprogramas, programas expertos.....	251
	Traducción de programa NC.....	251
	Programas DIN de los controles de generaciones anteriores.....	252
	Punto del menú Geometría.....	254
	Opción de menú Mecanizado.....	254
4.2	Descripción de pieza en bruto.....	255
	Pieza de revestimiento cilíndrica o tubular Geo G20.....	255
	Pieza de fundición G21G21.....	255
4.3	Elementos básicos del contorno de torneado.....	256
	Punto inicial del contorno de torneado Geo G0.....	256
	Atributos de mecanizado para los elementos de forma.....	256
	Recorrido contorno de torneado G1–Geo.....	257
	Arco de descripción de contorno G2/G3–Geo.....	259
	Arco de descripción de contorno G12/G13–Geo.....	261
4.4	Elementos de forma del contorno de torneado.....	263
	penetrac. (estándar) G22–Geo.....	263
	penetrac. (general) G23–Geo.....	265
	Rosca con entalladura G24–Geo.....	267
	entalladura G25–Geo.....	268
	rosca (estándar) G34–Geo.....	272
	Rosca (general) G37–Geo.....	273
	perforac. (céntrica) G49–Geo.....	276
4.5	Atributos para la descripción del contorno.....	277
	reducc. del avance G38 Geo.....	277
	Atributos para elementos de superposiciónG39 Geo.....	278
	Punto de separación G44.....	279
	Sobremedida Geo G52.....	279
	Avance por vuelta G95 Geo.....	280
	correcc. aditiva G149 Geo.....	281
4.6	Contornos del eje C – Fundamentos.....	282
	Posición de los contornos de fresado.....	282
	Patrón circular con ranuras circulares.....	285

4.7	Contornos de la superficie fronta/posterior.....	288
	Punto inicial del contorno en superficie frontal/posterior G100 Geo.....	288
	Segmento rectilíneo del contorno en superficie frontal/posterior G101 Geo.....	288
	Arco del contorno de superficie frontal/posterior G102/G103 Geo.....	289
	Taladro en superficie frontal/posterior G300 Geo.....	290
	Ranura lineal en superficie frontal/posterior G301 Geo.....	290
	Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303 Geo.....	291
	Círculo completo en superficie frontal/posterior G304 Geo.....	291
	Rectángulo en superficie frontal/posterior G305 Geo.....	292
	Polígono en superficie frontal/posterior G307 Geo.....	292
	Patrón lineal en superficie frontal/posterior G401 Geo.....	293
	Patrón circular en superficie frontal/posterior G402 Geo.....	294
4.8	Contornos en superficie lateral.....	295
	Punto inicial contorno de la superficie lateral G110 Geo.....	295
	Recorrido contorno de la superficie lateral G111 Geo.....	295
	Arco del contorno de la superficie lateral G112/G113 Geo.....	296
	Taladro en superficie lateral G310 Geo.....	297
	Ranura lineal de la superficie lateral G311 Geo.....	297
	Ranura circular superficie lateral G312/G313 Geo.....	298
	Círculo completo de la superficie lateral G314 Geo.....	298
	rectáng. sup. envolv G315 Geo.....	299
	Polígono en superficie lateral G317 Geo.....	299
	Patrón lineal en superficie lateral G411 Geo.....	300
	Patrón circular en superficie lateral G412 Geo.....	301
4.9	Posicionar la herramienta.....	302
	Marcha rápida G0.....	302
	Avance rápido en coordenadas de máquina G701.....	302
	punto cambio de herr G14.....	303
	punto cambio de herr definir G140.....	303
4.10	Movimientos lineales y circulares.....	304
	movimiento lineal G1.....	304
	arco circular ccw G2/G3.....	305
	arco circular ccw G12/G13.....	307
4.11	Avance, Velocidad de rotación.....	308
	lim. de vel. de giro G26.....	308
	Reducir avance rápido G48.....	308
	Avance interrumpido G64.....	309
	avance por diente Gx93.....	310
	avance constante G94 (avance por minuto).....	310
	Avance por vuelta Gx95.....	311
	Velocidad de corte constante Gx96.....	312
	Velocidad Gx97.....	313

4.12 Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa.....	314
Principios básicos.....	314
Desactivar SRK, FRK G40.....	314
Activar SRK, FRK G41/G42.....	315
4.13 Desplazamientos de puntos cero.....	316
Desplazamiento del punto cero G51.....	317
Offsets del punto cero – desplazamiento G53/G54/G55.....	318
Desplazamiento del punto cero aditivo G56.....	318
Desplazamiento del punto cero absoluto G59.....	319
4.14 Sobremedidas.....	320
Desactivar la sobremedida G50.....	320
Sobremedida paralela al eje G57.....	320
Sobremedida paralela al contorno (equidistante) G58.....	321
4.15 Distancia de seguridad.....	322
Distancia de seguridad G47.....	322
dist. de seguridad G147.....	322
4.16 Herramientas, correcciones.....	323
Cambiar herramienta – T.....	323
(Cambio de la) correcc. del filo G148.....	324
correcc. aditiva G149.....	325
Cálculo de la punta de la herramienta G150/G151.....	326
4.17 Ciclos de torneado referidos al contorno.....	327
Trabajar con ciclos referidos al contorno.....	327
desbastado longitud. G810.....	329
desbastado transvers G820.....	332
Desbaste paralelo al contorno G830.....	335
paralelo al contorno con hta. neutra G835.....	337
Profundización G860.....	340
Tronzado repetición G740.....	342
Tronzado repetición G741.....	342
Ciclo de torneado de tronzado G869.....	344
Ciclo de profundización G870.....	347
Acabado de contorno G890.....	348
Corte de medición G809.....	352
4.18 Definiciones de contorno en la sección del mecanizado.....	353
Fin ciclo/contorno simple G80.....	353
Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301.....	354
Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303.....	354
Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304.....	355
Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305.....	355

Polígono en la superficie frontal/posterior G307.....	356
Ranurado lineal en la superficie lateral G311.....	356
Ranura circular en superficie lateral G312/G313.....	357
Círculo completo en la superficie lateral G314.....	357
rectáng. sup. envolv G315.....	358
Polígono en la superficie lateral G317.....	358
4.19 Ciclos de roscado.....	359
Resumen de ciclos de roscado.....	359
Superposición del volante.....	359
Parámetro V: Tipo de aproximación.....	359
Ciclo de rosca universal G31.....	361
Ciclo de rosca simple G32.....	367
rosca tray. individ. G33.....	369
Rosca métrica ISO G35.....	371
rosca cónica API G352.....	372
Rosca de contorno G38.....	374
4.20 Ciclo de tronzado.....	375
Ciclo de tronzado G859.....	375
4.21 Ciclos de tallado libre.....	376
Ciclo tallado libre G85.....	376
Tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851.....	378
Tallado libre DIN 509 F con mecanizado del cilindro G852.....	380
penetrac. libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853.....	382
Entalladura forma U G856.....	384
Entalladura forma H G857.....	385
Entalladura forma K G858.....	386
4.22 Ciclos de taladrado.....	387
Resumen de ciclos de taladrado y referencia al contorno.....	387
Roscado con macho G36 – Trayecto individual.....	388
taladrar simple G71.....	389
abrir c. broca/avell G72.....	391
roscado con macho G73.....	392
perf. profunda G74.....	394
Fresado de taladro G75.....	397
Patrón lineal frontal G743.....	399
Patrón circular frontal G745.....	401
Patrón lineal lateral G744.....	403
Patrón circular lateral G746.....	405
Fresar roscado axial G799.....	407
4.23 Comandos del eje C.....	408
diám. de referencia G120.....	408
Desplazamiento del punto cero eje C G152.....	408

Normalización del eje C G153.....	409
Recorrido más corto en C G154.....	409
4.24 Mecanizado de la superficie frontal y posterior.....	410
Marcha rápida en superficie frontal/posterior G100.....	410
Superficie frontal/posterior lineal G101.....	411
Arco de superficie frontal/posterior G102/G103.....	413
4.25 Mecanizado en la superficie lateral.....	415
Marcha rápida en superficie lateral G110.....	415
lineal sup. envolv. G111.....	416
Arco superficie lateral G112/G113.....	418
4.26 Ciclos de fresado.....	420
Resumen de ciclos de fresado.....	420
Ranura lin. sup. frontal G791.....	422
Ranura lin. sup. lateral G792.....	424
Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793.....	425
Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794.....	427
Fresar superficies Superficie frontal G797.....	430
Fresado ranura espiral G798.....	433
fresado de contorno G840.....	434
Fresado de cajera - desbaste G845.....	443
Fresado de cajera - acabado G846.....	449
4.27 Ciclos de grabado.....	451
Tabla de caracteres.....	451
Grabar superficie frontal G801.....	454
Grabar superficie lateral G802.....	455
4.28 Seguimiento del contorno.....	456
seguim. del contorno guardar/cargar G702.....	456
seguim. del contorno off/on G703.....	456
4.29 Otras funciones G.....	457
medio de sujeción G65.....	457
Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico).....	457
tiempo de permanencia G4.....	457
parada de precisión CON. G7.....	457
parada de precisión DESCON. G8.....	458
parada de precisión por frases G9.....	458
Desconectar zona de protección G60.....	458
Valores reales en variables G901.....	458
Punto cero en variables G902.....	458
Error de arrastre en la variable G903.....	459
Llenar memoria de variables G904.....	459
Superposición del avance 100 % G908.....	459

Parada de interpreter G909.....	459
Override del cabezal 100% G919.....	460
Desactivar desplazamientos del punto cero G920.....	460
Desactivar desplazamiento del punto cero, longitudes de herramienta G921.....	460
Posición final herram. G922.....	460
Velocidad de giro creciente G924.....	460
Convertir longitudes G927.....	461
Convertir variables automáticamente G940.....	462
Information to DNC G941.....	464
Compensación del afilado G976.....	464
Retirada tras parada NC – LIFTOFF G977.....	465
Activar los desplazamientos del punto cero G980.....	465
Desactivar desplazamientos del punto cero, longitudes de herramienta G981.....	465
Zona de supervisión G995.....	466
Supervisión de la carga G996.....	467
Activar secuenciación de salto directa G999.....	468
Reducción de fuerza G925.....	468
Supervisión de pinolas G930.....	469
Torneado excéntrico G725.....	470
Transición excéntrica G726.....	472
Descentrado X G727.....	474
4.30 Introducciones de datos, Salidas de datos.....	476
Ventana de emisión para variables WINDOW.....	476
Emisión de datos para variables WINDOW.....	476
Introducción de variables INPUT.....	477
Salida de variables # PRINT.....	477
4.31 Programación de variables.....	478
Fundamentos.....	478
Tipos de variable.....	480
Leer datos de herramientas.....	484
Leer bits de diagnóstico.....	487
Información NC actual.....	488
Leer información de NC general.....	490
Leer datos de configuración – PARA.....	492
Determinar el índice de un elemento de parámetros – PARA.....	493
Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada.....	494
4.32 Ejecución condicional de frase.....	497
Bifurcación de programa IF..THEN..ELSE..ENDIF.....	497
Consultar variables y constantes.....	499
Repetición del programa WHILE..ENDWHILE.....	501
Bifurcación del programa SWITCH..CASE.....	503
Plano de ocultación.....	504

4.33 Subprogramas.....	505
Llamada de subprograma L "xx" V1.....	505
Diálogos en llamadas de subprograma.....	506
Imágenes auxiliares para llamadas a subprograma.....	507
4.34 Comandos M.....	508
Comandos M para el control de la ejecución del programa.....	508
Comandos de máquina.....	509
4.35 Asignación, sincronización, transferencia de pieza.....	510
Convertir y reflejar ejes G30.....	510
Transformaciones de contornos G99.....	511
Fijar marca de sincronización G162.....	512
Sincronización unilateral G62.....	513
Inicio de la sincronización de recorridos G63.....	514
Función de sincronización M97.....	514
Sincronización del cabezal G720.....	515
descentr. angular C G905.....	516
Desplazamiento a tope fijo G916.....	517
Control del tronzado con supervisión del error de arrastre G917.....	518
4.36 Funciones G de controles anteriores.....	519
Principios básicos.....	519
entalladura G25 – Definiciones del contorno en la sección de mecanizado.....	519
Torneado longitudinal / Cilindrado simple G81 – Ciclos de torneado simples.....	521
torneado transversal simple G82 – Ciclos de torneado simples.....	523
Ciclo de repetición del contorno G83 – Ciclos de torneado simples.....	525
Profundización G86 – Ciclos de torneado simples.....	527
Ciclo radio G87 – Ciclos de torneado simples.....	529
Ciclo bisel G88 – Ciclos de torneado simples.....	529
Rosca longitudinal de un solo filete, simple G350 – 4110.....	530
Rosca longitudinal de múltiples filetes, simple G351 – 4110.....	531
4.37 Ejemplo de programa DINplus.....	532
Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno.....	532
4.38 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado.....	534
Torneado.....	534
Mecanizado eje C – superficie frontal/posterior.....	535
Mecanizado del eje C – Superficie lateral.....	535
4.39 Mecanizado completo.....	536
Fundamentos del mecanizado completo.....	536
Programación del mecanizado completo.....	537
Mecanizado completo con contracabezal.....	538
Mecanizado completo con un cabezal.....	540

4.40 Plantillas de programa.....	542
Fundamentos de la.....	542
Abrir plantilla de programa.....	542

5 Ciclos de palpación.....	543
5.1 Aspectos generales de los ciclos del palpador digital (opción de software).....	544
Principios básicos.....	544
Modo de funcionamiento de los ciclos de palpación.....	544
Ciclos de palpación para el funcionamiento automático.....	545
5.2 Ciclos del palpador digital para la medición en un punto.....	547
Medición de único punto corrección de radio G770.....	547
Medición de único punto punto cero G771.....	549
Punto cero eje C simple G772.....	551
Punto cero eje C centro objeto G773.....	553
5.3 Ciclos del palpador digital para la medición a dos puntos.....	555
Medición a dos puntos G18 plano G775.....	555
Medición a dos puntos G18 longitudinal G776.....	558
Medida en dos puntos G17 G777.....	560
Medida en dos puntos G19 G778.....	562
5.4 Calibración del sistema de palpación.....	564
Calibrar sistema de palpación estándar G747.....	564
Calibrar palpador de medición de 2 puntos G748.....	566
5.5 Medición con ciclos de palpación.....	568
Palpado paralelo al eje G764.....	568
Palpado eje C G765.....	570
Palpación 2 ejes Plano ZX G766.....	572
Palpación 2 ejes Plano ZY G768.....	573
Palpación 2 ejes Plano XY G769.....	575
5.6 Ciclos de búsqueda.....	576
Buscar orificio C-Stirn G780.....	576
Buscar orificio C-Mantel G781.....	579
Buscar espiga C-Stirn G782.....	581
Buscar espiga C-Mantel G783.....	584
5.7 Medición de círculo.....	586
Medición de círculo G785.....	586
Determinación de círculo parcial G786.....	588
5.8 Medición de ángulos.....	590
Medición de ángulo G787.....	590
Compensación de rectificación tras la medición del ángulo G788.....	592
5.9 Medición en proceso.....	593
Medir piezas (opción).....	593
Activar medición G910.....	593

Activar supervisión de recorrido de medición G911.....	594
Medición registro de valor real G912.....	594
Terminar medición G913.....	594
Desactivar supervisión del recorrido de medición G914.....	594
Ejemplo: medir y corregir las piezas.....	595

6	Programación DIN para el eje Y.....	597
6.1	Contornos del eje Y – Fundamentos.....	598
	Posición de los contornos de fresado.....	598
	Limitación del corte.....	598
6.2	Contornos del plano XY.....	599
	Punto inicial contorno plano XY G170 Geo.....	599
	Trayecto Plano XY G171 Geo.....	599
	Arco plano XYG172-/G173 Geo.....	600
	Taladro plano XY G370 Geo.....	601
	Ranura lineal plano XY G371 Geo.....	602
	Ranura circular plano XYG372-/G373 Geo.....	602
	Círculo completo plano XY G374 Geo.....	603
	Rectángulo plano XY G375 Geo.....	603
	Polígono plano XY G377 Geo.....	604
	Patrón lineal plano XY G471 Geo.....	605
	Patrón circular plano XYG472 Geo.....	606
	Superficie individual plano XY G376 Geo.....	607
	Superficies con múltiples aristas en plano XY G477 Geo.....	607
6.3	Contornos del plano YZ.....	608
	Punto inicial contorno plano YZ G180 Geo.....	608
	Trayecto plano YZ G181 Geo.....	608
	Arco del plano YZ G182/G183 Geo.....	609
	Taladro en el plano YZ G380 Geo.....	610
	Ranura lineal plano YZ G381 Geo.....	610
	Ranura circular plano YZG382/G383 Geo.....	611
	Círculo completo plano YZ G384 Geo.....	611
	Rectángulo plano YZ G385 Geo.....	612
	Polígono plano YZ G387 Geo.....	612
	Patrón lineal plano YZ G481 Geo.....	613
	Patrón circular plano YZG482 Geo.....	614
	Superficie individual plano YZ G386 Geo.....	615
	Superficies de polígono en plano YZ G487 Geo.....	615
6.4	Planos de mecanizado.....	616
	Mecanizado de eje Y.....	616
	Inclinar espacio de trabajo G16.....	617
6.5	Posicionar herramienta eje Y.....	618
	marcha rápida G0.....	618
	punto cambio de herramienta G14.....	618
	Avance rápido en coordenadas de máquina G701.....	619
6.6	Movimientos lineales y circulares del eje Y.....	620
	Fresado: movimiento lineal G1.....	620

Fresado: arco circular cw G2, G3 – acotación incremental del centro.....	621
Fresado: arco circular cw G12, G13 - acotación absoluta del centro.....	622
6.7 Ciclos de fresado Eje Y.....	623
Fresado superficie - desbaste G841.....	623
Fresado superficie - acabado G842.....	624
Fresado múlt. aristas-desbaste G843.....	625
Fresado mlt. aristas-acabado G844.....	626
Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y).....	627
Fresado de cajera - acabado G846 (eje Y).....	633
Grabado XYG803.....	635
Grabado YZG804.....	636
Fresado de rosca XYG800.....	637
Fresado de rosca YZG806.....	638
Fresado por rodillo G808.....	639
6.8 Programa de ejemplo.....	640
Trabajar con el eje Y.....	640

7	TURN PLUS.....	647
7.1	TURN PLUS.....	648
	Concepto TURN PLUS.....	648
7.2	Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG).....	649
	Generar plan de trabajo.....	650
	Secuencia de mecanizado - Fundamentos.....	651
	Secuencia de mecanizado editar y gestionar.....	653
	Resumen de las secuencias de mecanizado.....	655
7.3	Gráfico de control AAG.....	665
	AWGControlar el gráfico de control.....	665
7.4	Instrucciones para el mecanizado.....	666
	Selección de herramienta, equipamiento de revólver.....	666
	Profundización de contorno, torneado prof.....	668
	Talad.....	669
	Valores de corte, refrigerante.....	669
	Contornos interiores.....	670
	Mecanizado de ejes.....	672
7.5	Ejemplo.....	674
7.6	Mecanizado completo con TURN PLUS.....	681
	Cambio de sujeción de la pieza.....	681
	Definir el medio de sujeción para el mecanizado completo.....	682
	Creación automática del programa en el mecanizado completo.....	684
	Cambiar la sujeción de la pieza en el husillo principal.....	684
	Cambiar la sujeción de la pieza, del husillo principal al contrahusillo.....	685
	Tronzar la pieza y captar con el contrahusillo.....	685

8	Eje B.....	687
8.1	Principios básicos.....	688
8.2	Correcciones con el eje B.....	690
8.3	Simulación.....	691

9	Resumen de UNITS.....	693
9.1	UNITS - Grupo mecanizado por torneado.....	694
9.2	UNITS - Grupo taladrar.....	696
9.3	UNITS - Grupo pretaladrar eje C.....	698
9.4	UNITS - Grupo fresar eje C.....	699
9.5	UNITS - Grupo taladrar, pretaladrar eje Y.....	701
9.6	UNITS - Grupo fresar eje Y.....	702
9.7	UNITS - Grupo Units especiales.....	703

10 Resumen de funciones G.....	705
10.1 Identificación de tramos.....	706
10.2 Resumen del CONTORNO de los comandos G.....	707
10.3 Resumen de MECANIZADO de los comandos G.....	710

1

Programación NC

1.1 Programación smart.Turn y DIN

El control numérico soporta las siguientes versiones de programación NC:

- **programación DIN convencional:** se programa el mecanizado de la pieza con movimientos lineales y circulares y ciclos de torneado sencillos. Utilizar el **Modo DIN/ISO** en el modo de funcionamiento **smart.Turn**
- **Programación DIN PLUS:** la descripción geométrica de la pieza y el mecanizado están separados. Se programan la pieza en bruto y la pieza acabada y se mecaniza la pieza con los ciclos de torneado de contornos. Utilizar el **Modo DIN/ISO** en el modo de funcionamiento **smart.Turn**
- **Programación smart.Turn:** la descripción geométrica de la pieza y el mecanizado están separados. Se programan el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada y se programan los bloques de mecanizado como **Units»**. Utilizar **Units»** en el modo de funcionamiento **smart.Turn**

Debe decidirse en base al trabajo y a la complejidad del mecanizado si se quiere emplear la programación DIN PLUS o la smart.Turn. Los tres tipos de programación señalados pueden combinarse en un programa NC.

Dentro de la programación DIN PLUS y smart.Turn con **ICP** se puede realizar una descripción gráfica interactiva de los contornos. **ICP** guardará estas descripciones de contorno en forma de comandos **G** en el programa NC.

Trabajo en paralelo: mientras se editan y verifican programas, el torno puede ejecutar **otro** programa NC.



En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se puede elaborar una lista de programas (Tareas automáticas), que se procese automáticamente en la ejecución del programa.

Seguimiento del contorno

Con programas DIN PLUS y smart.Turn, el control numérico utiliza el Seguimiento del contorno. Al hacerlo, el control numérico parte de la Pieza en bruto y tiene en cuenta cada corte y cada ciclo en el Seguimiento del contorno. De esta forma se conoce el contorno actual de la pieza en cada situación de mecanizado. En base al **seguimiento del contorno**, el control numérico optimiza los recorridos de aproximación/alejamiento y evita cortes en vacío.

El Seguimiento del contorno se ejecuta únicamente para contornos de torneado si se ha programado una Pieza en bruto. También se realiza con un Contorno auxiliar.

Programa NC estructurado

Los programas smart.Turn y DIN PLUS están divididos en segmentos fijos.

En un nuevo programa NC, los siguientes segmentos de programa se crean automáticamente:

- **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA:** Contiene la información sobre el material de pieza utilizado, la unidad dimensional, así como datos organizativos e información de ajuste en forma de comentario
- **UPPSPAENNDON:** Descripción del estado de sujeción de la pieza
- **PZA.BRUTO:** Aquí se deposita la PZA.BRUTO. La programación de una pieza en bruto activa el Seguimiento del contorno
- **PIEZA ACABADA:** Aquí se deposita la PIEZA ACABADA. Se recomienda describir la pieza completa como PIEZA ACABADA. Entonces, los Units y ciclos de mecanizado con **NS** y **NE** establecen el vínculo con la parte a mecanizar de la pieza
- **MECANIZACION:** Programar los pasos individuales de mecanizado con UNITS y ciclos. Al principio del mecanizado de un programa smart.Turn, se encuentra la UNIT Start y al final la UNIT End
- **FIN:** Indicación del final del programa NC

Si es necesario, p. ej. para el trabajo con el eje C o utilizando la programación de variables, se pueden añadir más segmentos de programa.



Para la descripción de los contornos de la pieza bruta y de la pieza acabado, utilizar el submodo de funcionamiento **Editor ICP** (programación interactiva de contornos).

Ejemplo: Programa smart.Turn estructurado

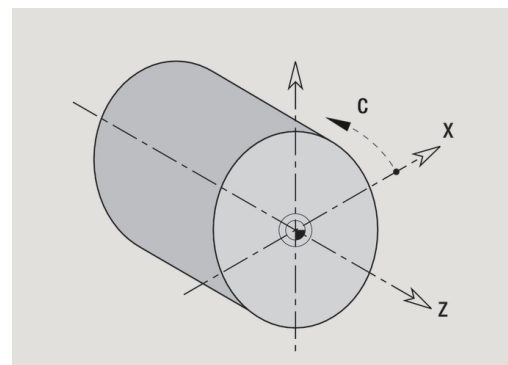
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#UNIDAD	MÉTRICA
#MATERIAL	Acero
#MAQUINA	Torno automático
#dibujo	356_787.9
#SPAENNDR	20
#EMPRESA	Turn & Co
REVOLVER	
T1 ID"038_111_01"	
T2 ID"006_151_A"	
UPPSPAENNDON	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X120 Z120 K2	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
MECANIZACION	
N50 UNIT ID"START"	[Inicio del programa]
N52 G26 S4000	
N53 G59 Z320	
N54 G14 Q0	
N25 END_OF_UNIT	
...	
	[Órdenes de mecanizado]
...	
N9900 UNIT ID"END"	[Final del programa]
N9902 M30	
N9903 END_OF_UNIT	
FIN	

Ejes lineales y rotativos

Ejes principales: los datos de coordenadas de los ejes X, Y y Z se refieren al cero de pieza.

Eje C como eje principal:

- Los datos de ángulos se refieren al **punto cero del eje C**
- Mecanizados de ejes C y de contornos con eje C:
 - Los datos de coordenadas en la superficie frontal y posterior se indican en coordenadas cartesianas (**XK, YK**) o en coordenadas polares (**X, C**)
 - Los datos de coordenadas en la superficie lateral se indican en coordenadas polares (**Z, C**). En vez de **C** se puede emplear la cota lineal **CY** (**Desarrollo de superficie lateral** en el diámetro de referencia)



El modo de funcionamiento **smart.Turn** tiene en cuenta solo las letras de dirección de los ejes configurados.

Unidades de medida

Los programas NC pueden escribirse en unidades **métricas** o en **pulgadas**. La unidad dimensional se define en el campo **Unidad**.

Información adicional: "Tramo ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA", Página 62



Una vez determinada la unidad dimensional, ya no se puede modificar.

Elementos del programa NC

Un programa NC se compone de los siguientes elementos:

- Nombre del programa
- Identificaciones de segmentos de programa
- Unidades
- Frases NC
- Instrucciones para la estructuración del programa
- Bloques de comentarios

El **nombre de programa** empieza con %, seguido de un total de hasta 40 caracteres (cifras, mayúsculas o "_", sin diéresis, sin ß) y la extensión **.nc** para programas principales y **.ncs** para subprogramas. El primer carácter del nombre del programa debe ser una cifra o una letra.

Identificaciones de segmentos de programa: al crear un programa NC nuevo, se introducen ya las identificaciones de segmentos de programa. En función de la tarea planteada, irá añadiendo más segmentos de programa o borrando identificaciones de segmento ya registradas. Un programa NC debe contener como mínimo las identificaciones de segmento **MECANIZACION** y **FIN**.

La **UNIT** comienza con la palabra clave, seguida por la identificación de esta **Unit (ID"G...")**. En las demás líneas se ejecutan las funciones **G**, **M** y **T** de este bloque de mecanizado. La Unit termina con **END_OF_UNIT** seguido de un dígito de control.

Las frases NC comienzan con una **N** seguido de un número de frase (hasta cinco cifras). Los números de frase no influyen en la ejecución del programa. Sirven para la identificación de un bloque NC. Las frases NC de los segmentos **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA** y **REVOLVER** o **DEPOSITO** no están integradas en la organización de números de frase del editor.

Bifurcaciones de programa, repeticiones de programas y subprogramas se utilizan para la estructuración del programa (ejemplo: mecanizado del principio de barra, final de la barra, etc.).

Entrada y salida de datos: con las "entradas de datos", se influye en la ejecución del programa NC. Con las salidas de datos se informa al operador de la máquina. Ejemplo: se pide al operador de la máquina que verifique los puntos de medición y actualice los valores de corrección.

El **Plano de omisión** influye en la ejecución de las distintas frases NC.

Los **comentarios** están entre [...]. Se encuentran al final de una frase NC o exclusivamente en una frase NC. Con la combinación de teclas **CTRL + K** se transforma una frase existente en un comentario (y viceversa). También es posible introducir como comentario entre corchetes varias líneas de programa. Para ello, abra un comentario con la [como contenido y termine la zona con un comentario adicional cuyo contenido será].

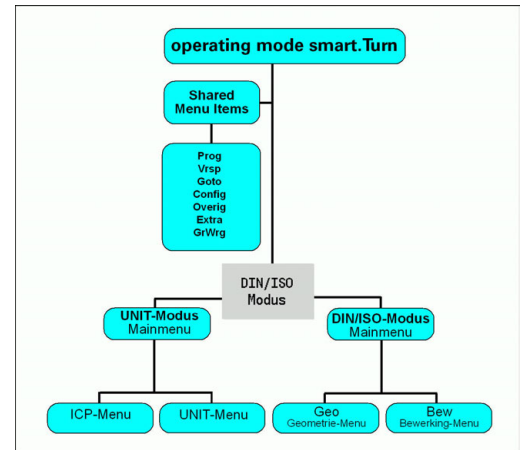
1.2 Nociones smart.Turn Editor

Estructura de menú

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se dispone de los siguientes modos de edición:

- Programación de UNIT (estándar)
- **Modo DIN/ISO** (DIN PLUS y DIN 66025)

En la figura de la derecha se muestra la estructura de menús del modo de funcionamiento **smart.Turn**. Muchas de las opciones de menú se utilizan en ambos modos. Los menús se diferencian en el área de la geometría y de la programación del mecanizado. En vez de las opciones de menú **ICP** y **Units**», en el **Modo DIN/ISO** se muestran las opciones de menú **Geo**»(Geometría) y **Mec**»(Mecanizado). La conmutación entre los modos de edición se realiza mediante softkey.

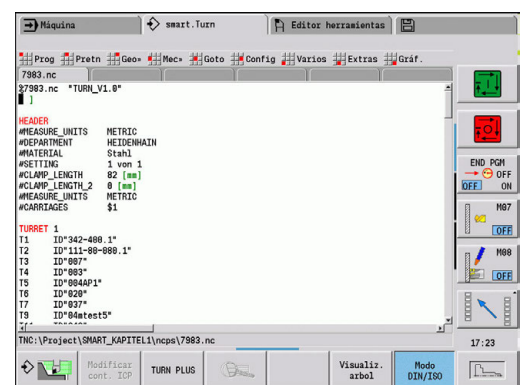
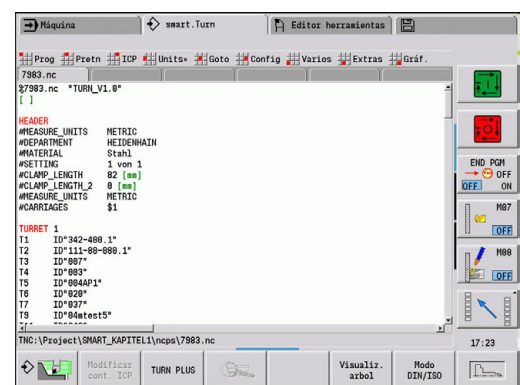


Modo DIN/ISO ▶ Conmuta entre modo **Unit** y **Modo DIN/ISO**

Para los casos especiales, es posible cambiar al modo Editor de texto, con el fin de editar carácter por carácter sin comprobación de sintaxis. El ajuste se realiza bajo la opción de menú **Config Modo introduc..**

Los siguientes capítulos contienen la descripción de las funciones:

- Funciones ICP
Más información: Manual de instrucciones
- Units para el mecanizado con torno y con el eje C
Información adicional: "Units smart.Turn", Página 79
- Units para el mecanizado con eje Y
Información adicional: "Units smart.Turn para el eje Y", Página 211
- Funciones **G** para el mecanizado con torno y con el eje C (geometría y mecanizado)
Información adicional: "Programación DIN", Página 241
- Funciones **G** para el mecanizado con el eje Y (geometría y mecanizado)
Información adicional: "Programación DIN para el eje Y", Página 597



Edición en paralelo

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** puede abrir hasta seis programas NC simultáneamente. El editor muestra el nombre de los programas abiertos en la lista de pestañas. Si ha modificado el programa NC, el editor indica el nombre en color rojo.

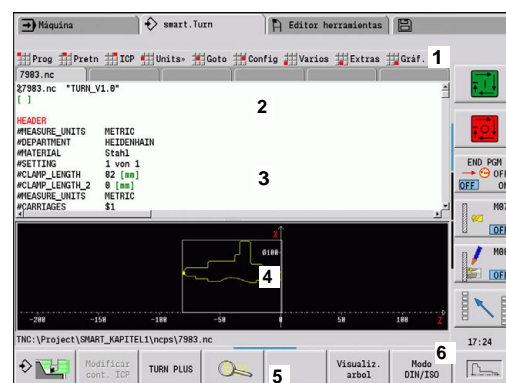
En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se puede programar mientras la máquina procesa un programa en el modo automático.



- El modo de funcionamiento **smart.Turn** guarda todos los programas abiertos en cada cambio de modo
- El programa que se está ejecutando en automático está bloqueado para la edición

Estructura de la pantalla

- 1 Barra de menús
- 2 Barra del programa NC con los nombres de los programas NC cargados. El programa seleccionado está marcado
- 3 Ventana de programa
- 4 Visualización de contorno o ventana de programa grande
- 5 Softkeys
- 6 Barra de estado



Selección de las funciones del editor

Las funciones del modo de funcionamiento **smart.Turn** están divididas en el **menú principal** y en varios **submenús**.

A los submenús se accede de la siguiente manera:



- ▶ seleccionando las opciones de menú correspondientes



- ▶ posicionando el cursor dentro del segmento de programa

Al menú jerárquicamente superior se accede de la siguiente manera:



- ▶ pulsando la opción de menú



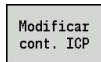
- ▶ Alternativamente, pulsando la tecla **ESC**

Softkeys: se dispone de Softkeys para cambiar rápidamente a "modos de funcionamiento adyacentes", para cambiar de una ventana de edición a otra o la vista de programa y para activar los gráficos.

Softkeys con la ventana de programa activa



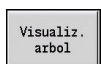
Inicia el programa actual en el submodo de funcionamiento **Simulación**



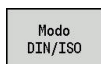
Abre el contorno donde se encuentra el cursor en el **ICP**



Activa la lupa en la visualización de contorno



Cambia entre vista DINplus e indicación en árbol



Conmuta entre modo Unit y **Modo DIN/ISO**



Activa la visualización de contorno e inicia el dibujo nuevo del contorno

Editar con indicación en árbol activa



- Abrir los segmentos de programa utilizando la tecla de cursor derecha



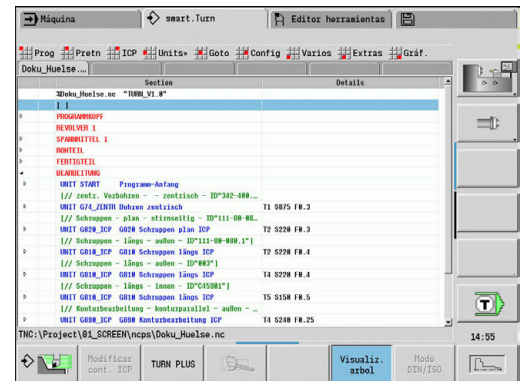
- Posicionar el cursor sobre la sentencia que se quiera modificar y pulsar de nuevo la tecla de cursor derecha

- El control numérico cambia automáticamente a la vista DINplus.

- Realizar la modificación deseada



- Volver a la indicación en árbol y cerrar el segmento de programa empleando la tecla de cursor izquierda



Adaptar a sus necesidades la indicación en árbol en el corte **MECANIZACION**, p. ej. reuniendo varias unidades para formar una zona de bloque propia. Definir la nueva zona de bloque insertando, en el inicio del segmento de programa seleccionado, la palabra DINplus **INICIO DEL BLOQUE** y al final la palabra DINplus **FINAL DEL BLOQUE**. Las palabras DINplus se encuentran en el menú **Extras** bajo la opción de menú **Palabra DINplus....**

Opciones de menú comunes

Las opciones de menú descritas a continuación se utilizan tanto en el modo **smart.Turn**, como en el **Modo DIN/ISO**.

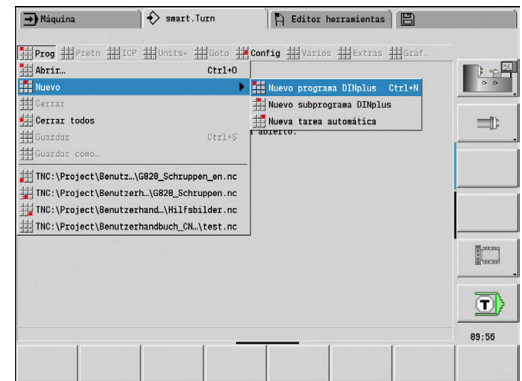
Opción de menú Prog

La opción de menú **Prog** (gestión de programas) contiene las siguientes funciones para programas principales y subprogramas NC:

- **Abrir...:** Cargar programas existentes
- **Nuevo:** Crear programas nuevos o una **Tareas automáticas**
- **Cerrar:** se cierra el programa seleccionado
- **Cerrar todos:** se cierran todos los programas abiertos
- **Guardar:** se guarda el programa seleccionado
- **Guardar como...:** se guarda el programa seleccionado, bajo un nombre nuevo
- Abrir directamente los últimos cuatro programas

Al abrir un programa y crear un programa NC nuevo, la barra de Softkeys cambia a las funciones de ordenación y de organización .

Información adicional: "Clasificación, Organización de archivos",
Página 58



Opción de menú Pretn (Pretensado del programa)

La opción de menú **Pretn** (títulos del programa) contiene las funciones para la edición del encabezamiento del programa y de la lista de herramientas.

- **Encabezamiento progr.:** Editar encabezamiento del programa
- **Ir a medio de sujeción:** posiciona el cursor en el segmento **UPPSPAENNDON**
- **Insertar utillaje:** Describir la situación de la sujeción
- **Ir a lista de revólveres (Ir a la lista herramientas):** posiciona el cursor en el tramo **REVOLVER**
- **Instalar lista de revólveres (Ajustar lista herramientas):** activa la función Alinear lista del revólver

Información adicional: "Alinear lista del revólver",
Página 72

- **Ir a almacén:** posiciona el cursor en el segmento **DEPOSITO** (depende de la máquina)
- **Ajustar lista de depósitos:** activa la función Establecer lista de depósitos (depende de la máquina)

Opción de menú ICP

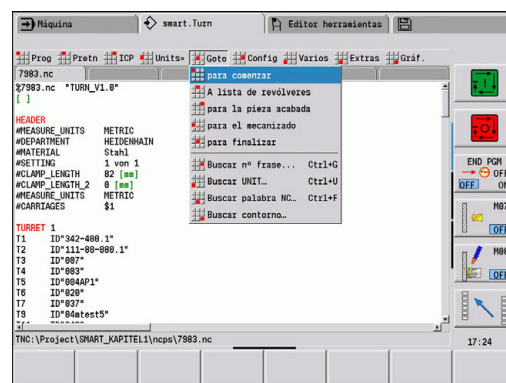
La opción de menú **ICP** (Programación interactiva de contornos) contiene las siguientes funciones:

- **Modificar contorno:** Modificación el contorno actual (posición del cursor)
- **Pieza en bruto:** Editar la descripción de la pieza en bruto
- **Pieza acabada:** Editar la descripción de la pieza acabada
- **nueva pza.bruto aux.:** Crear nueva pieza en bruto auxiliar
- **nuevo contorno aux.:** Crear nuevo contorno auxiliar
- **Eje C:** Crear patrones y contornos de fresado en la superficie frontal y en la superficie lateral
- **Eje Y:** Crear patrones y contornos de fresado en el nivel XY e YZ
- **Insertar contorno:** Añadir contornos asegurados de la pieza en bruto y de la pieza acabada (solo se activan cuando ya se ha guardado un contorno en el submodo de funcionamiento **Simulación**)

Opción de menú Goto

La opción de menú **Goto** contiene las siguientes funciones de salto y de búsqueda:

- Destinos de salto - el editor posiciona el cursor en el destino de salto seleccionado:
 - **para comenzar**
 - **A lista de revólveres (para la tabla herram.)**
 - **para la pieza acabada**
 - **para el mecanizado**
 - **para finalizar**
- Funciones de búsqueda
 - **Buscar nº frase... Ctrl+G:** Se especifica el número de frase. El editor saltará a este nº de frase en caso de existir
 - **Buscar UNIT... Ctrl+U:** El editor abre la lista de UNITS existentes en el programa. Seleccione la UNIT deseada
 - **Buscar palabra NC... Ctrl+F:** El editor abre el cuadro de diálogo para introducir la palabra NC que se desea buscar. Mediante las softkeys puede buscarse hacia adelante y hacia atrás
 - **Buscar contorno...:** El editor abre la lista de contornos existentes en el programa. Seleccione el contorno deseado



Opción de menú Config

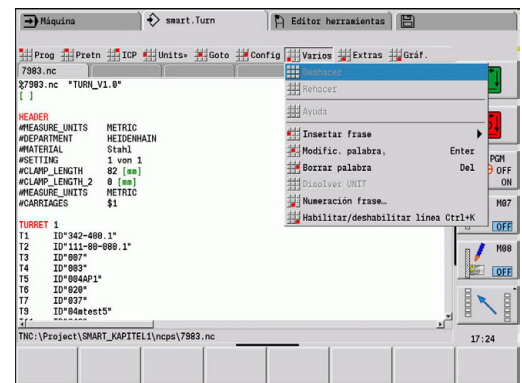
La opción de menú **Config** (configuración) contiene las siguientes funciones:

- **Modo introduc.:** Determinar el modo
 - **Editor NC (por palabras):** El editor funciona en el modo NC
 - **Editor texto (por carac.):** El editor funciona carácter por carácter, sin comprobación de la sintaxis
- **Configuración**
 - **Guardar:** El editor guarda los programas NC abiertos y las posiciones de cursor correspondientes
 - **Última carga guardada Ajuste:** El editor restablece el estado guardado
- **Datos tecnológicos:** Iniciar el submodo de funcionamiento **Editor tecnología**

Opción de menú Varios

La opción de menú **Varios** (Otros) contiene las siguientes funciones:

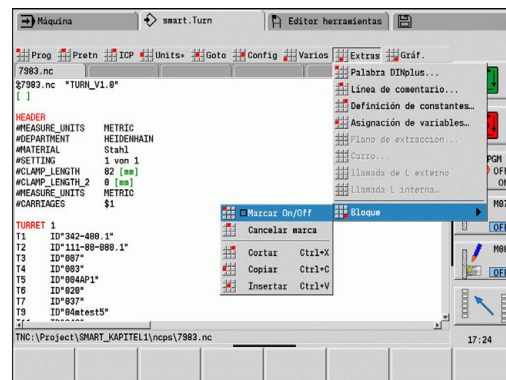
- **Insertar frase**
 - **sin número de frase Alt-N:** El editor inserta una línea vacía en la posición del cursor
 - **con número de frase Insert:** El editor inserta una línea vacía con número de frase en la posición del cursor. Alternativa: Al pulsar la tecla **INS**, el editor inserta una frase con número de frase
 - **Comentario al final de la línea:** El editor inserta un comentario al final de la línea en la posición del cursor
- **Modific. palabra, Enter:** Se puede modificar la palabra NC sobre la que se encuentra el cursor
- **Borrar palabra Del:** El editor borra el parámetro NC sobre el cual se encuentra el cursor
- **Disolver UNIT:** Posicionar el cursor sobre la primera línea de una Unit antes de seleccionar esta opción de menú. El editor anula el marco de la Unit. El diálogo de Unit ya no está disponible para este bloque de mecanizado, pero podrá editar libremente el bloque de mecanizado
- **Numeración frase...:** Para la numeración de frases son relevantes el **número de frase inicial** y el **incremento (de numeración)**. El primer bloque NC lleva el número de bloque inicial; en cada bloque NC adicional se suma el incremento al número de bloque anterior. La configuración del número de bloque inicial y del incremento van unidos al programa NC



Opción de menú Extras

La opción de menú **Extras** contiene las siguientes funciones:

- **Palabra DINplus...**: el editor abre la caja de selección con todas las **palabras DINplus** por orden alfabético. Seleccionar la instrucción necesaria para la estructuración del programa o el comando de entrada y salida. El editor insertará la **palabra DIN PLUS** en la posición del cursor
- **Línea de comentario...**: El comentario se realiza sobre la posición del cursor
- **Definición de constantes...**: La expresión se crea encima de la posición del cursor. Si la **palabra DIN PLUS CONST** todavía no existe, también será insertada
- **Asignación de variables...**: Inserta una instrucción de variables
- **Llamada de L externo** (el subprograma se encuentra en un fichero separado): El editor abre la ventana de selección de ficheros para subprogramas. Seleccione el subprograma y rellene el diálogo de subprograma. El control numérico busca subprogramas en la secuencia del proyecto actual, directorio estándar y a continuación en el directorio del fabricante de la máquina
- **Llamada L interna...** (el subprograma está contenido en el programa principal): El editor abre el diálogo de subprogramas
- Funciones **bloque**. La opción de menú contiene las funciones para marcar, copiar y borrar campos
 - **Marcar On/Off**: Activa o desactiva el modo de marcado con movimientos de cursor
 - **Cancelar marca**: Después de llamar a esta opción de menú no está marcada ninguna sección de programa
 - **Cortar Ctrl+X**: Borra la sección de programa marcada y la copia a la memoria intermedia
 - **Copiar Ctrl+C**: Copia la sección de programa marcada a la memoria intermedia
 - **Insertar Ctrl+V**: Inserta el contenido de la memoria intermedia en la posición del cursor. Si hay secciones de programa marcadas, éstas son reemplazadas por el contenido de la memoria intermedia



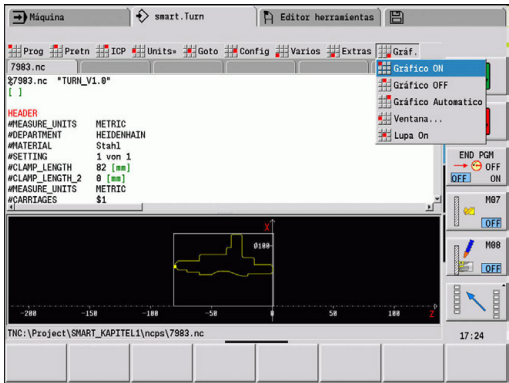
Opción de menú Gráf.


La opción de menú **Gráf.** contiene:

- **Gráfico ON:** Activa o actualiza el contorno visualizado. Alternativamente se puede utilizar la softkey
- **Gráfico OFF:** Cierra la ventana de gráfico
- **Gráfico Automatico:** La ventana de gráfico se activa cuando el cursor se encuentra en la descripción de contorno
- **Ventana...:** Ajuste de la ventana de gráfico. Durante la edición, el control numérico muestra los contornos programados en un máximo de cuatro ventanas de gráficos. Ajuste las ventanas deseadas
- **Lupa On:** Activa la lupa. Alternativamente se puede utilizar la softkey

La ventana de gráficos:



- Colores en la visualización de contorno:
 - Blanco: **Pieza en bruto** y **Pieza en bruto aux.**
 - Amarillo: **Pieza acabada**
 - Azul: **Contorno auxiliar**
 - Rojo: elemento de contorno en la posición actual del cursor. La punta de flecha indica la dirección de definición
- En la programación de los ciclos de mecanizado se puede emplear el contorno visualizado para determinar las referencias a bloques
- Con las funciones de lupa puede aumentar, reducir y desplazar el detalle de imagen
- Cuando se trabaja con varios grupos de contornos, el control numérico muestra el número del grupo de contorno en la parte superior izquierda de la ventana gráfica





- Las ampliaciones y modificaciones que se realizan en los contornos no se tienen presentes hasta que se pulsa de nuevo **Gráf.**
- El requisito para la visualización del contorno son números de frase NC inequívocos

Softkeys con la ventana de programa activa

- | | |
|---|---|
|  | Activa la visualización de contorno e inicia el dibujo nuevo del contorno |
|  | Abre el menú de Softkeys de la lupa y muestra el marco de lupa |

Clasificación, Organización de archivos

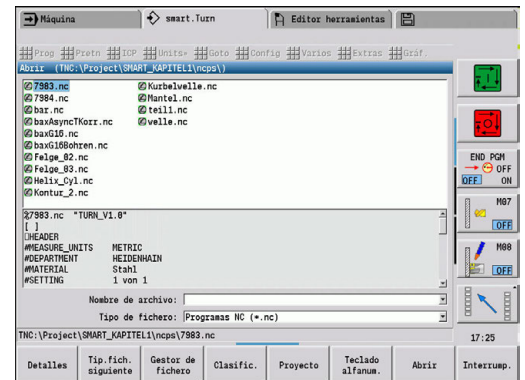
Al abrir un programa y crear un programa NC nuevo, la barra de Softkeys cambia a las funciones de ordenación y de organización . Mediante las softkeys puede seleccionar el orden para visualizar los programas, o se pueden utilizar las funciones para copiar, borrar, etc.

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 todos	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

Softkeys Varios

DETALLES	Visualizar detalles
Marcar todos	Marcar todos los ficheros
Actualizar	Actualiza el programa marcado
Protección escritura	Conectar o desconectar la protección de escritura para el programa marcado
Teclado alfanum.	Abre el Teclado alfanum.
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa



Clasificación Softkeys

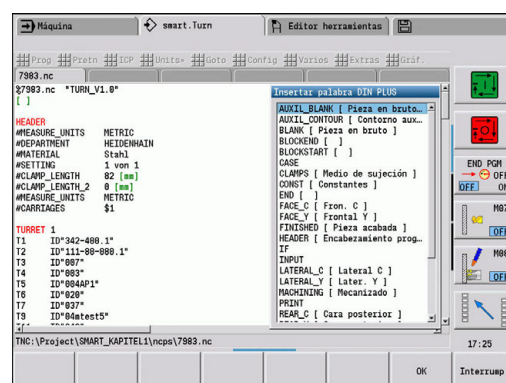
DETALLES	Visualizar los atributos de fichero: tamaño, fecha, hora
clasific. nom. fich.	Ordenar por nombre de fichero
clasific. tamaño	Ordenar por tamaño de fichero
Clasific. fecha	Ordenar por fecha de creación o de modificación
Actuali- zar	Actualiza el programa marcado
Invertir clasific.	Inversión del orden de clasificación
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

1.3 Identificación del tramo del programa

Un programa NC creado nuevo ya contiene identificaciones de segmentos. Según las tareas a realizar se añaden o borran identificaciones registradas. Un programa NC debe contener como mínimo las identificaciones **MECANIZACION** y **FIN**.

Se encuentran más identificaciones de segmento de programa en la casilla de selección **Palabra DINplus...** (Opción de menú **Extras > Palabra DINplus...**). El control numérico registra la identificación de segmento de programa en la posición correcta o en la posición actual.

Las identificaciones en idioma alemán se utilizan en el idioma de diálogo alemán. En los demás idiomas se utilizan las identificaciones de segmento en inglés.



Ejemplo: Identificaciones de segmentos de programa

...	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z220 K1	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X60 Z0	
N3 G1 Z-70	
...	
FRONTAL Z-25	
N31 G308 ID"01" P-10	
N32 G402 Q5 K110 A0 W172 V2 XK0 YK0	
N33 G300 B5 P10 W118 A0	
N34 G309	
STIRN Z0	
N35 G308 ID"02" P-6	
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641	
N37 G309	
...	

Resumen Identificaciones de segmentos de programa

Significado	Palabra DINplus	Descripción
Cabecera vacía del programa		
Encabezamiento progr.	ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	Página 62
Medio de sujeción	UPPSPAENNDON	Página 64
Revólver	REVOLVER	Página 65
Almacén	DEPOSITO	Página 65
Descripción del contorno		
Grupo de contorno	Grupo de contorno	Página 66
Pieza en bruto	PIEZA EN BRUTO	Página 66
Pieza acabada	PIEZA ACABADA	Página 66
Contorno auxiliar	Contorno auxiliar	Página 66
Pza. bruto auxiliar	PZA.BR. AUX.	Página 66
Contornos con eje C		
frente	FRENTE	Página 67
PARTE POSTERIOR	PARTE POSTERIOR	Página 67
sf.lat	SUPERFICIE LATERAL	Página 67
Contornos del eje Y		
Frontal Y	Frontal Y	Página 67
PARTE POSTERIOR Y	PARTE POSTERIOR Y	Página 67
Later. Y	Later. Y	Página 68
Mecanizado de la pieza		
Mecanizado	MECANIZACION	Página 70
final	FIN	Página 70
Subprogramas		
Subprograma	SUBPROGRAMA	Página 70
Return	Return	Página 70
Otros		
CONST	CONST	Página 70
VAR	VAR	Página 71
ASIGNACION	ASIGNACION	"Identificación ASIGNACIÓN"



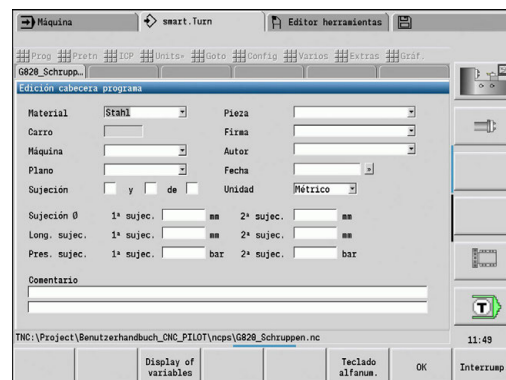
Si se dispone de varias descripciones de contorno independientes para el taladrado y fresado, deberán utilizarse varias veces las identificaciones de segmento de programa (**FRENTE**, **SUPERFICIE LATERAL**, etc.).

Tramo ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA

Instrucciones e información en el **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**:

- **Unidad:**
 - Seleccionar el sistema dimensional métrico o en pulgadas
 - Sin dato: se acepta la unidad dimensional configurada en el parámetro de máquina
- Las demás casillas contienen **informaciones sobre la organización** e **informaciones de ajuste**, que no influyen en la ejecución del programa

Las informaciones del encabezamiento del programa se identifican con **#** en el programa NC.



Se puede seleccionar la **Unidad** únicamente al crear un programa NC nuevo. No se pueden realizar modificaciones posteriores.

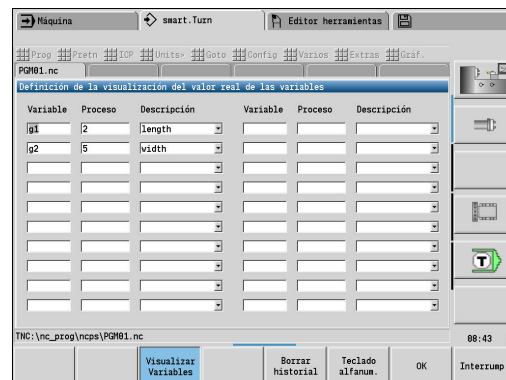
Visualizar Variables

Para abrir la visualización de variables en **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**, siga las siguientes indicaciones:

Change variables

- Pulsar la softkey **Visualizar Variables**
- El control numérico abre el formulario **Definición de la visualización del valor real de las variables**.

Puede definir hasta 20 variables. En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** y en el submodo de funcionamiento **Simulación** puede determinar si las variables se muestran durante la ejecución del programa.



- Utilice exclusivamente variables #g:
- de #g1 hasta #g299 están disponibles para el usuario
 - #g5xx están reservadas para el fabricante
 - de #g810 hasta #g815 se utilizan en los ciclos de medición
 - #g950 hasta #g955 para la programación de la estructura

Para cada variable puede fijar lo siguiente:

- **Variable** - número de variable
- **Proceso de** - valor de inicialización
- **Descripción** - Texto con el que se muestra y se solicita la variable durante la ejecución del programa o simulación (máx. 20 caracteres)



Actualmente solo se soportan las variables globales.
Información adicional: "Tipos de variable",
Página 480

Borrar historial

Con **ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA** abierto tiene a su disposición la softkey **Borrar historial**.

Si pulsa la softkey **Borrar historial** se eliminarán todas las entradas antiguas del menú desplegable. Las entradas actuales se conservarán.

Se borrarán las siguientes entradas:

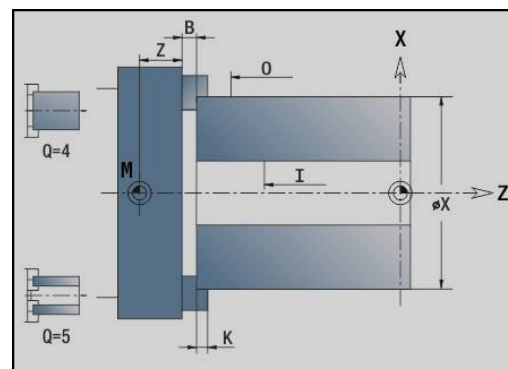
- Máquina
- Plano
- Pieza
- Firma
- Autor
- Descripción de variables

Tramo UPPSPAENNDON

En el segmento de programa **UPPSPAENNDON** se describe como se sujeta la pieza. De este modo se puede representar el utillaje en el submodo de funcionamiento **Simulación**. En **TURN PLUS** se utilizan las informaciones del dispositivo de sujeción para calcular los puntos cero y los límites del corte en la creación automática de programa.

Parámetros:

- 1 **H: No.medio d.suj.**
- 2 **D: Número de cabezal AAG**
- 3 **R: Tipo de sujeción**
 - 0: J=Longitud de descanso
 - 1: J=Longitud de sujeción
- 4 **Z: Borde del plato** – Posición del borde del plato
- 5 **B: Referencia de mordazas**
- 6 **J: Longitud de sujeción** – Longitud de sujeción o de suelta de la pieza (dependiente del **Tipo de sujeción R**)
- 7 **O: Limitación de corte, exterior** – Limitación de corte para mecanizado exterior
- 8 **I: Limitación de corte, interior** – Limitación de corte para mecanizado interior
- 9 **K: Recubrimiento mordaza/pieza** (tener en cuenta el signo)
- 10 **X: Diámetro sujeción** de la pieza en bruto
- 11 **Q: forma tensora**
 - 4: Sujetar exteriormente
 - 5: Sujetar interiormente
- 12 **V: Mecanizado de eje AAG**
 - 0: Plato – Puntos de separación automáticos en el diámetro más grande y en el más pequeño
 - 1: Eje/Plato – Mecanizados también fuera del mandril
 - 2: Eje/arrastrador de la superficie de ataque – El contorno exterior se puede mecanizar completamente



Si no se definen los parámetros **Z** y **B**, **TURN PLUS** emplea en el submodo de funcionamiento **AWG** (creación automática de programas) los parámetros de máquina siguientes:

- Borde del plato anterior en el cabezal principal y contracabezal
- Anchura de mordaza en el cabezal principal y contracabezal

Más información: Manual de instrucciones

TramoREVOLVER / DEPOSITO

El segmento de programa **REVOLVER** o **DEPOSITO** define la ocupación de un porta-herramientas. Para cada puesto ocupado, se registra el Número identificativo de herramienta. Para herramientas múltiples, para cada cuchilla se realiza un registro en la lista.



Si no se programa ni **REVOLVER** ni **DEPOSITO**, se emplean las herramientas registradas en la lista de herramientas del modo de funcionamiento **Máquina**.

Ejemplo tabla del revólver

...	
REVOLVER	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"C44003"	
...	

Ejemplo: Tabla del depósito

...	
DEPOSITO	
ID"342-300.1"	
ID"C44003"	
...	

Tramo Grupo de contorno

En este segmento de programa, se describe la posición de la pieza en el espacio de trabajo.

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. **G99** clasifica los mecanizados de un grupo de contorno.

Parámetros:

- **Q:** Número del **Grupo de contorno**
- **X:** Posición del contorno en gráfica
- **Z:** Posición del contorno en gráfica
- **V:** posición
 - **0:** Sistema de coordenadas de la máquina
 - **2:** Sistema de coordenadas de la máquina simétrico (opuesto a la dirección Z)

Tramo PIEZA EN BRUTO

En este segmento de programa, se describe el contorno de la pieza en bruto.

Segmento PIEZA ACABADA

En este segmento de programa se describe el contorno de la pieza acabada. Después del segmento **PIEZA ACABADA** se emplean otras identificaciones de segmento tales como **FRENTE**, **SUPERFICIE LATERAL**, etc.

Tramo PZA.BR. AUX.

En este apartado del programa puede describir piezas en bruto adicionales que, en caso necesario, se pueden conmutar con **G702**.

Segmento del programaCONTORNO AUXILIAR

En este segmento de programa se describen contornos auxiliares del contorno de torneado.

Tramo FRENTE, PARTE POSTERIOR

En este segmento del programa se describen los contornos frontales y posteriores, que se deben mecanizar con el eje C. La identificación del segmento define la posición del contorno en la dirección Z.

Parámetros:

- **Z: posición** del contorno de la superficie frontal o el contorno de la superficie posterior

Segmento del programa SUPERFICIE LATERAL

En este segmento del programa se define los contornos de la superficie de la envoltura, que deben mecanizarse con el eje C. La identificación de segmento define la posición del contorno en la dirección X.

Parámetros:

- **X: diám. de referencia** del contorno de la superficie lateral

Tramo FRENTE Y, PARTE POSTERIOR Y

Para tornos con eje Y, las identificaciones de segmento indican el plano XY (**G17**) y la posición del contorno en dirección Z. El **Angulo husillo (C)** define la posición del husillo.

Parámetros:

- **X: Diámetro limitación** – Diámetro de superficie para la limitación del corte
- **Z: Medida de referencia o posición** – Posición del plano de referencia (por defecto: 0)
- **C: Angulo husillo o ángulo** (Por defecto: 0)

Tramo SUPERFICIE LATERAL Y

La denominación de sección marca el plano YZ (**G19**) y define el plano inclinado en máquinas con eje B.

Sin plano inclinado: El diámetro de referencia define la posición del contorno en dirección X, el ángulo entre ejes C la posición en la pieza.

Parámetros:

- **X: diám. de referencia**
- **C: Ángulo eje C** – determina la posición del husillo

Con plano inclinado: SUPERFICIE LATERAL Y realiza adicionalmente las siguientes transformaciones y rotaciones para el plano inclinado:

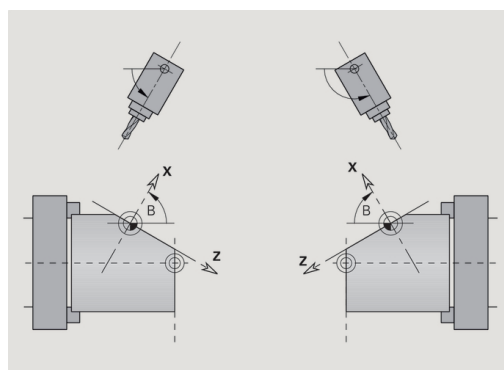
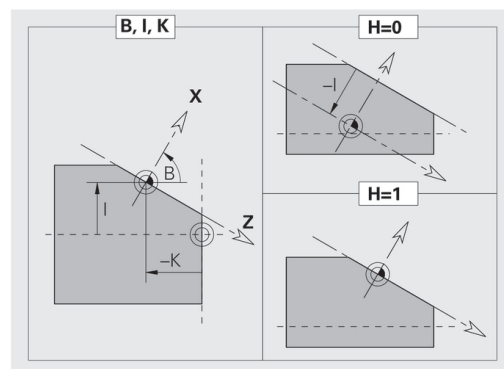
- Desplaza el sistema de coordenadas a la posición **I, K**
- Gira el sistema de coordenadas según **Ángulo de planos B; Ref. de plano en X, Ref. de plano en Z: I, K**
- **H=0:** Desplazamiento del sistema de coordenadas girado según **-I**. El sistema de coordenadas retrocede

Parámetros:

- **X: diám. de referencia**
- **C: Ángulo eje C** – determina la posición del husillo
- **B: Ángulo de planos** (Referencia: Eje Z positivo)
- **I: Ref. de plano en X** (cota de radio)
- **K: Ref. de plano en Z**
- **H: automat. Desplazamiento** – Desplazamiento automático del sistema de coordenadas (por defecto: 0)
 - **0: desplazar lo equivalente a I** – el sistema de coordenadas se desplaza lo equivalente a **-I**
 - **1: no desplazar** – el sistema de coordenadas no se desplaza

El sistema de coordenadas retrocede: El control evalúa el diámetro de referencia para el límite de corte. Adicionalmente también sirve de referencia para la profundidad que se programa para contornos de fresado y taladros.

Ya que el **diám. de referencia** se refiere al punto cero actual, se recomienda retroceder el sistema de coordenadas girado según el valor **-I** al trabajar sobre el plano inclinado. Si no se necesita el límite de corte, p. ej. en taladros, puede desconectarse el desplazamiento del sistema de coordenadas (**H=1**) y poner el **diám. de referencia** = 0.



Deberá tenerse en cuenta:

- en el sistema de coordenadas inclinado X es el eje de aproximación. Las coordenadas X se miden como coordenadas de diámetro
- La creación de simetría del sistema de coordenadas no influye sobre el eje de referencia del ángulo de inclinación (eje B de la llamada de herramienta)

Ejemplo: SUPERFICIE LATERAL Y

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
...	
CONTOR. Q1 X0 Z600	
PIEZA EN BRUTO	
...	
PIEZA ACABADA	
...	
SUPERFICIE LATERAL Y X118 C0 B130 I59 K0	
...	
MECANIZACION	
...	

Segmento de programa MECANIZACION

En el segmento de programa **MECANIZACION** se programa el mecanizado de la pieza. Esta identificación de segmento **debe** incluirse en todo programa.

Identificación FIN

La identificación **FIN** finaliza el programa NC. Esta identificación de segmento **debe** incluirse en todo programa.

Segmento SUBPROGRAMA

Si dentro de un programa NC (en un mismo fichero) se define un subprograma, este se identifica mediante **SUBPROGRAMA**, seguido del nombre de subprograma (máximo 40 caracteres).

Identificación Return

La identificación **Return** finaliza el subprograma.

Identificación CONST

En el segmento de programa **CONST** se define la constante. Se emplean las constantes para la definición de un valor:

El valor se introduce directamente, o se calcula. Si se utilizan constantes durante el cálculo, debe definirlas antes.

La longitud del nombre de una constante no debe tener más de 20 caracteres, estando permitido el uso de minúsculas y números. Las constantes comienzan siempre por un trazo de subrayado.

Información adicional: "Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada", Página 494

Ejemplo: CONST

CONST	
_nvr = 0	
_sd=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	
_nws = _sd-_nvr	
...	
PIEZA EN BRUTO	
N 1 G20 X120 Z_nws K2	
...	
MECANIZACION	
N 6 G0 X100+_sd	
...	

Identificación VAR

En el segmento de programa **VAR** se definen los nombres (designaciones tipo texto) de variables

Información adicional: "Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada", Página 494

La longitud del nombre de una variable no debe tener más de 20 caracteres, estando permitido el uso de minúsculas y números. Las variables empiezan siempre con un **#**.

Ejemplo: VAR

VAR	
#_innen_dm = #l2	
#_laenge = #g3	
...	
PIEZA EN BRUTO	
N 1 #_laenge=120	
N 2 #_innen_dm=25	
N 3 G20 X120 Z#_laenge+2 K2 l#_innen_dm	
...	
MECANIZACION	
...	

1.4 Programación de la herramienta



Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico utiliza la lista de almacén en vez de la lista de revólveres.

La denominación de los puestos guardaherramienta la determina el constructor de la máquina. Para ello cada portaherramientas recibe un claro **número de herramienta**.

En el **Comando T** (Segmento de programa: **MECANIZACION**) se programa el número de herramienta y con ello la posición de basculación del portaherramientas. El control numérico conoce la asignación de la herramienta a la posición de basculación a partir de la lista de revólveres del segmento **REVOLVER**.

Se pueden procesar los registros de herramientas individualmente o, a través de la opción de menú **Instalar lista de revólveres**, se puede llamar y editar la lista de revólveres.

Alinear lista del revólver

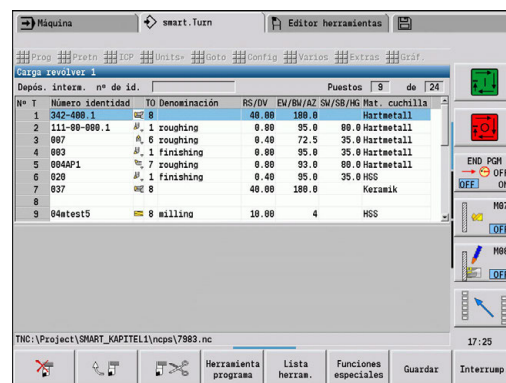


Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico utiliza la lista de almacén en vez de la lista de revólveres.

En la función **Instalar lista de revólveres** el control numérico proporciona la ocupación del revólver para su edición.

Tiene las siguientes posibilidades:

- editar la ocupación del revólver: aceptar herramientas del banco de datos, borrar anotaciones o desplazarlas a otras posiciones
- aceptar la lista de revólveres desde el modo de funcionamiento **Máquina**
- borrar la ocupación actual de revólver del programa NC



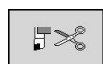
Softkeys en la lista de revólver



Borrar la entrada



Insertar anotación de la memoria intermedia



Cortar anotación y guardarla en la memoria intermedia






Mostrar registros de la base de datos de herramientas







Guardar ocupación de revólver

Softkeys en la lista de revólver





	Cerrar la lista de herramientas – Debe decidirse si las modificaciones efectuadas se deben guardar o no
	Se abre la ventana de entrada de la herramienta seleccionada para su edición
	Aceptar la lista de revólveres desde el modo de funcionamiento Máquina

Aceptar la lista de revólveres del modo de funcionamiento

Máquina:

-  ▶ Seleccionar la opción de menú **Pretn**
-  ▶ Seleccionar la opción de menú **Instalar lista de revólveres**
-  ▶ En caso necesario, conmutar en **Funciones especiales**
-  ▶ Aceptar la lista de herramientas del modo de funcionamiento **Máquina** en el programa NC

Borrar lista de revólveres:

-  ▶ Seleccionar la opción de menú **Pretn**
-  ▶ Seleccionar la opción de menú **Instalar lista de revólveres**
-  ▶ Conmutar a **Funciones especiales**
-  ▶ Borrar todas las anotaciones de la lista de revólveres

Editar las anotaciones de herramientas



Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico utiliza la lista de almacén en vez de la lista de revólveres.

Para cada anotación del segmento **REVOLVER** se llama el campo de diálogo **herramienta**, se introduce el **No. de identif.** o se acepta el **No. de identif.** del banco de datos de herramientas.

Parámetros del cuadro de diálogo **herramienta**:

- **T: Número T** – Posición en el soporte de herramientas
- **ID: Número identificativo** – Referencia a la base de datos
- **AT: Sustitución-HTA** – Número de identificación de la herramienta que se utilizará en caso de desgaste de la herramienta anterior
- **AS: Estrategia de sustitución**
 - **0: herramienta completa**
 - **1: cuchilla secund. o cualquiera**

Crear nuevo registro de herramienta:



- posicionar el cursor



- Pulsar la tecla **INS**
- El editor abre el cuadro de diálogo **herramienta**.
- Introducir el **No. de identif.** de la herramienta
- Abrir la base de datos de herramientas



- Posicionar el cursor sobre la herramienta que se desee aceptar



- Incorporar el **No. de identif.** de la herramienta

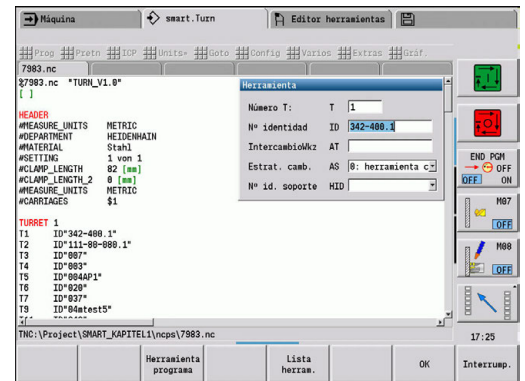
Modificar datos de la herramienta:



- posicionar el cursor



- Pulsar la tecla **ENT**
- Editar el cuadro de diálogo **herramienta**



Herramienta múltiple

Una herramienta con varios puntos de referencia o con varias cuchillas se denomina herramienta múltiple. En la llamada **T**, al número de herramienta le sigue **.S** para identificar la cuchilla.

Número de herramienta.S (S=0..9)

S=0 indica la cuchilla principal. Esta no hay que programarla.

Ejemplos:

- **T3** o **T3.0**: posición de giro 3; cuchilla principal
- **T12.2**: posición de giro 12; cuchilla 2

Herramienta de recambio

Con el control de vida útil **simple** la ejecución del programa se interrumpe cuando una herramienta esta desgastada. No obstante, el programa en curso será terminado.

Si se utiliza la opción **Control de vida útil con herramientas de recambio**, el control numérico automáticamente utilizará la herramienta hermana en caso de desgaste de una herramienta. El control numérico solo detiene la ejecución del programa cuando se haya gastado la última herramienta de la cadena de cambio.

Las herramientas de recambio se definen en la creación de un revólver. La cadena de cambio puede contener diversas herramientas gemelas. La cadena de cambio forma parte del programa NC. En las llamadas **T** se programa la **primera herramienta** de la cadena de cambio.

Definir la herramienta de sustitución:



- ▶ Posicionar el cursor sobre la herramienta anterior



- ▶ Pulsar la tecla **ENT**
- ▶ Introducir el **No. de identif.** de la herramienta de sustitución (Cuadro de diálogo **Herramienta**)
- ▶ Determinar la estrategia de sustitución

Utilizando herramientas múltiples, en la estrategia de cambio se determina si se sustituye la herramienta múltiple completa o tan solo la cuchilla desgastada por una herramienta hermana:

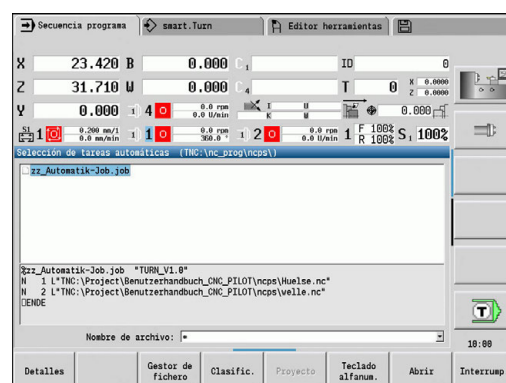
- **0: herramienta completa** (por defecto): Si una cuchilla de la herramienta múltiple esta desgastada, esta herramienta dejará de utilizarse
- **1: cuchilla secund. o cualquiera**: Sólo la cuchilla desgastada de la herramienta múltiple será sustituida por otra herramienta o por otra cuchilla. Las cuchillas no desgastadas de la herramienta múltiple siguen utilizándose

1.5 Tarea automática

En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**, el control numérico puede ejecutar varios programas principales consecutivamente, sin tener que seleccionar cada vez estos programas y tenerlos que iniciar. Para ello se crea una lista de programas (Tareas automáticas), que se ejecuta en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Para cada programa principal se debe establecer el número de piezas, es decir, el número de repeticiones.

Todas las llamadas de programa se guardan con la ruta completa. Así se pueden iniciar también programas dependientes del proyecto.



Abrir trabajo

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** se crea un trabajo automático con la extensión de fichero **.job**. **Tareas automáticas** son independientes del proyecto, y siempre se guardan en el directorio estándar **TNC:\nc_prog_ncps**.

Establecer nuevo trabajo automático:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Prog**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Nuevo**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Nueva tarea automática**

- ▶ Introducir nombre del fichero

- ▶ Pulsar la softkey **memoriz.**



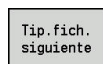
Abrir trabajo automático disponible:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Prog**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Abrir...**



- ▶ Cambiar a tipo de fichero **.job**



- ▶ Pulsar la softkey **Abrir**

Editar trabajo

En el trabajo automático, se deben vincular los programas principales, para ser ejecutados secuencialmente en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Establecer nuevo trabajo automático:



- ▶ Seleccionar Opción de menú **Extras**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Llamada del programa**
- ▶ Escoger programa principal



- ▶ Pulsar la softkey **Abrir**
- ▶ Si es necesario, introducir el número de repeticiones en el parámetro **Q**

Si no se programan repeticiones, el control numérico completa el programa una vez, si se introduce 0 el programa no se completará.

Ejemplo: Trabajo automático

%autorun.job „TURN_V1.0“	
N1 L“TNC:\nc_prog\ncps\234.nc“ Q3	
N2 L“TNC:\Project\Project3\ncps\10785.nc“	
N3 L“TNC:\nc_prog\ncps\Huese.nc“ Q12	
...	

2

Units smart. Turn

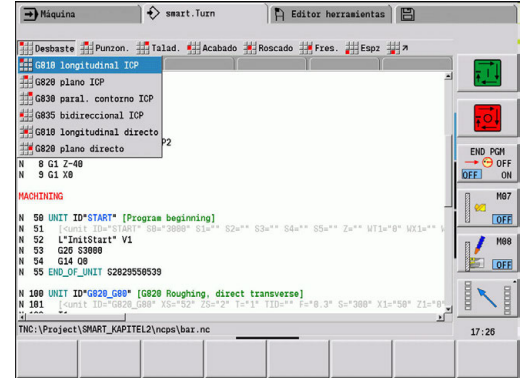
2.1 Units - smart.Turn Units

La opción de menú **Units»** contiene las llamadas a Units ordenadas por tipos de mecanizado. Puede abrir las siguientes opciones de menú pulsando la opción de menú **Units»**.

- **Desbaste**
- **Punzon.**
- **Taladrado** (Eje C y eje Y)
- **Acabado**
- **Roscado**
- **Fres.** (Eje C y eje Y)
- **Espz** (Mecanizados especiales)



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede proporcionar Units propias. Puede encontrar estas funciones en la opción de menú **Espz**.



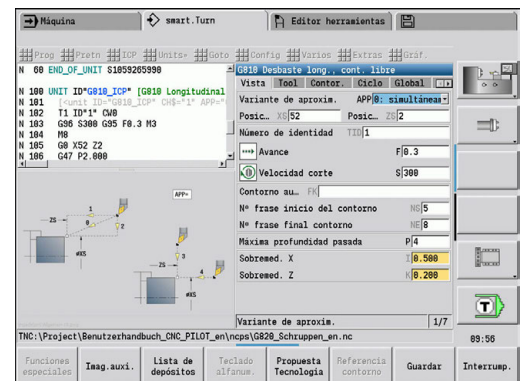
Unidad smart.Turn

Una Unit describe un bloque de trabajo completo.

La unidad contiene lo siguiente:

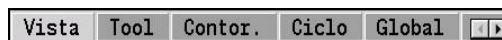
- Llamada a la herramienta
- Datos tecnológicos
- Llamada al ciclo
- Estrategia de entrada/salida
- Datos globales
- Distancia de seguridad

Estos parámetros se muestran resumidos en un diálogo.



Formularios Unit

El diálogo Unit se divide en formularios y los formularios, a su vez, en grupos. La navegación entre los formularios y los grupos se realiza con las teclas smart.Turn.



Formularios en los diálogos de UNIT

Formulario	Función
Vista	Formulario sinóptico con todos los parámetros de configuración necesarios.
Tool	Formulario de herramientas con selección de herramienta, parámetros tecnológicos y funciones auxiliares M
Contorno	Descripción o selección del contorno que se debe mecanizar
Ciclo	Descripción de la secuencia del mecanizado
Global	Vista y configuración de los valores de configuración global
AppDep	Definición del movimiento de aproximación y de retirada
Tool Ext	Ajustes de herramienta ampliados

Formulario de resumen

El formulario resumido contiene las entradas más importantes de la Unit. Estos parámetros se repiten en los demás formularios.

Formulario Tool

En este formulario se programa la información tecnológica.

Herramienta:

- **T: No. herram.** - Número de posición de revólver
- **TID: No. de identif.** - El nombre de herramienta se registra automáticamente
- **F: Avance** - Avance por vuelta (mm/U) para el mecanizado
Con cada revolución del husillo, la herramienta se desplaza el valor programado.
- **S: Velocidad corte** (m/min) o **revoluc. constante** (U/min)
Con **Tipo de torneado GS** conmutable.

Cabezal:

- **GS: Tipo de torneado**
 - **G96: constante Velocidad corte**
Las revoluciones cambian de forma sincronizada con en diámetro de torneado.
 - **G97: revoluc. constante**
Las revoluciones no dependen del diámetro de torneado.
- **MD: dir. de giro**
 - **M03:** en sentido horario (CW)
 - **M04:** en sentido antihorario (CCW)
- **SPI: N° cabezal pieza 0..3** - Cabezal en el que se sujeta la pieza (solo máquinas con varios cabezales)
- **SPT: N° cabezal pieza 0..3** - Cabezal de la herramienta accionada

Funciones M:

- **MT: M después de T:** Función auxiliar **M**, que se ejecuta después de la llamada **T** a la herramienta
- **MFS: M al comienzo:** función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
- **MFE: M al final:** función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado.



Cada Unit tiene asignado un tipo de mecanizado para acceder a la base de datos de tecnología. En la siguiente descripción, se indica el tipo de mecanizado asociado y los parámetros de Unit modificados por la propuesta de tecnología.

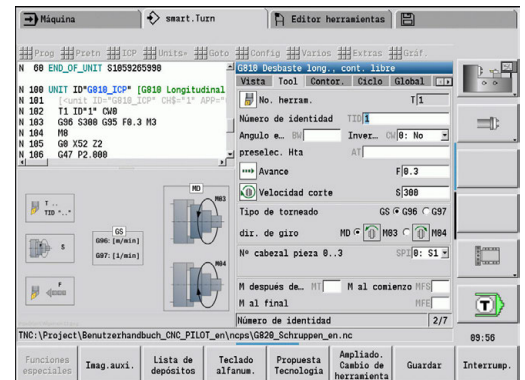
Softkeys en el formulario Tool

Lista de revólveres

Selección del número de herramienta

Propuesta Tecnología

Incorporación del avance, la velocidad de corte y la aproximación del banco de datos de tecnología



Formulario de contorno

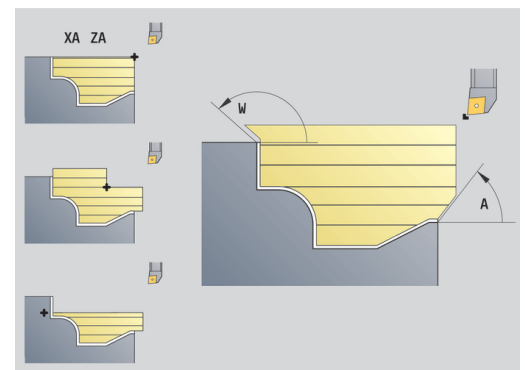
En el formulario se definen los contornos que se deben mecanizar. Se distingue entre la definición directa de contorno (**G80**) y la referencia a una definición de contorno **externa** (Segmento del programa **PIEZA ACABADA** o **CONTORNO AUXILIAR**).

Definición del contorno ICP

- **FK: Contorno auxiliar** – Nombre del contorno a mecanizar
Se puede seleccionar un contorno existente o describir un contorno nuevo con **ICP**.
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)
Se mecaniza un bisel/redondeo
 - **0: al princ. y al final**
 - **1: al principio**
 - **2: al final**
 - **3: sin mecanizado**
 - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).



Las softkeys pueden seleccionarse únicamente cuando el cursor se encuentra en la casilla **FK**, **NS** o **NE**.





Softkeys en el formulario de contornos ICP

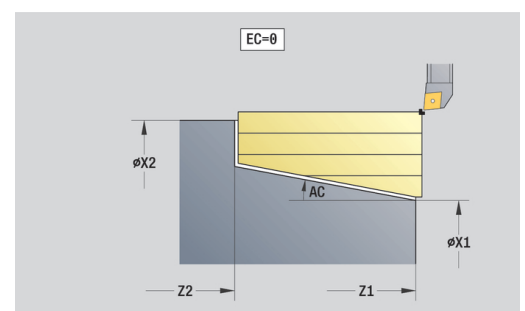
Lista sel. cont.	Abre la lista de selección de los contornos definidos en el programa
Gráfico sel. cont.	Muestra en la ventana de gráficos todos los contornos definidos. La selección se realiza con las teclas de cursor
Nuevo cont. giro	Activa el submodo de funcionamiento Editor ICP . Antes, en FK , hay que introducir el nombre de contorno deseado
Modificar cont. ICP	Inicia el submodo de funcionamiento Editor ICP con el contorno actualmente seleccionado
Referencia contorno	Abre la ventana de gráficos para seleccionar una subzona de un contorno para NS y NE
Nueva Sup. front.	Activa el submodo de funcionamiento Editor ICP . Antes, en FK , hay que introducir el nombre de contorno deseado
Nueva Sup. later.	Activa el submodo de funcionamiento Editor ICP . Antes, en FK , hay que introducir el nombre de contorno deseado

Navegación entre contornos

Si se trabaja con diversos grupos de contorno, tras pulsar la softkey **Referencia contorno** se puede escoger el contorno adecuado. 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**.

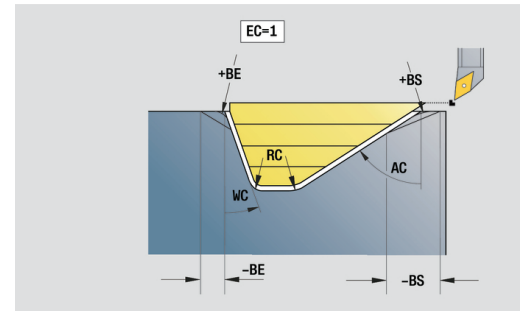
Teclas para navegación

	Cambian al contorno siguiente o anterior (Grupo de contorno/Pieza en bruto/Contorno auxiliar/Pieza acabada)
	Cambia al siguiente elemento de contorno
PG DN	Reduce el tamaño de la pieza representada (Zoom -)
PG UP	Aumenta el tamaño de la pieza representada (Zoom +)



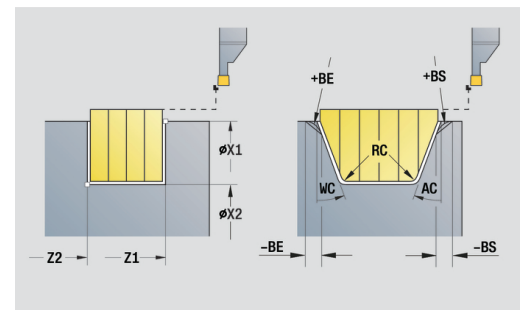
Definición del contorno directa Torneado:

- **EC: Tipo de contorno**
 - **0: Contorno normal**
 - **1: Contorno inmers.**
- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**
- **RC: Redondeo** – Radio en la esquina del contorno
- **AC: ángulo inicial** – Ángulo del primer elemento del contorno (Rango: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: ángulo final** – Ángulo del último elemento del contorno (Rango: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **BS: -Chafilán/+Redondeo al inicio**
 - **BS > 0:** Radio del redondeo
 - **BS < 0:** Anchura del bisel
- **BE: -Chafilán/+Redondeo al final**
 - **BE > 0:** Radio del redondeo
 - **BE < 0:** Anchura del bisel
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).



Definición del contorno directa Profundización:

- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**
- **RC: Redondeo** – Radios en el fondo de profundización
- **AC: ángulo inicial** – Ángulo del primer elemento del contorno (Rango: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: ángulo final** – Ángulo del último elemento del contorno (Rango: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **BS: -Chafilán/+Redondeo al inicio**
 - **BS > 0:** Radio del redondeo
 - **BS < 0:** Anchura del bisel
- **BE: -Chafilán/+Redondeo al final**
 - **BE > 0:** Radio del redondeo
 - **BE < 0:** Anchura del bisel

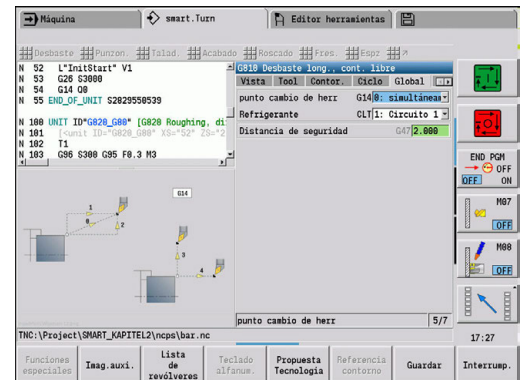


Formulario global

Este formulario contiene los parámetros que se definieron como valores por defecto en la Unit Start. Estos parámetros se pueden modificar en las Units de mecanizado.

Parámetros:

- **G14: punto cambio de herr**
 - sin eje
 - 0: simultáneamente
 - 1: primero X, luego Z
 - 2: primero Z, luego X
 - 3: sólo dirección X
 - 4: sólo dirección Z
 - 5: sólo Y (depende de la máquina)
 - 6: simultáneamente con Y (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - 0: sin
 - 1: Circuito 1 on
 - 2: Circuito 2 on
- **G47: dist. de seguridad** – indica durante el torneado la distancia con la pieza en bruto en la cual la aproximación no se realiza con avance rápido
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **SCI: dist. de seguridad** en el plano de mecanizado en mecanizados de torneado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - 0: activo
 - 1: inactivo



Instrucciones de programación:

- Si no hay ningún eje Y configurado en el control numérico, pero fija el eje por defecto de **G14** en **5: sólo Y** o **6: simultáneamente con Y**, el control numérico utilizará **sin eje** o **0: simultáneamente**.
- Las Units **G840** Fresado de contornos Figuras y **G84X** Fresados de cajas Figuras, en el formulario **Global** poseen adicionalmente el parámetro **plano d.retroc. RB**.

Formulario AppDep

En este formulario se definen las posiciones y versiones de los movimientos de aproximación y de retirada.

Con los parámetros siguientes se puede influir en la estrategia de aproximación.

Aproximación:

- **APP: Variante de aproxim.**
 - **sin eje** – Desconectar la función de aproximación
 - **0: simultáneamente** – los ejes X y Z se aproximan en diagonal
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
- **XS, ZS: Posición aproximación X y Z** – Posición del extremo de la herramienta antes de la llamada del ciclo

Adicionalmente para mecanizados con el eje C

- **CS: Posición aproximación C** – Posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con **G110** antes de la llamada a ciclo

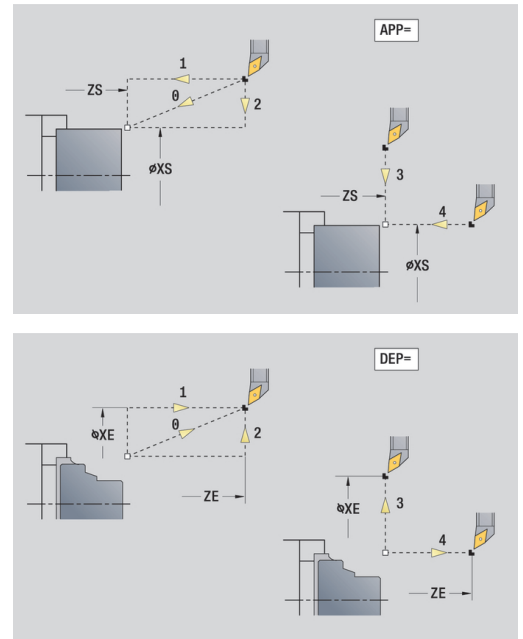
Desplazamiento con eje Y:

- **APP: Variante de aproxim.**
 - **sin eje** – Desconectar la función de aproximación
 - **0: simultáneamente** – los ejes X y Z se aproximan en diagonal
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y**
 - **6: simultáneamente con Y** los ejes X, Y y Z se aproximan en diagonal
- **XS, YS, ZS: Posición aproximación X, Y y Z** – Posición del extremo de la herramienta antes de la llamada del ciclo
- **CS: Posición aproximación C** – Posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con **G110** antes de la llamada a ciclo

Con los parámetros siguientes se puede influir en la estrategia de alejamiento (válido asimismo para las funciones de eje Y).

Alejamiento:

- **DEP: Variante de alejam.**
 - **sin eje** – Desconectar la función de alejamiento
 - **0: simultáneamente** – los ejes X y Z se alejan en diagonal
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
- **XE, ZE: Posición de partida X y Z** – Posición del extremo de la herramienta antes del desplazamiento al punto de cambio de herramienta



Formulario Tool Ext

En este formulario se pueden programar ajustes de herramienta adicionales.

Herramienta:

- **T: No. herram.** - Número de posición de revólver
- **TID: No. de identif.** – El nombre de herramienta se registra automáticamente

Eje B:

- **BW: Angulo eje B** – Ángulo del eje B (depende de la máquina)
- **CW: Invertir herramienta** (depende de la máquina)
 - **0: No**
 - **1: Si** (180°)

Funciones auxiliares:

- **HC: Freno de mordazas** (depende de la máquina)
 - **0: automático**
 - **1: bloquear**
 - **2: No bloquear**
- **DF: Función auxiliar** – puede ser evaluada por el constructor de la máquina en un subprograma (depende de la máquina)
- **XL, YL, ZL:** Los valores pueden ser evaluados por el constructor de la máquina en un subprograma (depende de la máquina)



Con la softkey **Ampliado. Cambio de herramienta** se puede cambiar de una forma rápida y simple entre los formularios **Tool Tool Ext**.

2.2 Units - Desbaste

Unidad de desbaste ICP longitudinal

La Unit mecaniza el contorno descrito en el segmento **PIEZA ACABADA** de **NS** hacia **NE**. Si en **FK** (programación libre de contornos) se indica un **Contorno auxiliar**, este será utilizado.

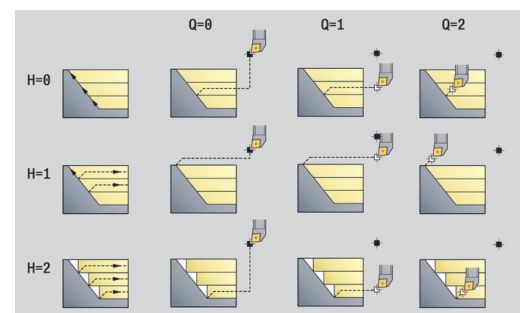
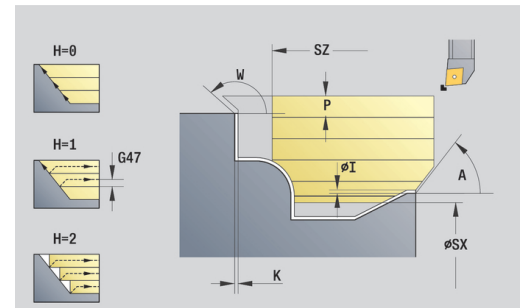
Unitname: **G810_ICP** / Ciclo: **G810**

Información adicional: "desbastado longitud. G810", Página 329

Formulario **Contorno**:

- **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
 - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA** y **ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
 - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
 - **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
 - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
 - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Formulario **Ciclo:**

- **I, K: demásía X y Z**
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A: áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver inicio, X del. Z**
 - **1: pos. antes cont. acab.**
 - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H: Nivelac. del contorno**
 - **0: con cada corte** (dentro del rango de aproximación)
 - **1: con el último corte** (contorno completo) – elevación por debajo de 45°
 - **2: sin nivelado** – elevación por debajo de 45°
- **D: Omitir elementos** (ver figura)
- **U: Línea de corte en horizontal El.**
 - **0: No** (distribución uniforme del corte)
 - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O: Ocultar destalonado**
 - **0: No**
 - **1: Si**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbaste**
- Parámetros influidos: **F, S, E, P**

Unidad de desbaste plana ICP

La Unit mecaniza el contorno descrito en el segmento **PIEZA ACABADA** de **NS** hacia **NE**. Si en **FK** (programación libre de contornos) se indica un **Contorno auxiliar**, este será utilizado.

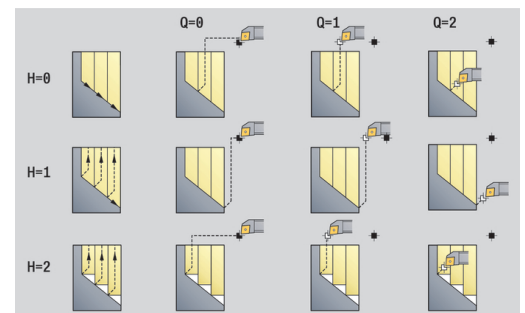
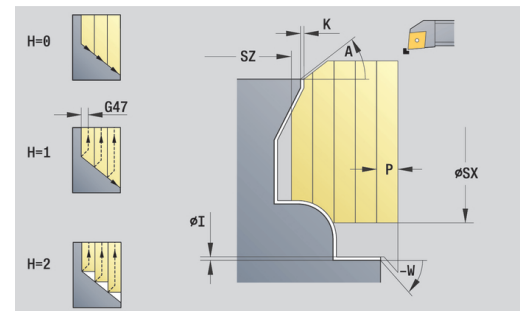
Unitname: **G820_ICP** / Ciclo: **G820**

Información adicional: "desbastado transvers G820",
Página 332

Formulario **Contorno:**

- **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
 - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA y ZA:** pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J:** pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
 - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
 - **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
 - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
 - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Formulario **Ciclo:**

- **I, K: demásía X y Z**
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A: áng. de aprox.** (Referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver inicio, X del. Z**
 - **1: pos. antes cont. acab.**
 - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H: Nivelac. del contorno**
 - **0: con cada corte** (dentro del rango de aproximación)
 - **1: con el último corte** (contorno completo) – elevación por debajo de 45°
 - **2: sin nivelado** – elevación por debajo de 45°
- **D: Omitir elementos** (ver figura)
- **U: Línea de corte en vertical El.**
 - **0: No** (distribución uniforme del corte)
 - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O: Ocultar destalonado**
 - **0: No**
 - **1: Si**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbaste**
- Parámetros influidos: **F, S, E, P**

Unidad de desbaste paralela al contorno ICP

La Unit mecaniza el contorno descrito en el segmento **PIEZA ACABADA** de **NS** hacia **NE** paralelo al contorno. Si en **FK** (programación libre de contornos) se indica un **Contorno auxiliar**, este será utilizado.

Unitname: **G830_ICP** / Ciclo: **G830**

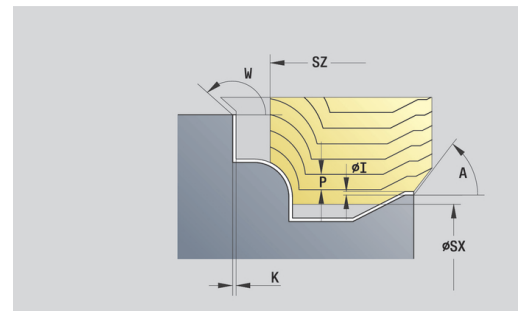
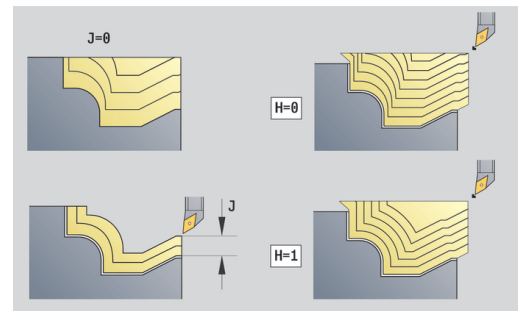
Información adicional: "Desbaste paralelo al contorno G830",
Página 335

Formulario **Contorno**:

- **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
 - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA** y **ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
 - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
 - **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
 - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
 - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **B: Cálculo de contorno**
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Formulario **Ciclo:**

- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I, K: demasía X y Z**
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A: áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver inicio, X del. Z**
 - **1: pos. antes cont. acab.**
 - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H: Tipo de líneas de corte**
 - **0: secc. corte const.** – El contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
 - **1: líneas corte equidist.** – Las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- **D: Omitir elementos** (ver figura)
- **HR: Direc. mecanizado principal**
 - **0: auto**
 - **1: +Z**
 - **2: +X**
 - **3: -Z**
 - **4: -X**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbaste**
- Parámetros influidos: **F, S, E, P**

Desbaste de unidad ICP bidireccional

La Unit mecaniza el contorno descrito en el segmento **PIEZA ACABADA** de **NS** hacia **NE** paralelo al contorno y bidireccional. Si en **FK** (programación libre de contornos) se indica un **Contorno auxiliar**, este será utilizado.

Unitname: **G835_ICP** / Ciclo: **G835**

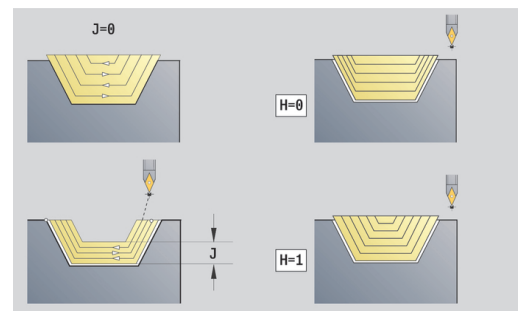
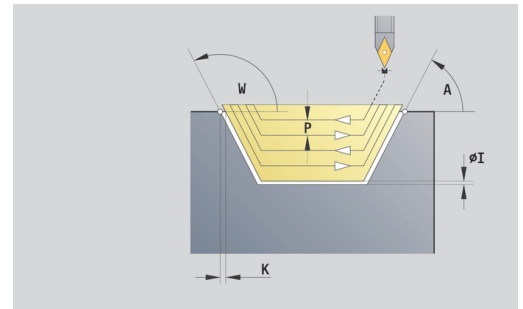
Información adicional: "paralelo al contorno con hta. neutra G835",
Página 337

Formulario **Contorno**:

- **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
 - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA y ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
 - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
 - **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
 - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
 - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **B: Cálculo de contorno**
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	×	×	×	×	×	×	×
D=1	✓	✓	✓	✓	×	×	×
D=2	×	×	×	×	×	×	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	×	×	✓
D=4	✓	×	×	✓	×	×	✓

Formulario **Ciclo:**

- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I, K: demasía X y Z**
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A: áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver inicio, X del. Z**
 - **1: pos. antes cont. acab.**
 - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H: Tipo de líneas de corte**
 - **0: secc. corte const.** – El contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
 - **1: líneas corte equidist.** – Las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- **D: Omitir elementos** (ver figura)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbaste**
- Parámetros influidos: **F, S, E, P**

Unidad de desbaste, introducción directa del contorno

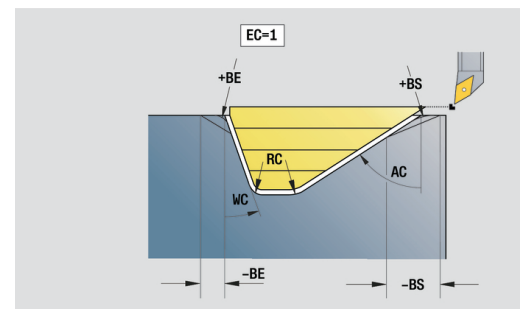
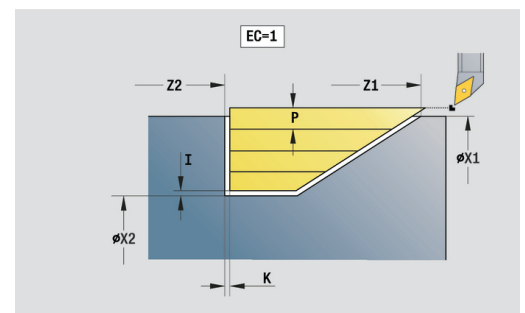
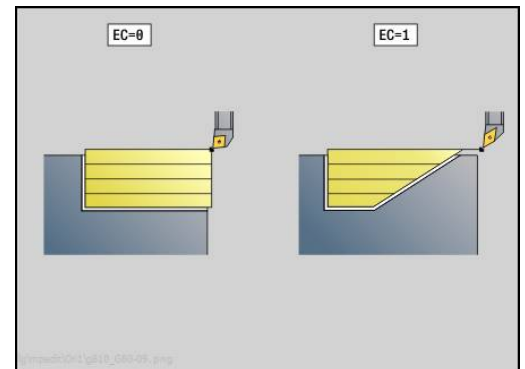
La Unit mecaniza el contorno descrito con los parámetros. En **EC** se determina si se trata de un contorno normal o de un contorno de profundización.

Unitname: **G810_G80** / Ciclo: **G810**

Información adicional: "desbastado longitud. G810", Página 329

Formulario **Contorno**:

- **EC: Tipo de contorno**
 - **0: Contorno normal**
 - **1: Contorno inmers.**
- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**
- **RC: Redondeo** – Radio en la esquina del contorno
- **AC: ángulo inicial** – Ángulo del primer elemento del contorno (Rango: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: ángulo final** – Ángulo del último elemento del contorno (Rango: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **BS: -Chaflán/+Redondeo al inicio**
 - **BS > 0:** Radio del redondeo
 - **BS < 0:** Anchura del bisel
- **BE: -Chaflán/+Redondeo al final**
 - **BE > 0:** Radio del redondeo
 - **BE < 0:** Anchura del bisel
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).



Formulario **Ciclo:**

- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I, K: demasía X y Z**
- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **H: Nivelac. del contorno**
 - **0: con cada corte** (dentro del rango de aproximación)
 - **1: con el último corte** (contorno completo) – elevación por debajo de 45°
 - **2: sin nivelado** – elevación por debajo de 45°

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbaste**
- Parámetros influidos: **F, S, E, P**

Unidad de desbaste, introducción del contorno directa

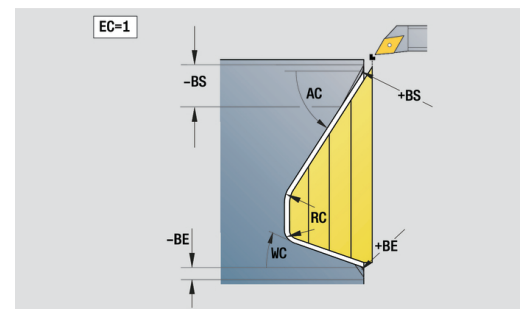
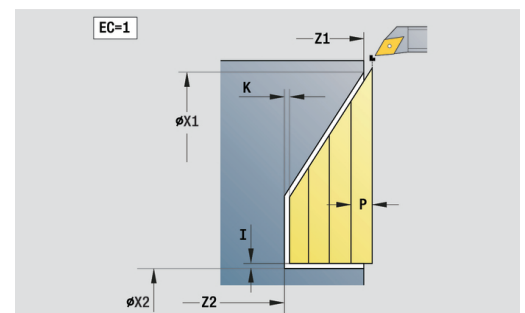
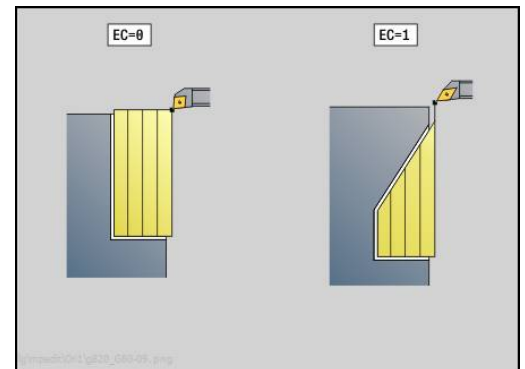
La Unit mecaniza el contorno descrito con los parámetros. En **EC** se determina si se trata de un contorno normal o de un contorno de profundización.

Unitname: **G820_G80** / Ciclo: **G820**

Información adicional: "desbastado transvers G820",
Página 332

Formulario **Contorno:**

- **EC: Tipo de contorno**
 - **0: Contorno normal**
 - **1: Contorno inmers.**
- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**
- **RC: Redondeo** – Radio en la esquina del contorno
- **AC: ángulo inicial** – Ángulo del primer elemento del contorno (Rango: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: ángulo final** – Ángulo del último elemento del contorno (Rango: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **BS: -Chaflán/+Redondeo al inicio**
 - **BS > 0:** Radio del redondeo
 - **BS < 0:** Anchura del bisel
- **BE: -Chaflán/+Redondeo al final**
 - **BE > 0:** Radio del redondeo
 - **BE < 0:** Anchura del bisel
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).



Formulario **Ciclo:**

- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I, K: demasía X y Z**
- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **H: Nivelac. del contorno**
 - **0: con cada corte** (dentro del rango de aproximación)
 - **1: con el último corte** (contorno completo) – elevación por debajo de 45°
 - **2: sin nivelado** – elevación por debajo de 45°

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbaste**
- Parámetros influidos: **F, S, E, P**

2.3 Units - Punzonar

Unidad de tronzado del contorno ICP

La Unit mecaniza el contorno axial/radial descrito en el segmento **PIEZA ACABADA** de **NS** hacia **NE**. Si en **FK** (programación libre de contornos) se indica un **Contorno auxiliar**, este será utilizado.

Unitname: **G860_ICP** / Ciclo: **G860**

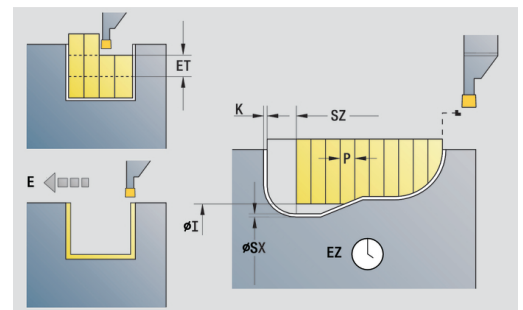
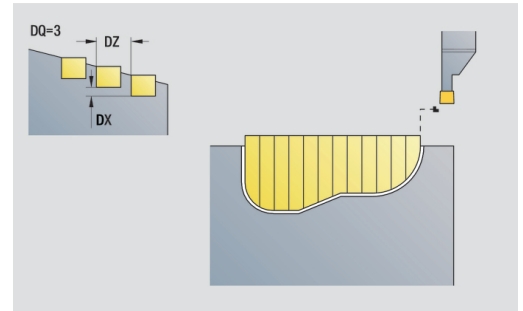
Información adicional: "Profundización G860", Página 340

Formulario **Contorno**:

- **DQ: Número de ciclos de tronz.**
- **DX, DZ: Dist.al tronzado siguiente** Dirección X y Z (**DX** = cota del radio)
- **DO: flujo** (con parámetro **Q** = 0 y **DQ** > 1)
 - **0: compl. desbaste/acabado** – Desbastar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos
 - **1: indiv. desbaste/acabado** – Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura

Formulario **Ciclo**:

- **I, K: demasía X y Z**
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **ET: Profundidad penetración** por aproximación
- **P: Anch.punz.** – aproximaciones $\leq P$ (sin datos: $P = 0,8 \cdot$ anchura del filo de la herramienta)
- **E: avance acabado**
- **EZ: Tmpo. perman.** después del recorrido de profundización (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
- **D: Giro en la base de la profundización**
- **Q: desbast/acabado** – Variantes de ejecución
 - **0: Desbaste y acabado**
 - **1: sólo desbaste**
 - **2: sólo acabado**
- **H: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver al pto. inic.**
 - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
 - **1: antes de cont. acabado**
 - **2: parado en dist de seg.**



- **O: Final del corte de profundización previa**
 - **0: Elevación marcha rápida**
 - **1: semianchura de profundización 45 °**
- **U: Final del corte de acabado**
 - **0: Valor de parámetros glob.**
 - **1: Elemento de piezas horiz.**
 - **2: Elemento completamente horiz.**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Profundización de contorno**
- Parámetros influidos: **F, S, E**

Unidad de tronzado ICP

La Unit mecaniza el contorno descrito mediante **ICP** axial/radialmente de **NS** hacia **NE**. El mecanizado se realiza mediante movimientos de profundización y de desbaste alternativos.

La Unit mecaniza el contorno axial/radial descrito en el segmento **PIEZA ACABADA** de **NS** hacia **NE**. Si en **FK** (programación libre de contornos) se indica un **Contorno auxiliar**, este será utilizado.

Unitname: **G869_ICP** / Ciclo: **G869**

Información adicional: "Ciclo de torneado de tronzado G869",
Página 344

Formulario **Contor.:**

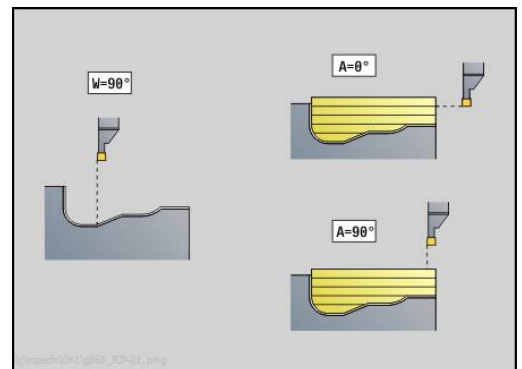
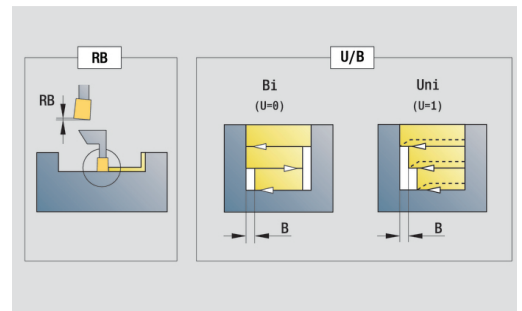
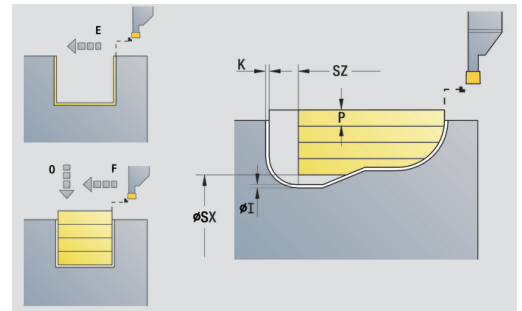
- **X1, Z1: Pto. inicial p. en bruto** – únicamente evaluación si no se ha definido ninguna pieza en bruto
- **RI, RK: p. en bruto demas. X y Z**
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)

Otros parámetros formulario **Contor.:**

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83

Formulario **Ciclo:**

- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I, K: demasía X y Z**
- **RB: corr. torneado** para mecanizado de acabado
- **B: anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U: Dirección:** - Dirección del mecanizado
 - **0:** bidireccional (en ambos sentidos)
 - **1:** unidireccional (en la dirección del contorno)
- **Q: desbast/acabado** – Variantes de ejecución
 - **0: Desbaste y acabado**
 - **1: sólo desbaste**
 - **2: sólo acabado**
- **A: Angulo de aproximación** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W: ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **O: avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **E: avance acabado**
- **H: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver al pto. inic.**
 - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
 - **1: antes de cont. acabado**
 - **2: parado en dist de seg.**



Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

El control numérico identifica a partir de la definición de herramienta si la profundización se realiza en dirección radial o axial.

corr. torneado RB: en función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla bascula durante el torneado. El error de alimentación que se produce se corrige con la "corrección de profundidad de torneado R". Por regla general, este valor se calcula de forma empírica.

anchura desfase B: a partir de la segunda aproximación, en la transición de cilindrado a profundización, el recorrido a mecanizar se reduce en **anchura desfase B**. En cada transición adicional en este flanco, se efectúa una reducción en **B**, además del decalaje realizado hasta ahora. La suma del decalaje se limita al 80% de la anchura efectiva del filo de la cuchilla (anchura efectiva del filo = anchura del filo - $2 \times$ radio de filo de la cuchilla). El control numérico reduce en caso necesario la anchura desfase programada. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **torneado prof.**
- Parámetros influidos: **F, S, O, P**

Unidad de tronzado de contorno con introducción de contorno directa

La Unit mecaniza el contorno axial o radial descrito con los parámetros.

Unitname: **G860_G80** / Ciclo: **G860**

Información adicional: "Profundización G860", Página 340

Formulario **Contorno:**

- **RI, RK: p. en bruto demas. X y Z**

Otros parámetros formulario **Contorno:**

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83

Formulario **Ciclo:**

- **Q: desbaste/acabado** – Variantes de ejecución
 - **0: Desbaste y acabado**
 - **1: sólo desbaste**
 - **2: sólo acabado**
- **I, K: demasía X y Z**
- **ET: Profundidad penetración** por aproximación
- **P: Anch.punz.** – aproximaciones $\leq P$ (sin datos: $P = 0,8$ * anchura del filo de la herramienta)
- **E: avance acabado**
- **EZ: Tmpo. perman.** después del recorrido de profundización (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
- **D: Giro en la base de la profundización**
- **DQ: Número de ciclos de tronz.**
- **DX, DZ: Dist.al tronzado siguiente** Dirección X y Z (**DX** = cota del radio)
- **DO: flujo** (con parámetro **Q** = 0 y **DQ** > 1)
 - **0: compl. desbaste/acabado** – Desbastar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos
 - **1: indiv. desbaste/acabado** – Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura

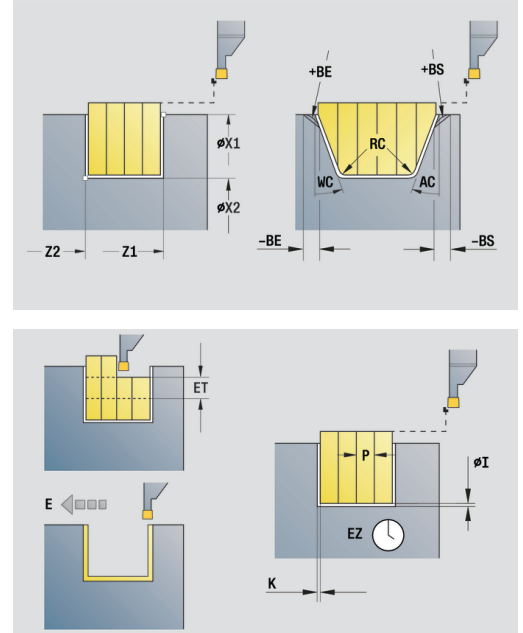
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

El control numérico identifica a partir de la definición de herramienta si la profundización se realiza en dirección radial o axial.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Profundización de contorno**
- Parámetros influidos: **F, S, E**



Unidad de tronzado con introducción de contorno directa

La Unit mecaniza el contorno axial o radial descrito con los parámetros. Alternando la profundización y el desbaste se realiza el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y alimentación.

Unitname: **G869_G80** / Ciclo: **G869**

Información adicional: "Ciclo de torneado de tronzado G869",
Página 344

Formulario **Contorno:**

- **RI, RK: p. en bruto demas. X y Z**

Otros parámetros formulario **Contorno:**

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83

Formulario **Ciclo:**

- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I, K: demasía X y Z**
- **RB: corr. torneado** para mecanizado de acabado
- **B: anchura desfase** (por defecto: 0)
- **U: Dirección:** - Dirección del mecanizado
 - **0:** bidireccional (en ambos sentidos)
 - **1:** unidireccional (en la dirección del contorno)
- **Q: desbast/acabado** – Variantes de ejecución
 - **0: Desbaste y acabado**
 - **1: sólo desbaste**
 - **2: sólo acabado**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

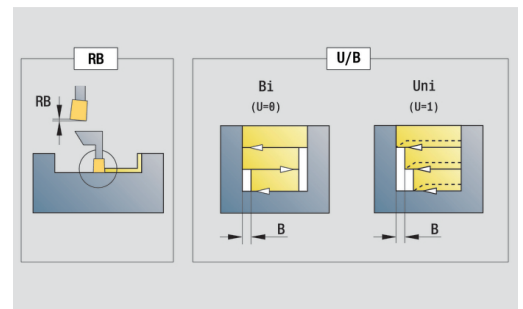
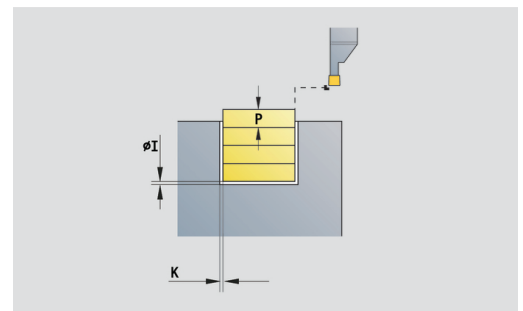
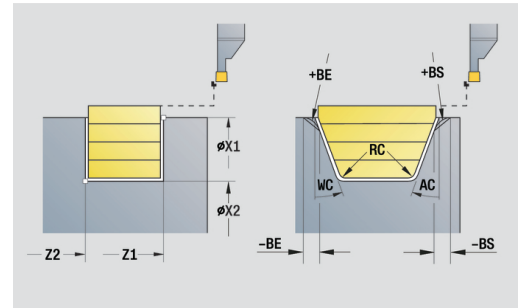
El control numérico identifica a partir de la definición de herramienta si la profundización se realiza en dirección radial o axial.

corr. torneado RB: en función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla bascula durante el torneado. El error de alimentación que se produce se corrige con la "corrección de profundidad de torneado R". Por regla general, este valor se calcula de forma empírica.

anchura desfase B: a partir de la segunda aproximación, en la transición de cilindrado a profundización, el recorrido a mecanizar se reduce en la **anchura desfase B**. En cada transición adicional en este flanco, se efectúa una reducción en **B**, además del decalaje realizado hasta ahora. 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). El control numérico reduce en caso necesario la anchura desfase programada. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **torneado prof.**
- Parámetros influidos: **F, S, O, P**



Unidad de tronzado

La Unit tronza la pieza torneada. Si se desea, se puede crear un bisel o redondeo en el diámetro exterior. Tras la ejecución del ciclo la hta. retrocede al punto inicial. A partir de la posición **I** puede definir una reducción del avance.

Unitname: **G859_CUT_OFF** / Ciclo: **G859**

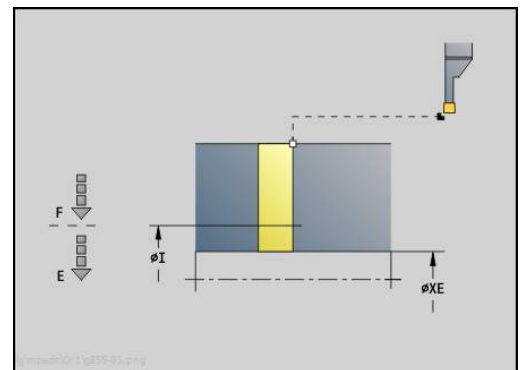
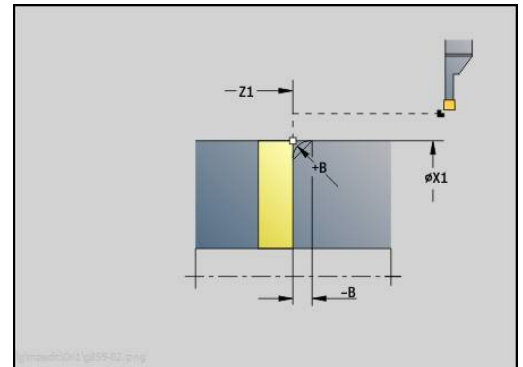
Información adicional: "Ciclo de tronzado G859", Página 375

Formulario **Ciclo:**

- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **B: Bisel -B/Redondeo +B**
 - **B > 0:** radio del redondeo
 - **B < 0:** anchura del bisel
- **D: No. revol. máx.**
- **XE: Diámetro interior (tubo)**
- **I: Diám. reducc. avance** – Diámetro límite a partir del cual se trabaja con avance reducido
- **E: Avance reducido**
- **SD: Limitación de la velocidad de giro a partir de I**
- **U: Diámetro Captor de piezas activo** (depende de la máquina)
- **K: Distancia de retroceso** tras el tronzado: retirar lateralmente la herramienta de la superficie plana antes de su retroceso

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



La limitación de la máxima velocidad de giro **No. revol. máx. D** solamente tiene efecto dentro del ciclo. Al final del ciclo vuelve a ser activa la limitación de la velocidad de giro efectiva antes del ciclo.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Profundización de contorno**
- Parámetros influidos: **F, S, E**

Unidad Entallado forma H, K, U

En función de **KG**, la Unit genera uno de los siguientes entallados:

- **Forma U:** la Unit realiza el tallado y acaba la superficie plana adjunta. Si se desea, se puede crear un bisel o redondeo.
- **Forma H:** el punto final del entallado se calcula en base al ángulo de penetración
- **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 45°



- Seleccionar primero el **Tipo de entallado KG** e introducir luego los valores para el entallado seleccionado
- El control numérico también modifica parámetros con idéntica letra de dirección, para las otras entalladuras. No modifique estos valores

Unitname: **G85x_H_K_U** / Ciclo: **G85**

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 376

Formulario **Contorno:**

- **KG: Tipo de entallado**
 - **Forma U G856**
Información adicional: "Entalladura forma U G856", Página 384
 - **Forma H G857**
Información adicional: "Entalladura forma H G857", Página 385
 - **Forma K G858**
Información adicional: "Entalladura forma K G858", Página 386

- **X1, Z1: punto esq.cont.**

Entalladura forma **U:**

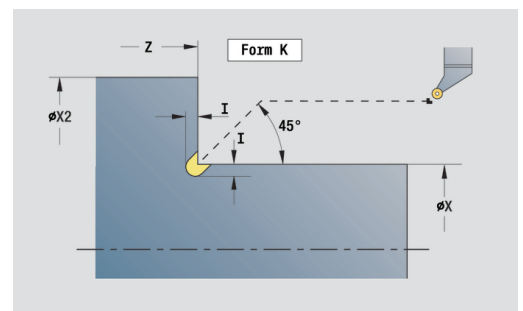
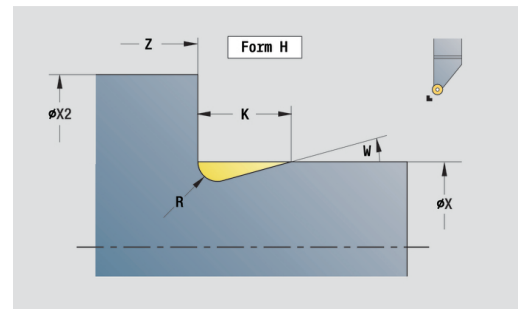
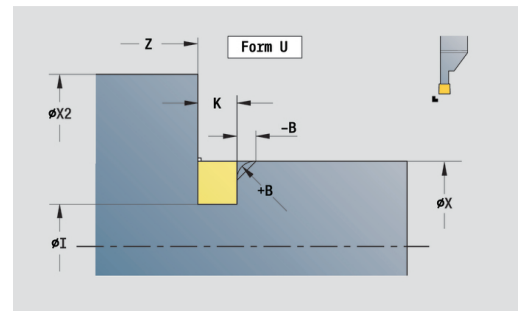
- **X2: Pto. final sup. transv.**
- **I: Diám. tallado libre**
- **K: Long.tall. libre**
- **B: Bisel -B/Redondeo +B**
 - **B > 0:** radio del redondeo
 - **B < 0:** anchura del bisel

Entalladura forma **H:**

- **K: Long.tall. libre**
- **R: Radio** en la esquina de la entalladura
- **W: Prof. penetrac.**

Entalladura forma **K:**

- **I: prof. d.entall.**



Otros formularios:

Información adicional: " Units smart.Turn", Página 79

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Acabado**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de tronzado ICP

G870 mecaniza una profundización definida con Geo **G22**.

El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado exterior o interior o de una profundización radial o axial.

Unitname: **G870_ICP** / Ciclo: **G870**

Información adicional: "Ciclo de profundización G870",
Página 347

Formulario **Contorno**:

- **I: demasía**
- **EZ: Tmpo. perman.** después del recorrido de profundización
(por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)

Otros parámetros formulario **Contorno**:

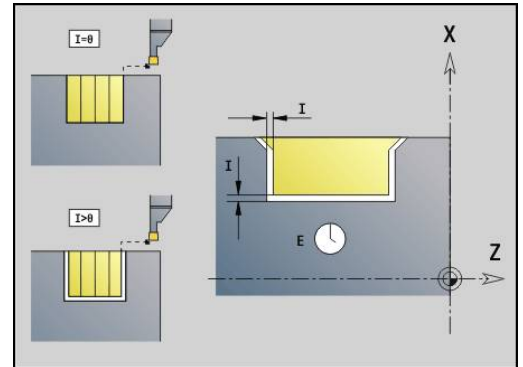
Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Punzon.**
- Parámetros influidos: **F, S**



2.4 Units - Taladrado centrado

Unidad de taladrado céntrico

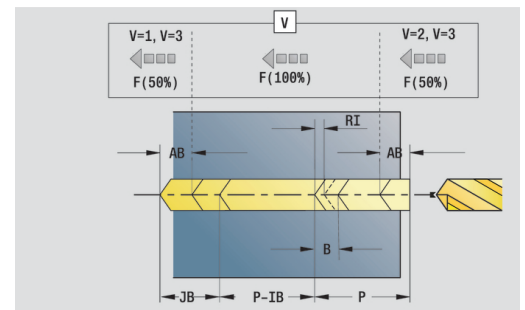
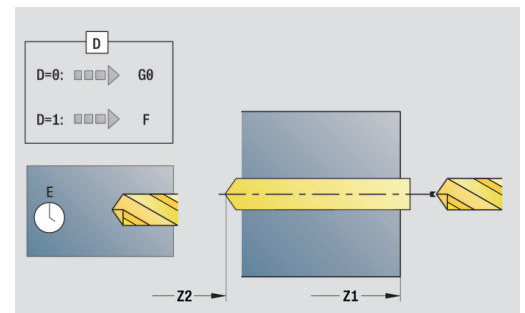
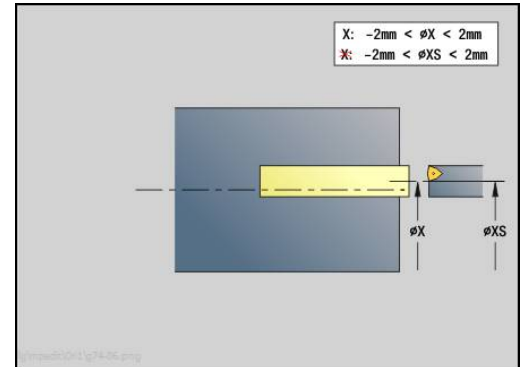
La Unit realiza taladros axiales en varias fases con herramientas fijas. Las herramientas adecuadas se pueden posicionar hasta ± 2 mm desplazadas del centro.

Unitname: **G74_ZENTR** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Ciclo:**

- **Z1: Pto. inic. taladro**
- **Z2: Pto. final taladro**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **X: Pto. inic. taladro** (cota de diámetro; Campo: $-2 \text{ mm} < X < 2$ mm; por defecto: 0)
- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **V: reducc. del avance**
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. talad.**
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **P: 1a prof.taladr.**
- **IB: Val.reducc.prof.talad.** – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB: Prof.tal.mínima**
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B: dist. d.retroc.** – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI: Distancia de seguridad interna** – Distancia para el reenganche dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)



Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - **0: activo**
 - **1: inactivo**
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

X no esta programado o **XS** se encuentra en el margen –
 $2\text{ mm} < \text{XS} < 2\text{ mm}$, se taladrará a **XS**.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de roscado céntrico

La Unit confecciona rosca axiales con las herramientas fijas.

Unitname: **G73_ZENTR** / Ciclo: **G73**

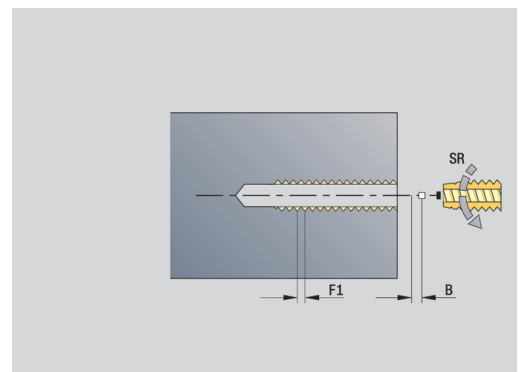
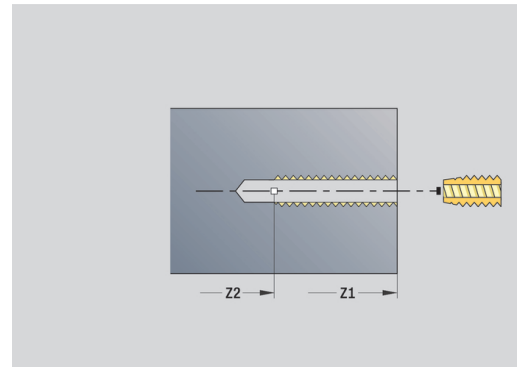
Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Ciclo:**

- **Z1: Pto. inic. taladro**
- **Z2: Pto. final taladro**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **X: Pto. inic. taladro** (cota de diámetro; Campo: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$; por defecto: 0)
- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: $2 * \text{Paso de rosca F1}$)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**

Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - sin eje
 - 0: simultáneamente
 - 1: primero X, luego Z
 - 2: primero Z, luego X
 - 3: sólo dirección X
 - 4: sólo dirección Z
 - 5: sólo Y (depende de la máquina)
 - 6: simultáneamente con Y (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - 0: sin
 - 1: Circuito 1 on
 - 2: Circuito 2 on
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - 0: activo
 - 1: inactivo



Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Longit.arranque L: Utilizar este parámetro cuando se utilicen pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**

Unidad de mandrinado y profundización céntricos

La Unidad mecaniza un taladrado axial en varias etapas con herramientas fijas.

Unitname: **G72_ZENTR** / Ciclo: **G72**

Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 391

Formulario **Ciclo:**

- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **RB: plano d.retroc.**

Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - **0: activo**
 - **1: inactivo**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

2.5 Units - Taladrar eje C

Unidad Taladro individual en superficie frontal

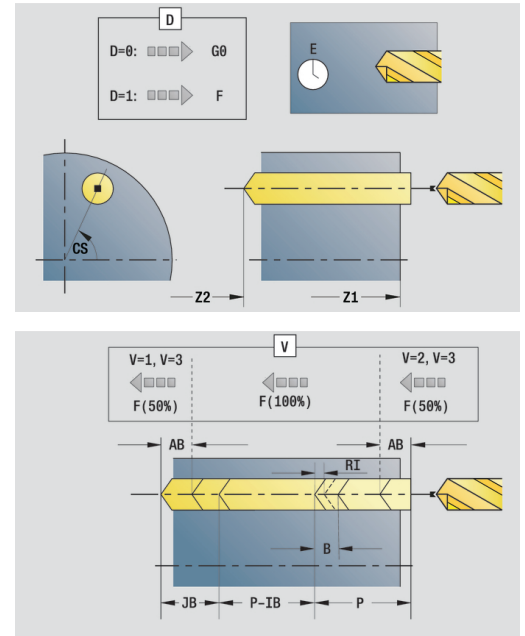
El ciclo realiza un taladro en la superficie frontal.

Unitname: **G74_Tal_Front_C** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Ciclo:**

- **Z1:** Pto. inic. taladro
- **Z2:** Pto. final taladro
- **CS:** Angulo husillo
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. talad.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **P:** 1a prof.taladr.
- **IB:** Val.reducc.prof.talad. – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB:** Prof.tal.mínima
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B:** dist. d.retroc. – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI:** Distancia de seguridad interna – Distancia para el reenganche dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)



Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - **0: activo**
 - **1: inactivo**
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad Patrón de taladrado lineal de la superficie frontal

La Unit realiza un patrón lineal de taladros con distancias equidistantes en la superficie frontal.

Unitname: **G74_Lin_Front_C** / Ciclo: **G74**

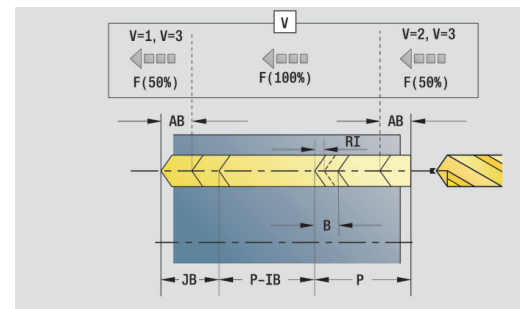
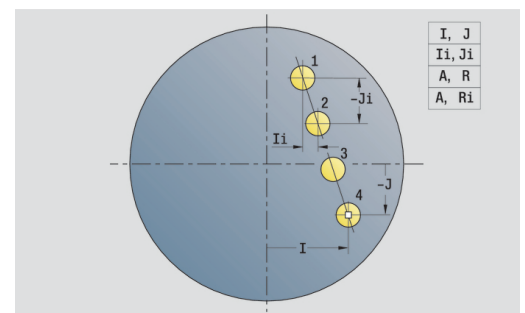
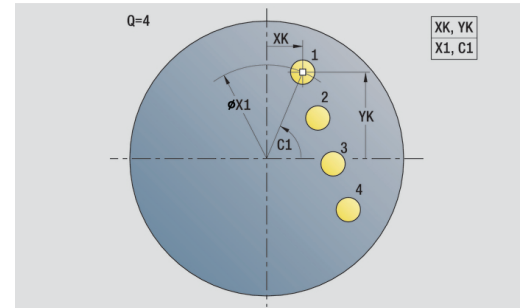
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Modelo:**

- **Q:** Cant. taladr.
- **X1, C1:** Punto inicio polar – punto inicial del patrón
- **XK, YK:** Punto inicio cartesi.
- **I, J:** Punto final (XK) y (YK) – punto final del patrón (cartesiano)
- **Ii, Ji:** Distancia (XKi) y (YKi) – distancia incremental del patrón
- **R:** Dist. primer/último contorno
- **Ri:** longitud – Distancia incremental
- **A:** áng. modelo (Referencia: eje XK)

Formulario **Ciclo:**

- **Z1:** Pto. inic. taladro
- **Z2:** Pto. final taladro
- **E:** tiempo.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **P:** 1a prof.taladr.
- **IB:** Val.reducc.prof.talad. – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB:** Prof.tal.mínima
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B:** dist. d.retro. – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI:** Distancia de seguridad interna – Distancia para el reenganche dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)
- **RB:** plano d.retro. (por defecto: vuelta a la posición de partida)



Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - **0: activo**
 - **1: inactivo**
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad Patrón de taladrado circular de la superficie frontal

La Unit realiza un patrón de taladro en la superficie frontal.

Unitname: **G74_Tal_Front_C** / Ciclo: **G74**

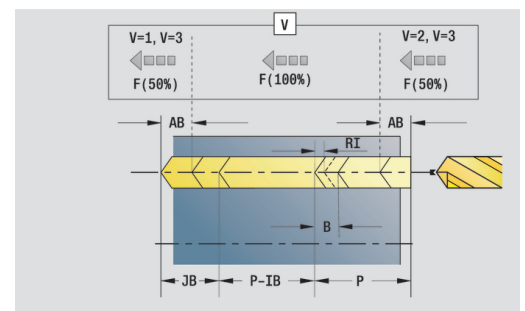
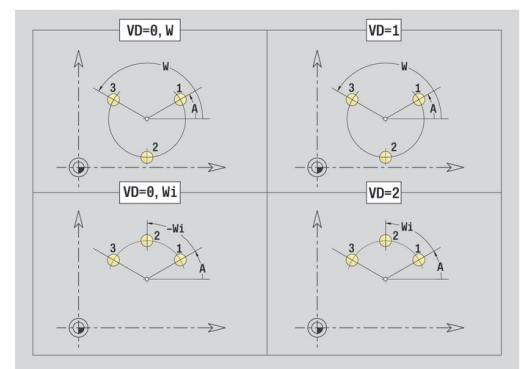
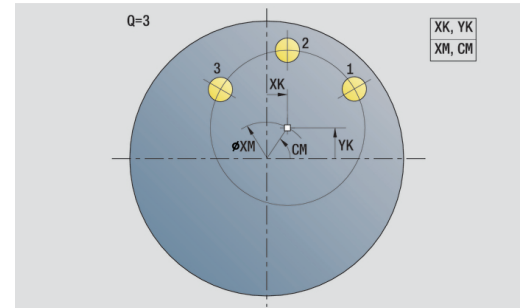
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Modelo:**

- **Q:** Cant. taladr.
- **XM, CM:** Punto central polar
- **XK, YK:** Punto central cartesi.
- **A:** ángulo inicial
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **K:** Diám. modelo
- **W:** ángulo final
- **VD: direc.rotación** (por defecto: 0)
 - **VD = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **VD = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **VD = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **VD = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **VD = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **VD = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **VD = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Formulario **Ciclo:**

- **Z1:** Pto. inic. taladro
- **Z2:** Pto. final taladro
- **E:** tiempo.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **P:** 1a prof.taladr.
- **IB:** Val.reducc.prof.talad. – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB:** Prof.tal.mínima
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B:** dist. d.retro. – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente



- **RI: Distancia de seguridad** interna – Distancia para el reenganche dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Formulario **Global**:

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60: Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
 - **0: activo**
 - **1: inactivo**
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de roscado individual de la superficie frontal

La Unit realiza un taladro roscado en la superficie frontal.

Unitname: **G73_Rosc_Front_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Ciclo:**

- **Z1: Pto. inic. taladro**
- **Z2: Pto. final taladro**
- **CS: Angulo husillo**
- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: $2 * \text{Paso de rosca F1}$)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**

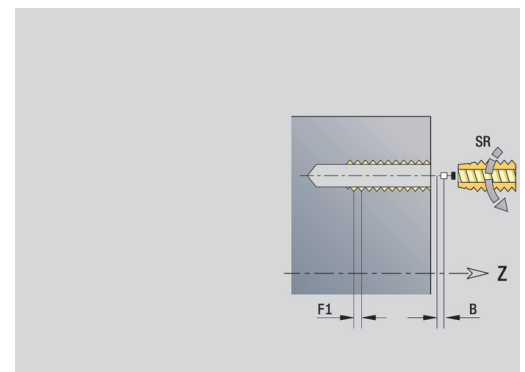
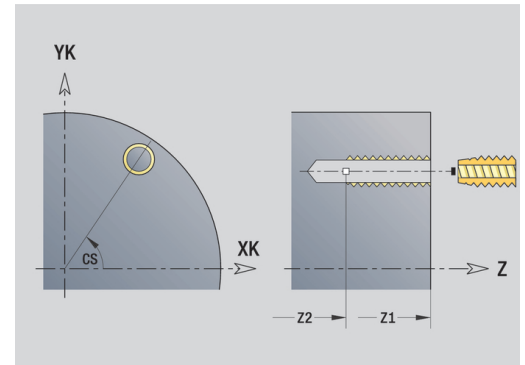
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**



Unidad Patrón de roscado lineal de la superficie frontal

La Unit realiza un patrón de taladros roscados lineales con distancias equidistantes en la superficie frontal.

Unitname: **G73_Lin_Stirn_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Modelo:**

- **Q: Cant. taladr.**
- **X1, C1: Punto inicio polar** – punto inicial del patrón
- **XK, YK: Punto inicio cartesi.**
- **I, J: Punto final (XK) y (YK)** – punto final del patrón (cartesiano)
- **Ii, Ji: Distancia (XKi) y (YKi)** – distancia incremental del patrón
- **R: Dist. primer/último contorno**
- **Ri: longitud – Distancia incremental**
- **A: áng. modelo** (Referencia: eje XK)

Formulario **Ciclo:**

- **Z1: Pto. inic. taladro**
- **Z2: Pto. final taladro**
- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

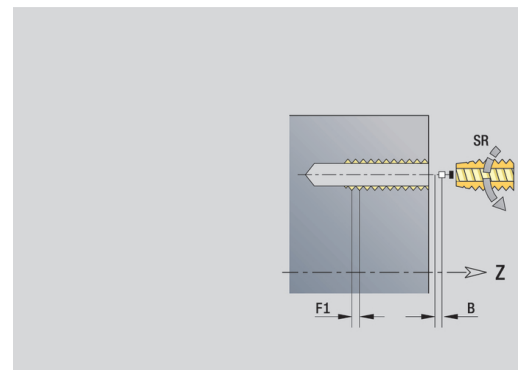
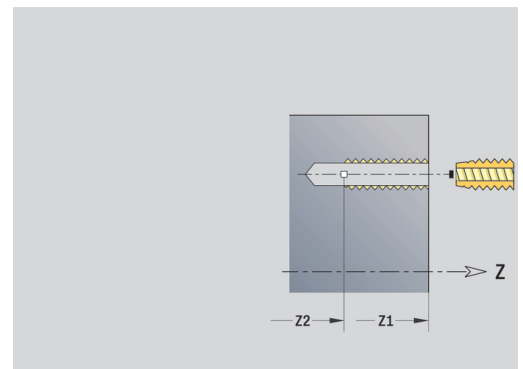
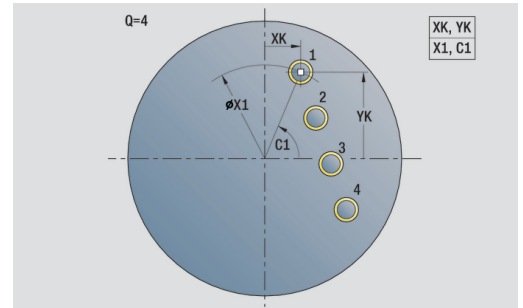
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**



Unidad Patrón de roscado circular de la superficie frontal

La Unit realiza un patrón de taladros roscados circular en la superficie frontal.

Unitname: **G73_Cir_Stirn_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Modelo:**

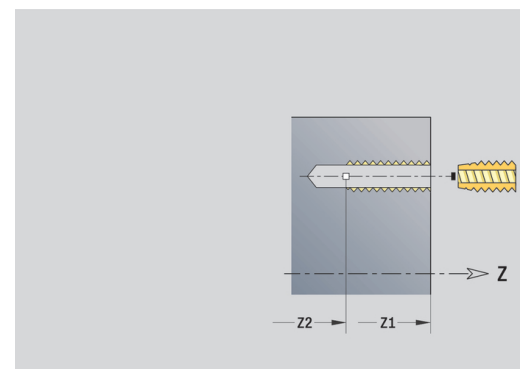
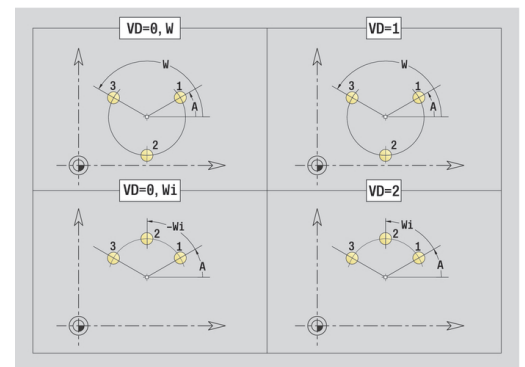
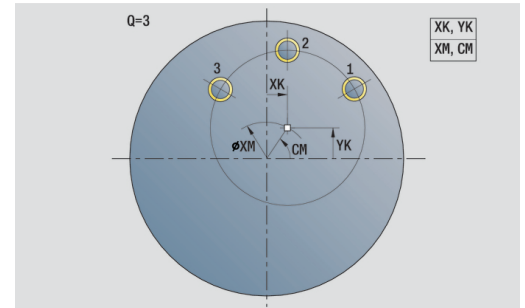
- **Q:** Cant. taladr.
- **XM, CM:** Punto central polar
- **XK, YK:** Punto central cartesi.
- **A:** ángulo inicial
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **K:** Diám. modelo
- **W:** ángulo final
- **VD:** direc.rotación (por defecto: 0)
 - **VD = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **VD = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **VD = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **VD = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **VD = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **VD = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **VD = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Formulario **Ciclo:**

- **Z1:** Pto. inic. taladro
- **Z2:** Pto. final taladro
- **F1:** paso de rosca
- **B:** Long. arranq., para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **L:** Long.extens. cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR:** Revol. retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP:** Prof. rotura viruta
- **SI:** Distancia de retroceso
- **RB:** plano d.retro. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**

Unidad de taladrado individual de la superficie lateral

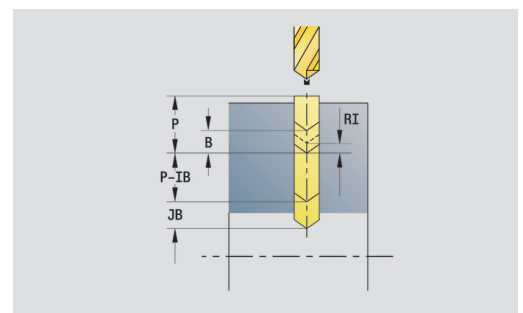
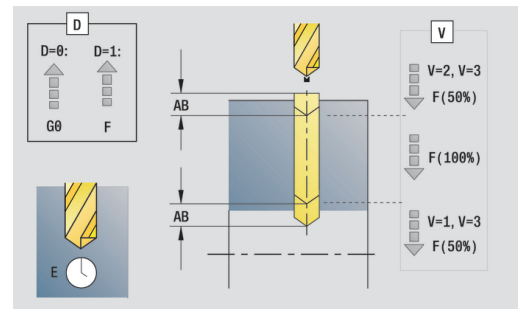
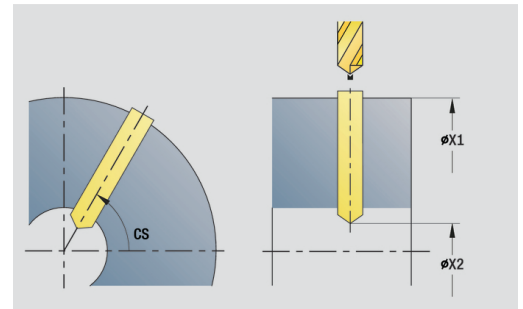
El ciclo realiza un taladro en la superficie lateral.

Unitname: **G74_Tal_Lat_C** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Ciclo:**

- **X1: Pto. inic. taladro** (cota de diámetro)
- **X2: Pto. final taladro**
- **CS: Angulo husillo**
- **E: tiempo.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **V: reducc. del avance**
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. tald.**
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **P: 1a prof.taladr.**
- **IB: Val.reducc.prof.talad.** – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB: Prof.tal.mínima**
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B: dist. d.retroc.** – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI: Distancia de seguridad interna** – Distancia para el re arranque dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)



Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **CB: Freno apagado (1)**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad Patrón de taladrado lineal de la superficie lateral

La Unit realiza un patrón lineal de taladros con distancias equidistantes en la superficie lateral.

Unitname: **G74_Lin_Lat_C** / Ciclo: **G74**

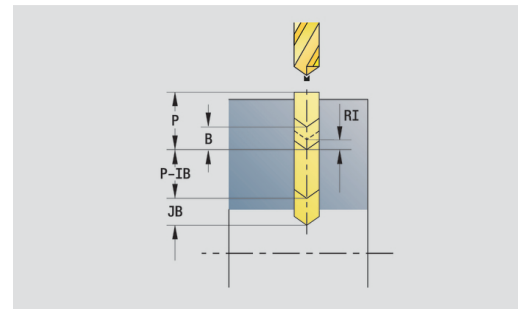
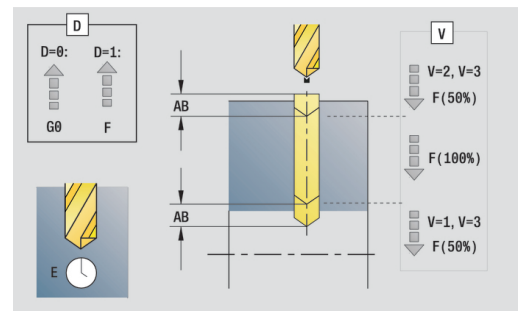
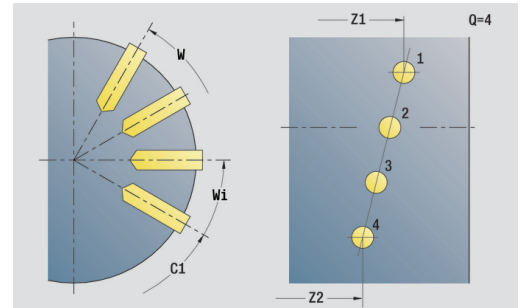
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Patrón:**

- **Q:** Cant. taladr.
- **Z1:** Pto. inic. modelo – posición del primer taladro
- **C1:** Angulo inic.
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **W:** ángulo final
- **Z2:** Pto. final modelo

Formulario **Ciclo:**

- **X1:** Pto. inic. taladro (cota de diámetro)
- **X2:** Pto. final taladro
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **P:** 1a prof.taladr.
- **IB:** Val.reducc.prof.talad. – Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB:** Prof.tal.mínima
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B:** dist. d.retroc. – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI:** Distancia de seguridad interna – Distancia para el rearranque dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)



Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **CB: Freno apagado (1)**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad Patrón de taladrado circular de la superficie lateral

La Unit realiza un patrón de taladro en la superficie lateral.

Unitname: **G74_Cir_Lat_C** / Ciclo: **G74**

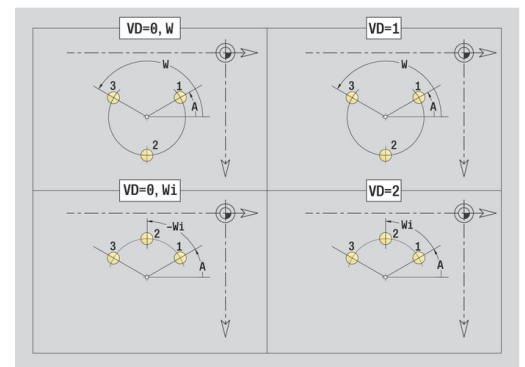
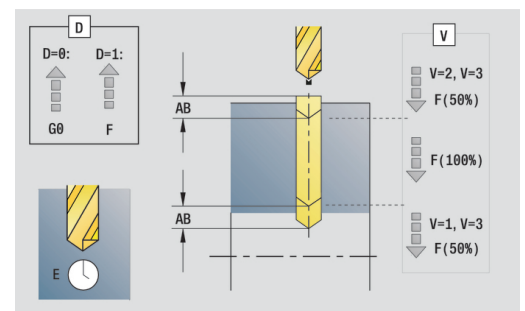
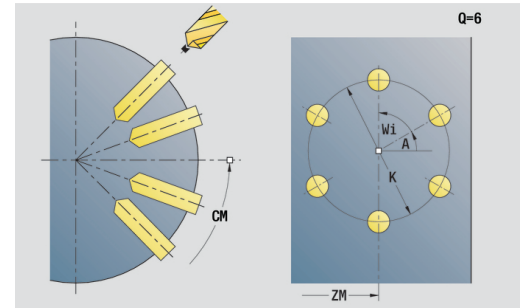
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Modelo:**

- **Q:** Cant. taladr.
- **ZM:** punto medio del patrón
- **CM:** Angulo centro muestra
- **A:** ángulo inicial
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **K:** Diám. modelo
- **W:** ángulo final
- **VD:** direc.rotación (por defecto: 0)
 - **VD = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **VD = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **VD = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **VD = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **VD = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **VD = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **VD = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Formulario **Ciclo:**

- **X1:** Pto. inic. taladro (cota de diámetro)
- **X2:** Pto. final taladro
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **P:** 1a prof.taladr.
- **IB:** Val.reducc.prof.talad. – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB:** Prof.tal.mínima
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B:** dist. d.retroc. – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente



- **RI: Distancia de seguridad** interna – Distancia para el reenganche dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Formulario **Global**:

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **BP: durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF: durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **CB: Freno apagado (1)**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de roscado individual de la superficie lateral

La Unit realiza un taladro roscado en la superficie lateral.

Unitname: **G73_Rosc_Lat_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Ciclo:**

- **X1: Pto. inic. taladro** (cota de diámetro)
- **X2: Pto. final taladro**
- **CS: Angulo husillo**
- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: $2 * \text{Paso de rosca F1}$)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**

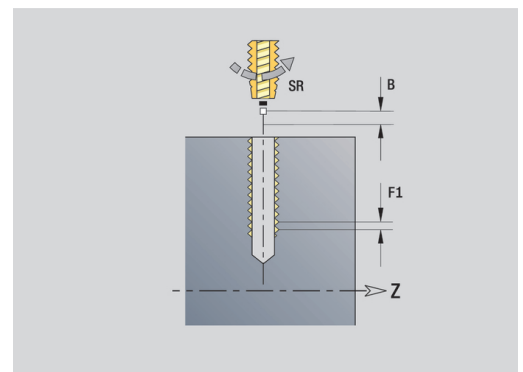
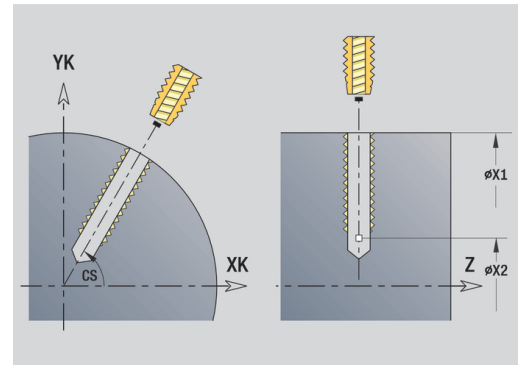
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**



Unidad Patrón de roscado lineal de la superficie lateral

La Unit realiza un patrón lineal de taladros roscados con distancias equidistantes en la superficie lateral.

Unitname: **G73_Lin_Mant_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Modelo:**

- **Q: Cant. taladr.**
- **Z1: Pto. inic. modelo** – posición del primer taladro
- **C1: Angulo inic.**
- **Wi: Angulo final – Incremento áng.**
- **W: ángulo final**
- **Z2: Pto. final modelo**

Formulario **Ciclo:**

- **X1: Pto. inic. taladro** (cota de diámetro)
- **X2: Pto. final taladro**
- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: $2 * \text{Paso de rosca F1}$)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

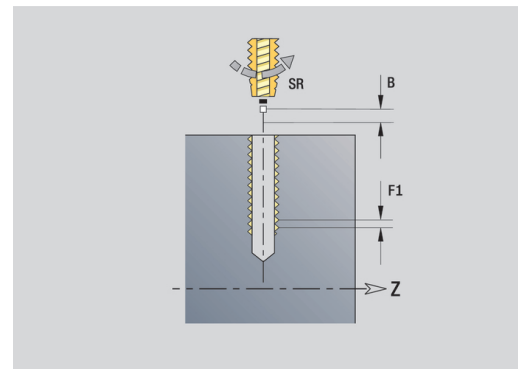
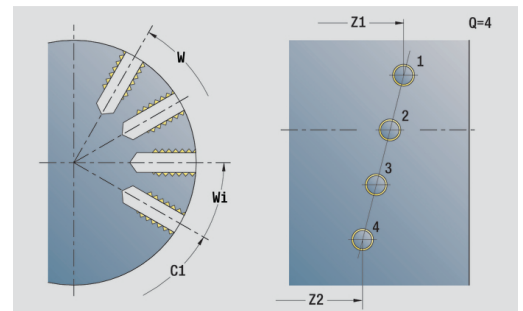
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**



Unidad Patrón de roscado circular de la superficie lateral

La Unit realiza un patrón de taladros roscados circular en la superficie lateral.

Unitname: **G73_Cir_Mant_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Patrón:**

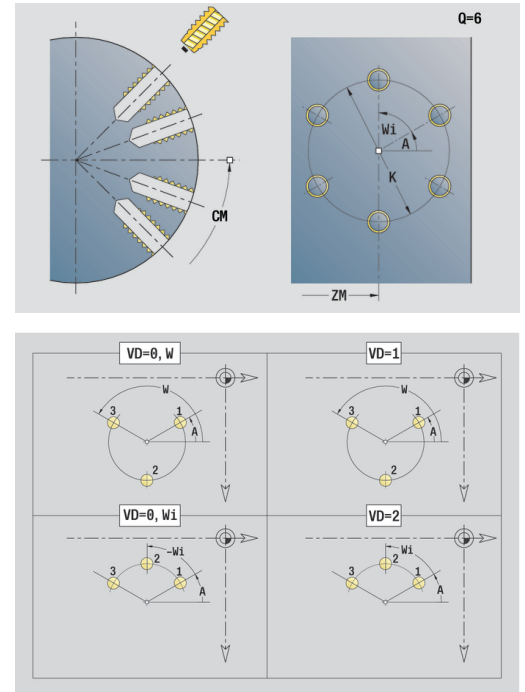
- **Q:** Cant. taladr.
- **ZM:** punto medio del patrón
- **CM:** Angulo centro muestra
- **A:** ángulo inicial
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **K:** Diám. modelo
- **W:** ángulo final
- **VD:** direc.rotación (por defecto: 0)
 - **VD = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **VD = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **VD = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **VD = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **VD = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **VD = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **VD = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Formulario **Ciclo:**

- **X1:** Pto. inic. taladro (cota de diámetro)
- **X2:** Pto. final taladro
- **F1:** paso de rosca
- **B:** Long. arranq., para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **L:** Long.extens. cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR:** Revol. retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP:** Prof. rotura viruta
- **SI:** Distancia de retroceso
- **RB:** plano d.retro.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**

Unidad de taladrado ICP del eje C

La Unit realiza un taladro único o un patrón de taladros en la superficie frontal o lateral. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G74_ICP_C** / Ciclo: **G74**

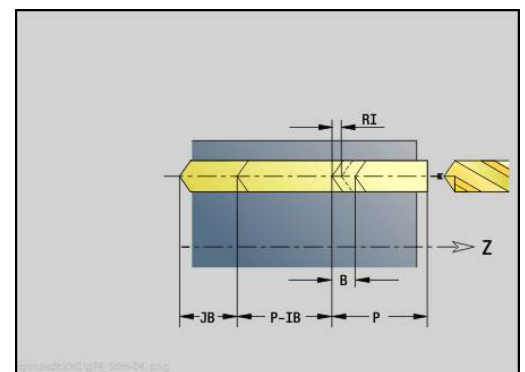
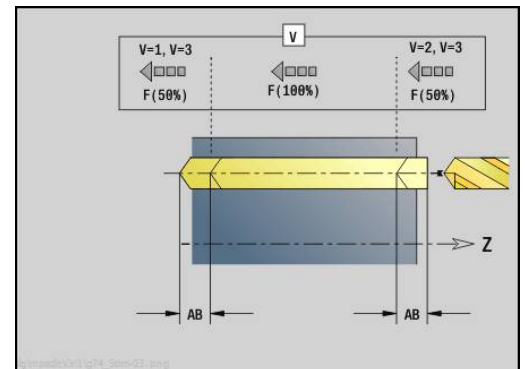
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Patrón:**

- **FK: N° pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **V: reducc. del avance**
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. tald.**
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **P: 1a prof.taladr.**
- **IB: Val.reducc.prof.talad.** – Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación
- **JB: Prof.tal.mínima**
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B: dist. d.retro.** – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI: Distancia de seguridad interna** – Distancia para el re arranque dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)



Formulario **Global:**

- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **CB: Freno apagado (1)**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de roscado ICP del eje C

La Unit realiza un taladro roscado único o un patrón de taladros roscados en la superficie frontal o lateral. Las posiciones de los taladros roscados y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G73_ICP_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Modelo:**

- **FK: N° pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**
- **RB: plano d.retro.**

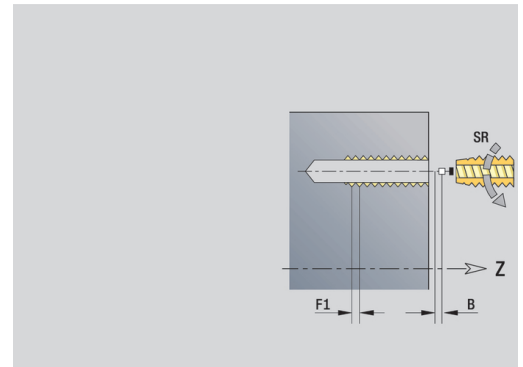
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**



Unidad de mandrinado y profundización ICP del eje C

La Unit realiza un taladro único o un patrón de taladros en la superficie frontal o lateral. Las posiciones de los taladros y los detalles del barrenado o avellanado se especifican con **ICP**.

Unitname: **G72_ICP_C** / Ciclo: **G72**

Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 391

Formulario **Patrón:**

- **FK: N° pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

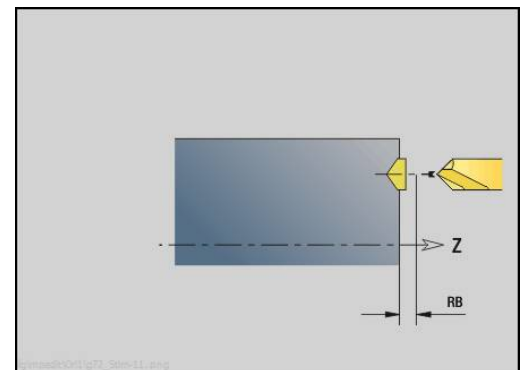
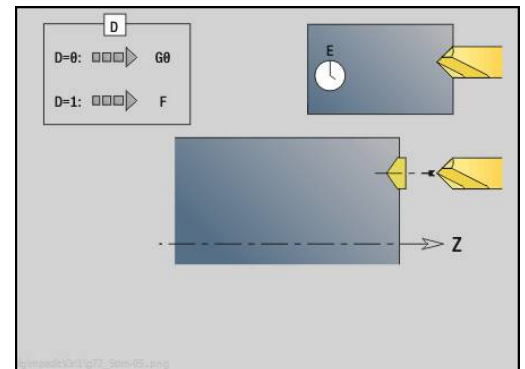
- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de taladro ICP del eje C

Unidad de fresado de taladro ICP del eje C en superficie frontal

La unidad mecaniza un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie frontal. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G75_BF_ICP_C** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

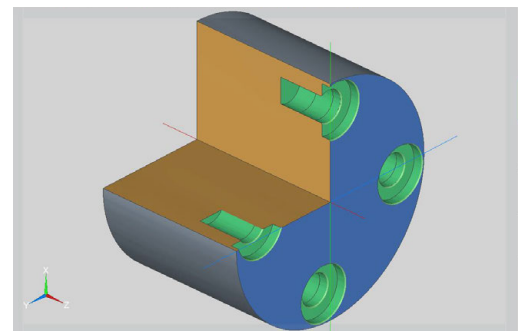
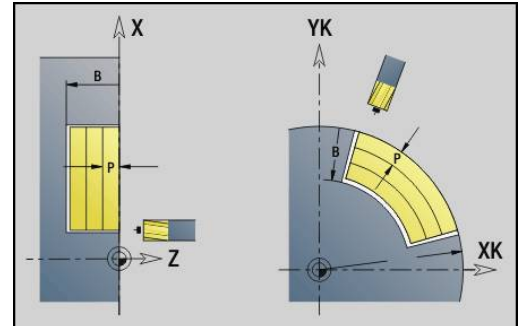
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**
 - **2: Roughing and finishing**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB: Diámetro del helix**
- **EW: Prof. penetrac.**
- **U: factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = $U * \text{Diámetro de fresado}$ (por defecto: 0,5)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de desbarbado ICP del eje C en superficie frontal

La unidad desbarba un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie frontal. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G75_EN_ICP_C** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de rebaje de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

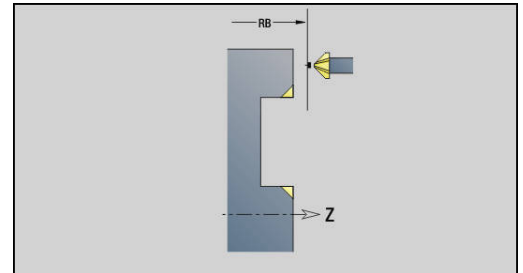
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de taladro ICP del eje C en superficie lateral

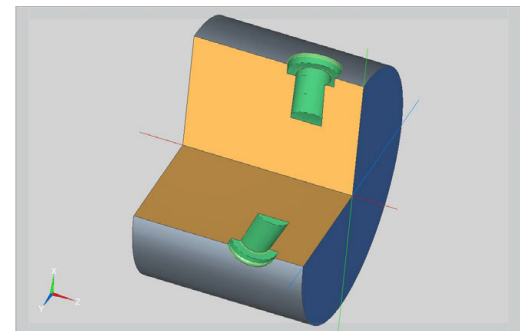
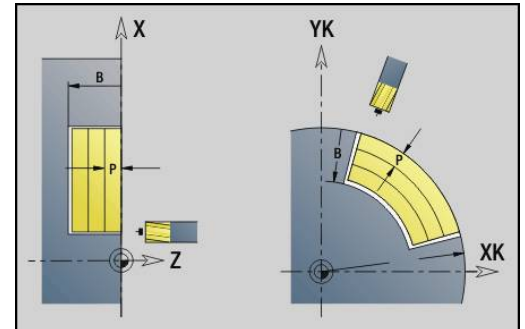
La unidad mecaniza un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie lateral. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.



Al utilizar este ciclo, en la superficie lateral se originan óvalos y no círculos.

Los círculos se originan al utilizar el eje Y.

Información adicional: "Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y", Página 215



Unitname: **G75_BF_ICP_C_MANT** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

- **QK: Tipo de mecanizado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**
 - **2: Roughing and finishing**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB: Diámetro del helix**
- **EW: Prof. penetrac.**
- **U: factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = $U \cdot \text{Diámetro de fresado}$ (por defecto: 0,5)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**

Unidad de desbarbado ICP del eje C en superficie lateral

La unidad desbarba un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie lateral. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.



Al utilizar este ciclo, en la superficie lateral se originan óvalos y no círculos.

Los círculos se originan al utilizar el eje Y.

Información adicional: "Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y", Página 215

Unitname: **G75_EN_ICP_C_MANT** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de rebaje de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

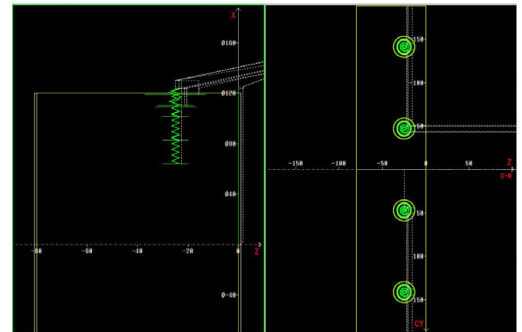
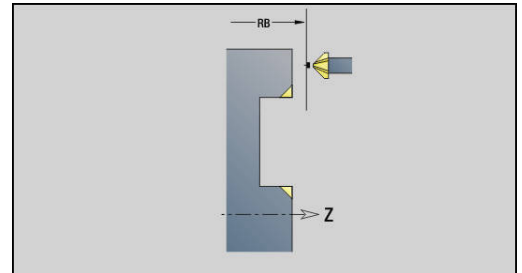
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



2.6 Units - Pretaladrar eje C

Unidad de taladrado previo, fresado de contorno de figuras en superficie frontal

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**.

Unitname: **DRILL_STI_KON_C** / Ciclo: **G840 A1; G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

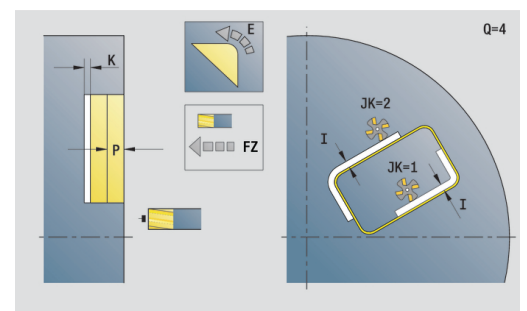
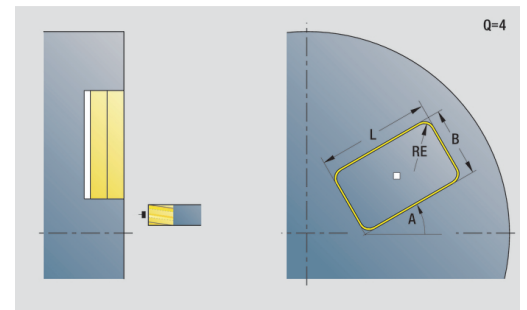
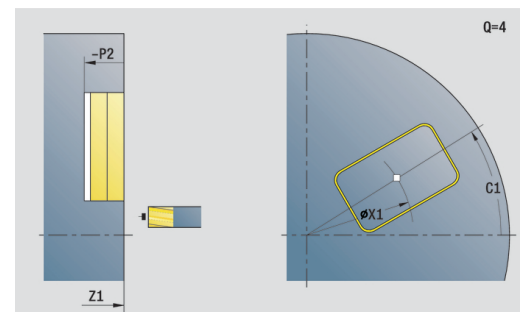
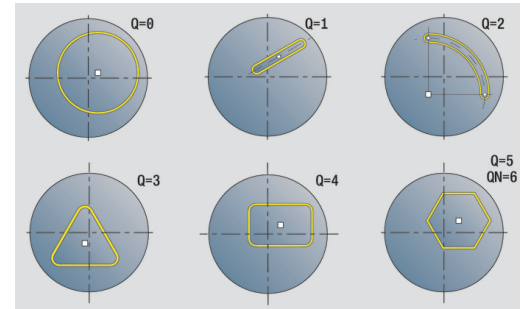
Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Figura:**

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triangulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **X1: Diámetro centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Z1: Aris. sup.fres.** (por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw:** en sentido horario
 - **ccw:** en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.



Formulario **Ciclo:**

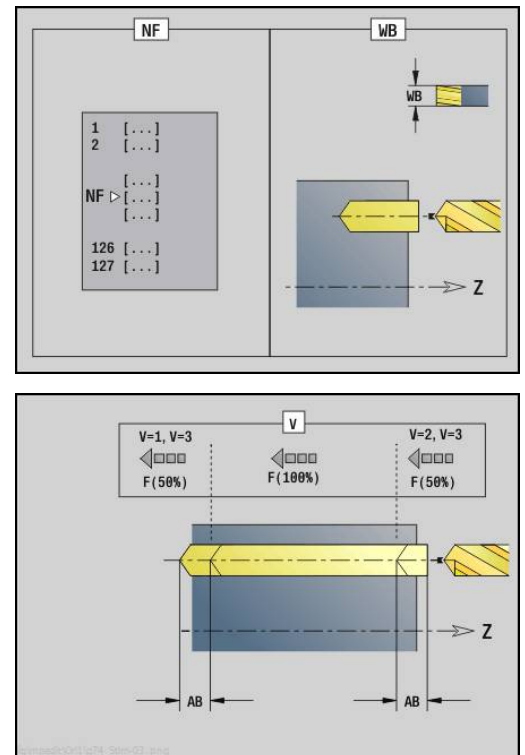
- **JK:** Lugar de fresado
 - 0: sobre el contorno
 - 1: dentro del contorno
 - 2: fuera del contorno
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **R:** radio entrada (por defecto: 0)
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiempo.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - 0: Marcha rápida
 - 1: Avance
- **V:** reducc. del avance
 - 0: sin reducción
 - 1: al final del taladro
 - 2: al princ. del taladro
 - 3: al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de taladrado previo, fresado de cajas de figuras en superficie frontal

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**.

Unitname: **DRILL_STI_CAJE** / Ciclo: **G845 A1; G71**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

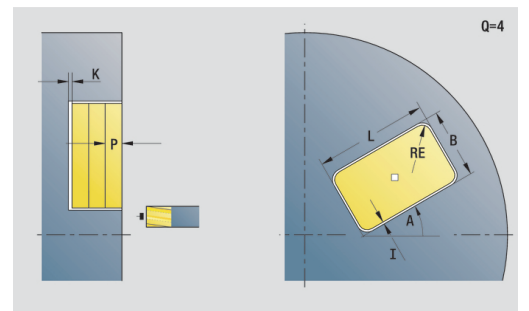
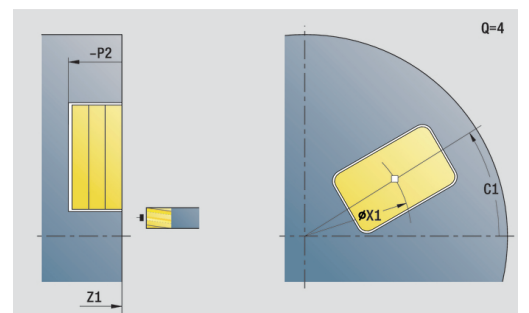
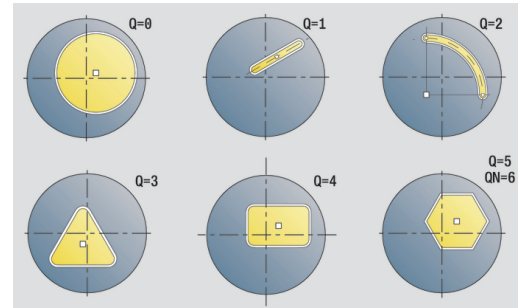
Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triangulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **X1: Diámetro centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Z1: Aris. sup.fres.** (por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw:** en sentido horario
 - **ccw:** en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.



Formulario **Ciclo:**

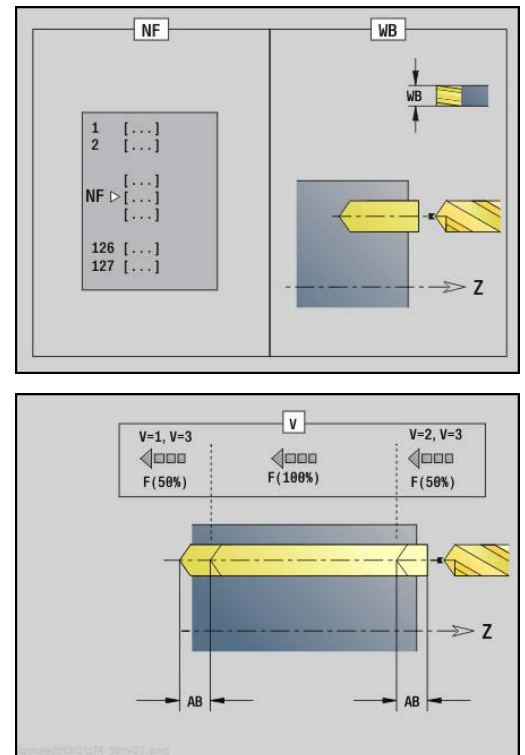
- **JT: Dirección de ejecución**
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **WB: Diámetro rosca**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - 0: Marcha rápida
 - 1: Avance
- **V: reducc. del avance**
 - 0: sin reducción
 - 1: al final del taladro
 - 2: al princ. del taladro
 - 3: al princ. y fin. talad.
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP en superficie frontal

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si el contorno fresado consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_STI_840_C** / Ciclo: **G840 A1; G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno**:

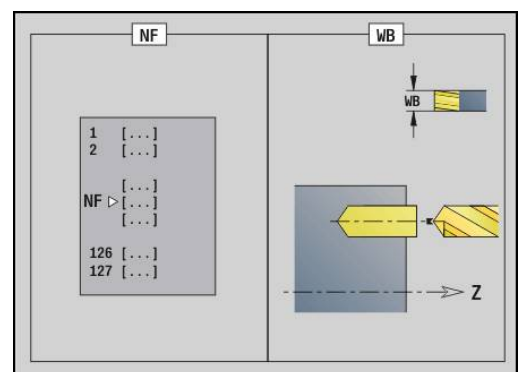
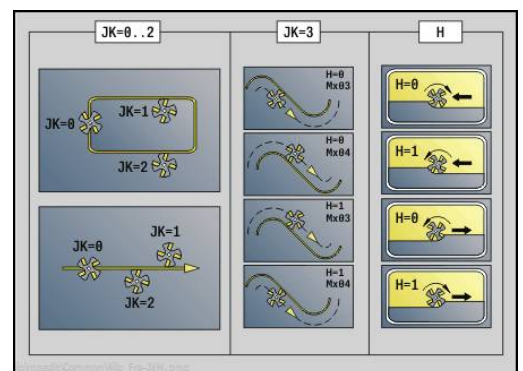
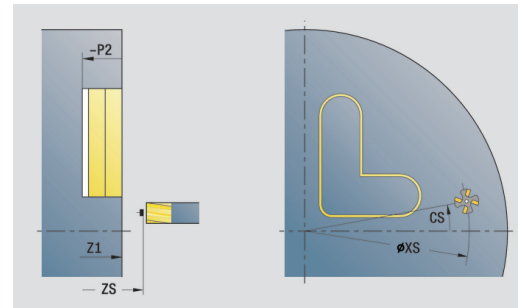
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Aris. sup.fres. (por defecto: Pto. inicial Z)
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

- **JK:** Lugar de fresado
 - 0: sobre el contorno
 - 1: dentro/izq. del contorno
 - 2: fuera/derecha del contorno
 - 3: dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **R:** radio entrada (por defecto: 0)
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - 0: Marcha rápida
 - 1: Avance
- **V:** reducc. del avance
 - 0: sin reducción
 - 1: al final del taladro
 - 2: al princ. del taladro
 - 3: al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retro. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP en superficie frontal

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si la caja consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_STI_845_C** / Ciclo: **G845 A1; G71**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno**:

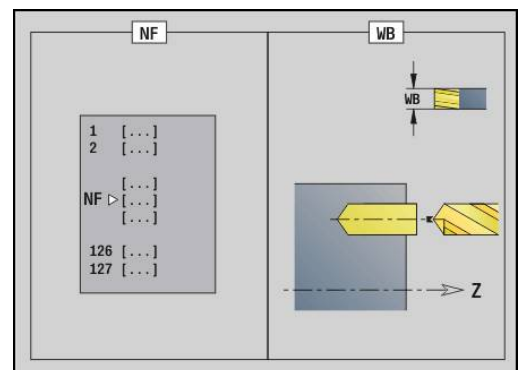
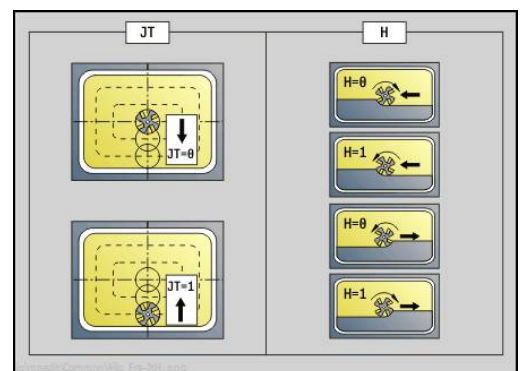
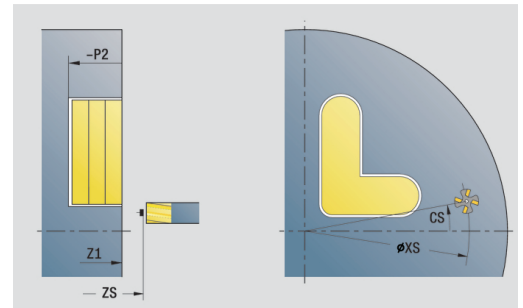
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Aris. sup.fres. (por defecto: Pto. inicial Z)
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

- **JT:** Dirección de ejecución
 - **0:** de dentro a fuera
 - **1:** de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiempo.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. talad.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retrac. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de taladrado previo, fresado de contorno de figuras en superficie lateral

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**.

Unitname: **DRILL_MAN_KON_C** / ciclos: **G840 A; G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

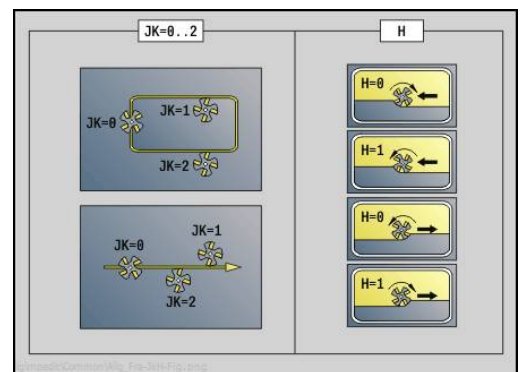
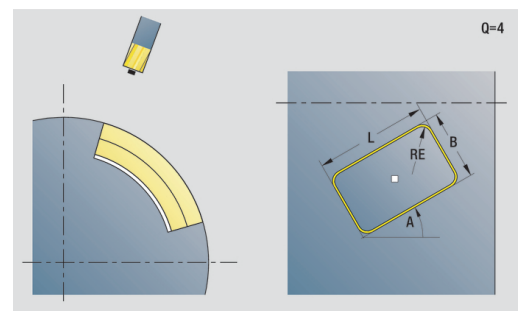
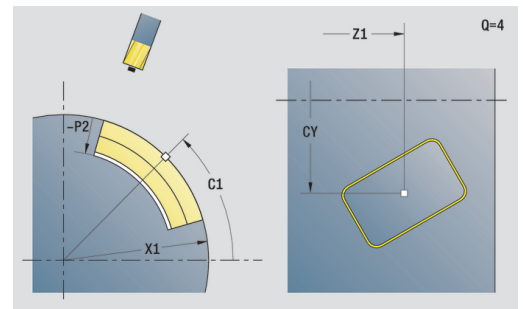
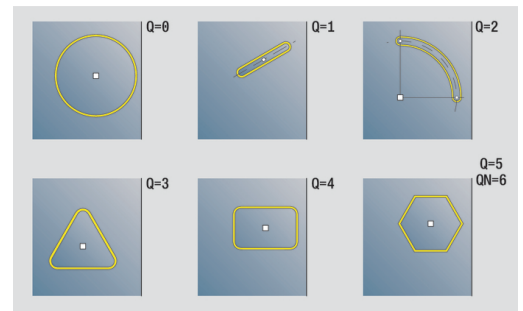
Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triángulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **Z1: Centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **CY: Proyc. pto. medio figura**
- **X1: Arista super. de fresado**
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw:** en sentido horario
 - **ccw:** en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.



Formulario **Ciclo:**

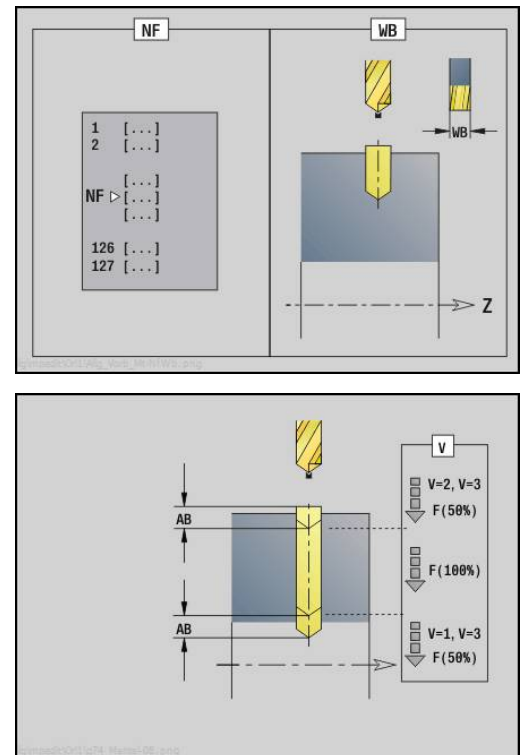
- **JK: Lugar de fresado**
 - 0: sobre el contorno
 - 1: dentro del contorno
 - 2: fuera del contorno
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **R: radio entrada** (por defecto: 0)
- **WB: Diámetro rosca**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E: tiempo.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - 0: Marcha rápida
 - 1: Avance
- **V: reducc. del avance**
 - 0: sin reducción
 - 1: al final del taladro
 - 2: al princ. del taladro
 - 3: al princ. y fin. tald.
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de taladrado previo, fresado de cajas de figuras en superficie lateral

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**.

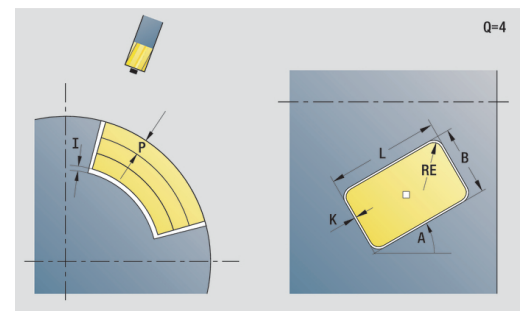
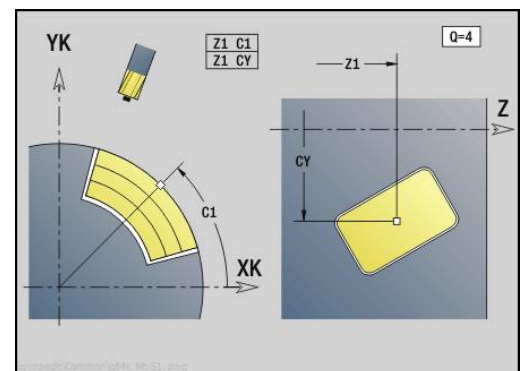
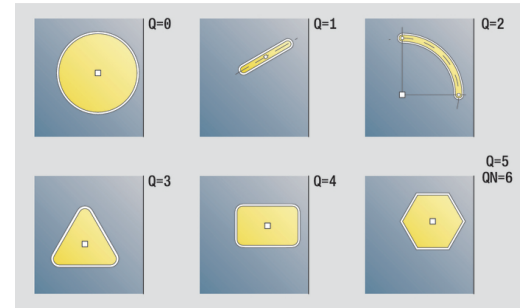
Unitname: **DRILL_LAT_CAJE_C** / Ciclo: **G845 A1; G71**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triángulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **Z1: Centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **CY: Proyc. pto. medio figura**
- **X1: Arista super. de fresado**
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw:** en sentido horario
 - **ccw:** en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.

Formulario **Ciclo:**

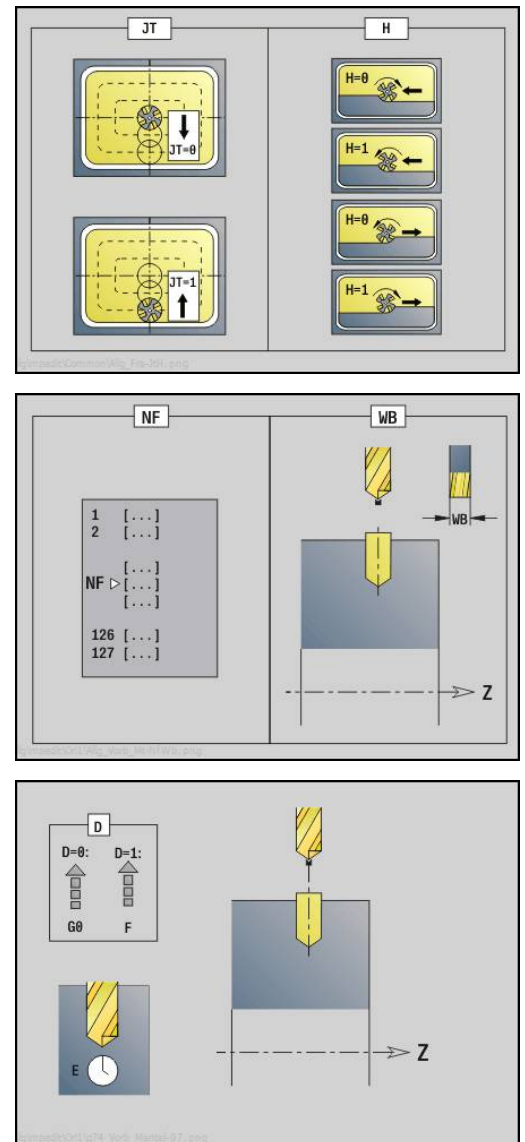
- **JT: Dirección de ejecución**
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **WB: Diámetro rosca**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - 0: Marcha rápida
 - 1: Avance
- **V: reducc. del avance**
 - 0: sin reducción
 - 1: al final del taladro
 - 2: al princ. del taladro
 - 3: al princ. y fin. tald.
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP de superficie lateral

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si el contorno fresado consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_LAT_840_C** / Ciclo: **G840 A1; G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno**:

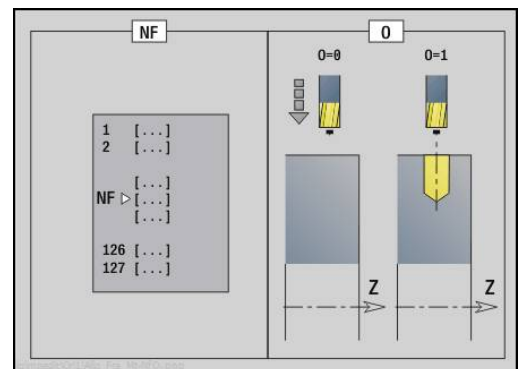
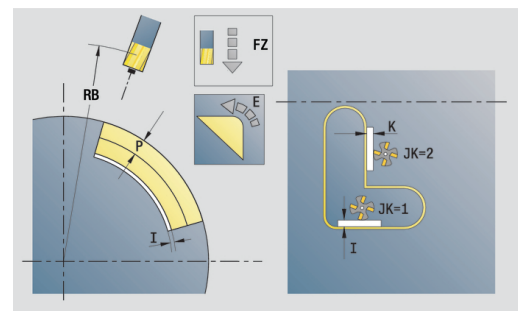
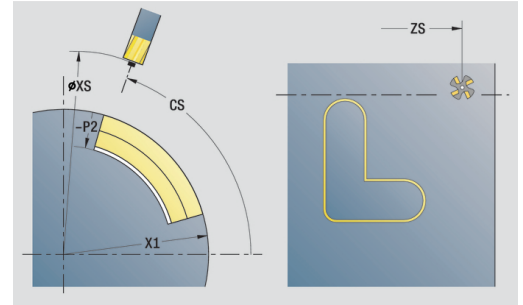
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado (cota de diámetro; por defecto: Pto. inicial X)
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **R:** radio entrada (por defecto: 0)
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP de superficie lateral

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si la caja consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_LAT_845_C** / Ciclo: **G845 A1; G71**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno**:

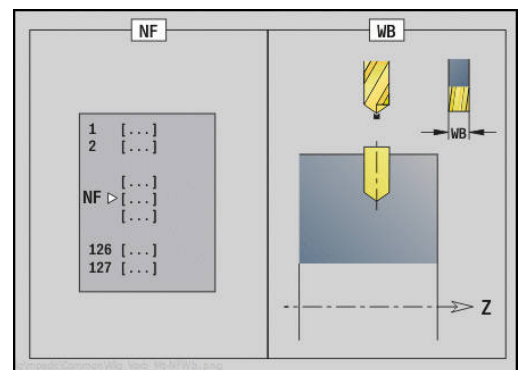
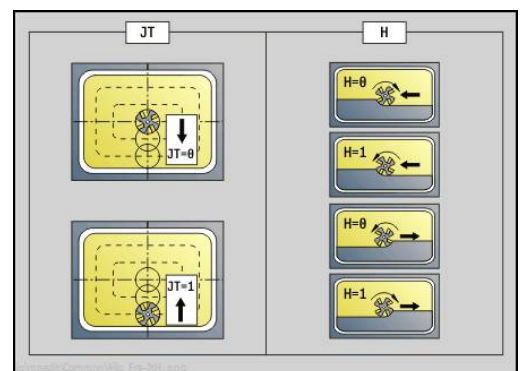
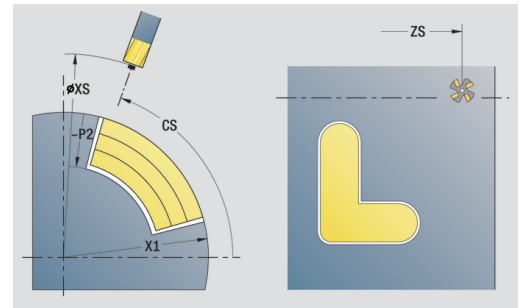
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado (cota de diámetro; por defecto: Pto. inicial X)
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

- **JT:** Dirección de ejecución
 - **0:** de dentro a fuera
 - **1:** de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiempo.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

2.7 Units - Acabar

Mecanizado de contorno ICP – Unidad de acabado ICP

La Unit acaba el contorno descrito mediante **ICP** de **NS** hacia **NE** en un corte de acabado.



Con el parámetro de máquina 602322 puede definir si el control numérico comprueba la longitud de cuchilla utilizable durante el acabado. En principio, con una herramienta fungiforme o de punzonado no se realiza ninguna comprobación.

Unitname: **G890_ICP** / Ciclo: **G890**

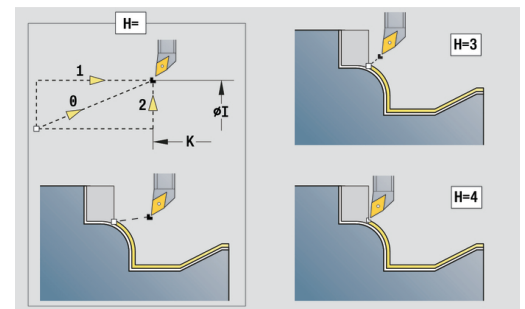
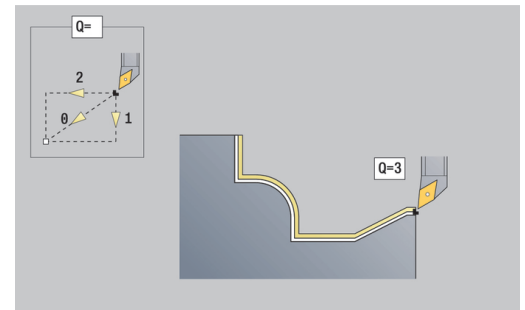
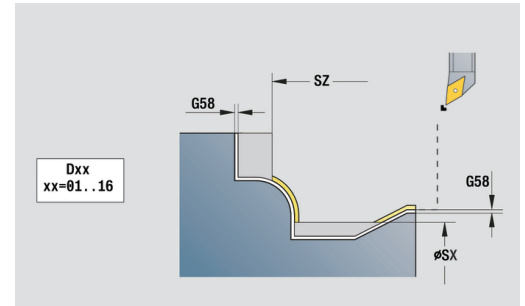
Información adicional: "Acabado de contorno G890",
Página 348

Formulario **Contorno**:

- **B: con.com.r.corte/fres** – tipo de compensación de radio de filo de la herramienta
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**
 - **3: sin corr. automática HTA.**
 - **4: sin corr. HTA. HTA. izqu, (G41)**
 - **5: sin corr. HTA. HTA. der. (G42)**
- **HR: Direc. mecanizado principal**
 - **0: auto**
 - **1: +Z**
 - **2: +X**
 - **3: -Z**
 - **4: -X**
- **SX, SZ: Límite de corte X y Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)

Otros parámetros formulario **Contorno**:

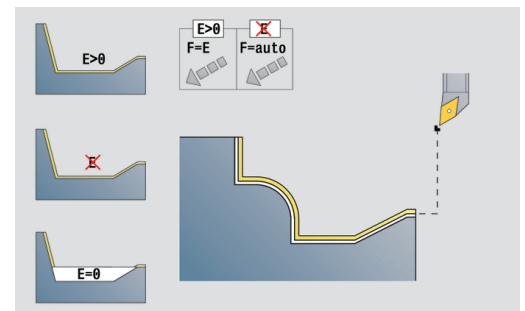
Información adicional: "Formulario de contorno", Página 83



Formulario **Ciclo:**

- **Q: tipo de aproxim** (por defecto: 0)
 - **0: automático** – el control numérico comprueba:
 - desplazamiento en diagonal
 - primero dirección X, luego Z
 - equidistancia en torno al obstáculo
 - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
 - **4: acabado restante**
- **H: Tipo desplazamiento** – La herramienta se eleva con un ángulo de 45° en sentido opuesto al de mecanizado y se desplaza a la posición I, K (por defecto: 3)
 - **0: simult., en I+K**
 - **1: prim. X luego Z en I+K**
 - **2: prim. Z luego X en I+K**
 - **3: retirar en dist. de seg.**
 - **4: sin mov. de retracción** (la herramienta permanece en la coordenada final)
 - **5: diagonal a pos. inicio**
 - **6: pr. X luego Z en ini.**
 - **7: pr. Z luego X en ini.**
 - **8: con G1 a I y K**
- **I, K: Ciclo posición final X y Z** – Posición a la cual se desplaza la herramienta al finalizar el ciclo (I = cota de diámetro)
- **D: Omitir elementos** (ver figura)

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **O: desc.redu.avan.** para elementos circulares (por defecto: 0)
 - **0: No**
 - **1: Si**
- **DXX: No. adit. corrección** (rango: 1-16)
Más información: Manual de instrucciones
- **G58: Sobremed. paral. contorno**
- **DI, DK: Sobremed. X y Z** paralelas al eje

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Con reducción de avance activo, cada elemento de contorno **pequeño** se mecaniza con cuatro revoluciones de cabezal como mínimo.

Mediante la dirección **DXX** se activa una corrección aditiva para la realización completa del ciclo. La corrección aditiva será desactivada al final del ciclo. Las correcciones aditivas se definen en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Acabado**
- Parámetros influidos: **F, S**

Mecanizado de contorno longitudinal directo – Unidad de acabado de la introducción de contorno longitudinal directa

La Unit acaba el contorno descrito con los parámetros en un corte de acabado. En **EC** se determina si se trata de un contorno normal o de un contorno de profundización.



Con el parámetro de máquina 602322 puede definir si el control numérico comprueba la longitud de cuchilla utilizable durante el acabado. En principio, con una herramienta fungiforme o de punzonado no se realiza ninguna comprobación.

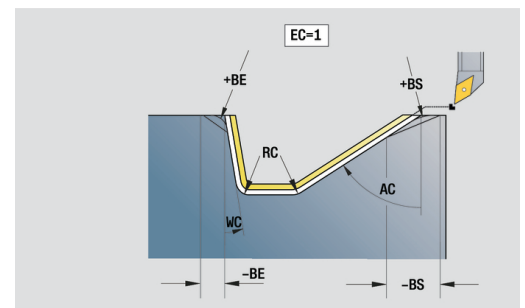
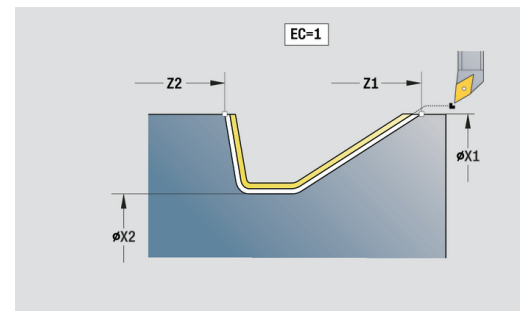
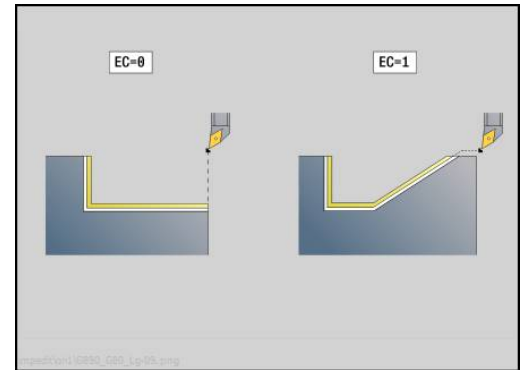
Unitname: **G890_G80_L** / Ciclo: **G890**

Información adicional: "Acabado de contorno G890",

Página 348

Formulario **Contorno:**

- **EC: Tipo de contorno**
 - **0: Contorno normal**
 - **1: Contorno inmers.**
- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**
- **RC: Redondeo** – Radio en la esquina del contorno
- **AC: ángulo inicial** – Ángulo del primer elemento del contorno (Rango: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: ángulo final** – Ángulo del último elemento del contorno (Rango: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **BS: -Chaflán/+Redondeo al inicio**
 - **BS > 0:** Radio del redondeo
 - **BS < 0:** Anchura del bisel
- **BE: -Chaflán/+Redondeo al final**
 - **BE > 0:** Radio del redondeo
 - **BE < 0:** Anchura del bisel



Formulario **Ciclo:**

- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **B: con.com.r.corte/fres** – tipo de compensación de radio de filo de la herramienta
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**
 - **3: sin corr. automática HTA.**
 - **4: sin corr. HTA. HTA. izqu, (G41)**
 - **5: sin corr. HTA. HTA. der. (G42)**
- **DXX: No. adit. corrección** (rango: 1-16)
Más información: Manual de instrucciones
- **G58: Sobremed. paral. contorno**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Mediante la dirección **DXX** se activa una corrección aditiva para la realización completa del ciclo. La corrección aditiva será desactivada al final del ciclo. Las correcciones aditivas se definen en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Acabado**
- Parámetros influidos: **F, S, E**

Mecanizado de contorno longitudinal directo – Unidad de acabado de la introducción de contorno plana directa

La Unit acaba el contorno descrito con los parámetros en un corte de acabado. En **EC** se determina si se trata de un contorno normal o de un contorno de profundización.



Con el parámetro de máquina 602322 puede definir si el control numérico comprueba la longitud de cuchilla utilizable durante el acabado. En principio, con una herramienta fungiforme o de punzonado no se realiza ninguna comprobación.

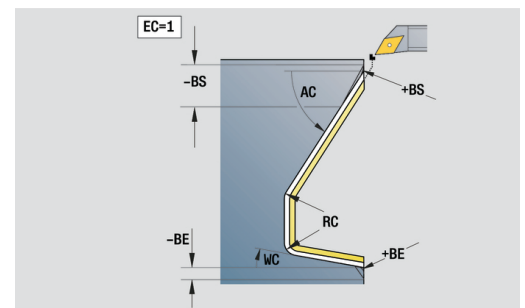
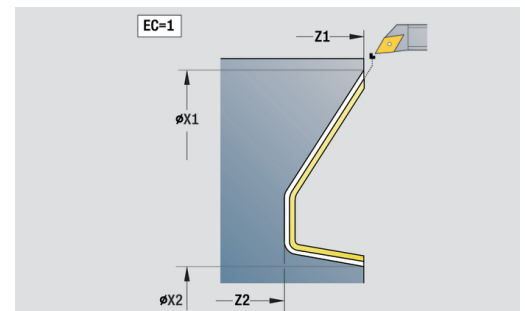
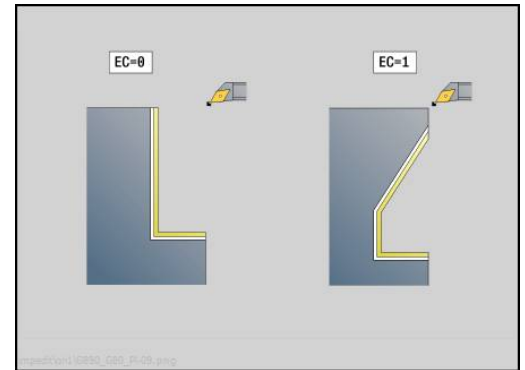
Unitname: **G890_G80_P** / Ciclo: **G890**

Información adicional: "Acabado de contorno G890",

Página 348

Formulario **Contorno:**

- **EC: Tipo de contorno**
 - **0: Contorno normal**
 - **1: Contorno inmers.**
- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**
- **RC: Redondeo** – Radio en la esquina del contorno
- **AC: ángulo inicial** – Ángulo del primer elemento del contorno (Rango: $0^\circ < AC < 90^\circ$)
- **WC: ángulo final** – Ángulo del último elemento del contorno (Rango: $0^\circ < WC < 90^\circ$)
- **BS: -Chaflán/+Redondeo al inicio**
 - **BS > 0:** Radio del redondeo
 - **BS < 0:** Anchura del bisel
- **BE: -Chaflán/+Redondeo al final**
 - **BE > 0:** Radio del redondeo
 - **BE < 0:** Anchura del bisel



Formulario **Ciclo:**

- **E: Comportamiento en penetración**
 - **E = 0:** no mecanizar los contornos descendentes
 - **E > 0:** Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
 - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **B: con.com.r.corte/fres** – tipo de compensación de radio de filo de la herramienta
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**
 - **3: sin corr. automática HTA.**
 - **4: sin corr. HTA. HTA. izqu, (G41)**
 - **5: sin corr. HTA. HTA. der. (G42)**
- **DXX: No. adit. corrección** (rango: 1-16)
Más información: Manual de instrucciones
- **G58: Sobremed. paral. contorno**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Mediante la dirección **DXX** se activa una corrección aditiva para la realización completa del ciclo. La corrección aditiva será desactivada al final del ciclo. Las correcciones aditivas se definen en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Acabado**
- Parámetros influidos: **F, S, E**

Unidad de entalladura forma E, F, DIN76

La Unit realiza el tallado definido en **KG** y la superficie plana a continuación. El corte inicial de cilindro se ejecuta si se determina uno de los parámetros **Long.entrada cil.** o **radio entrada**.

Unitname: **G85x_DIN_E_F_G** / Ciclo: **G85**

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 376

Formulario **Vista:**

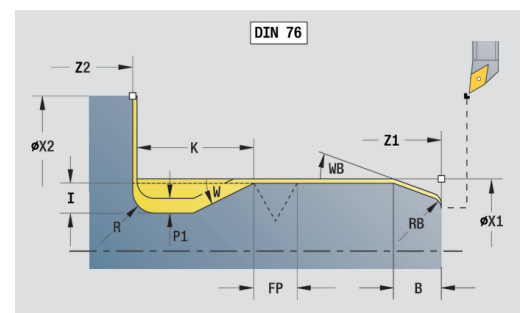
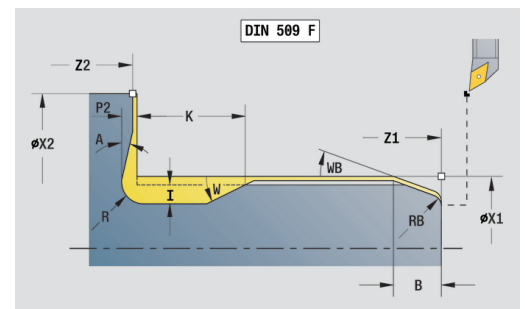
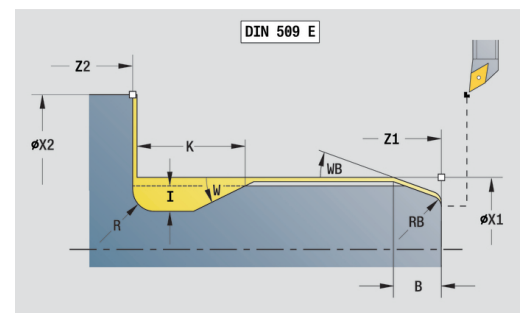
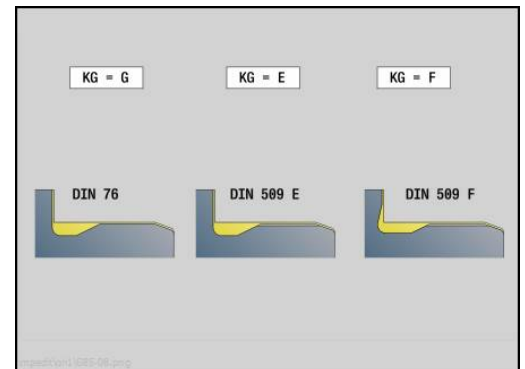
- **APP: Variante de aproxim.**
- **KG: Tipo de giro libre**
 - **E: DIN 509 E**; ciclo **G851**
Información adicional: "Tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851", Página 378
 - **F: DIN 509 F**; ciclo **G852**
Información adicional: "Tallado libre DIN 509 F con mecanizado del cilindro G852", Página 380
 - **G: DIN 76** (entallado roscado); ciclo **G853**
Información adicional: "penetrac. libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853", Página 382
- **X1, Z1: Pto. inic. contorno**
- **X2, Z2: Pto. final contorno**

Entalladura **Forma E:**

- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **H: Modo de partida**
 - **0: para pto. inicial**
 - **1: fin superf. plana**

Entalladura **Forma F:**

- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P2: prof.d.refrent.** (por defecto: tabla normalizada)
- **A: áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **H: Modo de partida**
 - **0: para pto. inicial**
 - **1: fin superf. plana**



Entalladura **Forma G:**

- **FP: Paso de rosca** (por defecto: tabla normalizada)
- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P1: Sobrem.tall. libre**
 - Sin datos: Mecanizado en un corte
 - **P1 > 0:** división en pretorneado y torneado de acabado **P1** es la sobremedida longitudinal; la sobremedida transversal es siempre 0,1 mm
- **H: Modo de partida**
 - **0: para pto. inicial**
 - **1: fin superf. plana**

Parámetros adicionales corte inicial del cilindro:

- **B: Long.entrada cil.** (por defecto: sin corte inicial de rosca)
- **WB: áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **RB: radio entrada** (sin datos: ningún elemento, valor positivo: radio de corte inicial, valor negativo: chaflán)
- **E: Avance reducido** para la profundización y la entrada de rosca (por defecto: **Avance por revolución F**)
- **U: Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- El control numérico determina, a partir de la tabla de la norma, los parámetros que no hayan sido programados

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Acabado**
- Parámetros influidos: **F, S, E**

Unidad de corte de medición

La Unidad realiza un corte de medición cilíndrico con la longitud definida en el ciclo, se desplaza hasta el punto que mantiene la medida y detiene el programa. Una vez que el programa se ha detenido, es posible medir manualmente la pieza.

Unitname: **MEASURE_G809** / Ciclo: **G809**

Información adicional: "Corte de medición G809", Página 352

Formulario **Resumen:**

- **EC: Lugar del mecanizado**
 - **1: Exterior**
 - **-1: Interior**
- **XA, ZA: punto inicial** Contorno
- **R: Longitud corte de medición**
- **P: Sobremedida corte medición**

Formulario **Contorno:**

- **O: Angulo de aproximación**
Si se introduce un ángulo de aproximación, el ciclo posiciona la herramienta por encima del punto de partida según la distancia de seguridad y penetra desde allí, bajo el ángulo indicado, hasta el diámetro a medir.
- **ZR: Pto. inicial p. en bruto** – desplazamiento exento de colisión en el mecanizado interior

Formulario **Ciclo:**

- **QC: Sentido del mecanizado**
 - **0: -Z**
 - **1: +Z**
- **V: Contador corte de medición** – número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición
- **D: correcc. aditiva** (Número: 1-16)
- **WE: tipo de aproxim**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
- **I, K: Punto de detención de medición Xi y Zi**
- **AX: Posición de partida X**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

2.8 Units - Roscas

Resumen de las unidades de roscado

Resumen de las Units roscas

- **G32 Roscado directo** crea una rosca interior o exterior simple en dirección longitudinal
- **G31 Roscado ICP** crea una rosca interior o exterior de uno o varios pasos en dirección longitudinal o refrentada. El contorno sobre el cual se aplica la rosca se define con **ICP**
- **Rosca API G352** elabora una rosca API en uno o varios pasos. La profundidad de rosca se reduce a la salida de la misma
- **Rosca cónica G32** crea una rosca cónica interior o exterior de uno o de varios pasos

Superposición del volante

Si su máquina dispone de solape del volante, se pueden superponer los movimientos de eje durante el mecanizado de rosca en 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



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.



Es preciso observar que las modificaciones de posición resultantes de la superposición del volante dejan de ser activas después del final de ciclo o de la función **Ultimo corte**

Parámetros V: Modo de profundizac.

Con el parámetro **V** se influye sobre el tipo de aproximación de los ciclos de torneado de rosca.

Se puede elegir entre los siguientes tipos de aproximación:

- **0: secc. viruta constante** – El control numérico reduce la profundidad de corte en cada aproximación, con lo cual la sección de viruta, y por consiguiente el volumen de viruta, permanece constante
- **1: profundiz. const.** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte sin rebasar la **aprox. máx. I**

- **2: EPL con corte restante** – El control numérico calcula la profundidad de corte para una aproximación constante a partir del **paso de rosca F1** y de la **Velocidad constante S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **Prof. corte rest. (V=4)** residual que queda, para la primera aproximación. Mediante la subdivisión del corte de material restante, el control numérico reparte la última profundidad de corte en cuatro cortes, correspondiendo el primer corte a la mitad, el segundo a una cuarta parte y el tercero y cuarto a una octava parte de la profundidad de corte calculada
- **3: EPL sin corte restante** – Die Steuerung berechnet die Schnitttiefe für eine konstante Zustellung aus der **paso de rosca F1** und der **Velocidad constante S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **Prof. corte rest. (V=4)** residual que queda, para la primera aproximación. Todas las aproximaciones subsiguientes permanecen constantes y se corresponden con la profundidad de corte calculada
- **4: MANUALplus 4110** – El control numérico ejecuta la primera aproximación con la **aprox. máx. I**. El control numérico determina las profundidades de corte siguientes con la ayuda de la fórmula $gt = 2 * I * \text{SQRT número de corte actual}$, siendo **gt** la profundidad absoluta. Puesto que con cada aproximación la profundidad de corte se reduce porque el número de corte actual aumenta en un valor 1 con cada aproximación, cuando se está por debajo de la **Prof. corte rest. (V=4) R** el control numérico emplea el valor definido en el mismo como la nueva profundidad de corte constante. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico ejecuta el último corte a la profundidad final
- **5: const. Aproximación (4290)** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la **aprox. máx. I**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **Prof. corte rest. (V=4)** residual que queda, para la primera aproximación
- **6: const. con rest. (4290)** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la **aprox. máx. I**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **Prof. corte rest. (V=4)** residual que queda, para la primera aproximación. Mediante la subdivisión del corte de material restante, el control numérico reparte la última profundidad de corte en cuatro cortes, correspondiendo el primer corte a la mitad, el segundo a una cuarta parte y el tercero y cuarto a una octava parte de la profundidad de corte calculada

Unidad de roscado directa

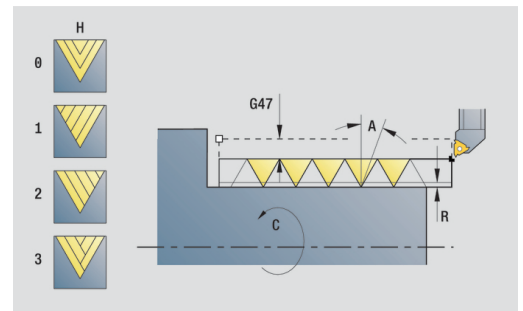
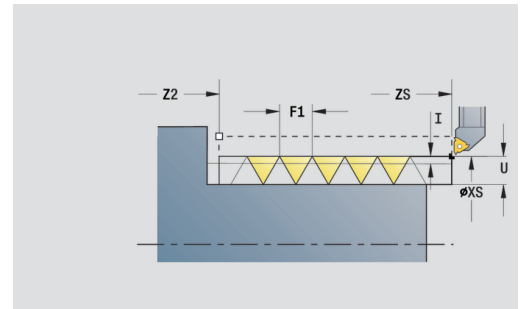
La Unit crea una rosca interior/exterior simple en dirección longitudinal.

Unitname: **G32_LAT** / Ciclo: **G32**

Información adicional: "Ciclo de rosca simple G32", Página 367

Formulario **Roscado:**

- **O: Localización roscado:**
 - **0:** Rosca interior (aproximación en +X)
 - **1:** Rosca exterior (aproximación en -X)
- **APP: Variante de aproxim.**
- **XS: Diámetro inicial**
- **ZS: Posición inicial Z**
- **Z2: Pto. final rosca**
- **F1: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
- **I: aprox. máx.**
- **IC: Número de cortes** (solo si **I** no está programado y **Modo de profundizac. V = 0** o **V = 1**)
- **KE: Posición de salida:**
 - **0:** al final
 - **1:** al principio
- **K: Longitud salida**



Formulario **Ciclo:**

- **H: Tipo de desviación** – Desviación entre las distintas aproximaciones en el sentido de corte
 - **0: sin desviación**
 - **1: desde izquierda**
 - **2: desde derecha**
 - **3: altern. der./izq.**
- **V: Modo de profundizac.**
 - **0: secc. viruta constante**
 - **1: profundiz. const.**
 - **2: EPL con corte restante**
 - **3: EPL sin corte restante**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: const. Aproximación (4290)**
 - **6: const. con rest. (4290)**
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)
- **R: Prof. corte rest. (V=4)**
- **WE: Método de despegue con K=0** (por defecto: 0)
 - **0: G0 al final**
 - **1: Elevar en la rosca**
- **C: áng.d.arranque**
- **D: Cant. filetes**
- **Q: cicl. sin carga**
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Roscado**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de roscado ICP

La Unit crea una rosca interior/exterior de uno o de varios pasos en dirección longitudinal o refrentada. El contorno sobre el cual se aplica la rosca se define con **ICP**.

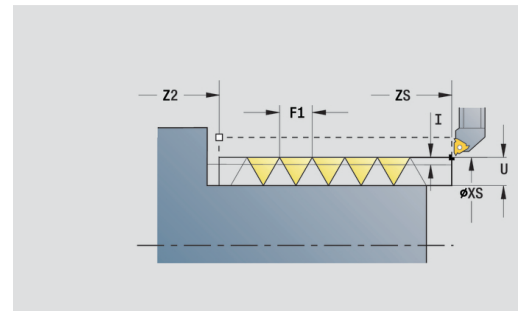
Unitname: **G31_ICP** / Ciclo: **G31**

Información adicional: "Ciclo de rosca universal G31",

Página 361

Formulario **Rosca:**

- **FK: Número de contorno ICP**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **O1: Mecaniz. elemento forma:**
 - **0:** sin mecanizado
 - **1:** al principio
 - **2:** al final
 - **3:** al principio y al final
 - **4:** sólo chaflán/redondeo
- **O: Localización roscado:**
 - **0:** Rosca interior (aproximación en +X)
 - **1:** Rosca exterior (aproximación en -X)
- **J1: Orientación roscado**
 - **desde 1er elemento cont.**
 - **0:** longitudinal
 - **1:** transversal
- **F1: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
- **A: Angulo de roscado**
- **D: Cant. filetes**
- **K: Longitud salida**



Formulario **Ciclo:**

- **H: Tipo de desviación** – Desviación entre las distintas aproximaciones en el sentido de corte
 - **0: sin desviación**
 - **1: desde izquierda**
 - **2: desde derecha**
 - **3: altern. der./izq.**
- **V: Modo de profundizac.**
 - **0: secc. viruta constante**
 - **1: profundiz. const.**
 - **2: EPL con corte restante**
 - **3: EPL sin corte restante**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: const. Aproximación (4290)**
 - **6: const. con rest. (4290)**
- **R: Prof. corte rest. (V=4)**
- **I: aprox. máx.**
- **IC: Número de cortes** (solo si **I** no está programado)
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **P: long.sobrepaso**
- **C: áng.d.arranque**
- **Q: cicl. sin carga**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Roscado**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de roscado API

La Unit realiza una rosca API de uno o varios pasos. La **prof. de rosca** se reduce a la salida de la misma.

Unitname: **G352_API** / Ciclo: **G352**

Información adicional: "rosca cónica API G352", Página 372

Formulario **Rosca:**

- **O: Localización roscado:**
 - **0:** Rosca interior (aproximación en +X)
 - **1:** Rosca exterior (aproximación en -X)
- **X1, Z1: Pto.inic. rosca**
- **X2, Z2: Pto. final rosca**
- **W: Angulo cónico** (rango: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- **WE: Angulo salida** (Referencia: eje Z; $0^\circ < WE < 90^\circ$; por defecto: 12°)
- **F1: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**

Formulario **Ciclo:**

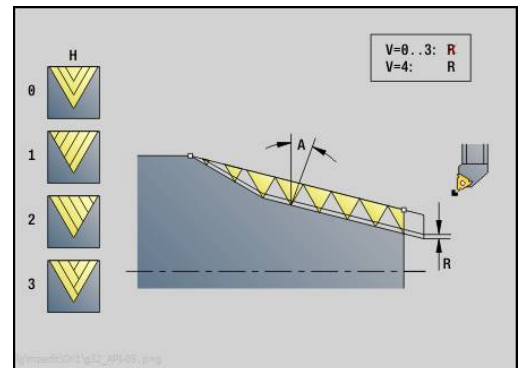
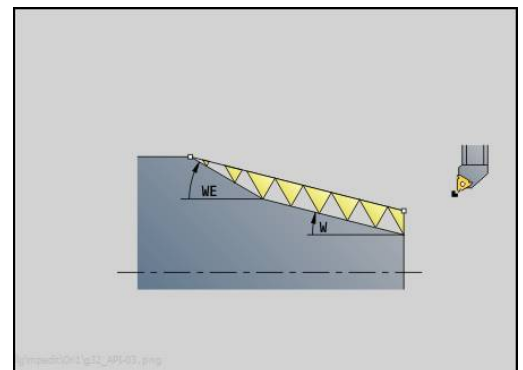
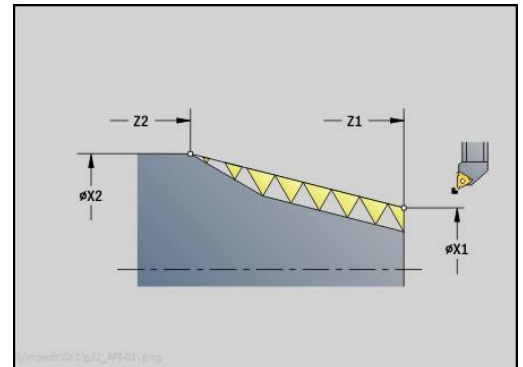
- **I: aprox. máx.**
- **H: Tipo de desviación** – Desviación entre las distintas aproximaciones en el sentido de corte
 - **0:** sin desviación
 - **1:** desde izquierda
 - **2:** desde derecha
 - **3:** altern. der./izq.
- **V: Modo de profundizac.**
 - **0:** secc. viruta constante
 - **1:** profundiz. const.
 - **2:** EPL con corte restante
 - **3:** EPL sin corte restante
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** const. Aproximación (4290)
 - **6:** const. con rest. (4290)
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)
- **R: Prof. corte rest. (V=4)**
- **C: áng.d.arranque**
- **D: Cant. filetes**
- **Q: cicl. sin carga**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Roscado**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de roscado cónico

La Unit crea una rosca cónica interior/exterior de uno o de varios pasos.

Unitname: **G32_KEG** / Ciclo: **G32**

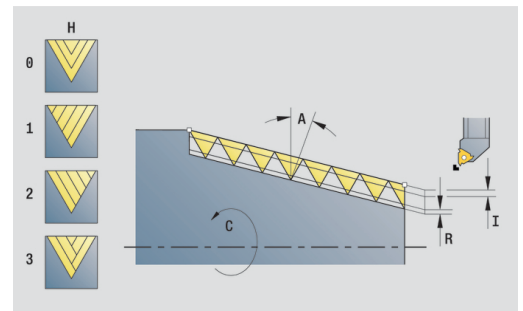
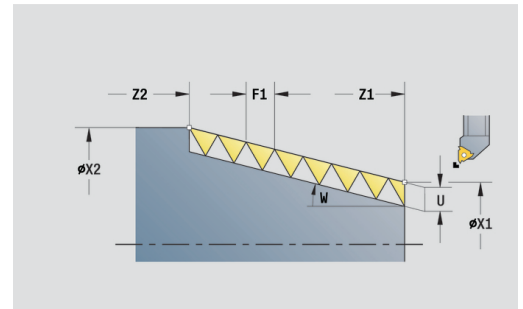
Información adicional: "Ciclo de rosca simple G32", Página 367

Formulario **Roscado:**

- **O: Localización roscado:**
 - **0:** Rosca interior (aproximación en +X)
 - **1:** Rosca exterior (aproximación en -X)
- **X1, Z1: Pto.inic. rosca**
- **X2, Z2: Pto. final rosca**
- **W: Angulo cónico** (rango: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- **F1: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
- **KE: Posición de salida:**
 - **0:** al final
 - **1:** al principio
- **K: Longitud salida**

Formulario **Ciclo:**

- **I: aprox. máx.**
- **IC: Número de cortes** (solo si **I** no está programado)
- **H: Tipo de desviación** – Desviación entre las distintas aproximaciones en el sentido de corte
 - **0:** sin desviación
 - **1:** desde izquierda
 - **2:** desde derecha
 - **3:** altern. der./izq.
- **V: Modo de profundizac.**
 - **0:** secc. viruta constante
 - **1:** profundiz. const.
 - **2:** EPL con corte restante
 - **3:** EPL sin corte restante
 - **4:** MANUALplus 4110
 - **5:** const. Aproximación (4290)
 - **6:** const. con rest. (4290)
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)
- **R: Prof. corte rest. (V=4)**



- **WE: Método de despegue con K=0** (por defecto: 0)
 - **0: G0 al final**
 - **1: Elevar en la rosca**
- **C: áng.d.arranque**
- **D: Cant. filetes**
- **Q: cicl. sin carga**
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Roscado**
- Parámetros influidos: **F, S**

2.9 Unidades - Fresado de la superficie frontal (eje C)

Unidad de ranurado de la superficie frontal

La Unit fresa una ranura en la superficie frontal desde la posición de aproximación hasta el punto final. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G791_Ranu_Front_C** / Ciclo: **G791**

Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791",
Página 422

Formulario **Ciclo:**

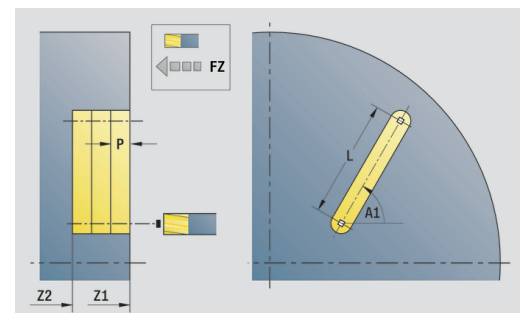
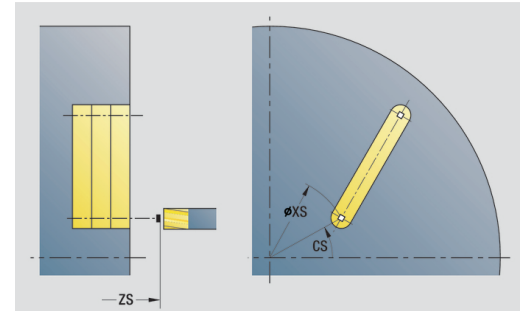
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **Z2:** Base fresado
- **L:** Longitud ranura
- **A1:** Angulo al eje X (por defecto: 0°)
- **X1, C1:** Pto. dest. ranura polar
- **XK, YK:** Pto. dest. ranura cart.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de patrón de ranurado de la superficie frontal lineal

La Unit realiza un patrón de ranuras lineal con distancias equidistantes en la superficie frontal. El punto inicial de las ranuras es igual a las posiciones del patrón. La longitud y la posición de las ranuras se definen en la Unit. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G791_Lin_Stirn_C** / Ciclo: **G791**

Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791",
Página 422

Formulario **Patrón:**

- **Q:** Número de ranuras
- **X1, C1:** Punto inicio polar
- **XK, YK:** Punto inicio cartesi.
- **I, J:** Punto final (XK) y (YK)
- **Ii, Ji:** Distancia (XKi) y (YKi)
- **R:** Dist. primer/último cont.
- **Ri:** longitud – Distancia incremental
- **A:** áng. modelo (Referencia: eje XK)

Formulario **Ciclo:**

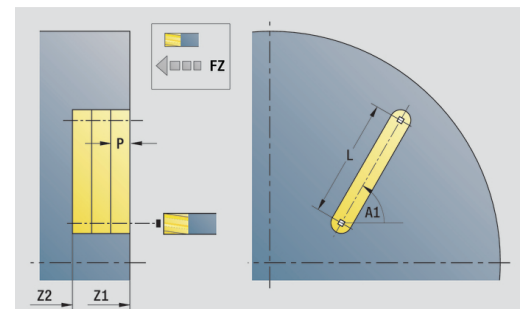
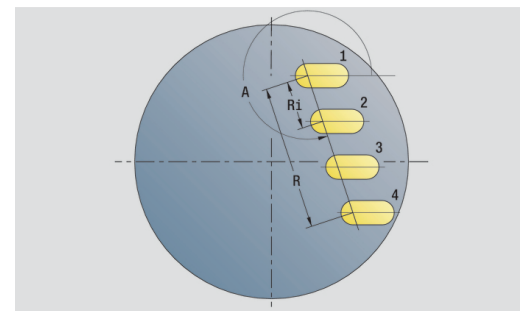
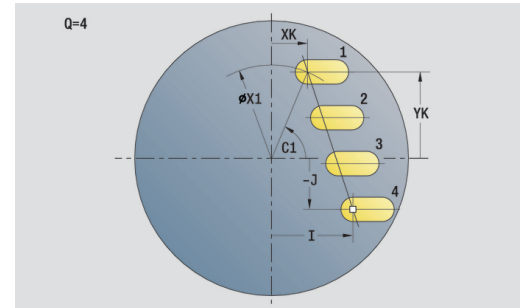
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **Z2:** Base fresado
- **L:** Longitud ranura
- **A1:** Angulo al eje X (por defecto: 0°)
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de patrón de ranurado de la superficie frontal circular

La Unit realiza un patrón de ranuras circular con distancias equidistantes en la superficie frontal. El punto inicial de las ranuras es igual a las posiciones del patrón. La longitud y la posición de las ranuras se definen en la Unit. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G791_Ranu_Front_C** / Ciclo: **G791**

Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791",
Página 422

Formulario **Patrón:**

- **Q:** Número de ranuras
- **XM, CM:** Punto central polar
- **XK, YK:** Punto central cartesi.
- **A:** ángulo inicial
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **K:** Diám. modelo
- **W:** ángulo final
- **V:** direc.rotación (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Formulario **Ciclo:**

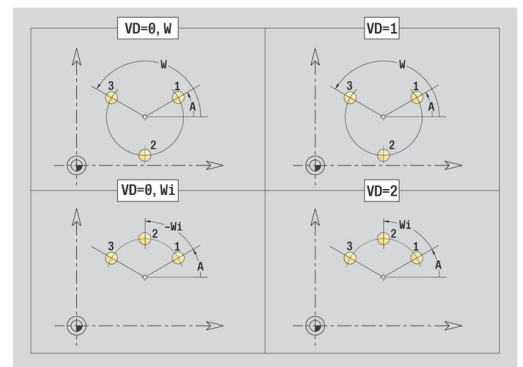
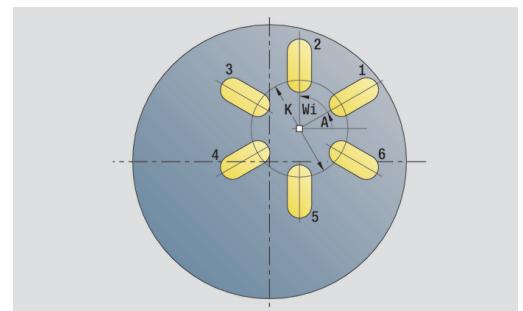
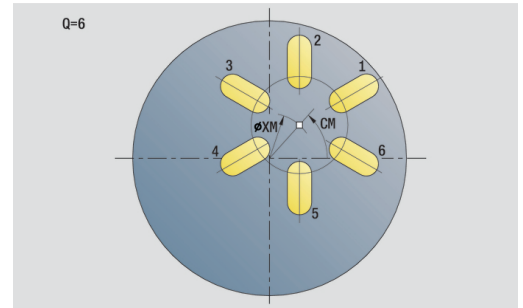
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **Z2:** Base fresado
- **L:** Longitud ranura
- **A1:** Angulo al eje X (por defecto: 0°)
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de planeado

En función de **Q**, la Unit fresa superficies o la figura definida. Esta Unit mecaniza el material alrededor de las figuras.

Unitname: **G797_Fres.Front_C** / Ciclo: **G797**

Información adicional: "Fresar superficies Superficie frontal G797",
Página 430

Formulario **Figura:**

- **Q: Tipo de figura**
 - 0: Círculo completo
 - 1: superf. individ.
 - 2: entrecaras
 - 3: triangulo
 - 4: Rectáng. / cuadr.
 - 5: Polígono
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **X1: Diámetro centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Z1: Arista super. de fresado**
- **Z2: Base fresado**
- **X2: Diámetro limitación**
- **L: Longitud arista**
- **B: Anchura/Entrecaras**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje X** (por defecto: 0°)

Formulario **Ciclo:**

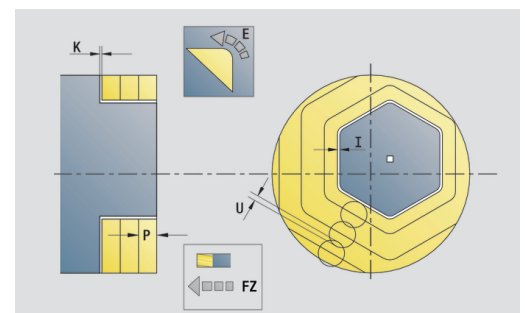
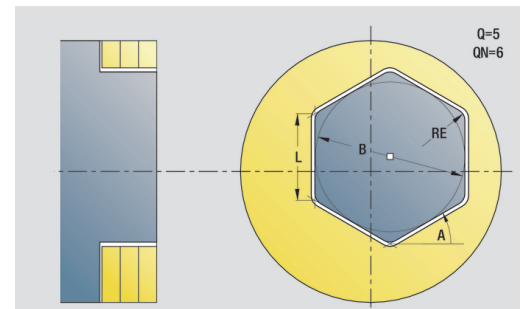
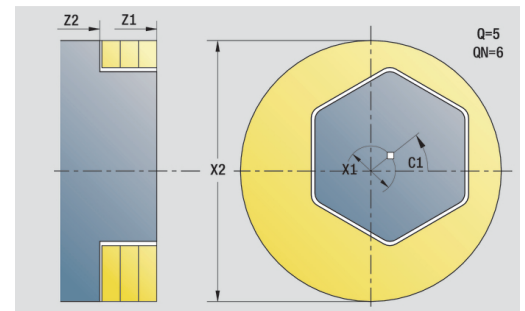
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - Desbastado
 - Acabado
- **J: Direc.fresado**
 - 0: unidireccional
 - 1: bidireccional
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de fresado de roscas

La Unit fresa una rosca en un taladro ya existente.

Posicione la herramienta en el centro del taladro antes de llamar a **G799**. El ciclo posiciona la herramienta dentro del taladro sobre el **Pto. final rosca**. Luego la herramienta se aproxima con el **radio entrada R** y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el **paso de rosca F1**. A continuación, el ciclo retira la herramienta y esta regresa al **punto de arranque**. En el parámetro **V** se programa si el fresado de la rosca se realiza con una vuelta o, en el caso de herramientas con una cuchilla, con varias vueltas.

Unitname: **G799_Fres.Rosc_C** / Ciclo: **G799**

Información adicional: "Fresar roscado axial G799", Página 407

Formulario **Posición:**

- **Z1: Pto. inic. taladro**
- **P2: Prof. rosca**
- **I: Diámetro fresa**
- **F1: paso de rosca**

Formulario **Ciclo:**

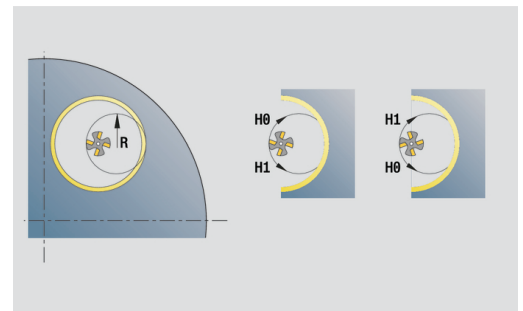
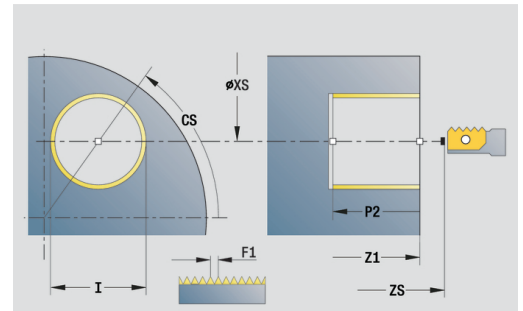
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **V: Método de fresado**
 - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
 - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **R: Radio de entrada**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de contorno de figuras en superficie frontal

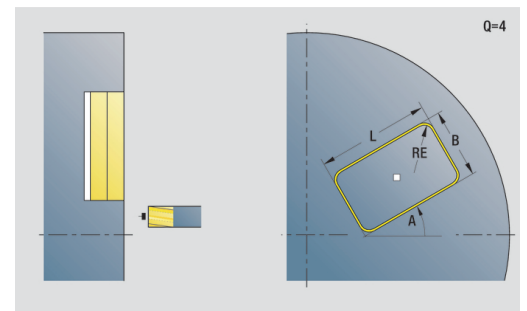
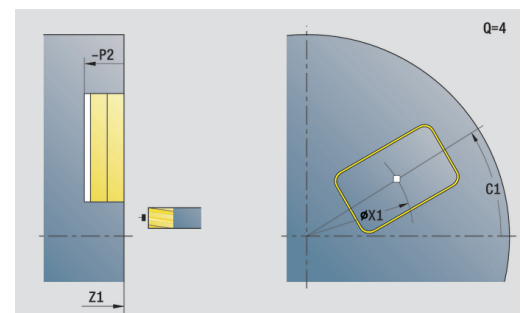
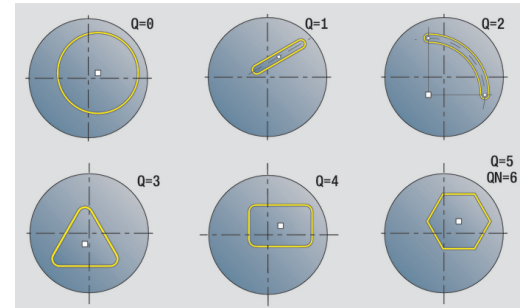
La Unit fresa el contorno definido con **Q** en la superficie frontal.

Unitname: **G840_Fig_Front_C** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triángulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **X1: Diámetro centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Z1: Arista super. de fresado**
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw**: en sentido horario
 - **ccw**: en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.

Formulario **Ciclo:**

- **JK:** Lugar de fresado
 - 0: sobre el contorno
 - 1: dentro del contorno
 - 2: fuera del contorno
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **O:** Comportamiento en penetración (por defecto: 0)
 - 0: recto – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
 - 1: en pretaladrado – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **O** = 1)

Formulario **Global:**

- **RB:** plano d.retro.

Otros parámetros:

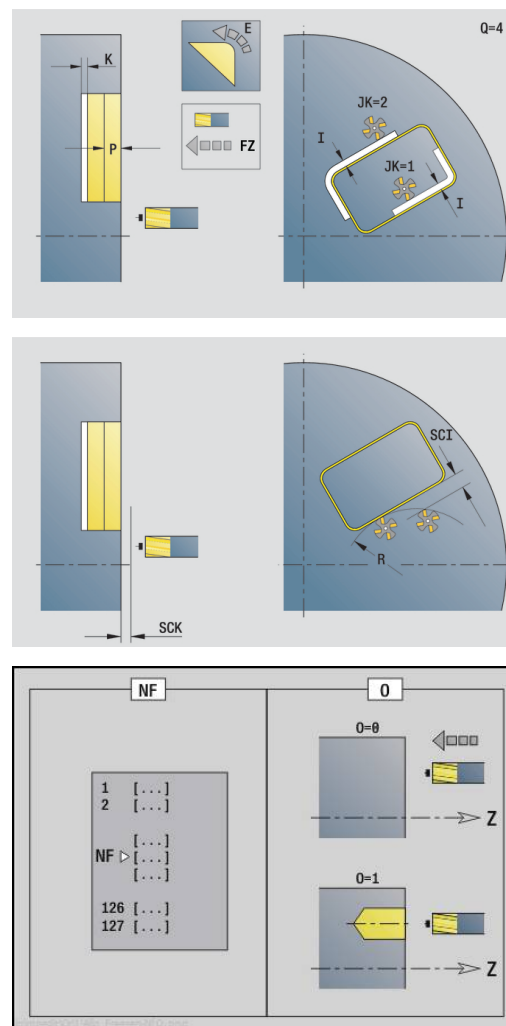
Información adicional: "Formulario global", Página 86

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de fresado de cajas de figuras en superficie frontal

La Unit fresa la caja definida con **Q**. Seleccionar en **QK** el Tipo de mecanizado (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización.

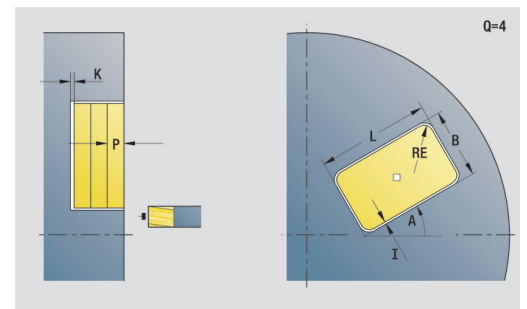
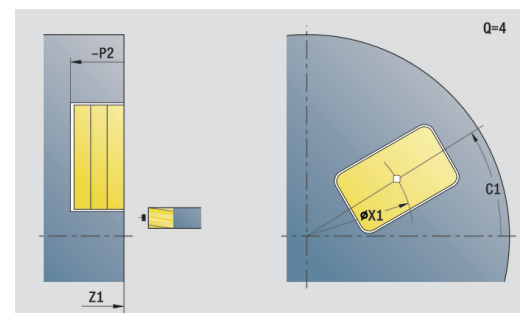
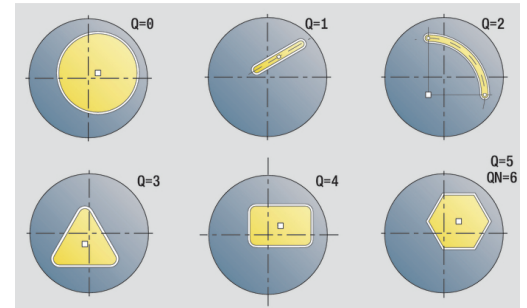
Unitname: **G84x_Fig_Front_C** / Ciclos: **G845**; **G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

Información adicional: "Fresado de caja - acabado G846",
Página 449

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triangulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **X1: Diámetro centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **Z1: Arista super. de fresado**
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje X** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw:** en sentido horario
 - **ccw:** en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.

Formulario **Ciclo:**

- **QK: Tipo de mecanizado y estrategia de profundización**
 - 0: Desbastar
 - 1: Acabado
 - 2: Desbaste helicoidal manual
 - 3: Desbaste helicoidal autom.
 - 4: Desbaste pendular lin. manual
 - 5: Desbaste pendular lin. autom.
 - 6: Desbaste pendular circ. manual.
 - 7: Desbaste pendular circ. autom.
 - 8: Desbaste entrada pos. pretalad.
 - 9: Acabado 3D Curva de entrada
- **JT: Dirección de ejecución**
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **FZ: avance aproxim. (por defecto: avance activo)**
- **E: Avance reducido**
- **R: Radio de entrada**
- **WB: Longitud de penetración**
- **EW: Prof. penetrac.**
- **NF: Marca de posición (solo con QK = 8)**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$

Formulario **Global:**

- **RB: plano d.retroc.**

Otros parámetros:

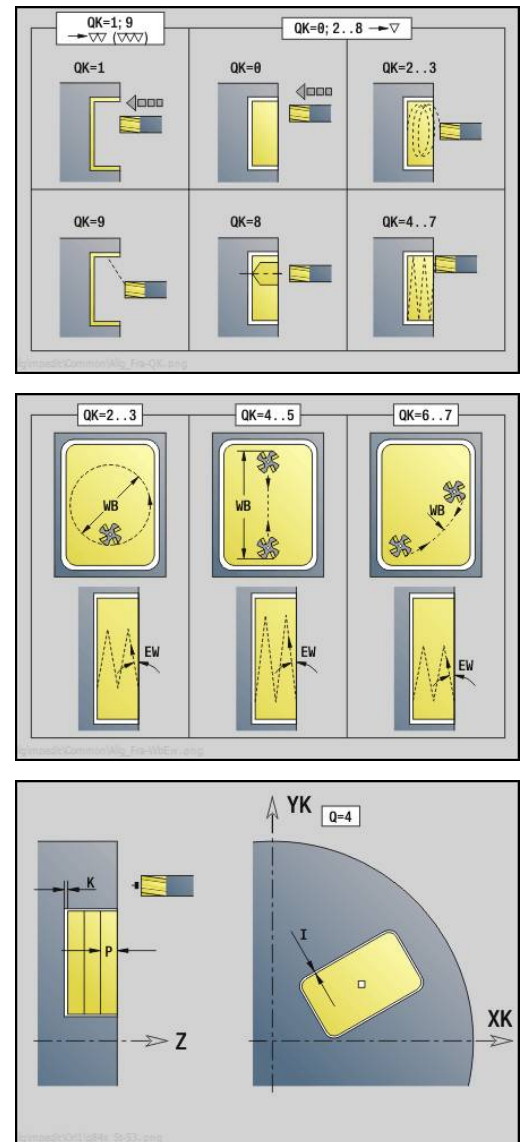
Información adicional: "Formulario global", Página 86

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de grabado de la superficie frontal

La Unit grava secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal. Los acentos y signos especiales, que no se pueden introducir en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa **Q = 1 (Continuar escribiendo)**, se suprime el cambio de herramientas y el posicionamiento previo. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: **G801_GRA_FRONT_C** / Ciclo: **G801**

Información adicional: "Grabar superficie frontal G801",
Página 454

Formulario **posición:**

- **X, C: punto inicial y Angulo inic.** (polar)
- **XK, YK: punto inicial** (cartesiano)
- **Z: punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB: plano d.retroc.**

Formulario **Ciclo:**

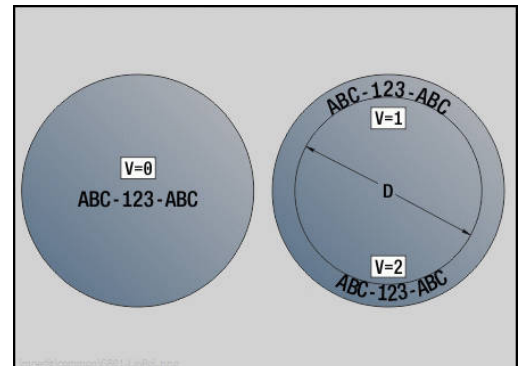
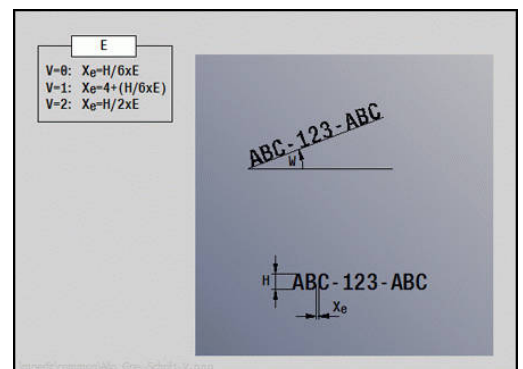
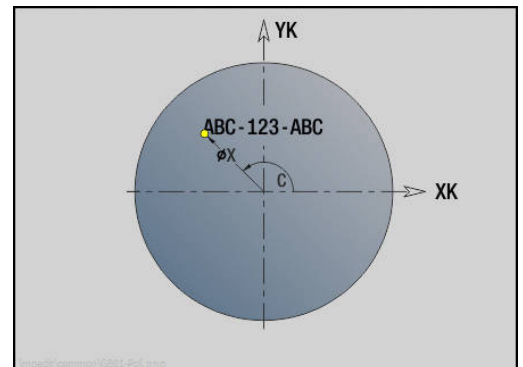
- **TXT: Texto**, que se debe gravar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a gravar
- **H: Altura caracter**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **V: Ejecución (lin/pol)**
 - **0: lineal**
 - **1: curvado arriba**
 - **2: curvado abajo**
- **D: Diámetro de referencia**
- **Q: Continuar escribiendo**
 - **0 (No):** el grabado se realiza a partir del punto inicial
 - **1 (Sí):** gravar a partir de la posición de la herramienta
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No):** el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí):** el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Grabado**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de contorno ICP en superficie frontal

La Unit fresa el contorno definido con **ICP** en la superficie frontal.

Unitname: **G840_CONT_C_Front** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Formulario Contorno:

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario Ciclo:

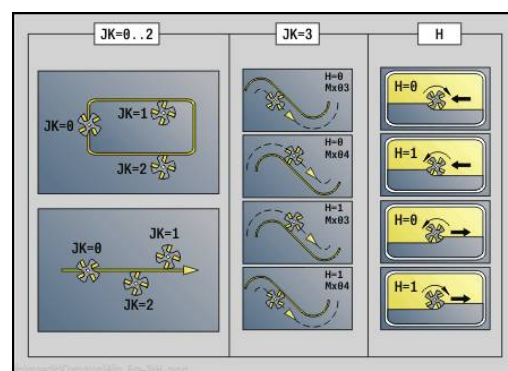
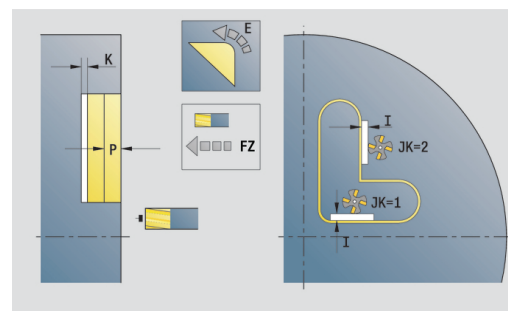
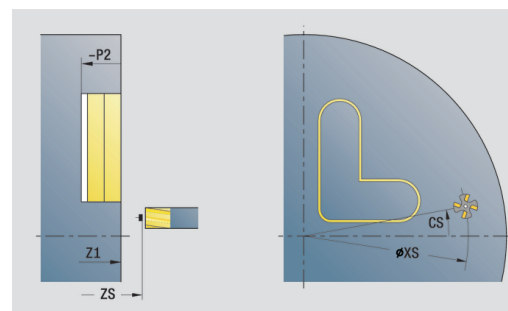
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **O:** Comportamiento en penetración (por defecto: 0)
 - **0: recto** – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
 - **1: en pretaladrado** – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **O** = 1)
- **RB:** plano d.retroc.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de fresado de cajas ICP en superficie frontal

La Unit fresa la caja definida con **Q**. Seleccione el tipo de mecanizado en **QK** (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización.

Unitname: **G845_Caje_C_Front** / Ciclos: **G845; G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

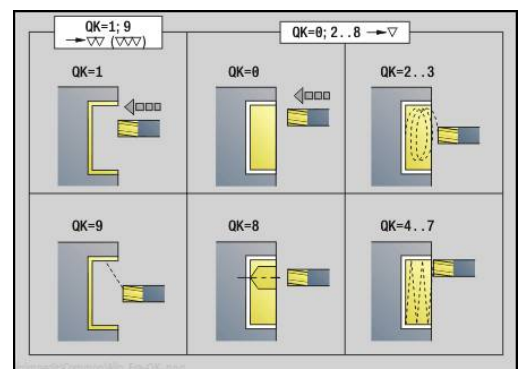
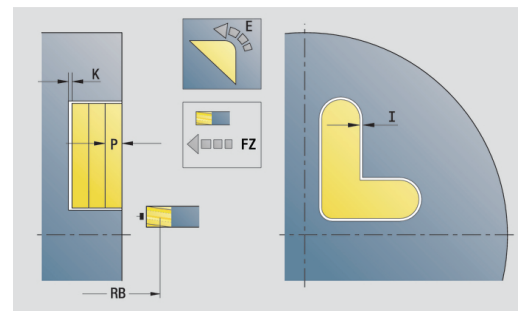
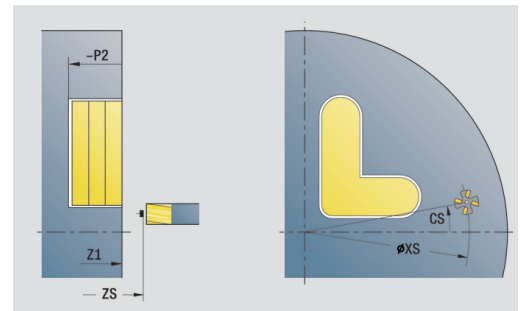
Información adicional: "Fresado de caja - acabado G846",
Página 449

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **QK** = 8)

Formulario **Ciclo:**

- **QK:** Tipo de mecanizado y estrategia de profundización
 - 0: Desbastar
 - 1: Acabado
 - 2: Desbaste helicoidal manual
 - 3: Desbaste helicoidal autom.
 - 4: Desbaste pendular lin. manual
 - 5: Desbaste pendular lin. autom.
 - 6: Desbaste pendular circ. manual.
 - 7: Desbaste pendular circ. autom.
 - 8: Desbaste entrada pos. pretalad.
 - 9: Acabado 3D Curva de entrada
- **JT:** Dirección de ejecución
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **WB:** Longitud de penetración
- **EW:** Prof. penetrac.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **RB:** plano d.retroc.



Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**

Unidad de desbarbado superficie frontal

La Unit desbarba el contorno definido con **ICP** en la superficie frontal.

Unitname: **G840_DESB_C_FRONT/ Ciclo: G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 441

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado

Formulario **Ciclo:**

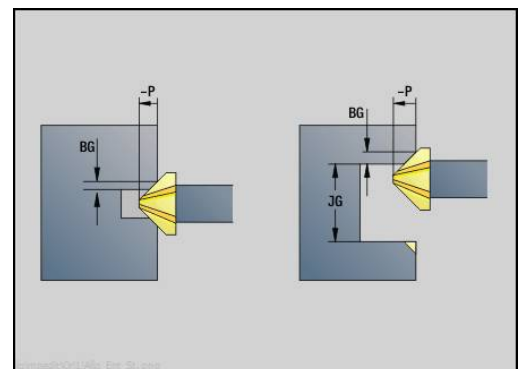
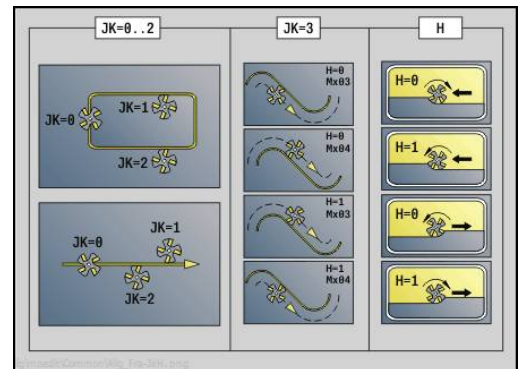
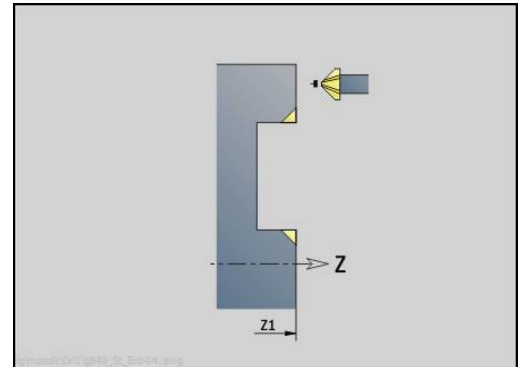
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **BG:** Ancho de bisel para el desbarbado
- **JG:** Diámetro premecanizado
- **P:** Profundidad penetración (se indica como valor negativo)
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **R:** Radio de entrada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **RB:** plano d.retroc.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de planeado ICP

La Unit fresa el contorno definido con **ICP** en la superficie frontal.

Unitname: **G797_ICP** / Ciclo: **G797**

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **Z2:** Base fresado
- **X2:** Diámetro limitación

Formulario **Ciclo:**

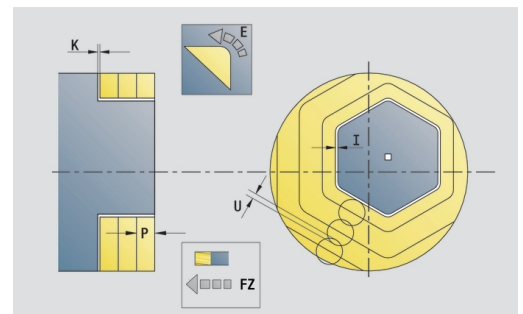
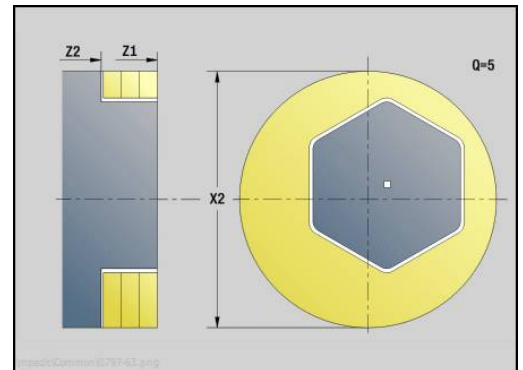
- **QK:** Tipo de mecanizado
 - Desbastado
 - Acabado
- **J:** Direc.fresado
 - **0:** unidireccional
 - **1:** bidireccional
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
 $\text{Solape} = U * \text{diámetro de la fresa}$

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



2.10 Unidades - Fresado de la superficie lateral (eje C)

Unidad de ranurado de la superficie lateral

La Unit fresa una ranura en la superficie lateral desde la posición de aproximación hasta el punto final. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G792_Ran_LAT_C** / Ciclo: **G792**

Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792",
Página 424

Formulario **Ciclo:**

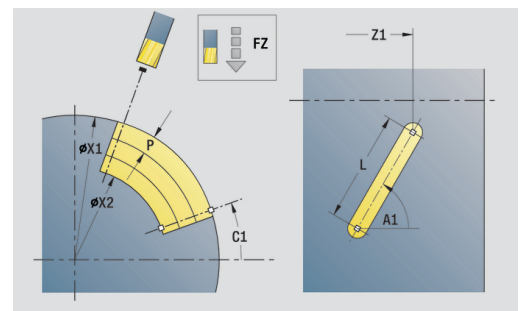
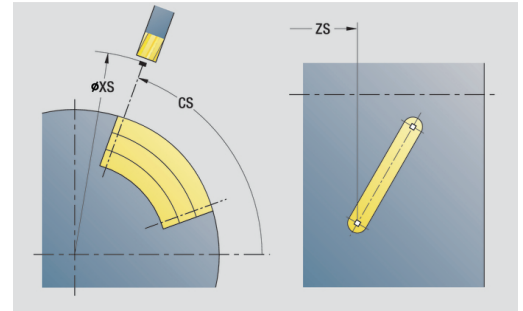
- **X1:** Arista super. de fresado
- **X2:** Base fresado
- **L:** Longitud ranura
- **A1:** Angulo al eje Z (por defecto: 0°)
- **Z1, C1:** Pto. dest. ranura polar
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Patrón de ranurado lineal de la superficie lateral

La Unit realiza un patrón lineal de ranuras con distancias equidistantes en la superficie lateral. El **punto de arranque** de las ranuras se corresponde con las posiciones del patrón. La **Longitud ranura** y **Posición de las ranuras** se definen en la Unit. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G792_Lin_Mant_C** / Ciclo: **G792**

Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792",
Página 424

Formulario **Patrón:**

- **Q:** Número de ranuras
- **Z1:** Pto. inic. modelo – posición de la primera ranura
- **C1:** Angulo inic.
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **W:** ángulo final
- **Z2:** Pto. final modelo

Formulario **Ciclo:**

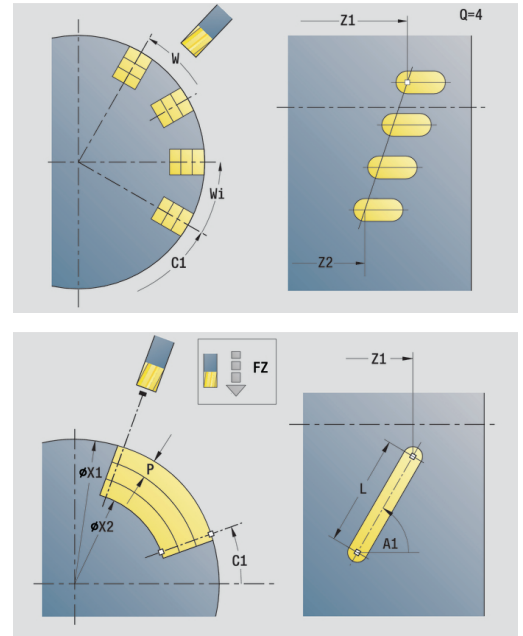
- **X1:** Arista super. de fresado
- **X2:** Base fresado
- **L:** Longitud ranura
- **A1:** Angulo al eje Z (por defecto: 0°)
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Patrón de ranurado de la superficie lateral circular

La Unit realiza un patrón circular de ranuras con distancias equidistantes en la superficie lateral. El **punto de arranque** de las ranuras se corresponde con las posiciones del patrón. La **Longitud ranura** y **Posición de las ranuras** se definen en la Unit. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G792_Cir_Mant_C** / Ciclo: **G792**

Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792",
Página 424

Formulario **Patrón:**

- **Q:** Número de ranuras
- **ZM:** punto medio del patrón
- **CM:** Angulo centro muestra
- **A:** ángulo inicial
- **Wi:** Angulo final – Incremento áng.
- **K:** Diám. modelo
- **W:** ángulo final
- **V:** direc.rotación (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Formulario **Ciclo:**

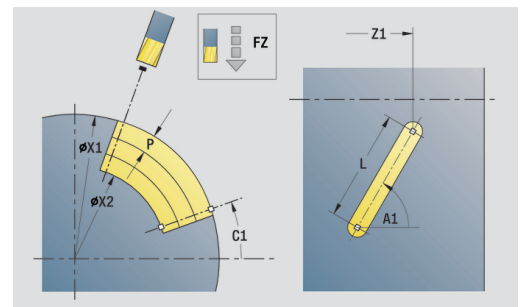
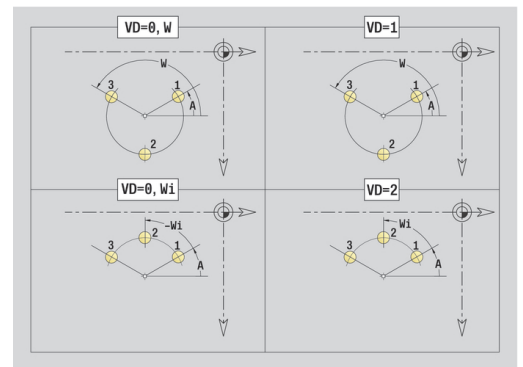
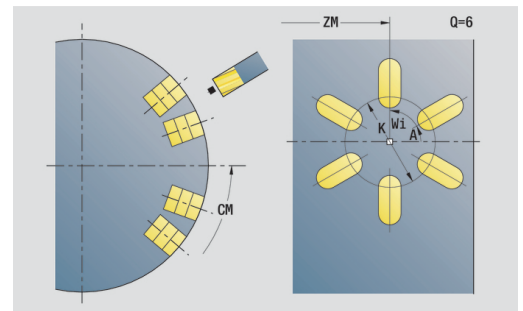
- **X1:** Arista super. de fresado
- **X2:** Base fresado
- **L:** Longitud ranura
- **A1:** Angulo al eje Z (por defecto: 0°)
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



La Unit fresa una ranura espiral. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: **G798_Ranura_espiral_C** / Ciclo: **G798**

Información adicional: "Fresado ranura espiral G798",

Página 433

Formulario **Posición:**

- **X1: Diámetro fresa**
- **C1: Angulo inic.**
- **Z1: Pto.inic. rosca**
- **Z2: Pto. final rosca**
- **U: Prof. rosca**

Formulario **Ciclo:**

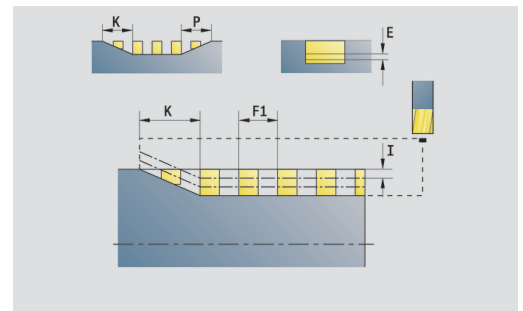
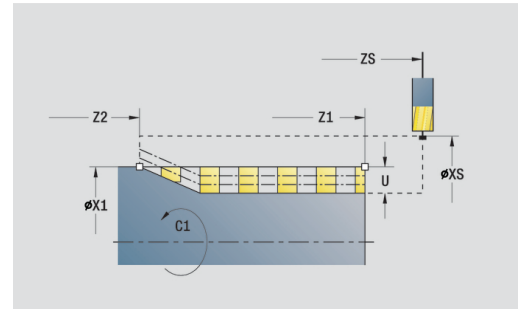
- **F1: paso de rosca**
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **D: Cant. filetes**
- **P: Long. arranq.**
- **K: Longitud salida**
- **I: aprox. máx.**
- **E: Reducción profund. corte**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de contorno de figuras superficie lateral

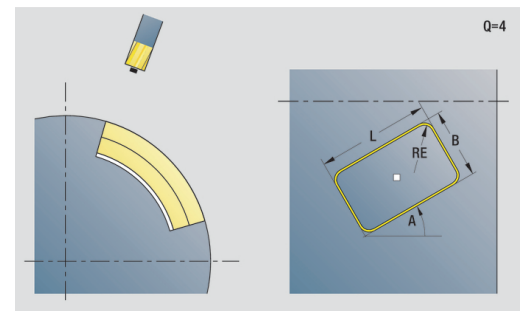
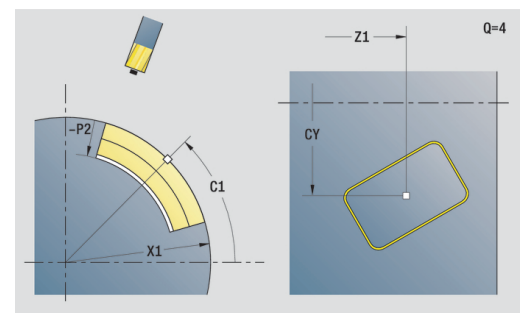
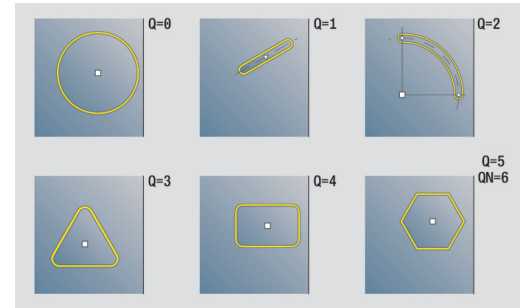
La Unit fresa el contorno definido con **Q** en la superficie lateral.

Unitname: **G840_Fig_Lat_C** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triángulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **Z1: Centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **CY: Proyc. pto. medio figura**
- **X1: Arista super. de fresado**
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw**: en sentido horario
 - **ccw**: en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.

Formulario **Ciclo:**

- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro del contorno
 - **2:** fuera del contorno
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. direc. aproxim.
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **O:** Comportamiento en penetración (por defecto: 0)
 - **0: recto** – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
 - **1: en pretaladrado** – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **O** = 1)

Formulario **Global:**

- **RB:** plano d.retroc.

Otros parámetros:

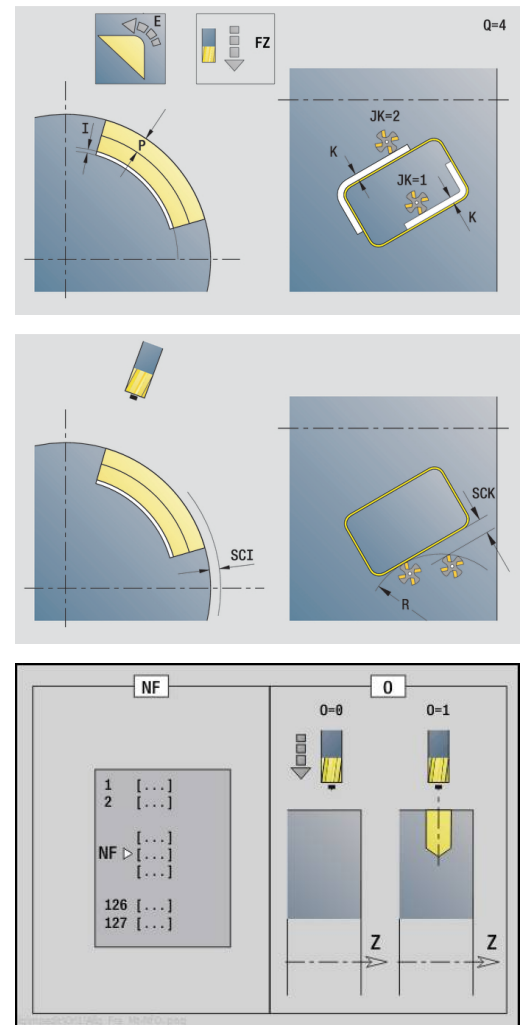
Información adicional: "Formulario global", Página 86

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de fresado de cajas de figuras superficie lateral

La Unit fresa la caja definida con **Q**. Seleccione el tipo de mecanizado en **QK** (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización.

Unitname: **G84x_Fig_Lat_C** / Ciclos: **G845; G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

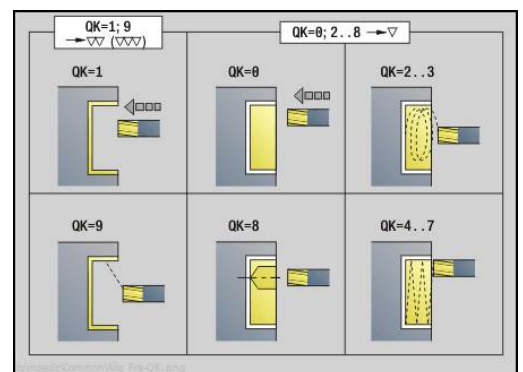
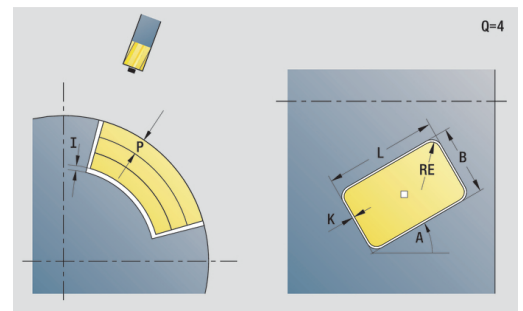
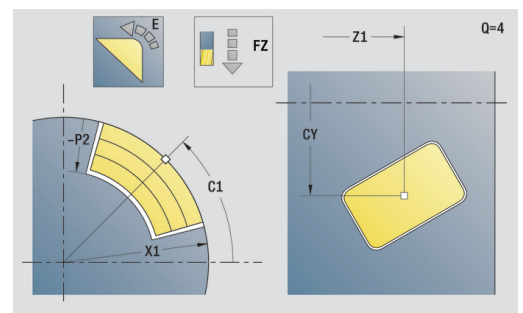
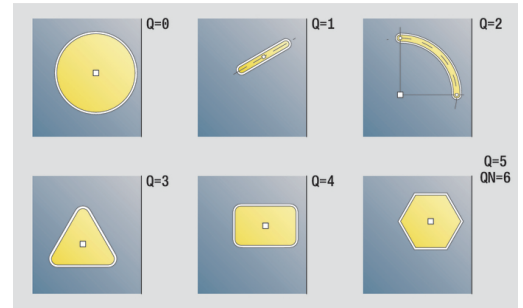
Información adicional: "Fresado de caja - acabado G846", Página 449

Formulario **Figura**:

- **Q: Tipo de figura**
 - **0: Círculo completo**
 - **1: ranura lineal**
 - **2: ranura circular**
 - **3: triangulo**
 - **4: Rectáng. / cuadr.**
 - **5: Polígono**
- **QN: Número esquinas polígono** (solo en **Q = 5: Polígono**)
- **Z1: Centro figura**
- **C1: Angulo centro figura** (por defecto: **Angulo husillo C**)
- **CY: Proyc. pto. medio figura**
- **X1: Arista super. de fresado**
- **P2: Profundidad figura**
- **L: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0: Longitud arista**
 - **L < 0: Ancho de llave** (diámetro del círculo interior) en el polígono
- **B: Ancho rectángulo**
- **RE: Radio de redondeo** (por defecto: 0)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **Q2: Sentido giro Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)
 - **cw:** en sentido horario
 - **ccw:** en sentido antihorario
- **W: Angulo Pto. final Ranura** (solo en **Q = 2: ranura circular**)



Programa sólo los parámetros relevantes para el tipo de figura seleccionado.



Formulario **Ciclo:**

- **QK: Tipo de mecanizado** y estrategia de profundización
 - 0: Desbastar
 - 1: Acabado
 - 2: Desbaste helicoidal manual
 - 3: Desbaste helicoidal autom.
 - 4: Desbaste pendular lin. manual
 - 5: Desbaste pendular lin. autom.
 - 6: Desbaste pendular circ. manual.
 - 7: Desbaste pendular circ. autom.
 - 8: Desbaste entrada pos. pretalad.
 - 9: Acabado 3D Curva de entrada
- **JT: Dirección de ejecución**
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: Sobremed. direc. aproxim.**
- **K: Sobremed. paral. contorno**
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido**
- **R: Radio de entrada**
- **WB: Longitud de penetración**
- **EW: Prof. penetrac.**
- **NF: Marca de posición** (solo con **QK** = 8)
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = **U** * diámetro de la fresa

Formulario **Global:**

- **RB: plano d.retroc.**

Otros parámetros:

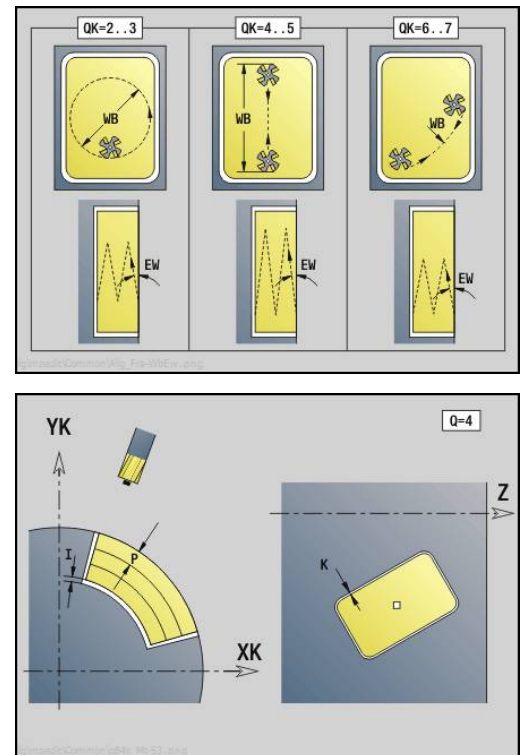
Información adicional: "Formulario global", Página 86

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Grabado de superficie lateral

La Unit grava secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie lateral. Los acentos y signos especiales, que no se pueden introducir en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa **Q = 1 (Continuar escribiendo)**, se suprime el cambio de herramientas y el posicionamiento previo. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: **G802_GRAV_LAT_C** / Ciclo: **G802**

Información adicional: "Grabar superficie lateral G802",
Página 455

Tabla de signos:

Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 451

Formulario **Posición:**

- **Z:** punto inicial
- **C:** Angulo inic.
- **CY:** punto inicial primer carácter
- **X:** punto final – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB:** plano d.retroc.

Formulario **Ciclo:**

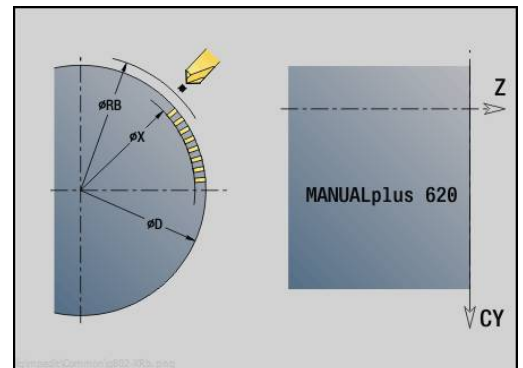
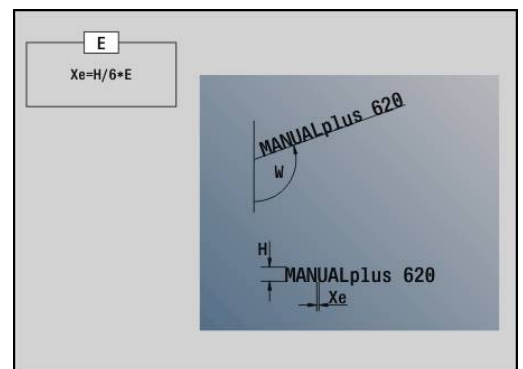
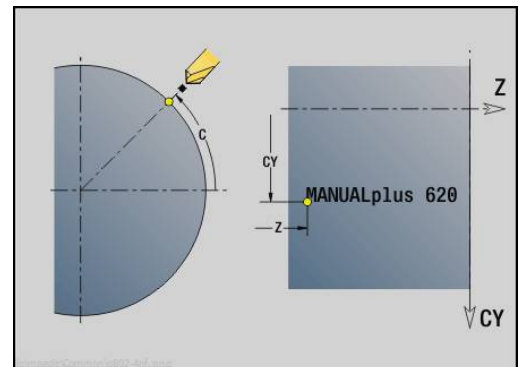
- **TXT:** Texto, que se debe gravar
- **NF:** Número de signo – código ASCII del carácter a gravar
- **H:** Altura caracter
- **E:** Factor de distancia (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
- **W:** áng. inclinac. de la cadena de caracteres
- **FZ:** Factor de avance de profundización (avance de profundización = avance actual * FZ)
- **D:** Diámetro de referencia
- **Q:** Continuar escribiendo
 - **0 (No):** el grabado se realiza a partir del punto inicial
 - **1 (Sí):** grabar a partir de la posición de la herramienta
- **O:** Escritura reflejada
 - **0 (No):** el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí):** el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Grabado**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de contorno ICP de superficie lateral

La Unit fresa el contorno definido con **ICP** en la superficie lateral.

Unitname: **G840_Cont_C_Lat** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo:**

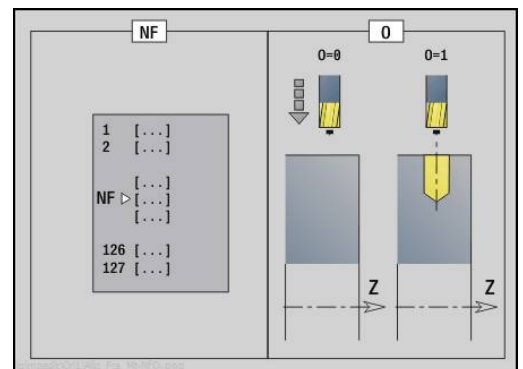
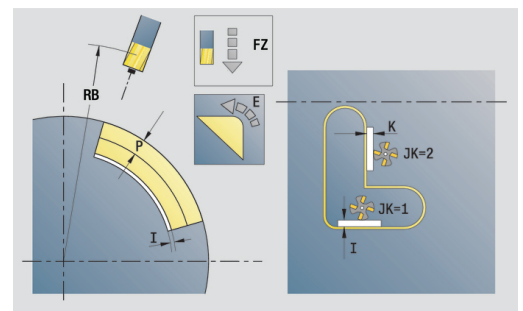
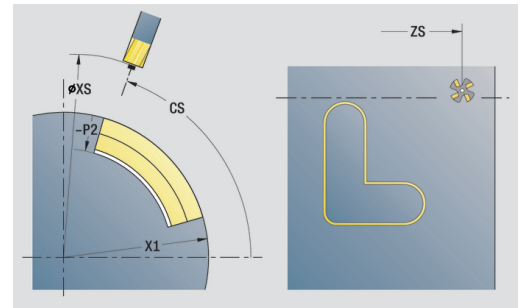
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. direc. aproxim.
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **O:** Comportamiento en penetración (por defecto: 0)
 - **0:** recto – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
 - **1:** en pretaladrado – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **O** = 1)
- **RB:** plano d.retroc.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Fresado de cajas ICP de superficie lateral

La Unit fresa la caja definida con **Q**. Seleccione el tipo de mecanizado en **QK** (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización.

Unitname: **G845_Caje_C_Lat** / Ciclos: **G845; G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

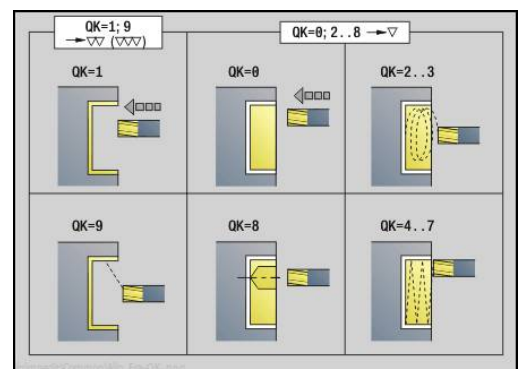
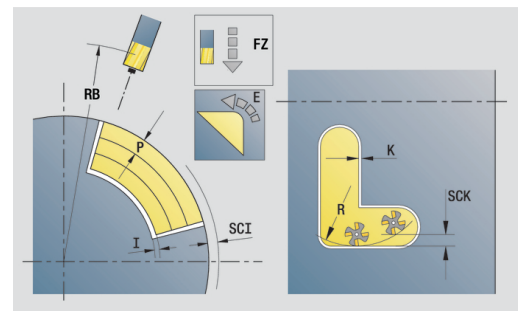
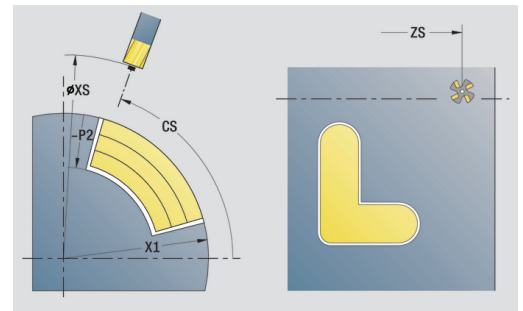
Información adicional: "Fresado de caja - acabado G846",
Página 449

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **QK** = 8)

Formulario **Ciclo:**

- **QK:** Tipo de mecanizado y estrategia de profundización
 - **0:** Desbastar
 - **1:** Acabado
 - **2:** Desbaste helicoidal manual
 - **3:** Desbaste helicoidal autom.
 - **4:** Desbaste pendular lin. manual
 - **5:** Desbaste pendular lin. autom.
 - **6:** Desbaste pendular circ. manual.
 - **7:** Desbaste pendular circ. autom.
 - **8:** Desbaste entrada pos. pretalad.
 - **9:** Acabado 3D Curva de entrada
- **JT:** Dirección de ejecución
 - **0:** de dentro a fuera
 - **1:** de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. direc. aproxim.
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **WB:** Longitud de penetración
- **EW:** Prof. penetrac.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **RB:** plano d.retroc.



Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**

Unidad Desbarbado de superficie lateral

La Unit desbarba el contorno definido con **ICP** en la superficie lateral.

Unitname: **G840_DESB_C_LAT** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 441

Formulario **Contorno**:

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado

Formulario **Ciclo**:

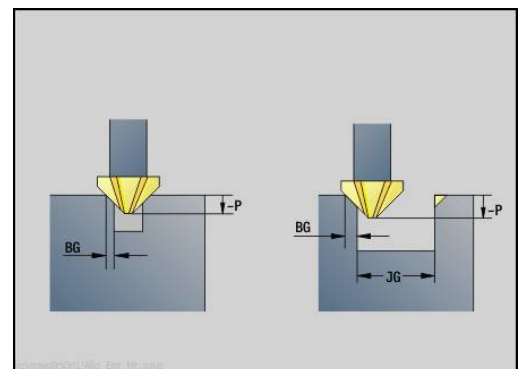
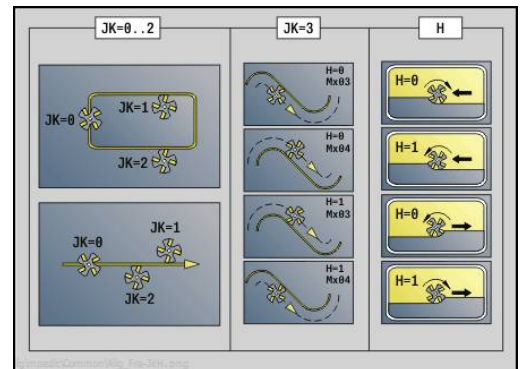
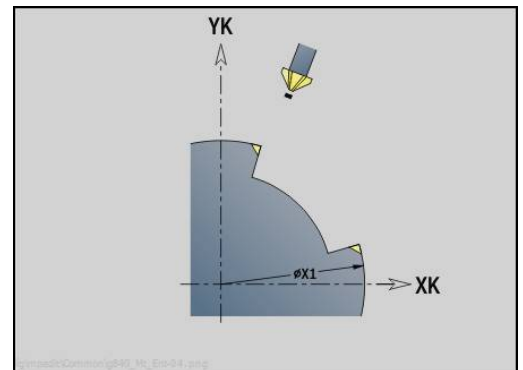
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **BG:** Ancho de bisel para el desbarbado
- **JG:** Diámetro premecanizado
- **P:** Profundidad penetración (se indica como valor negativo)
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **R:** Radio de entrada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **RB:** plano d.retroc.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



2.11 Units - Mecanizados especiales

Unidad Inicio del programa



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante puede poner a su disposición unidades de inicio dependiendo de la máquina.

En la Unit Start se definen los valores por defecto que se utilizarán en las Units siguientes. Esta Unit se llamará una vez al principio de la parte de mecanizado. Además, se fija **No. revol. máx.**, **desplazamiento del punto cero** y **punto cambio de herr** para este programa.

Unitname: **Start** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Límites**:

- **S0: No. revol. máx.** del cabezal principal
- **S1: No. revol. máx.** para la herramienta accionada
- **Z: Decalaje del punto cero G59**

Formulario **WWP** (punto de cambio de herramienta):

- **WT1: punto cambio de herr**
 - **sin eje** (no desplazarse al punto de cambio de herramienta)
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y**
 - **6: simultáneamente con Y**
- **WX1: punto cambio de herr X** (Referencia: Punto cero de máquina respecto a posición del carro como cota de radio)
- **WY1: punto cambio de herr Y** (Referencia: Punto cero de máquina respecto a posición del carro)
- **WZ1: punto cambio de herr Y** (Referencia: Punto cero de máquina respecto a posición del carro)

Formulario **Defaults:**

- **GWW: punto cambio de herr**
 - **sin eje** (no desplazarse al punto de cambio de herramienta)
 - **0: simultáneamente** los ejes X y Z se alejan en diagonal
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y**
 - **6: simultáneamente con Y**
- **CLT: Refrigerante**
 - **0: sin**
 - **1: Circuito 1 on**
 - **2: Circuito 2 on**
- **G60: Zona de protección** desactivar para el proceso de taladrado
 - **0: activo**
 - **1: inactivo**

Formulario **Ciclo:**

- **L: Subprograma - Nombre** – Nombre de un subprograma que se llama mediante la Start-Unit

Formulario **Global:**

- **G47: dist. de seguridad**
- **SCK: dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **SCI: dist. de seguridad** en el plano de mecanizado en mecanizados de torneado y fresado
- **I, K: demás X y Z**



- El desplazamiento del punto cero y el punto de cambio de herramienta se pueden aceptar mediante softkey
- El ajuste dentro del formulario **WWP** solo tiene validez dentro del programa actual
- Posición del punto de cambio de herramienta (**WX1**, **WZ1**, **WY1**):
 - Si se define el punto de cambio de herramienta, se efectúa con **G14** el desplazamiento a esta posición
 - Si no se define el punto de cambio de herramienta, se efectúa con **G14** un desplazamiento a la posición configurada en el modo Manual
- Si mediante la Start-Unit se llama un subprograma, se debe poner el subprograma con las funciones **G65** Dispositivo de sujeción con sujeción **D0**. Además se debe bascular el eje C, p. ej. con **M15** o **M315**

Softkeys en el formulario de inicio de programa

Transferir
cero-pza.

Adopta el punto cero determinado en el ajuste

Transferir
WWP \$1

Adopta el punto de cambio de herramienta determinado en el ajuste

Unidad Eje C On

La Unit activa el eje C **SPI**.

Unitname: **Eje_C_ON** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Eje C On**:

- **SPI: N° cabezal pieza 0..3** – Cabezal en el que se sujeta la pieza
- **C: Posición aproximación C**

Unidad Eje C Off

La Unit desactiva el eje C **SPI**.

Unitname: **Eje_C_OFF** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Eje C Off**:

- **SPI: N° cabezal pieza 0..3** – Cabezal en el que se sujeta la pieza

Unidad llamada de subprogr.

La Unit llama el subprograma indicado en **L**.

Unitname: **SUBPROG** / Ciclo llamado: uno de los subprogramas

Formulario **Contorno**:

- **L: Subprograma - Nombre**
- **Q: Número de repeticiones** (por defecto: 1)
- **LA-LF: val. de paso**
- **LH: val. de paso**
- **LN: val. de paso** - Remite a un número de frase como referencia de contorno
Se actualiza en la numeración de frases.

Formulario **Ciclo**:

- **LI-LK: val. de paso**
- **LO: val. de paso**
- **LP: val. de paso**
- **LR: val. de paso**
- **LS: val. de paso**
- **LU: val. de paso**
- **LW-LZ: val. de paso**

Formulario **Ciclo**:

- **ID1: val. de paso** – Variable de texto (String)
- **AT1: val. de paso** – Variable de texto (String)
- **BS: val. de paso**
- **BE: val. de paso**
- **WS: val. de paso**
- **AC: val. de paso**
- **WC: val. de paso**
- **RC: val. de paso**
- **IC: val. de paso**
- **KC: val. de paso**
- **JC: val. de paso**



Un acceso a la base de datos tecnológicos no es posible.



- La llamada a herramienta en esta Unit no es un parámetro obligatorio
- En lugar del texto **Valor de entrega** pueden visualizarse textos definidos en el subprograma. Adicionalmente puede definir imágenes auxiliares para cada línea del subprograma
Información adicional: "Subprogramas",
Página 505

Unidad Repetición parcial del programa

Mediante la Unit **Repeat** puede programar una repetición de una parte de un programa. La Unit consta de dos partes asociadas indisolublemente una a otra. Programar la Unit directamente antes de la parte que se desea repetir con el formulario **Comien.** y directamente después de la parte que se desea repetir con el formulario **final**. Para hacerlo, siempre utilice idéntico número de variable.

Unitname: **REPEAT** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Comien.**:

- **AE: Repetición**
 - **0: Comienzo**
 - **1: Fin**
- **V: N° de variable 1-30** – Variables de contador del bucle de repeticiones
- **NN: Número de repeticiones**
- **QR: Guardar pieza en bruto**
 - **0: No**
 - **1: Si**
- **K: Comentario**

Formulario **final**:

- **AE: Repetición**
 - **0: Comienzo**
 - **1: Fin**
- **V: N° de variable 1-30** – Variables de contador del bucle de repeticiones
- **Z: Desplaz. pto. cero adit.**
- **C: Decalaje del eje C incr.**
- **Q: No. eje C**
- **K: Comentario**

Unidad Final del programa

La Unit End debe llamarse una vez en todo programa smart.Turn al final de la sección de mecanizado.

Unitname: **END** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Final del programa**:

- **ME: Tipo de rebote:**
 - **30: sin reinicio M30**
 - **99: con reinicio M99**
- **NS: N° de frase para rebote**
- **G14: punto cambio de herr**
 - **sin eje**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **MFS: M al comienzo:** función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado.
- **MFE: M al final:** función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado.

Unidad Inclinar plano

La Unit realiza las siguientes transformaciones y rotaciones.

- Desplaza el sistema de coordenadas a la posición **I, K**
- Gira el sistema de coordenadas según el **ángulo B**; Referencia: **I, K**
- Desplaza, si está programado, el sistema de coordenadas según **U** y **W** en el sistema de coordenadas girado

Unitname: **G16_ROTWORKPLAN** / Ciclo llamado: **G16**

Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo G16",

Página 617

Formulario **Inclinar plano**:

- **Q: Inclinar plano**
 - **0: OFF** (Desconectar basculamiento)
 - **1: ON** (Bascular plano de mecanizado)
- **B: ángulo** – Ángulo del plano (Referencia: eje Z positivo)
- **I: punto d.refer.** – Referencia del plano en dirección X (cota del radio)
- **K: punto d.refer.** – Referencia de plano en Z (en Z)
- **U: Desplazamiento X**
- **W: Desplazamiento Z**



Deberá tenerse en cuenta:

- **Q0** vuelve a desactivar el plano de mecanizado. Ahora vuelven a ser válidos el punto cero y el sistema de coordenadas, que fueron definidos antes de la Unit
- El eje de referencia para el **ángulo B** es el eje Z positivo. También es válido en el sistema de coordenadas reflejado
- en el sistema de coordenadas inclinado X es el eje de aproximación. Las coordenadas X se miden como coordenadas de diámetro
- Mientras el basculamiento esté activo, los otros desplazamientos del punto cero no están permitidos

3

**Units smart. Turn
para el eje Y**

3.1 Units - Taladrar eje Y

Unidad de taladrado ICP del eje Y

La Unit realiza un taladro único o un patrón de taladros en el plano XY o el plano YZ. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G74_ICP_Y** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394

Formulario **Patrón:**

- **FK: Número de contorno ICP**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

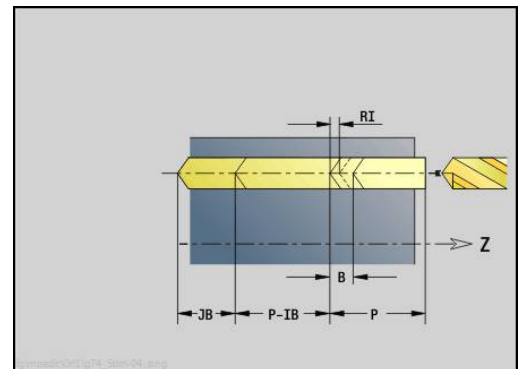
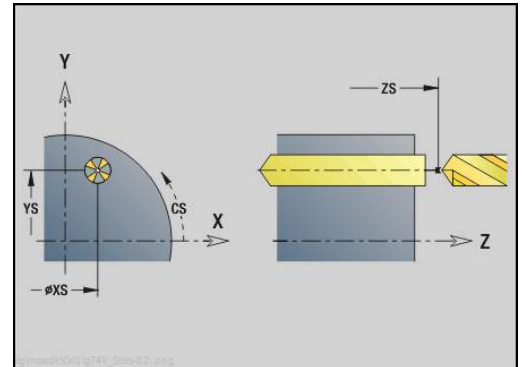
- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **V: reducc. del avance**
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. talad.**
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **P: 1a prof.taladr.**
- **IB: Val.reducc.prof.talad.** (por defecto: 0)
- **JB: Prof.tal.mínima**
si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce solo hasta el valor definido en **JB**.
- **B: dist. d.retro.** – valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente
- **RI: Distancia de seguridad interna** – Distancia para el reenganche dentro del taladro (por defecto: **dist. de seguridad SCK**)
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de roscado ICP del eje Y

La Unit realiza un taladro roscado único o un patrón de taladros en el plano XY o el plano YZ. Las posiciones de los taladros roscados y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G73_ICP_Y** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392

Formulario **Patrón:**

- **FK: Número de contorno ICP**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

- **F1: paso de rosca**
- **B: Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **L: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **SR: Revol. retroceso** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **SP: Prof. rotura viruta**
- **SI: Distancia de retroceso**
- **RB: plano d.retro.**

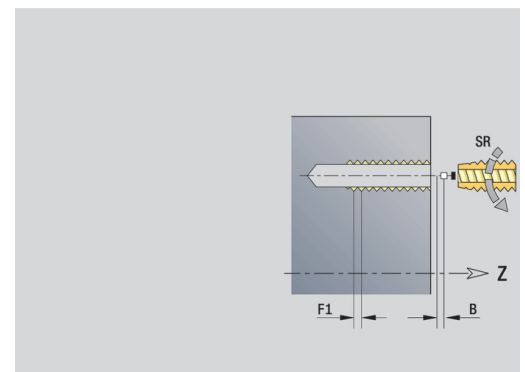
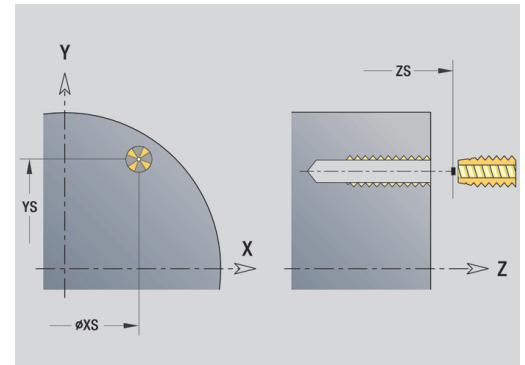
Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción 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.

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **roscado con macho**
- Parámetros influidos: **S**



Unidad de mandrinado y profundización ICP del eje Y

La Unit realiza un taladro único o un patrón de taladros en el plano XY o el plano YZ. Las posiciones de los taladros y los detalles del barrenado o avellanado se especifican con **ICP**.

Unitname: **G72_ICP_Y** / Ciclo: **G72**

Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 391

Formulario **Patrón:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

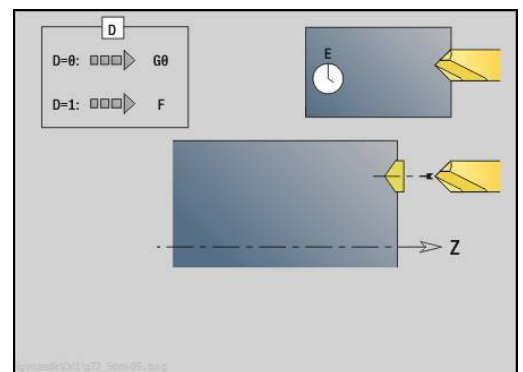
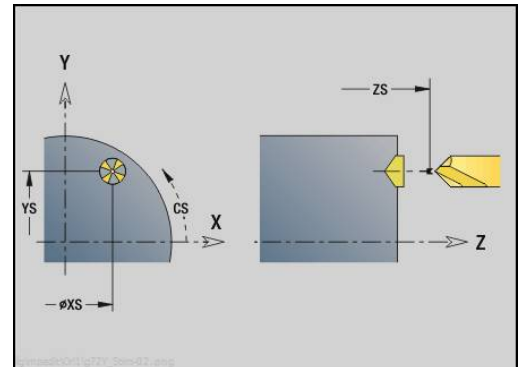
- **E:** **tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** **Tipo retracción**
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **RB:** **plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y

Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y en superficie frontal

La unidad mecaniza un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie frontal. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.



Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Unitname: **G75_BF_ICP_Y** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

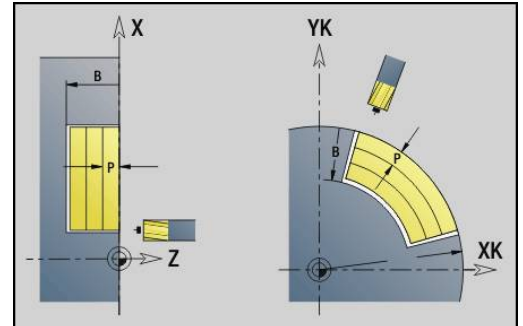
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**
 - **2: Roughing and finishing**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB: Diámetro del helix**
- **EW: Prof. penetrac.**
- **U: factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = $U \cdot \text{Diámetro de fresado}$ (por defecto: 0,5)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**

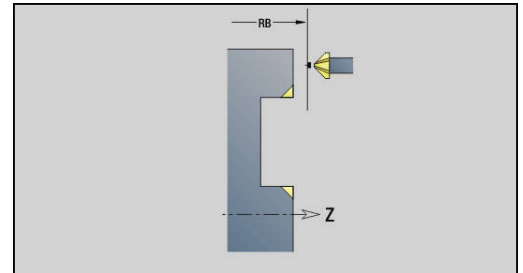


Unidad de desbarbado ICP del eje Y en superficie frontal

La unidad desbarba un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie frontal. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.



Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.



Unitname: **G75_EN_ICP_Y** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de rebaje de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y superficie lateral

La unidad mecaniza un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie lateral. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.



Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Unitname: **G75_BF_ICP_Y_MANT** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

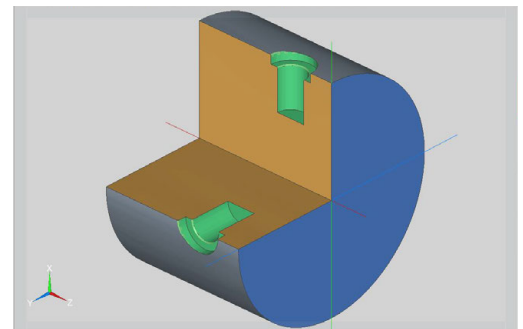
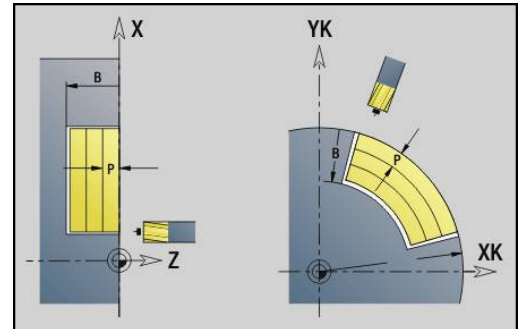
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**
 - **2: Roughing and finishing**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB: Diámetro del helix**
- **EW: Prof. penetrac.**
- **U: factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = $U * \text{Diámetro de fresado}$ (por defecto: 0,5)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de desbarbado ICP del eje Y superficie lateral

La unidad desbarba un único taladro o un patrón de taladrado en la superficie lateral. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.



Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Unitname: **G75_EN_ICP_Y_MANT** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 397

Formulario **Contorno:**

- **FK: Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de rebaje de la descripción del contorno)

Formulario **Ciclo:**

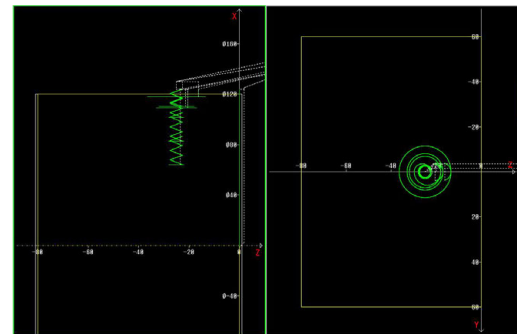
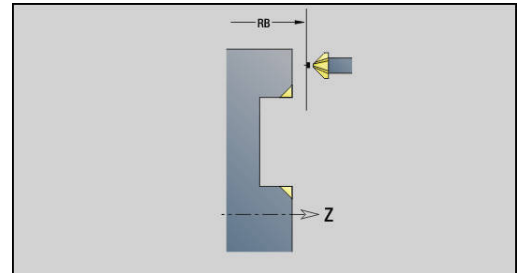
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



3.2 Units - Pretaladrar eje Y

Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP del plano XY

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si el contorno fresado consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_STI_840_Y** / Ciclo: **G840 A1; G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

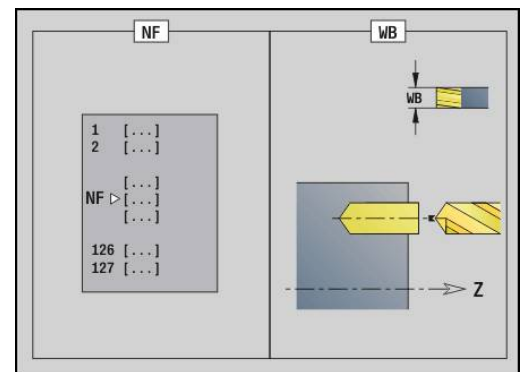
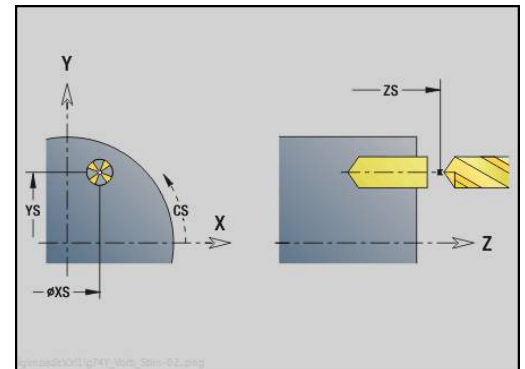
Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno**:

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **R:** Radio de entrada
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)



- **E: tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **V: reducc. del avance**
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. tald.**
- **AB: Long. talad. & perforac.** (por defecto: 0)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP del plano XY

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si la caja consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_STI_845_Y** / Ciclo: **G845 A1; G71**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno:**

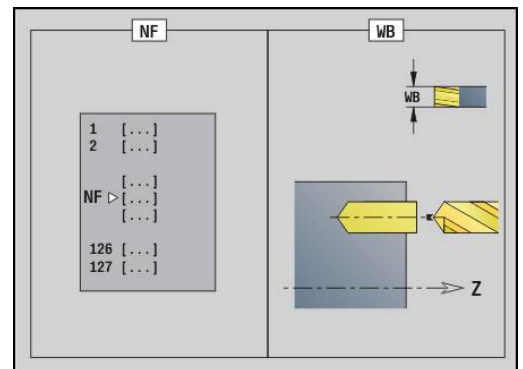
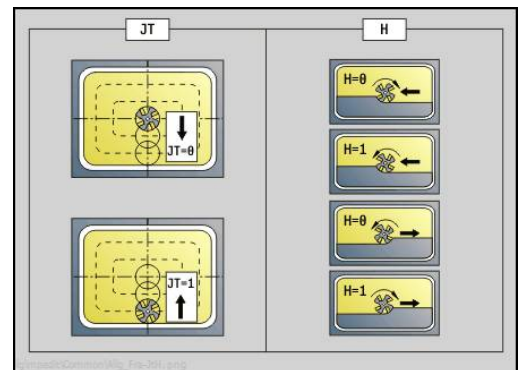
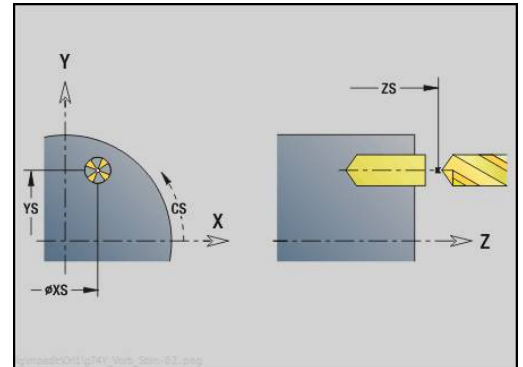
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo:**

- **JT:** Dirección de ejecución
 - **0:** de dentro a fuera
 - **1:** de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiempo.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. talad.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retrac. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de taladrado previo del fresado de contorno ICP del plano YZ

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si el contorno fresado consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_LAT_840_Y** / Ciclo: **G840 A1; G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389

Formulario **Contorno**:

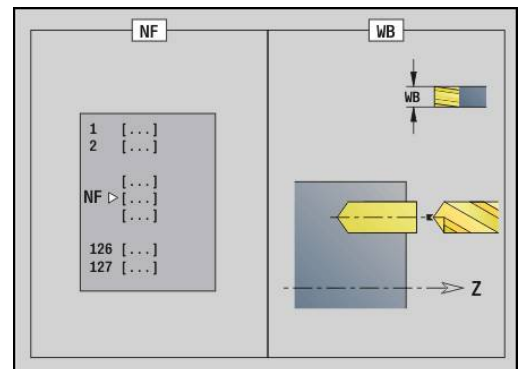
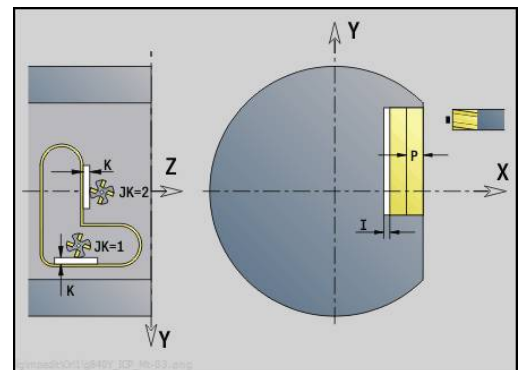
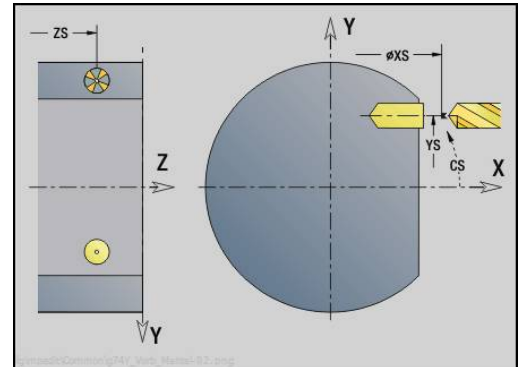
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

- **JK:** Lugar de fresado
 - 0: sobre el contorno
 - 1: dentro/izq. del contorno
 - 2: fuera/derecha del contorno
 - 3: dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **R:** Radio de entrada
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - 0: Marcha rápida
 - 1: Avance
- **V:** reducc. del avance
 - 0: sin reducción
 - 1: al final del taladro
 - 2: al princ. del taladro
 - 3: al princ. y fin. tald.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retro. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**

Unidad de taladrado previo del fresado de cajas ICP del plano YZ

La Unit determina la posición del pretaladrado y realiza el taladrado. El ciclo de fresado a continuación recibe la posición del pretaladrado a través de la referencia guardada en **NF**. Si la caja consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Unitname: **DRILL_LAT_845_Y** / Ciclo: **G845 A1**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

Formulario **Contorno**:

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo**:

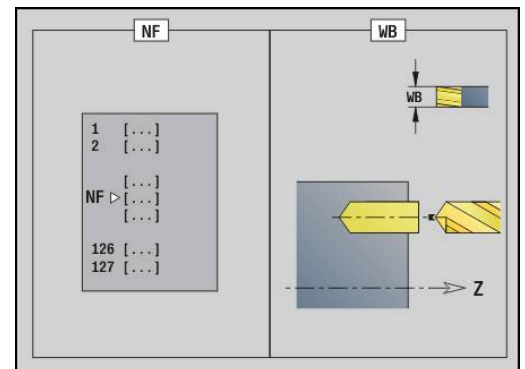
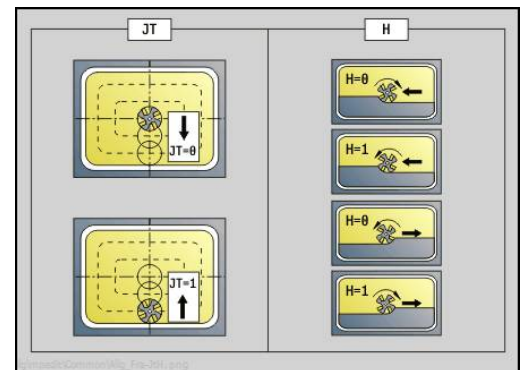
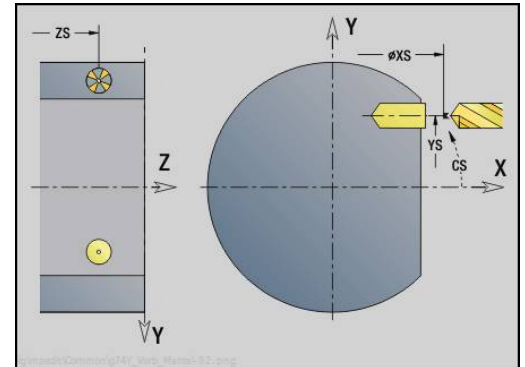
- **JT:** Dirección de ejecución
 - **0:** de dentro a fuera
 - **1:** de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **WB:** Diámetro rosca
- **NF:** Marca de posición – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E:** tiemp.de permanencia en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D:** Tipo retracción
 - **0:** Marcha rápida
 - **1:** Avance
- **V:** reducc. del avance
 - **0:** sin reducción
 - **1:** al final del taladro
 - **2:** al princ. del taladro
 - **3:** al princ. y fin. talad.
- **AB:** Long. talad. & perforac. (por defecto: 0)
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **taladrar**
- Parámetros influidos: **F, S**



3.3 Units - Fresado eje Y

Unidad de fresado de contorno ICP del plano XY

La Unit fresa el contorno definido con **ICP** en el plano XY.

Unitname: **G840_Cont_Y_Front** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario **Ciclo:**

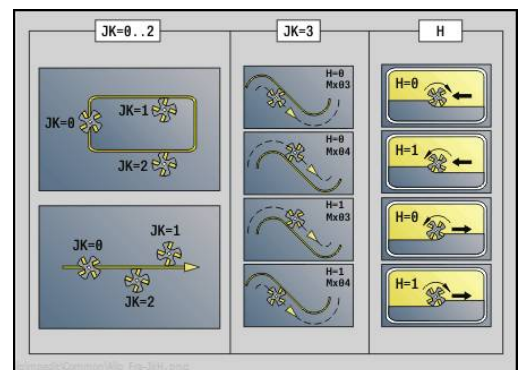
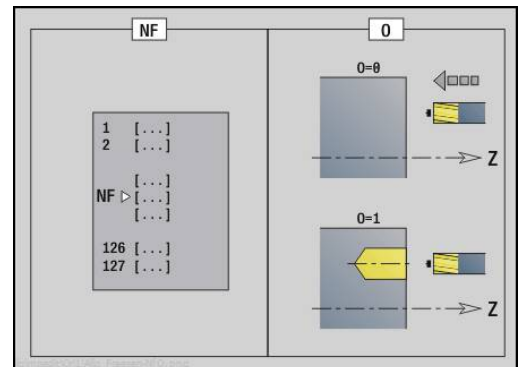
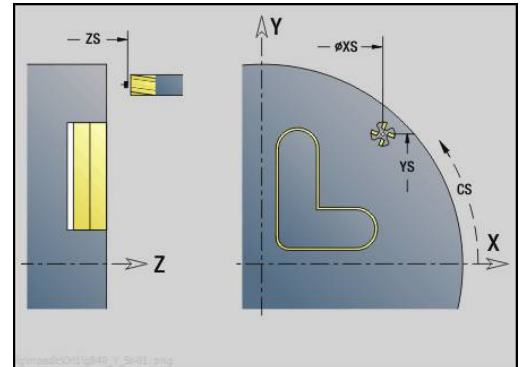
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **O:** Comportamiento en penetración (por defecto: 0)
 - **0: recto** – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
 - **1: en pretaladrado** – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **O** = 1)
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad de fresado de cajas ICP del plano XY

La Unit fresa la caja definido con **ICP** en el plano XY. Seleccione el tipo de mecanizado en **QK** (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización para el desbaste.

Unitname: **G845_Caje_Y_Front** / Ciclos: **G845; G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

Información adicional: "Fresado de caja - acabado G846",
Página 449

Formulario **Contorno:**

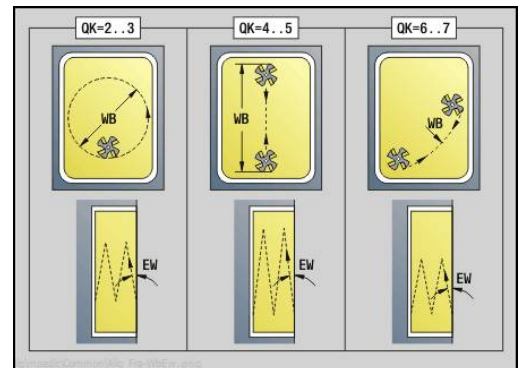
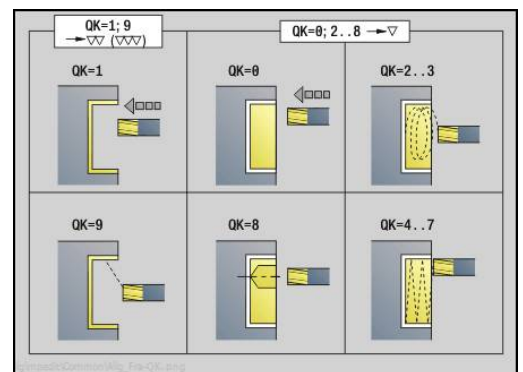
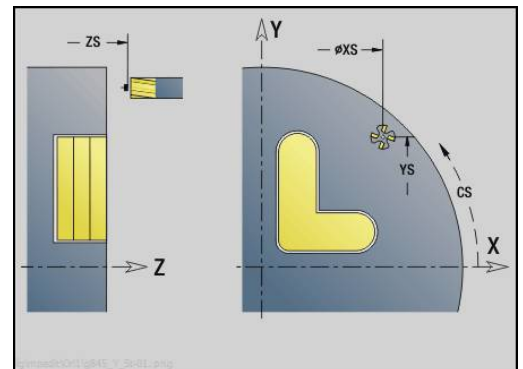
- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **QK** = 8)

Formulario **Ciclo:**

- **QK:** Tipo de mecanizado y estrategia de profundización
 - **0:** Desbastar
 - **1:** Acabado
 - **2:** Desbaste helicoidal manual
 - **3:** Desbaste helicoidal autom.
 - **4:** Desbaste pendular lin. manual
 - **5:** Desbaste pendular lin. autom.
 - **6:** Desbaste pendular circ. manual.
 - **7:** Desbaste pendular circ. autom.
 - **8:** Desbaste entrada pos. pretalad.
 - **9:** Acabado 3D Curva de entrada
- **JT:** Dirección de ejecución
 - **0:** de dentro a fuera
 - **1:** de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** Sobremed. direc. aproxim.
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **WB:** Longitud de penetración
- **EW:** Prof. penetrac.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80



Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**

Unidad Desbarbado del plano XY

La Unit desbarba el contorno definido con **ICP** en el plano XY.

Unitname: **G840_DESB_Y_FRONT** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 441

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **Z1:** Arista super. de fresado

Formulario **Ciclo:**

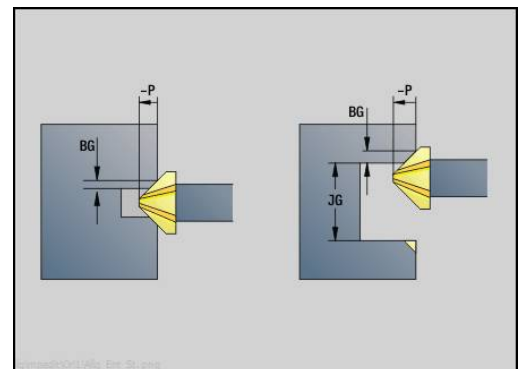
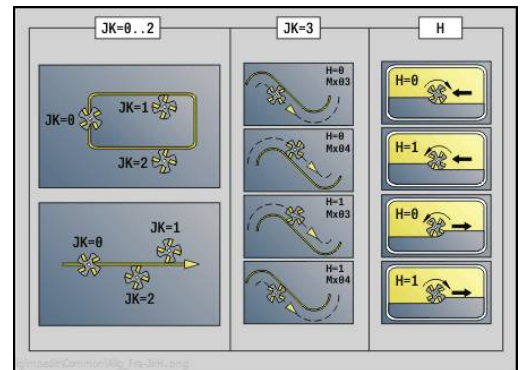
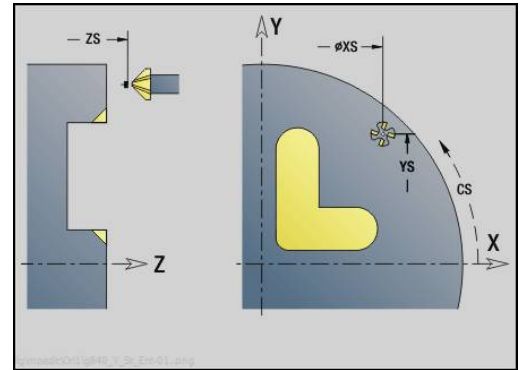
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **BG:** Ancho de bisel para el desbarbado
- **JG:** Diámetro premecanizado
- **P:** Profundidad penetración (se indica como valor negativo)
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **R:** Radio de entrada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad Fresado de superficie individual del plano XY

La Unit fresa una superficie individual definida con **ICP** en el plano XY.

Unitname: **G841_Y_FRONT/** Ciclos: **G841; G842**

Información adicional: "Fresado superficie - desbaste G841",
Página 623

Información adicional: "Fresado superficie - acabado G842",
Página 624

Formulario **Contorno:**

- **FK: Número de contorno ICP**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

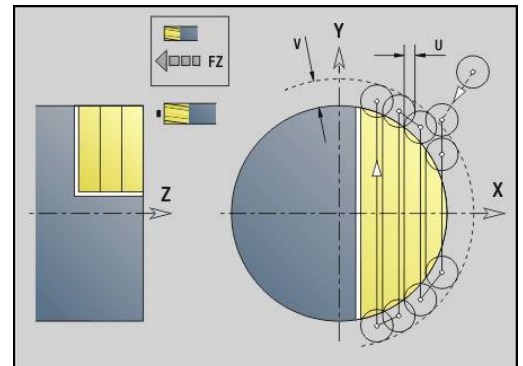
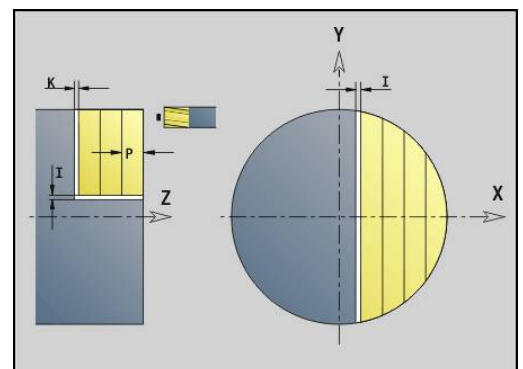
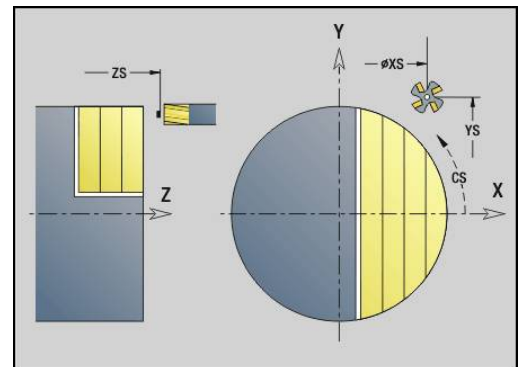
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - Desbastado
 - Acabado
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Fresado de polígono en plano XY

La Unit fresa las superficies de polígono definidas con **ICP** en el plano XY.

Unitname: **G843_Y_STI** / Ciclos: **G843; G844**

Información adicional: "Fresado múlt. aristas-desbaste G843",
Página 625

Información adicional: "Fresado mlt. aristas-acabado G844",
Página 626

Formulario **Contorno:**

- **FK: Número de contorno ICP**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

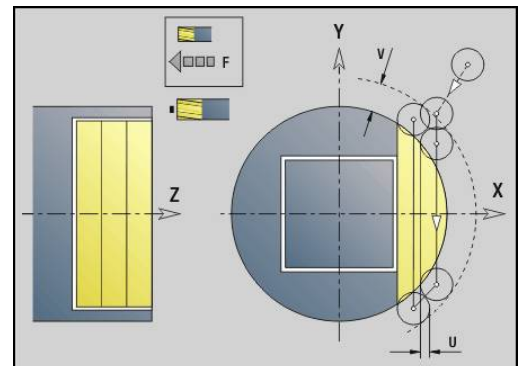
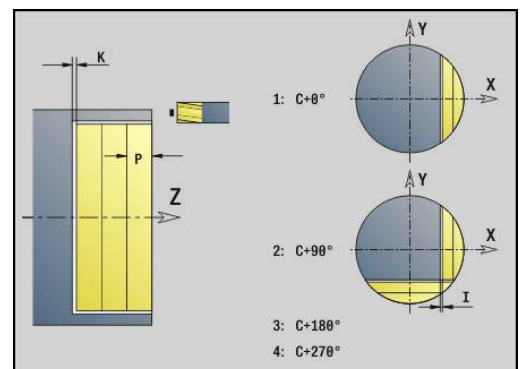
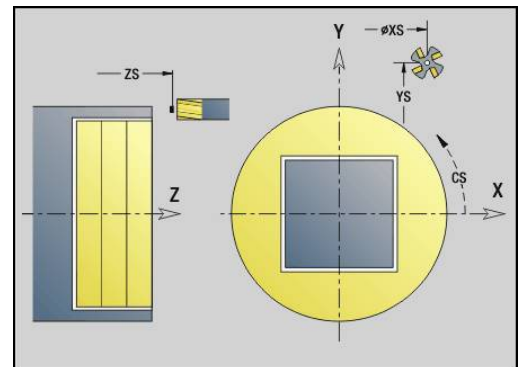
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - Desbastado
 - Acabado
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Grabado del plano XY

La Unit grava secuencias de caracteres dispuestos linealmente en el plano XY. Los acentos y signos especiales, que no se pueden introducir en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa **Q = 1 (Continuar escribiendo)**, se suprime el cambio de herramientas y el posicionamiento previo. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: **G803_GRA_FRONT** / Ciclo: **G803**

Información adicional: "Grabado XYG803", Página 635

Formulario **Posición:**

- **X, Y: punto inicial**
- **Z: punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB: plano d.retroc.**
- **APP: Variante de aproxim.**
- **DEP: Variante de alejam.**

Formulario **Ciclo:**

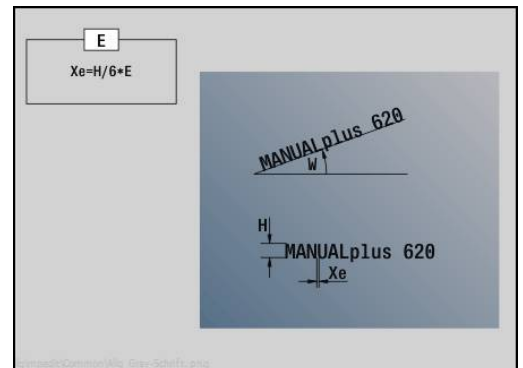
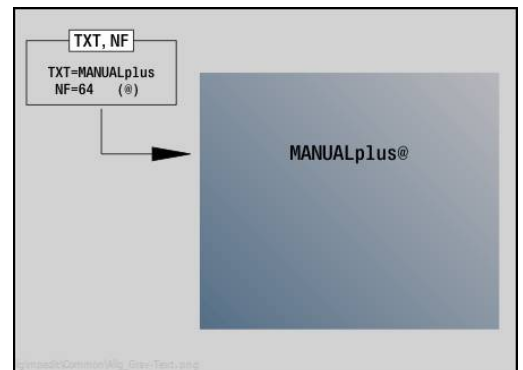
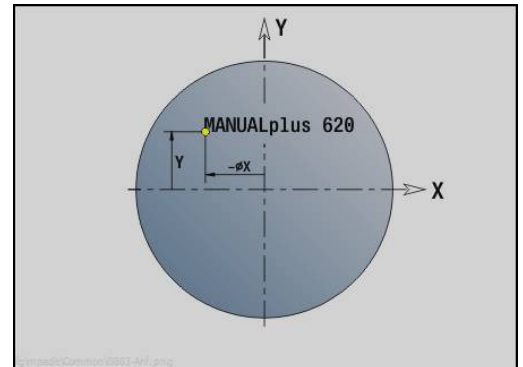
- **TXT: Texto**, que se debe gravar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **H: Altura caracter**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **Q: Continuar escribiendo**
 - **0 (No):** el grabado se realiza a partir del punto inicial
 - **1 (Sí):** grabar a partir de la posición de la herramienta
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No):** el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí):** el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Grabado**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad Fresado de roscas del plano XY

La Unit fresa una rosca en un taladro ya existente en el plano XY.

Unitname: **G800_ROSC_Y_FRONT** / Ciclo: **G800**

Información adicional: "Fresado de rosca XYG800", Página 637

Formulario **posición:**

- **APP: Variante de aproxim.**
- **CS: Posición aproximación C** – Posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con **G110** antes de la llamada a ciclo
- **Z1: Pto. inic. taladro**
- **P2: Prof. rosca**
- **I: Diámetro fresa**
- **F1: paso de rosca**

Formulario **Ciclo:**

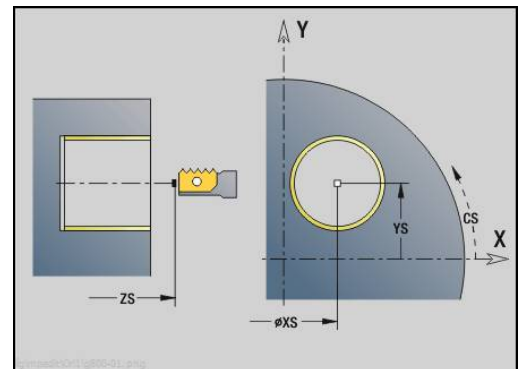
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **V: Método de fresado**
 - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
 - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **R: Radio de entrada**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad Fresado de contorno ICP Plano YZ

La Unit fresa el contorno definido con **ICP** en el plano YZ.

Unitname: **G840_Cont_Y_Lat** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Formulario Contorno:

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno

Formulario Ciclo:

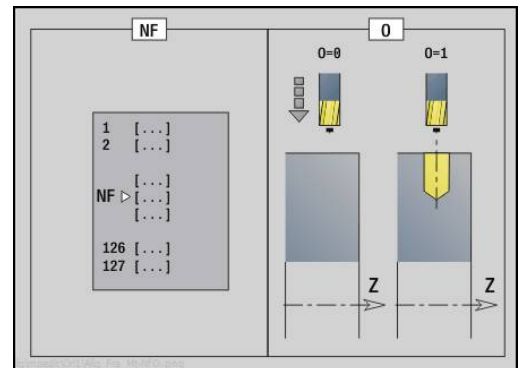
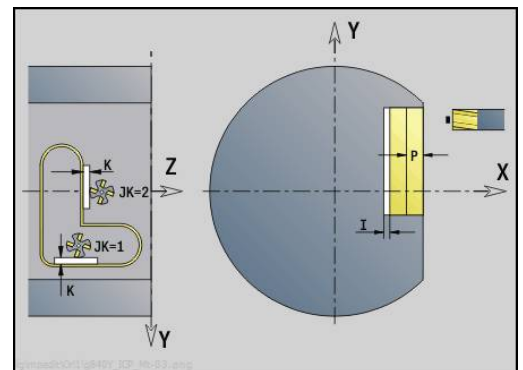
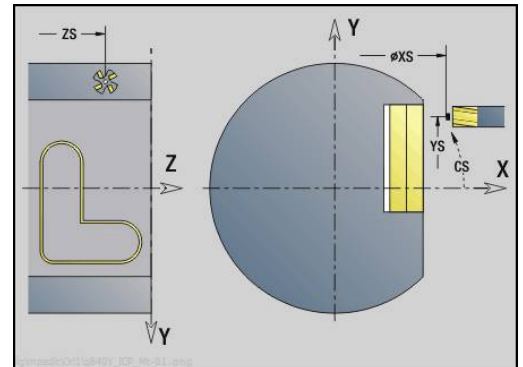
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. direc. aproxim.
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **O:** Comportamiento en penetración (por defecto: 0)
 - **0:** recto – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
 - **1:** en pretaladrado – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **O = 1**)
- **RB:** plano d.retro. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Fresado de cajas ICP del plano YZ

La Unit fresa la caja definida con **ICP** en el plano YZ. Seleccione el tipo de mecanizado en **QK** (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización para el desbaste.

Unitname: **G845_Caje_Y_Lat** / Ciclos: **G845; G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

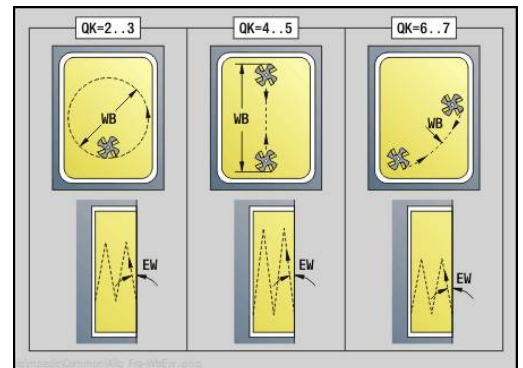
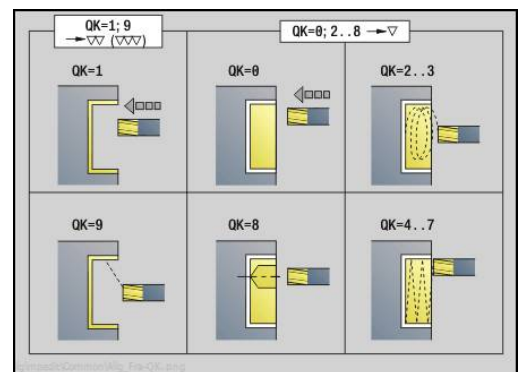
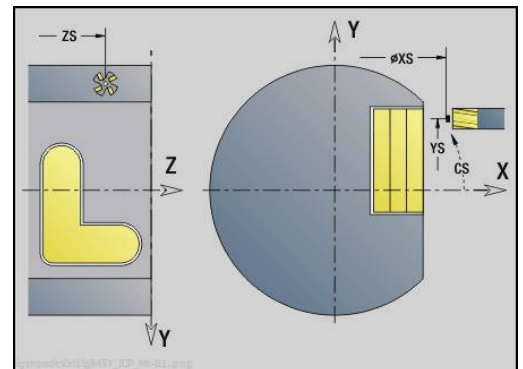
Información adicional: "Fresado de caja - acabado G846",
Página 449

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado
- **P2:** Profundidad contorno
- **NF:** Marca de posición (solo con **QK** = 8)

Formulario **Ciclo:**

- **QK:** Tipo de mecanizado y estrategia de profundización
 - 0: Desbastar
 - 1: Acabado
 - 2: Desbaste helicoidal manual
 - 3: Desbaste helicoidal autom.
 - 4: Desbaste pendular lin. manual
 - 5: Desbaste pendular lin. autom.
 - 6: Desbaste pendular circ. manual.
 - 7: Desbaste pendular circ. autom.
 - 8: Desbaste entrada pos. pretalad.
 - 9: Acabado 3D Curva de entrada
- **JT:** Dirección de ejecución
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **P:** Máxima profundidad pasada
- **I:** Sobremed. direc. aproxim.
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **R:** Radio de entrada
- **WB:** Longitud de penetración
- **EW:** Prof. penetrac.
- **U:** Factor de solapamiento – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)



Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**

Unidad Desbarbado del plano YZ

La Unit desbarba el contorno definido con **ICP** en el plano YZ.

Unitname: **G840_DESB_Y_LAT** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 441

Formulario **Contorno:**

- **FK:** Número de contorno ICP
- **NS:** Número de bloque inicial del contorno – Inicio de tramo de contorno
- **NE:** N° frase final contorno – Final del tramo de contorno
- **X1:** Arista super. de fresado

Formulario **Ciclo:**

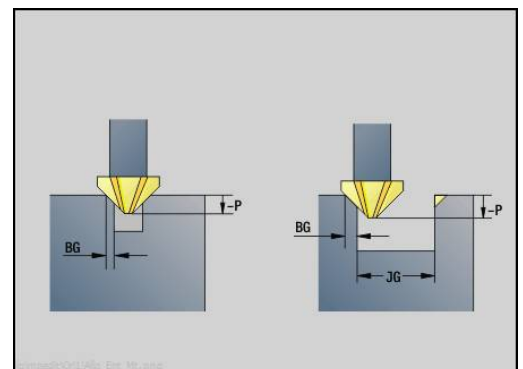
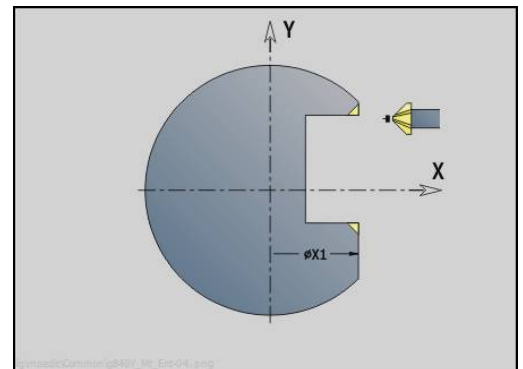
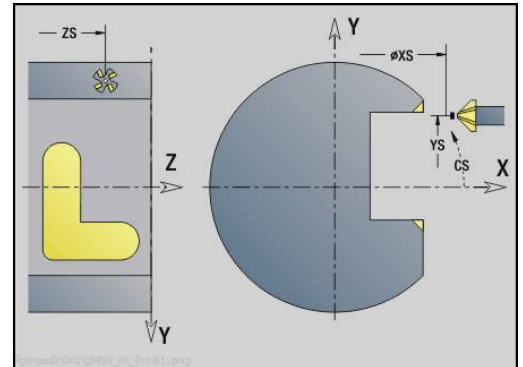
- **JK:** Lugar de fresado
 - **0:** sobre el contorno
 - **1:** dentro/izq. del contorno
 - **2:** fuera/derecha del contorno
 - **3:** dependiendo de H y MD
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.
- **BG:** Ancho de bisel para el desbarbado
- **JG:** Diámetro premecanizado
- **P:** Profundidad penetración (se indica como valor negativo)
- **K:** Sobremed. paral. contorno
- **R:** Radio de entrada
- **FZ:** avance aproxim. (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido
- **RB:** plano d.retroc. (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad Fresado de superficie individual del plano YZ

La Unit fresa una superficie individual definida con **ICP** en el plano YZ.

Unitname: **G841_Y_LAT/** Ciclo: **G841; G842**

Información adicional: "Fresado superficie - desbaste G841",
Página 623

Información adicional: "Fresado superficie - acabado G842",
Página 624

Formulario **Contorno:**

- **FK: Número de contorno ICP**
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo:**

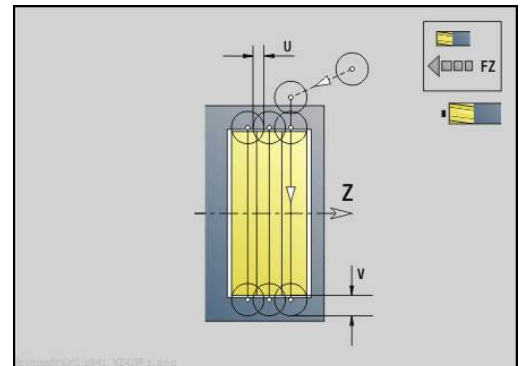
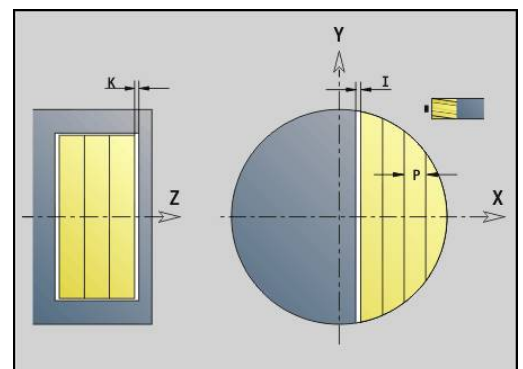
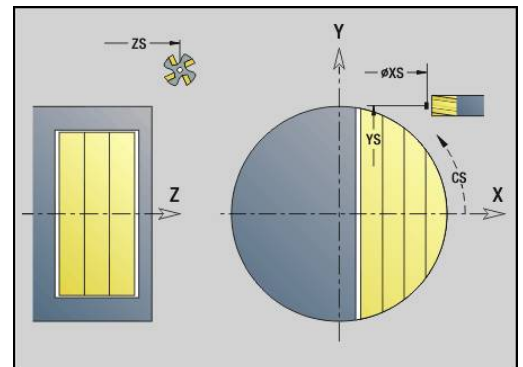
- **QK: Tipo de mecanizado**
 - Desbastado
 - Acabado
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: Sobremed. direc. aproxim.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **U: Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ: avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **fresar**
- Parámetros influidos: **F, S, FZ, P**



Unidad Grabado del plano YZ

La Unit grava secuencias de caracteres dispuestos linealmente en el plano YZ. Los acentos y signos especiales, que no se pueden introducir en el modo de funcionamiento **smart.Turn**, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa **Q = 1 (Continuar escribiendo)**, se suprime el cambio de herramientas y el posicionamiento previo. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: **G804_GRAV_Y_LAT_C** / Ciclo: **G804**

Información adicional: "Grabado YZG804", Página 636

Formulario **posición:**

- **Y, Z: punto inicial**
- **X: punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB: plano d.retroc.**

Formulario **Ciclo:**

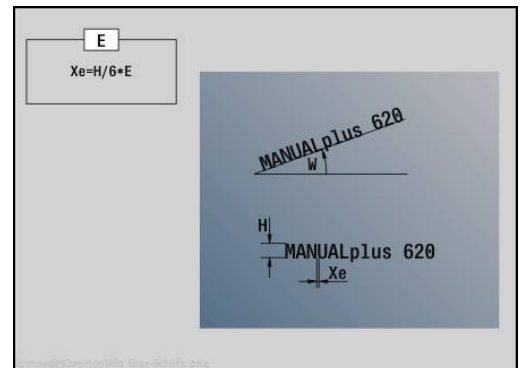
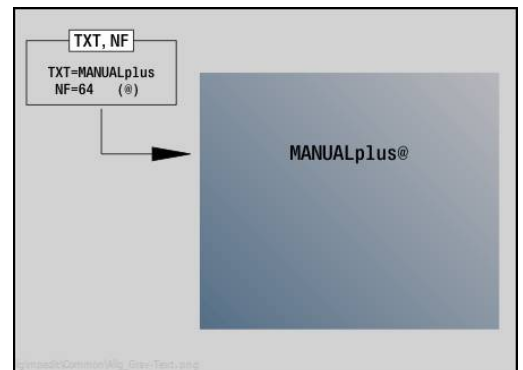
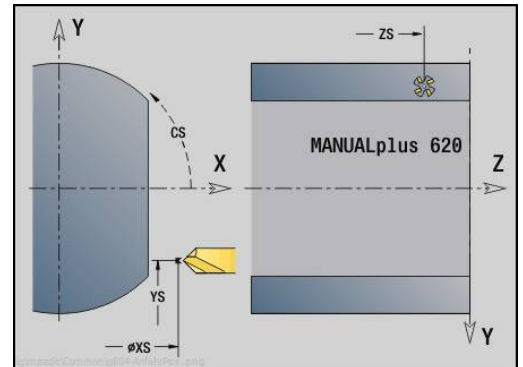
- **TXT: Texto**, que se debe gravar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a gravar
- **H: Altura caracter**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **Q: Continuar escribiendo**
 - **0 (No)**: el gravado se realiza a partir del punto inicial
 - **1 (Sí)**: gravar a partir de la posición de la herramienta
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No)**: el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí)**: el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: **Grabado**
- Parámetros influidos: **F, S**



Unidad Fresado de roscas del plano YZ

La Unit fresa una rosca en un taladro ya existente en el plano YZ.

Unitname: **G806_ROSC_Y_LAT** / Ciclo: **G806**

Información adicional: "Fresado de rosca YZG806", Página 638

Formulario **posición:**

- **APP: Variante de aproxim.**
- **CS: Posición aproximación C** – Posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con **G110** antes de la llamada a ciclo
- **X1: Pto. inic. taladro** (cota de diámetro)
- **P2: Prof. rosca**
- **I: Diámetro fresa**
- **F1: paso de rosca**

Formulario **Ciclo:**

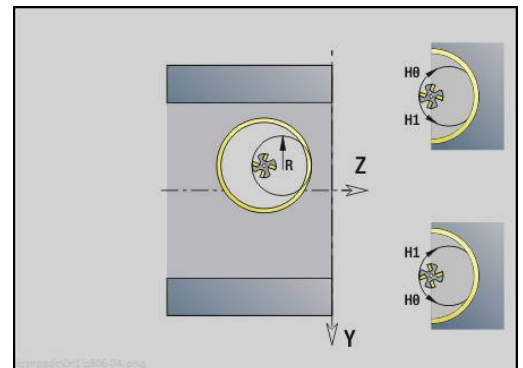
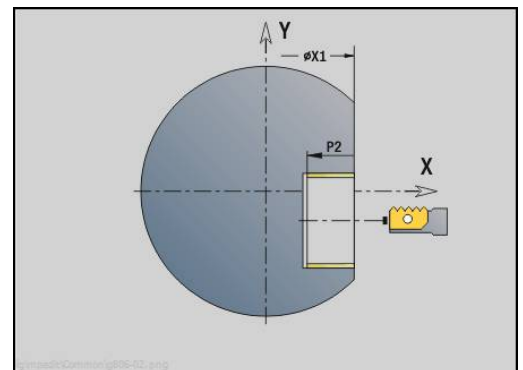
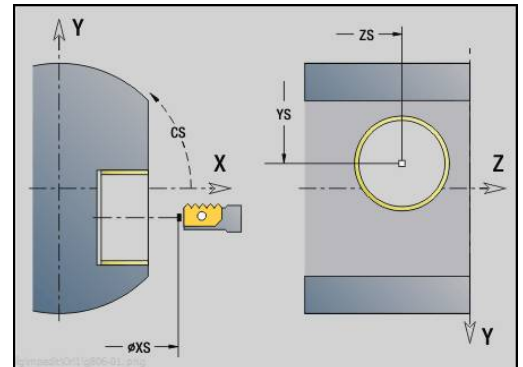
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **V: Método de fresado**
 - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
 - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **R: Radio de entrada**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 80

Acceso al banco de datos de tecnología:

- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F, S**



4

Programación DIN

4.1 Programar en Modo DIN/ISO

Comandos geométricos y de mecanizado

El control numérico contempla también en el **Modo DIN/ISO** la programación estructurada.

Las órdenes **G** se subdividen en:

- **Órdenes geométricas** para describir el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada
- **Órdenes de mecanizado** para el segmento de programa **MECANIZACION**



Algunos números **G** se emplean tanto para la descripción de la pieza en bruto y la pieza acabada, como en el segmento de programa **MECANIZACION**. Téngase en cuenta al copiar o desplazar frases CN: Las **Órdenes geométricas** se emplean exclusivamente para la descripción de contorno; las **Órdenes de mecanizado** exclusivamente en el segmento de programa **MECANIZACION**.

Ejemplo: Programa DINplus estructurado

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL	Acero
#MAQUINA	Torno automático
#dibujo	356_787.9
#SPAENNDR	20
#CARRO	\$1
#FIRMA	Turn & Co
#UNIDAD	MÉTRICA
REVOLVER 1	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
. . .	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X120 Z120 K2	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
. . .	
MECANIZACION	
N22 G59 Z282	
N25 G14 Q0	
	[Drilling]
N26 T1	
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4	
. . .	
FIN	

Programación de contornos

La condición previa para el seguimiento de la pieza en bruto y para emplear los ciclos de torneado de contornos, es la descripción del contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada. En los fresados y taladrados, la descripción del contorno es condición previa para poder emplear los ciclos de mecanizado.



Para la descripción de los contornos de la pieza bruta y de la pieza acabada, utilice **ICP** (programación interactiva de contornos).

Contornos para el torneado:

- Describa el contorno en **un solo trazado**
- El sentido de descripción es independiente del sentido de mecanizado
- Las descripciones de contorno no deben salir fuera del centro de torneado
- El contorno de la pieza acabada debe estar dentro del contorno de la pieza en bruto
- En piezas de barras debe definirse como pieza en bruto únicamente el segmento necesario para la producción de una pieza
- Las descripciones de contorno son válidas para todo el programa NC, incluso cuando se reamarra la pieza para mecanizar la superficie posterior de la misma
- En los ciclos de mecanizado se programan **Referencias** a la descripción de contorno

Las piezas en bruto y piezas en bruto auxiliares se describen:

- con la macro de pieza en bruto **G20**, cuando se trata de piezas estándar (cilindros, cilindros huecos)
- con la macro de pieza de fundición **G21**, cuando el contorno de la pieza en bruto se basa en el contorno de la pieza acabada. **G21** se utiliza sólo para la descripción de la pieza en bruto
- mediante distintos elementos de contorno (como contornos de pieza acabada), cuando no se pueden utilizar **G20** o **G21**

Las piezas acabadas se describen mediante elementos de contorno y elementos de forma individuales. A los elementos de contorno o todo el contorno se les pueden asignar atributos que se tienen presentes en el mecanizado de la pieza (ejemplo: sobremedidas, correcciones aditivas, avances especiales, etc.). El control numérico siempre cierra las piezas acabadas en paralelo a los ejes.

En los pasos de mecanizado intermedio se crean contornos auxiliares. La programación de los contornos auxiliares se realiza de forma análoga a la descripción de la pieza acabada. Por cada **CONTORNO AUXILIAR** es posible una descripción de contorno. A un **CONTORNO AUXILIAR** se le asigna un nombre (**ID**), al cual pueden referenciarse los ciclos. Los contornos auxiliares no se cierran automáticamente.

Contornos para el mecanizado con eje C:

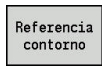
- Los contornos para el mecanizado con eje C se programan dentro del segmento de programa **PIEZA ACABADA**
- Identificar los contornos con **FRENTE** o **SUPERFICIE LATERAL**. Se pueden utilizar varias veces las identificaciones de segmento de programas o pueden programarse varios contornos dentro de una misma identificación de segmento

Referencias de frases: Durante la edición de comandos **G** referidos al contorno (segmento de programa **MECANIZACION**) se pueden aceptar del contorno visualizado las referencias a frases.

Aceptar referencia de frase



- Posicionar el cursor en la casilla de introducción de datos (**NS**)



- Conmutar a la visualización del contorno



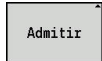
- Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado



- Cambiar a **NE**



- Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado



- Volver al cuadro de diálogo con la Softkey **Admitir**

Frases NC del programa DIN

Un bloque NC contiene órdenes NC tales como órdenes de desplazamiento, de conmutación (conexión/desconexión) o de organización. Las órdenes de desplazamiento y de conmutación comienzan por una **G** o bien una **M** seguida de una combinación de cifras (**G1**, **G2**, **G81**, **M3**, **M30**,...) y de los parámetros de dirección. Las órdenes de organización se componen de **palabras clave** (**WHILE**, **RETURN**, etc.) o de una combinación alfanumérica.

También están permitidas las frases NC que contienen exclusivamente cálculos de variables.

En un bloque NC se pueden programar varias órdenes NC, siempre que no utilice las mismas letras de dirección y no posean funcionalidades **duales**.

Ejemplos:

- Combinación permitida: **N10 G1 X100 Z2 M8**
- Combinación no permitida: **N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30** – letras de dirección iguales múltiples o **N10 M3 M4** – Funcionalidad contradictoria

Las piezas en bruto y piezas en bruto auxiliares se describen:

- con la macro de pieza en bruto **G20**, cuando se trata de piezas estándar (cilindros, cilindros huecos)
- con la macro de pieza de fundición **G21**, cuando el contorno de la pieza en bruto se basa en el contorno de la pieza acabada. **G21** se utiliza sólo para la descripción de la pieza en bruto
- mediante distintos elementos de contorno (como contornos de pieza acabada), cuando no se pueden utilizar **G20** o **G21**

Parámetros de dirección NC – Los parámetros de dirección se componen de 1 o 2 letras, seguidas de:


- un valor
- una expresión matemática
- un **?** (programación simplificada de la geometría PSG)
- una **i** como identificación de parámetros de dirección incrementales (ejemplos: **Xi...**, **Ci...**, **XKi...**, **YKi...**, etc.)
- una variable **#**
- una constante (**_constname**)

Ejemplos:



- **X20** [cota absoluta]
- **Zi-35.675** [cota incremental]
- **X?** [VGP]
- **X#11** [Programación de variables]
- **X(#g12+1)** [Programación de variables]
- **X(37+2)*SIN (30)** [Expresión matemática]
- **X(20*_pi)** [constante en la expresión]

Crear, modificar o borrar frases NC


Crear frase NC:

- 
 - ▶ Pulsar la tecla **INS**
 - ▶ Debajo de la posición de cursor, el control numérico crea una nueva frase NC
 - ▶ Alternativamente, programar orden NC directamente
 - ▶ El control numérico crea una nueva frase NC o inserta la orden NC en la frase NC ya existente



Borrar frase NC:

- 
 - ▶ Posicionar el cursor en el bloque NC que se desee borrar
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **DEL**
 - ▶ El control numérico borra la frase NC



Añadir elemento NC:

- 
 - ▶ Posicionar el cursor sobre un elemento de la frase NC (número de frase NC, instrucción **G**, instrucción **M**, parámetro de dirección, etc.)
 - ▶ Pegar elemento NC (Función **G**, **M**, **T**, etc.)

Modificación del elemento NC:

- 
 - ▶ Posicionar el cursor sobre un elemento de la frase NC (número de frase NC, instrucción **G**, instrucción **M**, parámetro de dirección, etc) o sobre a identificación del segmento de programa
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **ENT**
 - ▶ Alternativamente, doble clic con la tecla izquierda del ratón
 - ▶ El control numérico activa un cuadro de diálogo, en el cual se propone para su edición el número de frase, el número **G**, el número **M** o los parámetros de dirección

Borrar elemento NC:

- 
 - ▶ Posicionar el cursor sobre un elemento de la frase NC (número de frase NC, instrucción **G**, instrucción **M**, parámetro de dirección, etc) o sobre a identificación del segmento de programa
- 
 - ▶ Pulsar la tecla **DEL**
 - ▶ Se borra el elemento NC marcado por el cursor y todos los elementos asociados. Ejemplo: Si el cursor está sobre una orden **G**, se borran también los parámetros de dirección

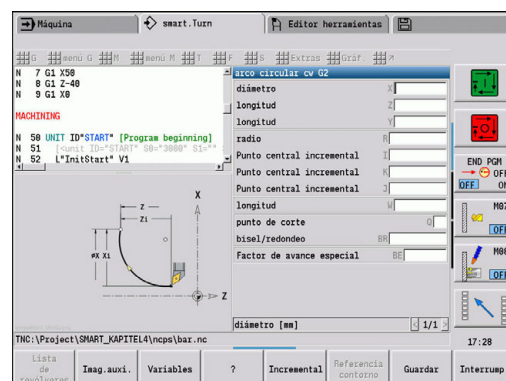
Parámetros de dirección

Programar coordenadas absolutas o incrementales. Si no se indican las coordenadas **X**, **Y**, **Z**, **XK**, **YK**, **C**, éstas se toman del bloque previo ejecutado (comportamiento modal).

El control numérico calcula las coordenadas desconocidas de los ejes principales X, Y o Z si se programa **?** (programación simplificada de la geometría – VGP).

Las funciones de mecanizado **G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12** y **G13** son autopermanentes. Esto quiere decir que el control numérico acepta la orden **G** anterior, cuando en la frase siguiente se han programado sin función **G** los parámetros de dirección **X**, **Y**, **Z**, **I** o **K**. Para ello se requieren valores absolutos como parámetros de dirección.

El control numérico soporta variables y expresiones matemáticas como parámetros de dirección.



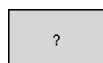
Edición de parámetros de dirección:

- Activar el cuadro de diálogo

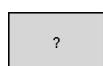


- Posicionar el cursor sobre la casilla de introducción
- Introducir o modificar valor
- Alternativamente, utilizar con las Softkeys otras opciones de introducción de datos:
 - programar **?** (VGP)
 - Cambiar incremental - absoluto
 - Activar la introducción de variables
 - Aceptar referencia a contorno

Programación geométrica simplificada:



- Pulsar la Softkey **?**



- Pulsar de nuevo la softkey **?**, para obtener las otras posibilidades

La VPG ofrece las posibilidades siguientes:

- **?**: El control numérico calcula el valor
- **?>**: El control numérico calcula el valor. Con dos soluciones, el control numérico emplea el valor más alto
- **?<**: El control numérico calcula el valor. Con dos soluciones, el control numérico emplea el valor más bajo

Softkeys en el cuadro de diálogo de funciones G

Imag.auxi.	Muestra y oculta de manera alterna la imagen de ayuda
Variables	Abre el teclado alfanumérico para la introducción de variables (Tecla GOTO)
?	Inserta el interrogante para la activación de la programación simplificada de la geometría
Incremental	Conmuta el parámetro actual de introducción de datos a programación incremental
Referencia contorno	Permite la adopción de las referencias a contornos para NS y NE

Ciclos de mecanizado

HEIDENHAIN recomienda programar un ciclo de mecanizado con los siguientes pasos:

- Cambio de herramienta
- Definir datos de corte
- Posicionar la herramienta delante de la zona a mecanizar
- Definir distancia de seguridad
- Llamada al ciclo
- Retirar la herramienta
- Desplazamiento al punto de cambio de herramienta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Algunos parámetros actúan de forma remanente, p. ej. avances especiales o variantes de aproximación y retirada.

Cuando faltan pasos del programa (ninguna nueva definición de los parámetros) para todos los mecanizados subsiguientes, el control numérico emplea los últimos valores programados. Cuando esto ocurre, pueden producirse constelaciones no deseadas, p. ej. avance de acabado en ciclos de profundización.

- Emplear siempre la estructura de programa recomendada
- Definir todos los parámetros relevantes para cada mecanizado

Estructura típica de un ciclo de mecanizado

...	
MECANIZACION	
N.. G59 Z..	Decalaje del punto cero
N.. G26 S..	Definir límite de velocidad de giro
N.. G14 Q..	Desplazarse al punto de cambio de herramienta
...	
N.. T..	Cambio de herramienta
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Definir datos tecnológicos
N.. G0 X.. Z..	Posicionamiento previo
N.. G47 P..	Definir distancia de seguridad
N.. G810 NS.. NE..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Si es preciso: retirada
N.. G14 Q0	Desplazarse al punto de cambio de herramienta
...	

Subprogramas, programas expertos

Los subprogramas se emplean para la programación de contornos o la programación del mecanizado.

Los parámetros de transferencia están disponibles en forma de variables en el subprograma. Se puede fijar la denominación de los parámetros de transferencia y explicarla en imágenes auxiliares

Información adicional: "Subprogramas", Página 505

Dentro del subprograma están disponibles para cálculos internos las variables **#11** hasta **#199**.

Los subprogramas se pueden imbricar hasta 6 veces. **Imbricar** significa que un subprograma llama a otro subprograma, etc.

Si se desea ejecutar un subprograma varias veces, se indica en el parámetro **Q** el factor de repetición.

El control numérico distingue entre subprogramas locales y externos:

- Los subprogramas locales se encuentran en el mismo archivo que el programa principal NC. Sólo el programa principal puede llamar al subprograma local
- Los subprogramas externos se memorizan en archivos separados y se llama a los mismos desde cualquier programa principal NC o desde otros subprogramas

Programas expertos – Se denomina programas expertos a aquellos subprogramas que procesan operaciones complejas y que están adaptados a las configuraciones de la máquina. Por regla general, el fabricante de la máquina proporciona los programas expertos.

Traducción de programa NC

En la programación de variables y en la comunicación con el operador, debe prestarse atención a que el control numérico interprete el programa NC hasta la palabra fija Mecanizado al seleccionar el programa.

El área de mecanizado no se interpreta hasta que se ejecuta **NC-Start**.

Programas DIN de los controles de generaciones anteriores

Los formatos de programa DIN de los controles numéricos anteriores MANUALplus 4110 y CNC PILOT 4290 se diferencian del formato del control numérico actual. 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 control numérico reconoce los programas de los controles numéricos de generaciones anteriores. Después de una consulta por seguridad, este programa se convertirá. El nombre de programa recibe el prefijo **CONV_...**

Este convertidor también forma parte del submodo de funcionamiento **Transfer**.

En lo que concierne a los programas DIN, además de los conceptos diferentes en la gestión de las herramientas, los datos tecnológicos, etc., es preciso considerar la descripción de contorno y la programación de variables.

Para la conversión de **programas DIN del MANUALplus 4110** se deben observar los siguientes puntos:

- **Llamada a la herramienta:** la utilización del número de herramienta depende de si se trata de un programa Multifix (número de herramienta de 2 dígitos) o de un programa de Revólver (número de herramienta de 4 dígitos):
 - Número de herramienta de 2 dígitos: el número de herramienta se utiliza como **ID**, y como número de herramienta se registra **T1**
 - Número de herramienta de 4 dígitos (**Tddpp**): Los primeros dos dígitos del número de herramienta (**dd**) se utilizan como **ID**, y los últimos dos dígitos (**pp**) como **T**
- **Descripción de la pieza en bruto:** Una descripción de la pieza en bruto **G20/G21** del 4110 se convierte en una **PZA.BR. AUX.**
- **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 convertirá en una **PZA.BR. AUX.**. Entonces, el ciclo correspondiente en la sección **MECANIZACION** hace referencia a este contorno auxiliar
- **Programación de variables:** el acceso de variables a los datos de herramientas, las cotas de máquina, las correcciones **D**, los datos de parámetros y los sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar
- **Las funciones M** se aceptan 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

Para la conversión de **programas DIN del CNC PILOT 4290** se deben observar los siguientes puntos:

- **Llamada a la herramienta** (comandos **T** de la sección **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**: el acceso de variables a los datos de herramientas, las cotas de máquina, las correcciones **D**, los datos de parámetros y los sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar
- Las **funciones M** se aceptan 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.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC convertidos pueden comprender contenido convertido erróneamente (depende de la máquina) o contenido no convertido. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

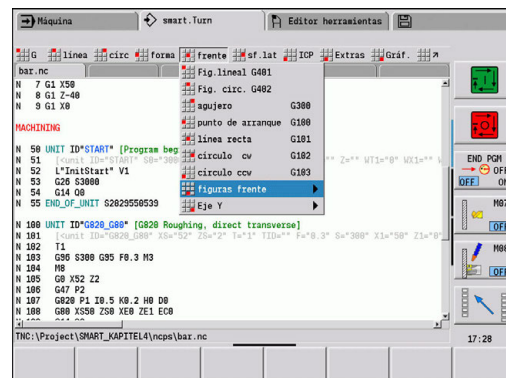
- Adaptar los programas NC convertidos al control numérico en cuestión
- Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico

Punto del menú Geometría

La opción de menú **Geo»**(Geometría) contiene las funciones para la descripción del contorno. Puede acceder a esta opción de menú en el **Modo DIN/ISO** pulsando la opción de menú **Geo»**.

- **G**: Introducción directa de una función **G**
- **línea**: introducción de una distancia (**G1**)
- **círc**: Descripción de un arco de círculo (**G2**, **G3**, **G12**, **G13**)
- **forma**: descripción de elementos de forma
- **frente**: Funciones para la descripción de contornos en la superficie frontal
- **sf.lat**: funciones para la descripción de contornos en la superficie lateral
- **ICP, Extras, Gráf.:**

Información adicional: "Opciones de menú comunes",
Página 53



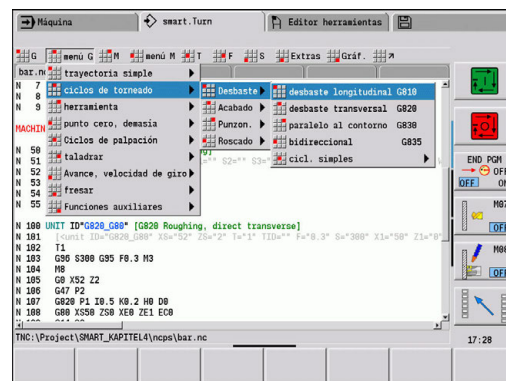
► Regreso al menú principal DIN/ISO

Opción de menú Mecanizado

La opción de menú **Mec»**(Mecanizado) contiene funciones para la programación del mecanizado. Puede acceder a esta opción de menú en el **Modo DIN/ISO** pulsando la opción de menú **Mec»**.

- **G**: Introducción directa de una función **G**
- **menú G**: Opciones de menú para tareas de mecanizado
- **M**: introducción directa de una función auxiliar **M**
- **menú M**: Opciones de menú para tareas de conmutación
- **T**: llamada directa de herramienta
- **F**: avance por revolución **G95**
- **S**: velocidad de corte **G96**
- **Extras, Gráf.:**

Información adicional: "Opciones de menú comunes",
Página 53



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante pone a su disposición funciones **G** propias.
Puede encontrar estas funciones en el **menú G** en
Funciones auxiliares.



► Regreso al menú principal DIN/ISO

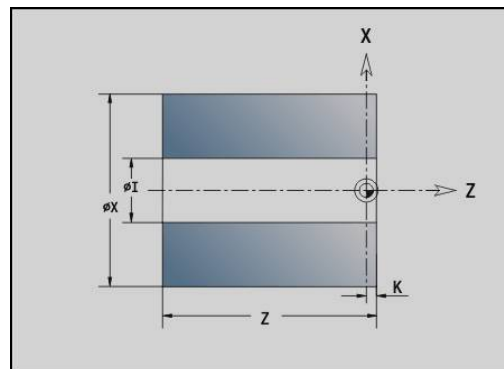
4.2 Descripción de pieza en bruto

Pieza de revestimiento cilíndrica o tubular Geo G20

G20 define el contorno de un cilindro o cilindro hueco.

Parámetros:

- **X: diámetro**
 - Diámetro del cilindro/cilindro hueco
 - Diámetro del perímetro circunscrito en el caso de una pieza en bruto con múltiples aristas
- **Z: longitud** de la pieza en bruto
- **K: canto derecho** – Distancia entre el punto cero de la pieza y el canto derecho
- **I: diám. interior**



Ejemplo: G20-Geo

...	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X80 Z100 K2 I30	
...	

Pieza de fundición G21G21

G21 genera el contorno de la pieza en bruto a partir del contorno de la pieza acabada más la **demasia P** equidistante.

Parámetros:

- **P: demasia** equidistante (Referencia: Contorno de la pieza acabada)
- **Q: perfor.** SI/NO (por defecto: 0)
 - **0: No**
 - **1: Si**



G21no se puede utilizar para la descripción de una pieza en bruto auxiliar.

Ejemplo: G21-Geo

...	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G21 P5 Q1	
...	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X30 Z0	
N3 G1 X50 BR-2	
N4 G1 Z-40	
N5 G1 X65	
N6 G1 Z-70	
...	

4.3 Elementos básicos del contorno de torneado

Punto inicial del contorno de torneado Geo G0

G0 define el **punto inicial** de un contorno de torneado.

Parámetros:

- **X:** punto inicial Contorno (cota de diámetro)
- **Z:** punto inicial Contorno
- **PZ:** punto inicial (radio polar)
- **W:** punto inicial (ángulo polar)

Ejemplo: G21-Geo

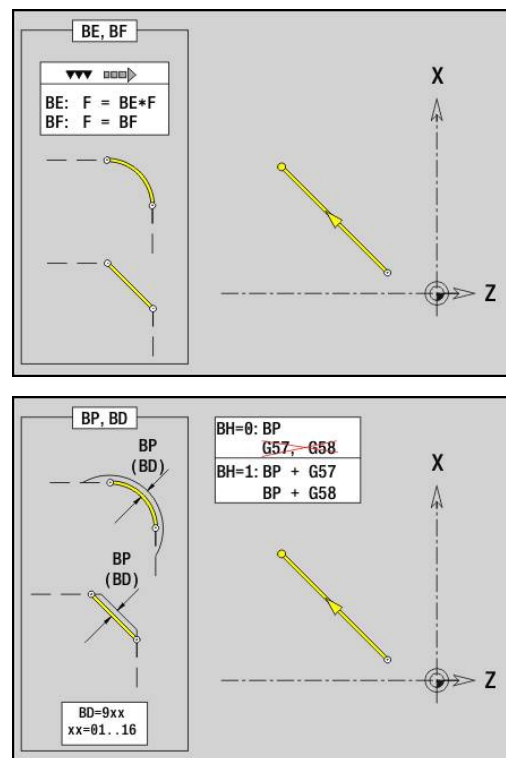
...	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X30 Z0	
N3 G1 X50 BR-2	
N4 G1 Z-40	
N5 G1 X65	
N6 G1 Z-70	
...	

Atributos de mecanizado para los elementos de forma

Todos los elementos básicos del contorno de torneado contienen el elemento de forma **bisel/redondeo BR**. Para estos elementos de forma y todos los demás elementos de forma (profundizaciones, entallados) pueden definirse atributos de mecanizado.

Parámetros:

- **BE:** Factor de avance especial para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: $0 < BE \leq 1$)
- **BF:** avance por rot. – Avance especial para **bisel/redondeo** en el ciclo de acabado (por defecto: ningún avance especial)
- **BD:** correcc. adit. para **bisel/redondeo** (Rango: 901-916)
- **BP:** demasía equidistante (a distancia constante) para **bisel/redondeo**
- **BH:** absoluto=0, ad=1 – tipo de demasía para **bisel/redondeo**
 - 0: sobremedida absoluta
 - 1: sobremedida aditiva



Recorrido contorno de torneado G1-Geo

G1 define un segmento rectilíneo en un contorno de torneado.

Parámetros:

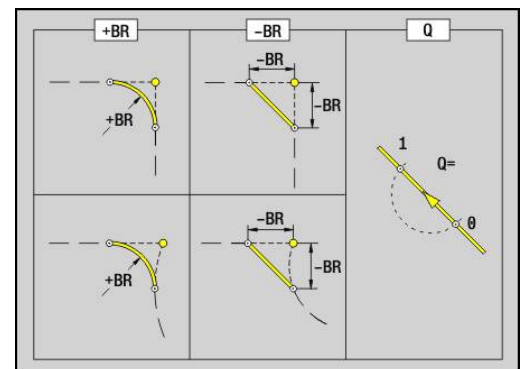
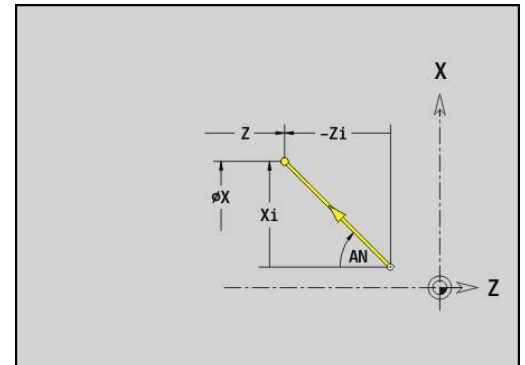
- **X:** punto final (cota de diámetro)
- **Z:** punto final
- **AN:** ángulo respecto al eje de giro
- **Q:** punto de corte o punto final, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR:** bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0:** Transición no tangencial
 - **BR > 0:** Radio del redondeo
 - **BR < 0:** Anchura del bisel
- **PZ:** punto final (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W:** punto final (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR:** ángulo incremental para el ARI antecesor (**AR** corresponde a **AN**)
- **R:** Long. de línea
- **FP:** No editar el elemento (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - **1: Elemento base** (recta) no mecanizar
 - **2: Elemento de superposición** (bisel o redondeo) no mecanizar
 - **3: Elem. base/superposición** no mecanizar
- **IC:** Sobremedida corte medición
- **KC:** Longitud corte de medición
- **HC:** Contador corte de medición – Número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



Programación

- **Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretencción o ?
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente

Ejemplo: G1-Geo

...	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X0 Z0	Punto inicial
N3 G1 X50 BR-2	Segmento rectilíneo vertical con bisel
N4 G1 Z-20 BR2	Segmento rectilíneo horizontal con radio
N5 G1 X70 Z-30	Línea oblicua con coordenadas de destino absolutas
N6 G1 Zi-5	Segmento rectilíneo horizontal incremental
N7 G1 Xi10 AN30	Incremental y ángulo
N8 G1 X92 Zi-5	Incrementales y absolutas mezcladas
N9 G1 X? Z-80	Calcular coordenada X
N10 G1 X100 Z-100 AN10	Punto final y ángulo con un punto de partida desconocido
...	

Arco de descripción de contorno G2/G3-Geo

G2 y **G3** define un arco de círculo en un contorno de torneado con acotación incremental del centro.

Sentido de giro:

- **G2**: en sentido horario
- **G3**: en sentido antihorario

Parámetros:

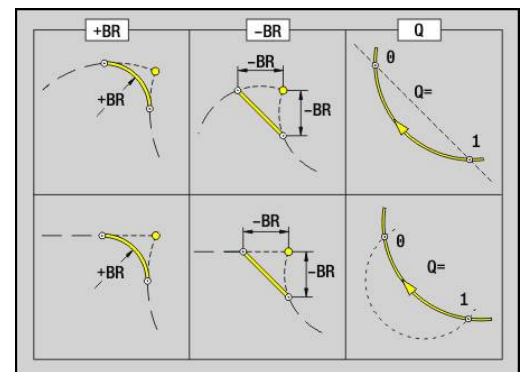
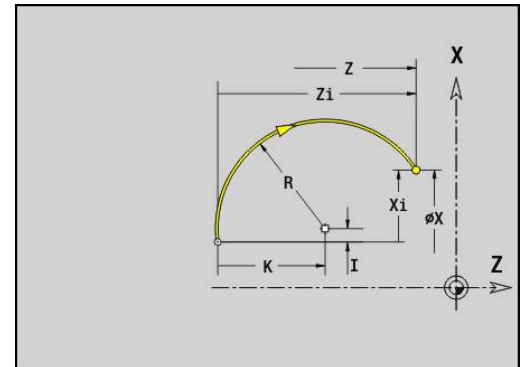
- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **R**: **radio**
- **I**: **Punto central incremental** – Distancia entre el punto inicial y el punto central (cota del radio)
- **K**: **Punto central incremental** – Distancia entre el punto inicial y el punto central
- **Q**: **punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

- Sin datos: Transición tangencial
- **BR = 0**: Transición no tangencial
- **BR > 0**: Radio del redondeo
- **BR < 0**: Anchura del bisel
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - **1**: **Elemento base** (recta) no mecanizar
 - **2**: **Elemento de superposición** (bisel o redondeo) no mecanizar
 - **3**: **Elem. base/superposición** no mecanizar

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



Programación

- **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o ?

Ejemplo: G2, G3-Geo

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z-10	
N2 G3 X30 Z-30 R30	Punto de destino y radio
N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584	Punto final y centro incrementales
N4 G3 Xi10 Zi-10 R10	Punto final incremental y radio
N5 G2 X100 Z? R20	Coordenada del punto final desconocida
N6 G1 Xi-2.5 Zi-15	
...	

Arco de descripción de contorno G12/G13–Geo

G12 y **G13** define un arco de círculo en un contorno de torneado con acotación absoluta del centro.

Sentido de giro:

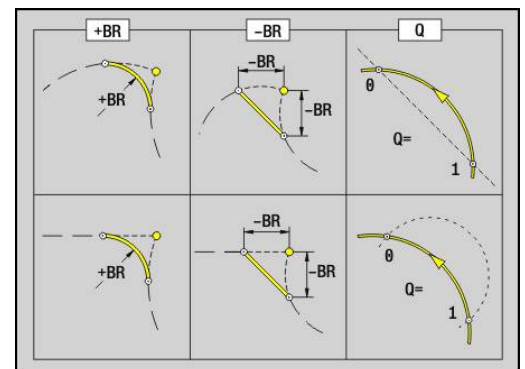
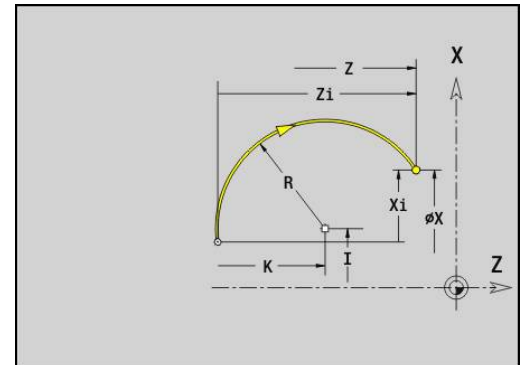
- **G12**: en el sentido horario
- **G13**: en el sentido antihorario

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **I**: **punto medio** absoluto (cota del radio)
- **K**: **punto medio** absoluto
- **R**: **radio**
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR** = 0: Transición no tangencial
 - **BR** > 0: Radio del redondeo
 - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM**: **punto medio** (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **WM**: **punto medio** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **áng.d.arranque** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: **ángulo final** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - **1**: **Elemento base** (recta) no mecanizar
 - **2**: **Elemento de superposición** (bisel o redondeo) no mecanizar
 - **3**: **Elem. base/superposición** no mecanizar

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



Programación

- **Y, Z**: en cotas absolutas, incrementales, autoretención o ?
- **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

Ejemplo: G12, G13-Geo

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z-10	
...	
N7 G13 Xi-15 Zi15 R20	Punto final incremental y radio
N8 G12 X? Z? R15	Solo radio conocido
N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1	Redondeo en la transición y selección del punto de corte
N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584	Punto final y centro absolutos
...	

4.4 Elementos de forma del contorno de torneado

penetrac. (estándar) G22–Geo

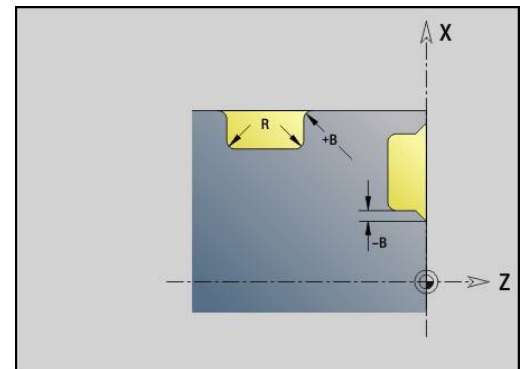
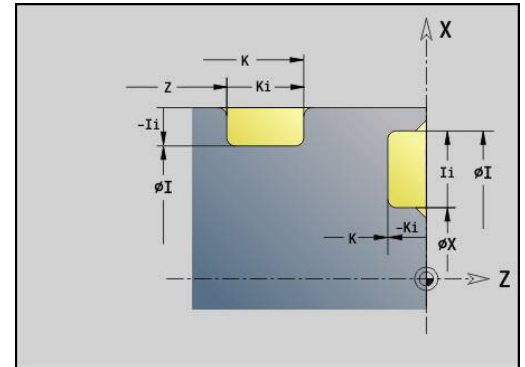
G22 define una profundización sobre el elemento de referencia paralelo al eje previamente programado.

Parámetros:

- **X: punto inicial** en la profundización en superficie refrentada (cota de diámetro)
- **Z: punto inicial** en profundización superficie lateral
- **I: esquina inter.** (cota de diámetro)
 - Profundización en superficie refrentada: punto final de la profundización
 - Profundización en superficie lateral: fondo de profundización
- **Ii: esquina inter.** incremental (¡tener presente el signo!)
 - Profundización en superficie refrentada: anchura de profundización
 - Profundización en superficie lateral: profundidad de profundización
- **K: esquina inter.**
 - Profundización en superficie refrentada: fondo de profundización
 - Profundización en superficie lateral: punto final de profundización
- **Ki: esquina inter.** incremental (¡tener presente el signo!)
 - Profundización de la superficie refrentada: profundidad de profundización
 - Profundización de la superficie lateral: anchura de profundización
- **B: radio ext.bisel** a ambos lados de la profundización (por defecto: 0)
 - $B > 0$: radio del redondeo
 - $B < 0$: anchura del bisel
- **R: radio interior** en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- **FP: No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - **1: Si**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



Programar para el **punto inicial** solo **X** o **Z**.

Ejemplo: G22-Geo

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Profundización en superficie refrentada, profundidad incremental
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Profundización longitudinal, anchura absoluta
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Profundización longitudinal, anchura incremental
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Profundización longitudinal, interior
...	

penetrac. (general) G23–Geo

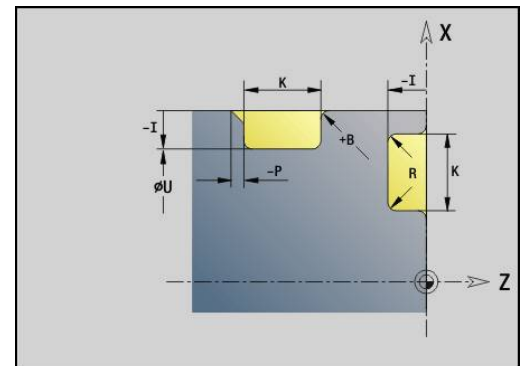
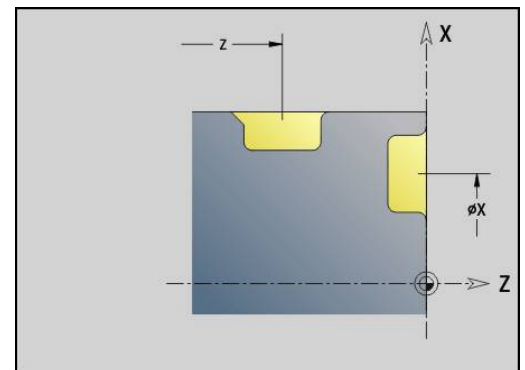
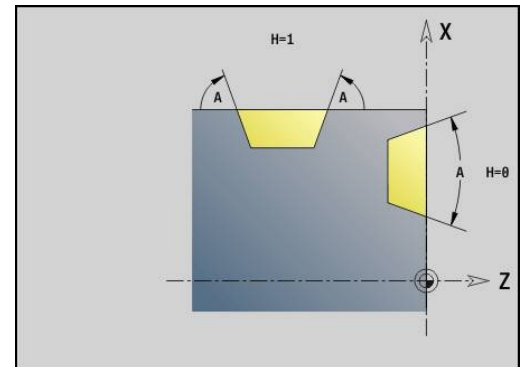
G23 define una profundización sobre un elemento lineal de referencia anteriormente programado. El elemento de referencia puede estar dispuesto oblicuo.

Parámetros:

- **H: tipo penetrac.** (por defecto: 0)
 - **0: Simetría Entrada**
 - **1: Giro libre**
- **X: punto medio** en la profundización superficie de refrentado (sin datos: se calcula la posición; cota de diámetro)
- **X: punto medio** en la profundización superficie lateral (sin datos: se calcula la posición)
- **I: profundidad**
 - $I > 0$: Profundización a la derecha del elemento de referencia
 - $I < 0$: Profundización a la izquierda del elemento de referencia
- **K: anchura** (sin **bisel/redondeo**)
- **U: diám.penetrac.** – Diámetro fondo de profundización
Utilizar **U** solo cuando el elemento de referencia transcurra paralelo al eje Z.
- **A: ángulo** (por defecto: 0°)
 - $H = 0$: Ángulo entre flancos de profundización (Rango: $0^\circ \leq A < 180^\circ$)
 - $H = 1$: Ángulo entre la recta de referencia y el flanco de profundización (Rango: $0^\circ < A \leq 90^\circ$)
- **B: radio ext.bisel** en la esquina próxima al punto de inicio (por defecto: 0)
 - $B > 0$: Radio del redondeo
 - $B < 0$: Anchura del bisel
- **P: radio ext.bisel** en la esquina alejada del punto de inicio (por defecto: 0)
 - $P > 0$: Radio del redondeo
 - $P < 0$: Anchura del bisel
- **R: radio interior** en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- **FP: No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - **1: Si**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



El control numérico refiere la **profundidad** al elemento de referencia. El fondo de la profundización transcurre paralelo al elemento de referencia.

Ejemplo: G23-Geo

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2	Profundización en superficie refrentada, profundidad incremental
N4 G1 Z-40	
N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2	Profundización longitudinal, anchura absoluta
N6 G1 Z-80 A45	
N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4	Profundización longitudinal, anchura incremental
N8 G1 X40	
N9 G1 Z0	
N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2	Profundización longitudinal, interior
...	

Rosca con entalladura G24–Geo

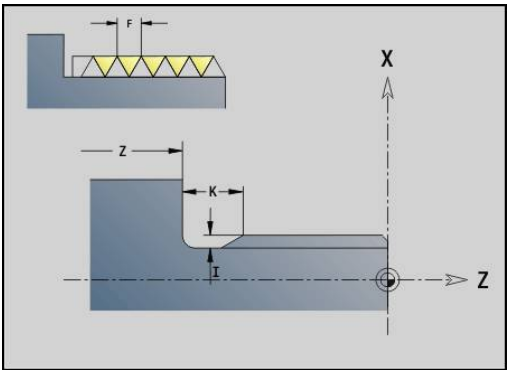
G24 define un elemento básico lineal con roscado longitudinal y entalladura contigua para roscado y, a continuación, entalladura para roscado (DIN 76). El roscado puede ser interior o exterior (rosca fina métrica ISO DIN 13, parte 2, línea 1).

Parámetros:

- **F:** paso de rosca
- **I:** prof. d.entall.
- **K:** anch. d.entall.
- **Z:** punto final de la entalladura
- **FP:** No editar el elemento (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - 1: Si

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



- En **G24** sólo se deben programar contornos cerrados
- La rosca se mecaniza con **G31**

Ejemplo: G24-Geo

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Punto inicial de la rosca
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Rosca con entalladura
N4 G1 X50	Elemento transversal contiguo
N5 G1 Z-40	
...	

entalladura G25–Geo

G25 genera los contornos de entalladura. Los entalladuras solamente son posibles en las esquinas interiores del contorno en las cuales el elemento transversal esté orientado paralelo al eje X. Programar **G25** después del primer elemento. Definir el **tipo d.entallad** en el parámetro **H**.

Tallado libre forma U (H=4)

Parámetros:

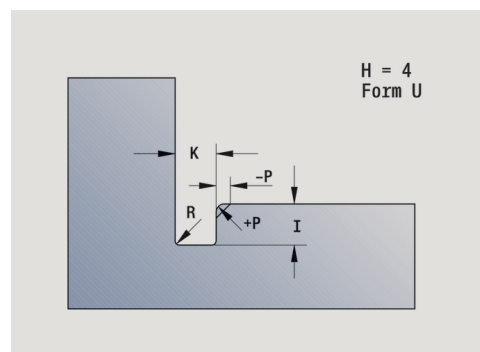
- **H: tipo d.entallad** Forma de U (H = 4)
- **I: prof. d.entall.**
- **K: anch. d.entall.**
- **R: radio – radio interior** en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- **P: Prof. transv. – Radio Exterior o Chaflán** (por defecto: 0)
 - **P > 0:** Radio del redondeo
 - **P < 0:** Anchura del bisel
- **FP: No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
 - **1: Si**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256

Ejemplo: Llamada G25-Geo Forma de U

...	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5	Forma de U
N.. G1 X20	Elemento plano
...	

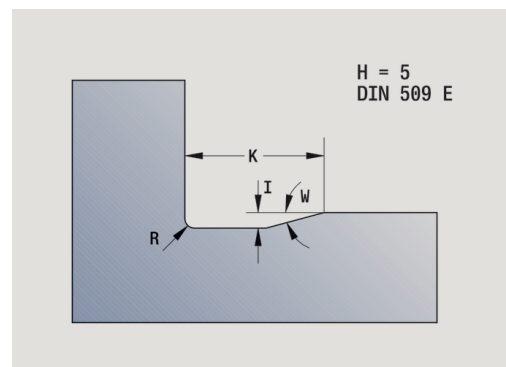


Tallado libre DIN 509 E (H=0,5)

Parámetros:

- **H: tipo d.entallad** DIN 509 E (H = 0 o H = 5)
- **I: prof. d.entall.**
- **K: anch. d.entall.**
- **R: Radio** en la esquina de la entalladura
- **W: ángulo – Angulo tall.libre**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256

Los parámetros que no se indican los determina el control numérico en función del diámetro.

Ejemplo: Llamada G25-Geo DIN 509 E

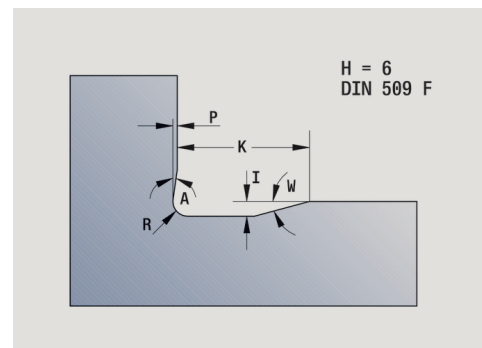
...	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H5	DIN 509 E
N.. G1 X20	Elemento plano
...	

Tallado libre DIN 509 F (H=6)

Parámetros:

- **H: tipo d.entallad** DIN 509 F (H = 6)
- **I: prof. d.entall.**
- **K: anch. d.entall.**
- **R: Radio** en la esquina de la entalladura
- **P: Prof. transv.**
- **W: ángulo – Angulo tall.libre**
- **A: ángulo – Angulo transv.**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256

Los parámetros que no se indican los determina el control numérico en función del diámetro.

Ejemplo: Llamada G25-Geo DIN 509 F

...	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H6	DIN 509 F
N.. G1 X20	Elemento plano
...	

penetrac. libre DIN 76 (H=7)

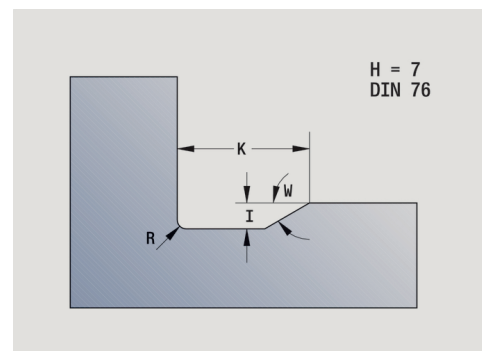
Programar únicamente **FP**, ya que todos los demás valores, sin no se programan, se toman de la tabla de la norma en función del **paso de rosca**.

Parámetros:

- **H: tipo d.entallad** DIN 76 (**H** = 7)
- **I: prof. d.entall.**
- **K: anch. d.entall.**
- **R: Radio** en la esquina de la entalladura (por defecto: $R = 0,6 * I$)
- **W: ángulo – Angulo tall.libre** (por defecto: 30°)
- **FP: Paso de rosca**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256

**Ejemplo: Llamada G25-Geo DIN 76**

...	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H7 FP2	DIN 76
N.. G1 X20	Elemento plano
...	

Entalladura forma H (H=8)

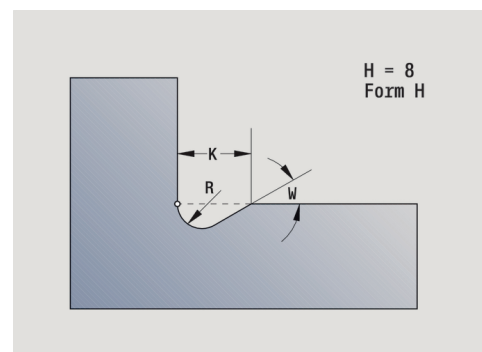
Si no se introduce **W**, el **ángulo** se calcula en base a **K** y **R**. En tal caso, el punto final de la entalladura está situado en el **punto esq.cont.**

Parámetros:

- **H: tipo d.entallad** Forma H (**H** = 8)
- **K: anch. d.entall.**
- **R: Radio – Radio tall. libre** (sin datos: el elemento circular no se mecaniza)
- **W: ángulo – Angulo tall.libre**

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256

**Ejemplo: Llamada G25-Geo Forma de H**

...	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H8 K4 R1 W30	Forma de H
N.. G1 X20	Elemento plano
...	

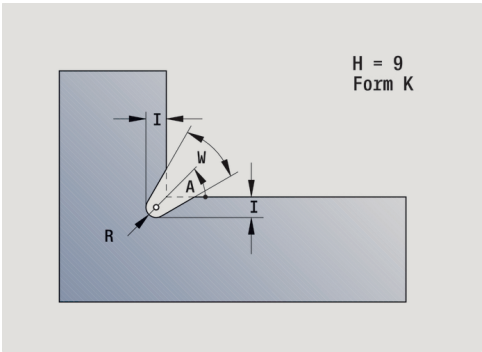
Entalladura forma K (H=9)

Parámetros:

- **H: tipo d.entallad** Forma K (H = 9)
- **I: prof. d.entall.**
- **R: Radio – Radio tall. libre** (sin datos: el elemento circular no se mecaniza)
- **W: ángulo – Angulo tall.libre**
- **A: ángulo** respecto al eje longitudinal (por defecto: 45°)

BE, BF, BD, BP y BH.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256



Ejemplo: Llamada G25-Geo Forma K

...	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40	Forma K
N.. G1 X20	Elemento plano
...	

rosca (estándar) G34–Geo

G34 define roscados interiores o exteriores sencillos o concatenados (rosca fina métrica ISO DIN 13, línea 1). El control numérico calcula todos los valores necesarios.

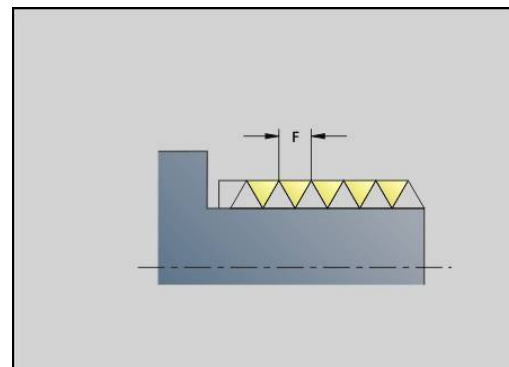
Parámetros:

- **F: paso de rosca**

Los roscados se concatenan mediante la programación de varias frases **G1/G34** sucesivas.



- Antes de **G34** o en un bloque NC con **G34** debe programarse como elemento de referencia un elemento lineal de contorno
- Mecanizar la rosca con **G31**



Ejemplo: G34

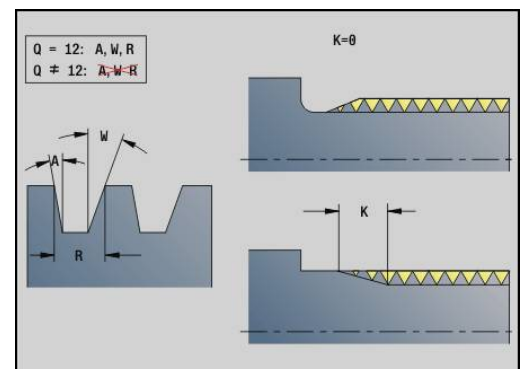
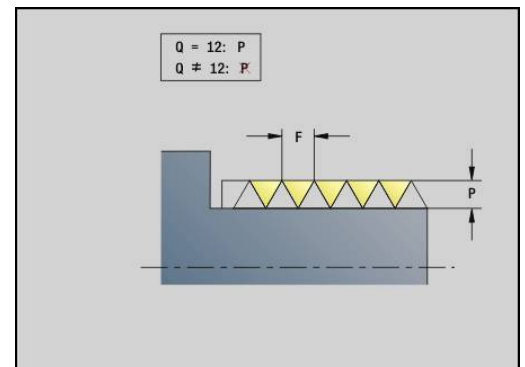
...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-2	
N3 G1 Z-30	
N4 G34	métrica ISO
N5 G25 H7 I1.7 K7	
N6 G1 X30 BR-1.5	
N7 G1 Z-40	
N8 G34 F1.5	Rosca fina métrica ISO
N9 G25 H7 I1.5 K4	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
...	

Rosca (general) G37–Geo

G37 define los tipos de roscado que se citan. Se pueden mecanizar roscas de varias entradas, así como roscas concatenadas. Los roscados se concatenan mediante la programación de varias frases **G01/G37** sucesivas.

Parámetros:

- **Q: tipo de rosca** (por defecto: 1)
 - 1: ISO fino DIN 13
 - 2: ISO DIN 13
 - 3: Cono DIN 158
 - 4: Cono fino DIN 158
 - 5: ISO trapecio DIN 103
 - 6: Trapecio DIN 380
 - 7: Serrar DIN 513
 - 8: Redondo DIN 405
 - 9: Cilíndrico DIN 11
 - 10: Cono DIN 2999
 - 11: Tubo DIN 259
 - 12: Sin norma
 - 13: UNC US basto
 - 14: UNF US fino
 - 15: UNEF US ultrafino
 - 16: NPT US Cono Tubo
 - 17: NPTF US Tubo Dryseal
 - 18: NPSC US Tubo (con lubricante)
 - 19: NPFS US Tubo (sin lubricante)
- **F: paso de rosca**
 - con **Q** = 1, 3-7, 12 necesario
 - en otros tipos de roscado, **F** se calcula a partir del diámetro si no está programado
- **P: prof. de rosca** (solo con **Q** = 12)
- **K: lg.m.en inercia** en roscas sin entalladura (por defecto: 0)
- **D: punto d.refer.** (por defecto: 0)
 - 0: Salida de rosca al final del elemento de referencia
 - 1: Salida de rosca al principio del elemento de referencia
- **H: cantid. filetes** (por defecto: 1)
- **A: flanc.izquierdo** – Indicar el ángulo del flanco solo con **Q** = 12
- **W: flanco derecho** – Indicar el ángulo del flanco derecho (solo con **Q** = 12)
- **R: anchura** (indicar solo con **Q** = 12)
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.
- **V: Dirección de rosca:**
 - 0: roscado a derecha
 - 1: Roscado a izqui.





- Antes de **G37** debe programarse un elemento lineal del contorno como elemento de referencia
- Mecanizar la rosca con **G31**
- Con roscas normalizadas, el control numérico fija los parámetros **P**, **R**, **A** y **W**
- Utilizar **Q=12**, si se quieren emplear parámetros individuales

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico crea la rosca a lo largo de toda la longitud del elemento de referencia. Al hacerlo, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión con el contorno de la herramienta (p. ej. contorno de la pieza acabada). Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Sin entalladura para roscado debe programarse otro elemento lineal para el rebasamiento de la rosca.

Ejemplo: G37

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-2	
N3 G1 Z-30	
N4 G37 Q2	métrica ISO
N5 G25 H7 I1.7 K7	
N6 G1 X30 BR-1.5	
N7 G1 Z-40	
N8 G37 F1.5	Rosca fina métrica ISO
N9 G25 H7 FP1.5	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
...	

Ejemplo: G37 concatenada

...	
CONTORNO AUXILIARID"G37_Cadena"	
N37 G0 X0 Z0	
N 38 G1 X20	
N 39 G1 Z-30	
N 40 G37 F2	métrica ISO
N 41 G1 X30 Z-40	
N 42 G37 Q2	
N 43 G1 Z-70	
N 44 G37 F2	
...	

perforac. (céntrica) G49–Geo

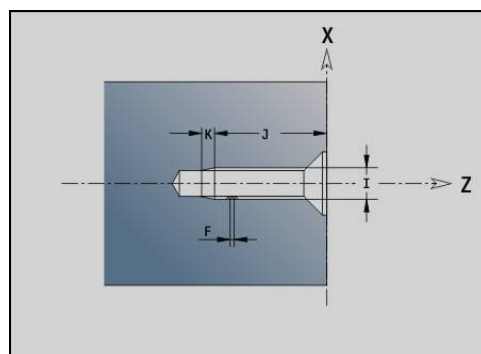
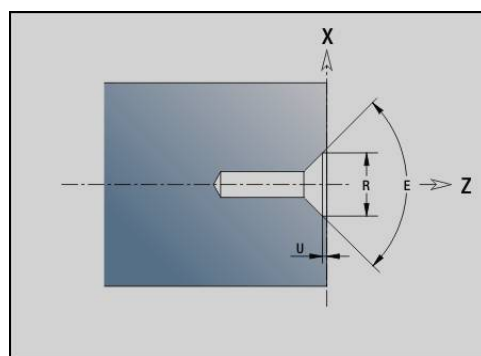
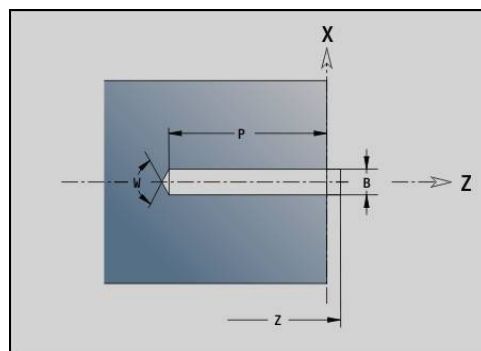
G49 define un taladro individual con avellanado y roscado en el centro de torneado (superficie frontal o posterior). El taladro **G49** no forma parte del contorno, sino que es un elemento de forma.

Parámetros:

- **Z: posición** Inicio del taladro (Referencia: Punto de referencia)
- **B: Diámetro**
- **P: profundidad** sin punta de taladrado
- **W: áng. d. la punta** (por defecto: 180°)
- **R: diám.d.avellan.**
- **U: prof.d.avellan.**
- **E: áng.d.avellan.**
- **I: Diámetro fresa**
- **J: prof. de rosca**
- **K: entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F: paso de rosca**
- **V: Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **A: ángulo** – Posición del primer taladro (por defecto: 0°)
 - **A = 0°:** Superficie frontal
 - **A = 180°:** Superficie trasera
- **O: diám.d.centraje**



- Programar **G49** en el segmento **PIEZA ACABADA**, no en **CONTORNO AUXILIAR, FRENTE** o **PARTE POSTERIOR**
- Mecanizar el taladro **G49** con **G71..G74**



4.5 Atributos para la descripción del contorno

Resumen de los atributos para la descripción del contorno

Función G	Descripción de la función	Página
G38	Factor de avance especial para elementos de forma y de forma – autopermanentes	Página 277
G52	demasia equidistante para elementos de fondo y de forma – autopermanentes	Página 279
G95	Avance de acabado para elementos de fondo y de forma - con automantenimiento (comportamiento modal)	Página 280
G149	correcc. aditiva para elementos de fondo y de forma - autopermanentes (comportamiento modal)	Página 281



- **G38-, G52-, G95- y G149-Geo** son válidos para **todos los elementos de contorno**, hasta que se programa de nuevo la función sin parámetros
- Para los elementos de forma pueden indicarse atributos discrepantes directamente en la definición de los elementos de forma
Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 256
- Los **atributos para la descripción del contorno** influyen en el avance de acabado de los ciclos **G869 y G890**, y no en el avance de los ciclos de profundización

reducc. del avance G38 Geo

G38 activa el **fact.av.esp.** para el ciclo de acabado **G890**. El **fact.av.esp.** tiene efecto modal para los elementos básicos del contorno y los elementos de forma.

Parámetros:

- **E: Factor de avance especial** (por defecto: 1)
Avance especial = Avance activado * **E**



- **G38** se comporta de forma modal
- **G38** se programa antes del elemento del contorno en el cual se desee influenciar
- **G38** sustituye a un **fact.av.esp.**
- Con **G38** sin parámetros se deselecta el factor de avance

Atributos para elementos de superposición G39 Geo

G39 influye en el avance de acabado de **G890** en los elementos de forma:

- Biseles/redondeos (en unión a elementos básicos)
- Entalladuras
- Tronzados

Mecanizado influenciado:

- **fact.av.esp.**
- **prof.d.rugosid.**
- Correcciones D aditivas
- **demasía** equidistante

Parámetros:

- **F: Avance por revolución**
- **V: tipo prof.rugos** – Profundidad de rugosidad (DIN 4768)
 - **1:** profundidad de rugosidad general (profundidad del perfil) **Rt1**
 - **2:** valor medio de las rugosidades **Ra**
 - **3:** profundidad de rugosidad **Rz**
- **RH: prof.d.rugosid.** (en µm o, en el modo pulgadas, en µinch)
- **D: correcc. adit.** (Rango: 901 <= **D** <= 916)
- **P: demasía** (cota de radio)
- **H: absoluto=0,ad=1** – **P** actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)
 - **0:** **P** sustituye las sobremedidas **G57-/G58**
 - **1:** **P** se añade a sobremedidas **G57-/G58**
- **E: Factor de avance especial** (por defecto: 1)
 Avance especial = Avance activado * **E**



- Emplear alternativamente **tipo prof.rugos V**, **prof.d.rugosid. RH**, **avance por revoluc. F** y avance especial **E**
- **G39** actúa por frases
- **G39** se programa antes del elemento del contorno en el cual se desee influenciar
- Un **G50** antes de un ciclo (segmento **MECANIZACION**) desconecta las sobremedidas **G39** para este ciclo

La función **G39** puede sustituirse introduciendo directamente los atributos en el diálogo de los elementos del contorno. Dicha función resulta necesaria a fin de procesar correctamente programas importados.

Punto de separación G44

En la elaboración automática de programas con **TURN PLUS**, mediante la función **G44** se puede determinar el **Punto de separación** para el cambio de sujeción.

Parámetros:

- **D: Punto de separación lugar**
 - **0: Inicio elemento base**
 - **1: Destino elemento base**



En el caso de que no se haya definido ningún **Punto de separación**, en el mecanizado exterior **TURN PLUS** emplea el diámetro de mayor valor y en el mecanizado interior el diámetro más pequeño como **Punto de separación**.

Sobremedida Geo G52

G52 define una **demasia** paralela al contorno para elementos de fondo de contorno y elementos de forma, que se tiene en cuenta en **G810**, **G820**, **G830**, **G860** y **G890**.

Parámetros:

- **P: demasia** (cota de radio)
- **H: absoluto=0, ad=1** – **P** actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)
 - **0: P** sustituye las sobremedidas **G57-/G58**
 - **1: P** se añade a sobremedidas **G57-/G58**



- **G52** se comporta de forma modal
- **G52** se programa en el bloque NC que contiene el elemento de contorno en el cual se desee influenciar
- Un **G50** antes de un ciclo (segmento **MECANIZACION**) desconecta las sobremedidas **G52** para este ciclo

Avance por vuelta G95 Geo

G95 influye en el avance de acabado de **G890** para los elementos de fondo de contorno y elementos de forma.

Parámetros:

■ F: Avance por revolución



- El avance de acabado **G95** sustituye a un avance de acabado definido en la sección de mecanizado
- **G95** actúa con autorretención
- **G95** sin valor desactiva el avance de acabado

Ejemplo: Atributos en la descripción del contorno G95

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-1	
N3 G1 Z-20	
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15	
N5 G1 X40 BR-1	
N6 G95 F0.08	
N7 G1 Z-40	
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0	
N9 G95	
N10 G1 X58 BR-1	
N11 G1 Z-60	
...	

correcc. aditiva G149 Geo

G149 seguida de un **número D** activa o desactiva una **correcc. aditiva**. El control numérico gestiona los 16 valores de corrección independientes de la herramienta en una tabla interna. Los valores de corrección se gestionan en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Más información: Manual de instrucciones

Parámetros:

- **D: correcc. adit.** (por defecto: 900)
 - **D = 900:** desconecta la corrección aditiva
 - **D = 901-916:** conecta la corrección aditiva **D**



- Prestar atención a la descripción de la dirección del contorno
- **correcc. aditiva** actúa a partir de la frase en la que se ha programado **G149**
- Una **correcc. aditiva** permanece activa hasta:
 - el próximo **G149 D900**
 - el final de la descripción de la pieza acabada

Ejemplo: Atributos en la descripción del contorno G149

...	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-1	
N3 G1 Z-20	
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15	
N5 G1 X40 BR-1	
N6 G149 D901	
N7 G1 Z-40	
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900	
N9 G149 D900	
N10 G1 X58 BR-1	
N11 G1 Z-60	
...	

4.6 Contornos del eje C – Fundamentos

Posición de los contornos de fresado

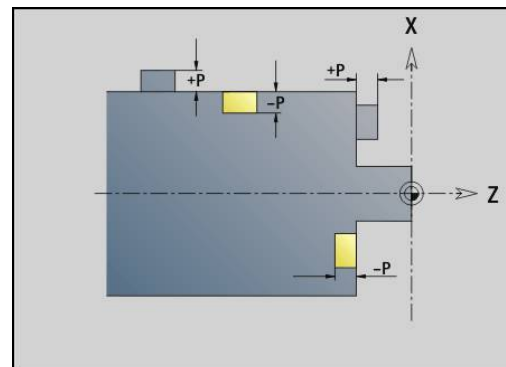
El **plano de referencia** o el **diám. de referencia** se definen en la identificación del segmento de programa.

La **profundidad** y **posición** de un contorno de fresado (cajera, isla) se definen en la definición del contorno de la siguiente manera:

- Con **profun./altura P** en **G308** preprogramado
- Como alternativa, en las figuras: parámetro del ciclo **profundidad P**

El signo de **P** determina la **posición** del contorno de fresado:

- $P < 0$: Cajera
- $P > 0$: Isla



Orientación del contorno de fresado

Segmento del programa	P	Superficie	Fondo de fresado
FRETE	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
PARTE POSTERIOR	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
SUPERFICIE LATERAL	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

- **X: diám. de referencia** tomado de la identificación del segmento del programa
- **Z: plano de referencia** tomado de la identificación del segmento de programa
- **P: profun./altura** tomada de **G308** o de los parámetros del ciclo



Los ciclos de fresado plano fresan la superficie descrita en la definición del contorno. No se tiene en cuenta las **islas** dentro de esta superficie.

Contornos en varios planos (contornos jerárquicamente imbricados):

- Un plano empieza por **G308** y finaliza por **G309**
- **G308** define un nuevo **plano de referencia/diám. de referencia**. La primera **G308** toma el **plano de referencia** definido en la identificación de segmento de programa. Cada **G308** siguiente define un nuevo plano. Cálculo: nuevo **plano de referencia** = **plano de referencia** + **P** (del **G308** precedente)
- Con **G309** se vuelve al plano de referencia anterior

Inicio cajera/isla G308-Geo

G308 define un nuevo **plano de referencia** o **diám. de referencia** en contornos entrelazados jerárquicamente.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **P: profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
- **HC: Atributo taladrar/fresar**
 - **1: Fresar contorno**
 - **2: Fresar cajeras**
 - **3: Fresar superficie**
 - **4: Desbarbar**
 - **5: Grabar**
 - **6: Contorno + Desbarbar**
 - **7: Cajera + Desbarbar**
 - **14: No mecanizar**
- **Q: Lugar de fresado**
 - **0: sobre el contorno**
 - **1: interior / izquierda**
 - **2: exterior / derecha**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **D: Diámetro de fresa**
- **I: Diámetro limitación**
- **W: ángulo del bisel**
- **BR: anchura d.bisel**
- **RB: plano d.retroc.**

Final cajera/isla G309-Geo

G309 define el final de un **plano de referencia**. Cada **plano de referencia** definido con **G308** debe finalizar con **G309**.

Información adicional: "Posición de los contornos de fresado",
Página 282

Ejemplo: G308/G309

...	
PIEZA ACABADA	
...	
FRENTE Z0	Definir el plano de referencia
N7 G308 P-5 ID"Rectángulo"	Inicio de Rectángulo con una profundidad de -5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Rectángulo
N7 G308 P-10 ID"Círculo"	Inicio del círculo completo dentro del rectángulo con una profundidad de -10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Círculo completo
N11 G309	Final del círculo completo
N12 G309	Final del Rectángulo
SUPERFICIE LATERAL X100	Definir diámetro de referencia
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Ranura lineal con una profundidad de -5
...	

Patrón circular con ranuras circulares

En ranuras circulares en patrones circulares se programan posiciones de patrón, el centro y radio de curvatura, y la **orientación** de las ranuras.

El control numérico posiciona las ranuras de la siguiente manera:

- Disposición de las ranuras equidistantes a una distancia de **radio de patrón** en torno al **centro del patrón**, cuando
 - Centro del patrón = centro de curvatura **y**
 - radio de patrón = radio de curvatura
- Disposición de las ranuras equidistantes a una distancia de **radio de patrón y radio de curvatura** en torno al **centro del patrón** , cuando
 - Centro de patrón <> centro de curvatura **o**
 - Radio del patrón <> radio de curvatura

En la disposición de las ranuras influye también la **orientación**:

- **Orientación normal:**
 - El ángulo inicial de la ranura se considera **relativo** a la posición del patrón.
 - El ángulo inicial se suma a la posición del patrón
- **Colocación original:**
 - El ángulo inicial de la ranura se considera **absoluto**

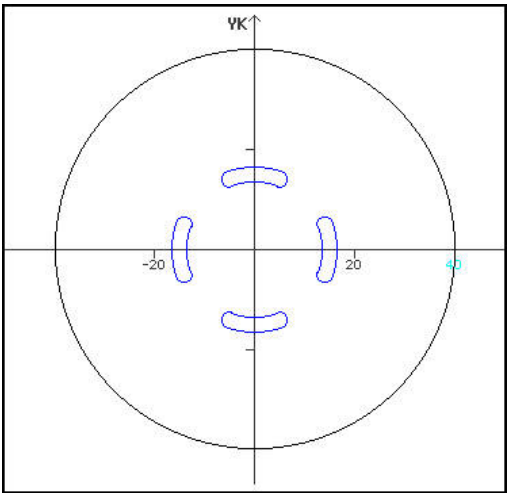
En los siguientes ejemplos se explica la programación del patrón circular con ranuras circulares.

Línea central de la ranura como referencia y orientación normal

Programación

- Centro de patrón = centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación igual al **radio de patrón** en torno al centro del patrón.



Ejemplo: eje central de la ranura como referencia, orientación normal

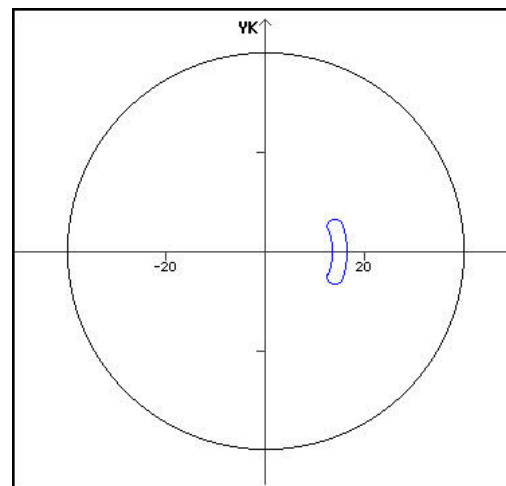
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Patrón circular, orientación normal
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

Eje central de la ranura como referencia y orientación original

Programación

- Centro de patrón = centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación original

Estas órdenes disponen todas las ranuras en la misma posición.



Ejemplo: eje central de la ranura como referencia, orientación original

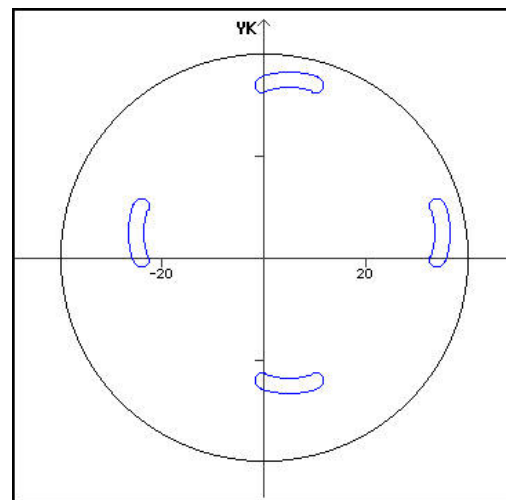
N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1	Patrón circular, orientación original
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

Centro de curvatura como referencia y orientación normal

Programación

- Centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación igual al **radio de patrón y radio de curvatura** en torno al centro del patrón.



Ejemplo: centro de curvatura como referencia, orientación normal

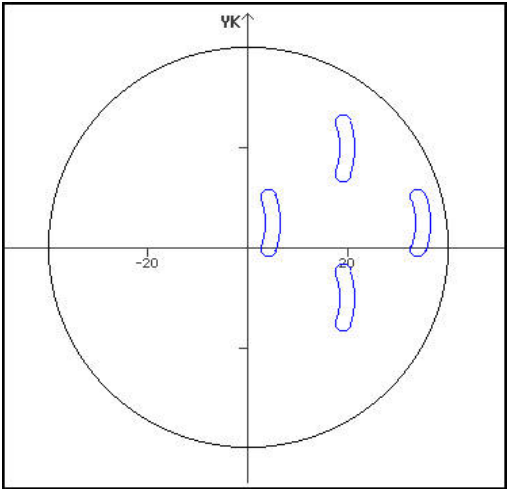
N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Patrón circular, orientación normal
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

Centro de curvatura como referencia y orientación normal

Programación

- Centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación original

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes a distancia de **radio de patrón y radio de curvatura** en torno al centro del patrón respetando los ángulos inicial y final.



Ejemplo: centro de curvatura como referencia, orientación original

N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1	Patrón circular, orientación original
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

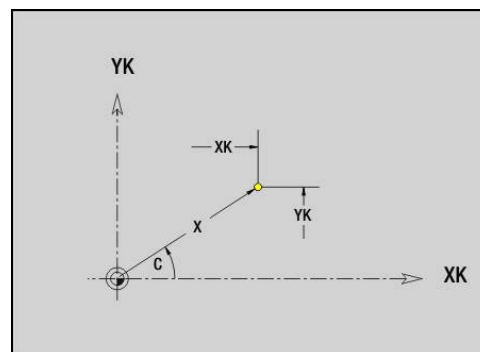
4.7 Contornos de la superficie fronta/posterior

Punto inicial del contorno en superficie frontal/posterior G100 Geo

G100 define el **punto de arranque** de un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **X:** punto inicial (polar)
- **C:** ángulo inicial (ángulo polar)
- **XK:** punto inicial (cartesiano)
- **YK:** punto inicial (cartesiano)



Segmento rectilíneo del contorno en superficie frontal/posterior G101 Geo

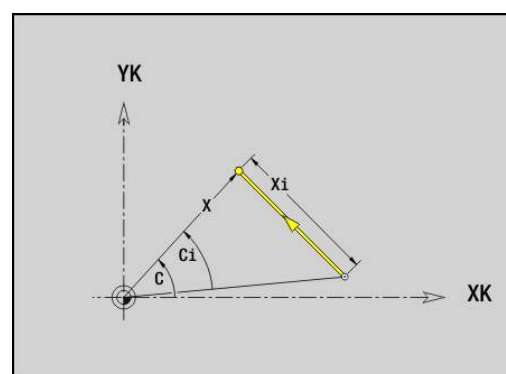
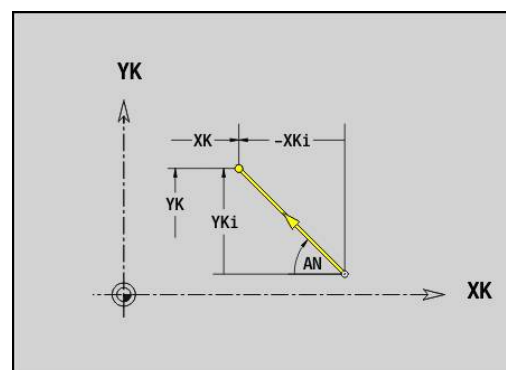
G101 define un segmento rectilíneo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **X:** punto final (polar; cota de diámetro)
- **C:** Angulo final (polar)
- **XK:** punto final (cartesiano)
- **YK:** punto final (cartesiano)
- **AN:** ángulo respecto al eje XK positivo
- **Q:** punto de corte o punto final, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR:** bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0:** Transición no tangencial
 - **BR > 0:** Radio del redondeo
 - **BR < 0:** Anchura del bisel
- **AR:** ángulo incremental para el ARI antecesor (AR corresponde a AN)
- **R:** Long. de línea



Programación

- **XK, YK:** absoluto, incremental, autopermanente o ?
- **X, C:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente

Arco del contorno de superficie frontal/posterior G102/G103 Geo

G102 y **G103** definen un arco de círculo en un contorno de superficie frontal o posterior.

Sentido de giro:

- **G102**: en el sentido horario
- **G103**: en el sentido antihorario

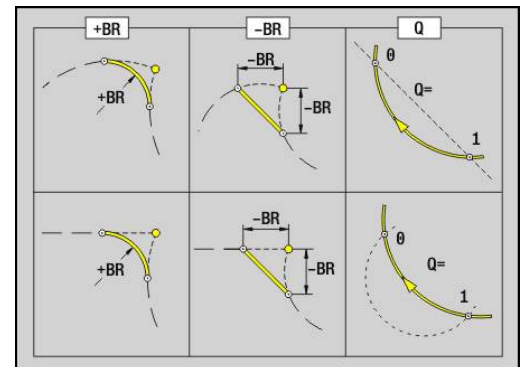
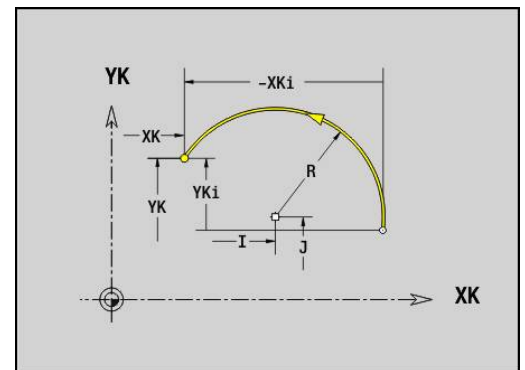
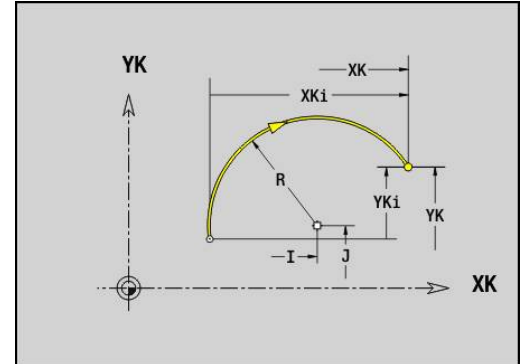
Parámetros:

- **X**: punto final (polar; cota de diámetro)
- **C**: Angulo final (polar)
- **XK**: punto final (cartesiano)
- **YK**: punto final (cartesiano)
- **R**: radio
- **I**: punto medio (cartesiano)
- **J**: punto medio (cartesiano)
- **Q**: punto de corte o punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano

- **BR**: bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

- Sin datos: Transición tangencial
- **BR** = 0: Transición no tangencial
- **BR** > 0: Radio del redondeo
- **BR** < 0: Anchura del bisel
- **XM**: punto medio (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **CM**: punto medio ángulo polar (Referencia: Punto cero de la pieza)
- **AR**: áng.d.arranque – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: ángulo final – Ángulo de tangente respecto al eje de giro



Programación

- **XK, YK**: absoluto, incremental, autopermanente o ?
- **X, C**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **I, J**: absoluto, incremental o ?
- **XM, CM**: en cotas absolutas o incrementales
- **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

El punto final no puede coincidir con el punto inicial (no es un círculo completo).

Taladro en superficie frontal/posterior G300 Geo

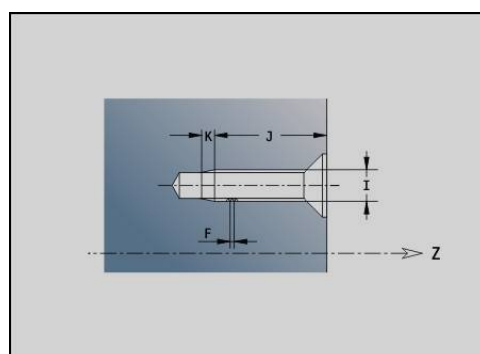
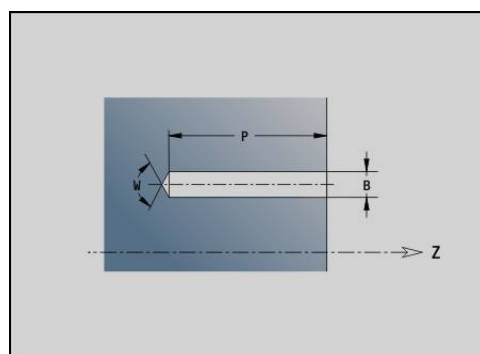
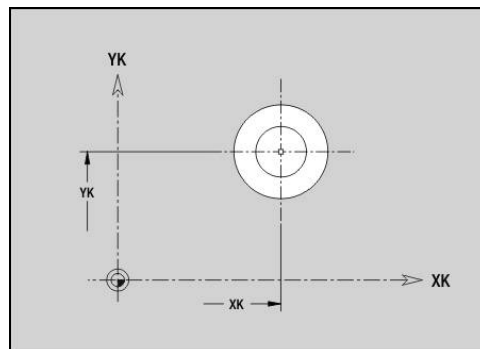
G300 define un taladrado con avellanado y un roscado en un contorno en la superficie frontal/posterior.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **B: Diámetro**
- **P: profundidad** sin punta de taladrado
- **W: áng. d. la punta** (por defecto: 180°)
- **R: diám.d.avellan.**
- **U: prof.d.avellan.**
- **E: áng.d.avellan.**
- **I: Diámetro fresa**
- **J: prof. de rosca**
- **K: entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F: paso de rosca**
- **V: Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **A: ángulo** respecto al eje Z – Inclinación del taladro
 - Cara frontal (campo: $-90^\circ < A < 90^\circ$; por defecto: 0°)
 - Parte posterior (campo: $90^\circ < A < 270^\circ$; por defecto: 180°)
- **O: diám.d.centraje**



Mecanizar taladros **G300** con **G71..G74**.

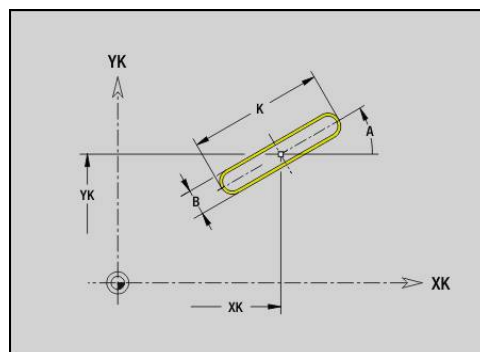


Ranura lineal en superficie frontal/posterior G301 Geo

G301 define una ranura lineal en el contorno de la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro** – punto medio (polar)
- **X: ángulo** – punto medio (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: anchura**
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla



Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303 Geo

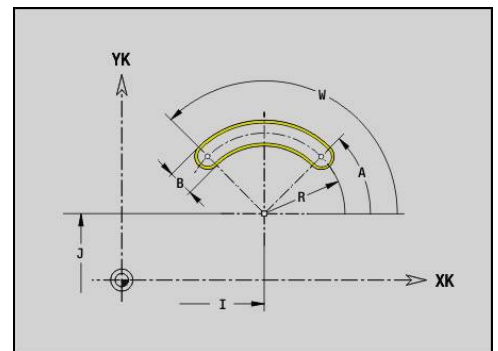
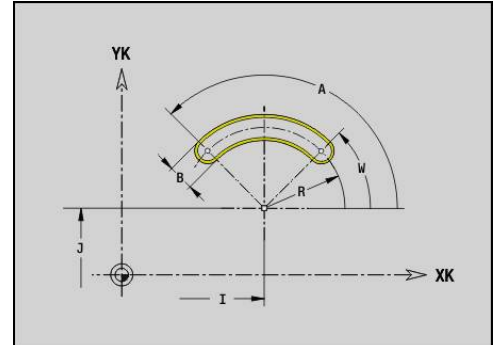
G302 y **G303** definen una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Sentido de giro:

- **G302:** ranura circular en sentido horario
- **G303:** ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **I:** punto medio (cartesiano)
- **J:** punto medio (cartesiano)
- **X:** diámetro – punto medio (polar)
- **X:** ángulo – punto medio (polar)
- **R:** radio – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **A:** ángulo inicial respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **W:** ángulo final respecto al eje XK (por defecto: 0)
- **B:** anchura
- **P:** profun./altura (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P** < 0: Cajera
 - **P** > 0: Isla

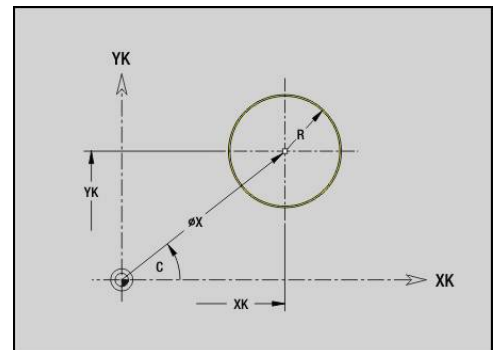


Círculo completo en superficie frontal/posterior G304 Geo

G304 define un **círculo completo** en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK:** punto medio (cartesiano)
- **YK:** punto medio (cartesiano)
- **X:** diámetro – punto medio (polar)
- **X:** ángulo – punto medio (polar)
- **R:** radio
- **P:** profun./altura (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P** < 0: Cajera
 - **P** > 0: Isla

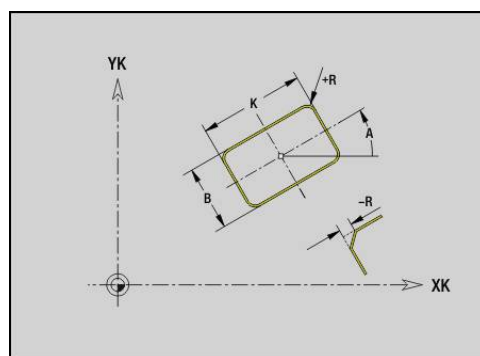
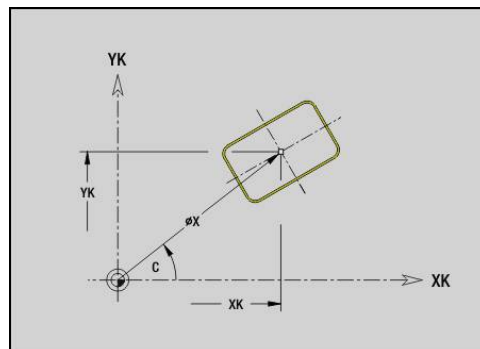


Rectángulo en superficie frontal/posterior G305 Geo

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K: longitud** del rectángulo
- **B: altura** del rectángulo
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - $P < 0$: Cajera
 - $P > 0$: Isla

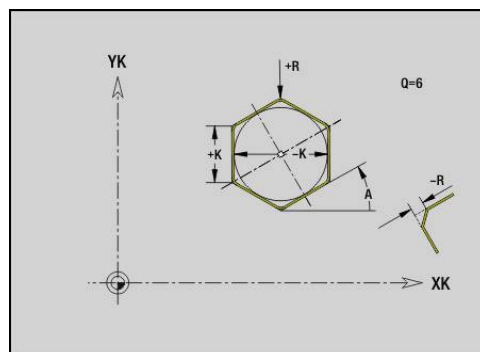
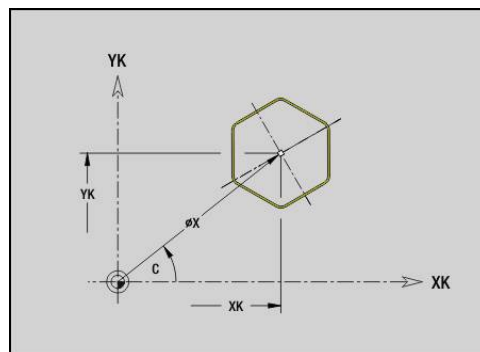


Polígono en superficie frontal/posterior G307 Geo

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **Q: cantid. cantos**
- **K: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - $L > 0$: Longitud arista
 - $K < 0$: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - $P < 0$: Cajera
 - $P > 0$: Isla



Patrón lineal en superficie frontal/posterior G401 Geo

G401 define un patrón lineal de taladros o de figuras en la superficie frontal/posterior. **G401** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G300..G305, G307**).

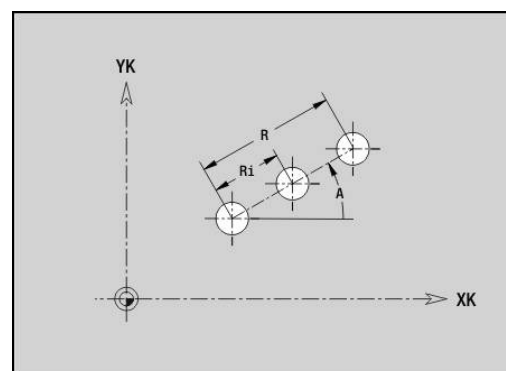
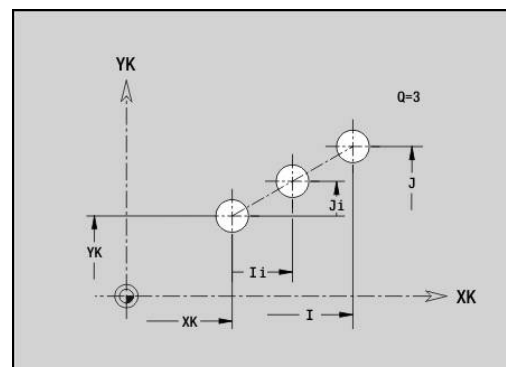
Parámetros:

- **Q:** cantidad de las figuras
- **XK:** punto inicial (cartesiano)
- **YK:** punto inicial (cartesiano)
- **I:** punto final (cartesiano)
- **Ii:** punto final – Distancia entre dos figuras (en X)
- **J:** punto final (cartesiano)
- **Ji:** punto final – Distancia entre dos figuras (en Y)
- **A:** ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **R:** longitud – Longitud total patrón
- **Ri:** longitud – Distancia incremental



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

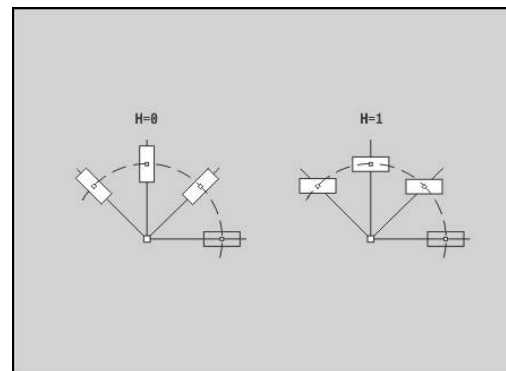
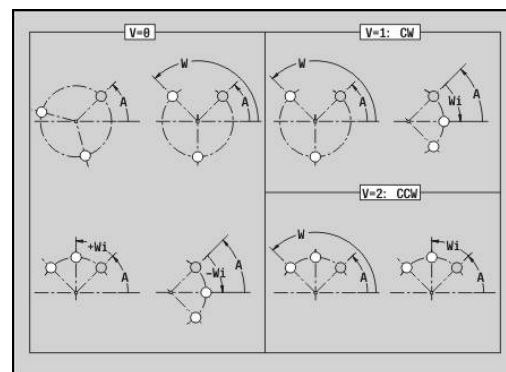
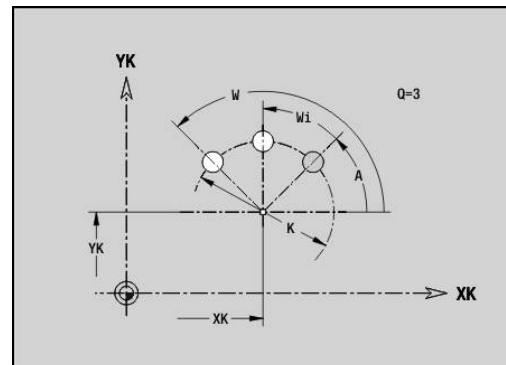


Patrón circular en superficie frontal/posterior G402 Geo

G402 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie frontal o posterior. **G402** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G300..G305**, **G307**).

Parámetros:

- **Q: cantidad** de las figuras
- **K: Diám. modelo**
- **A: ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje XK positivo; por defecto: 0°)
- **W: ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje XK positivo; por defecto: 360°)
- **Wi: ángulo final – ángulo** entre dos figuras
- **V: dirección** – Orientación (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **W**: El signo de **Wi** determina el sentido (**W < 0**: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **H: 0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
 - **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)



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
- **Información adicional:** "Patrón circular con ranuras circulares", Página 285
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

4.8 Contornos en superficie lateral

Punto inicial contorno de la superficie lateral G110 Geo

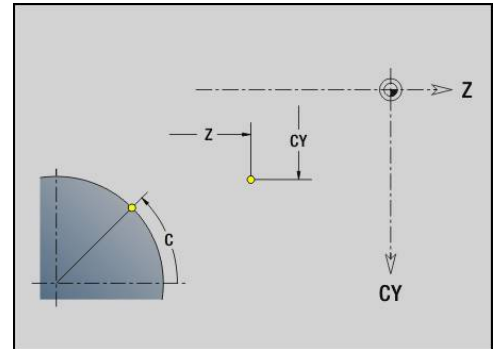
G110 define el **punto de arranque** de un contorno en la superficie lateral.

Parámetros:

- **Z: punto inicial**
- **C: ángulo inicial** (ángulo polar)
- **CY: punto inicial** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **PZ: punto inicial** (radio polar)



Se programan **Z**, **C** o **Z**, **CY**.



Recorrido contorno de la superficie lateral G111 Geo

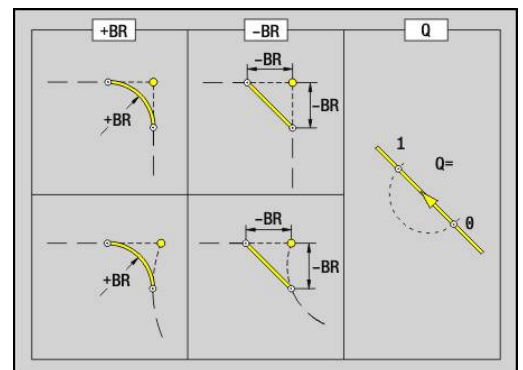
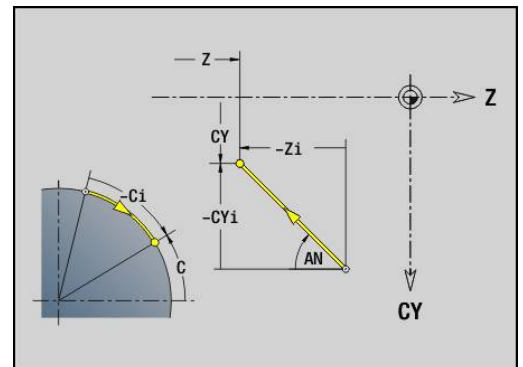
G111 define un recorrido en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z: punto final**
- **C: Angulo final**
- **CY: punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **AN: ángulo** respecto al eje Z positivo
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **PZ: punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR: ángulo incremental para el ARI antecesor (AR** corresponde a **AN**)
- **R: Long. de línea**



Programación

- **Z, CY**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o ?
- **C**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

Arco del contorno de la superficie lateral G112/G113 Geo

G112 y **G113** definen un arco de círculo en un contorno de superficie lateral.

Sentido de giro:

- **G112**: en sentido horario
- **G113**: en el sentido antihorario

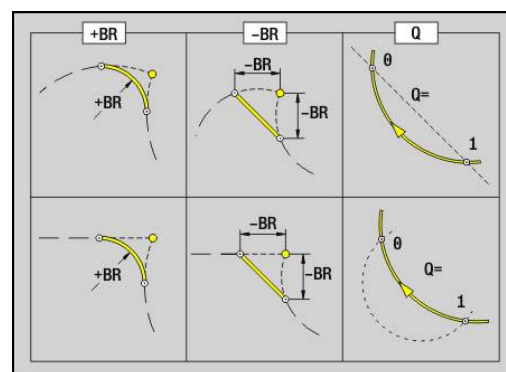
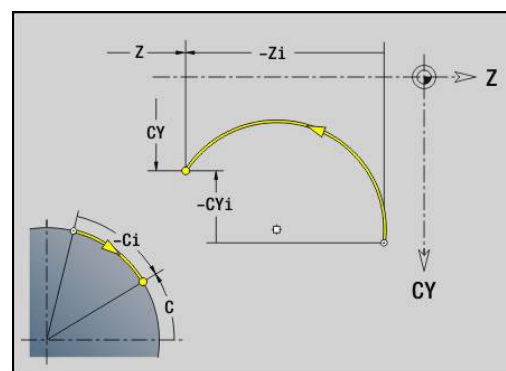
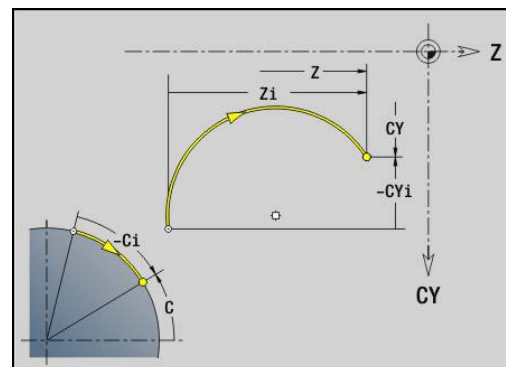
Parámetros:

- **Z**: punto final
- **C**: Angulo final (polar)
- **CY**: punto final como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **R**: radio
- **K**: punto medio (en Z)
- **J**: punto medio – Ángulo del punto medio como medida del recorrido
- **Q**: punto de corte o punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano

- **BR**: bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

- Sin datos: Transición tangencial
- **BR** = 0: Transición no tangencial
- **BR** > 0: Radio del redondeo
- **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: punto final (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: punto medio (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM**: punto medio (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **AR**: áng.d.arranque – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: ángulo final – Ángulo de tangente respecto al eje de giro



Programación

- **Z, CY**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o ?
- **C**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **K, J**: en cotas absolutas o incrementales
- **PZ, W, PM**: en cotas absolutas o incrementales
- **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

Taladro en superficie lateral G310 Geo

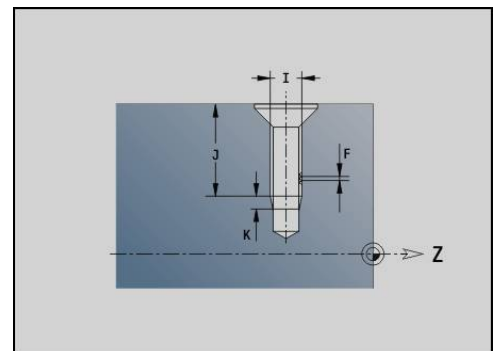
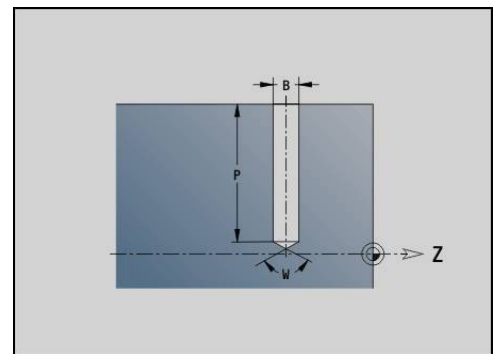
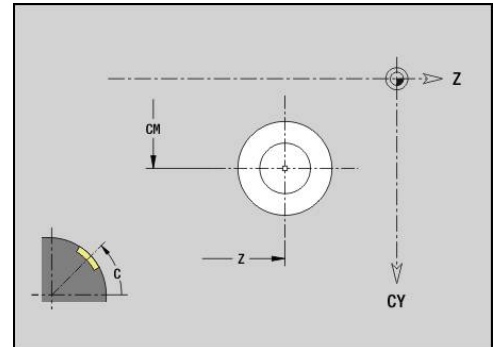
G310 define un taladrado con avellanado y rosca en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z: punto medio** Taladro
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **B: Diámetro**
- **P: profundidad** sin punta de taladrado
- **W: áng. d. la punta** (por defecto: 180°)
- **R: diám.d.avellan.**
- **U: prof.d.avellan.**
- **E: áng.d.avellan.**
- **I: Diámetro fresa**
- **J: prof. de rosca**
- **K: entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F: paso de rosca**
- **V: Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **A: ángulo** respecto al eje Z; rango: $0^\circ < A < 180^\circ$; (por defecto: 90° = taladro vertical)
- **O: diám.d.centraje**



Mecanizar taladros **G310** con **G71..G74**.

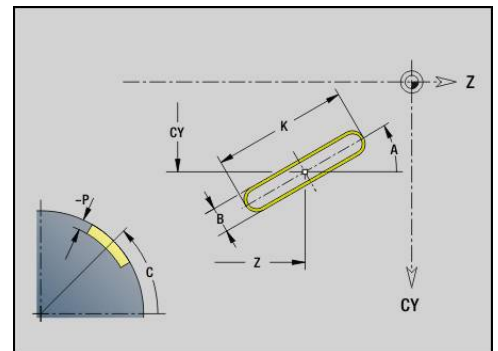


Ranura lineal de la superficie lateral G311 Geo

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z: punto medio** de la ranura
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: anchura**
- **P: profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)



Ranura circular superficie lateral G312-/G313 Geo

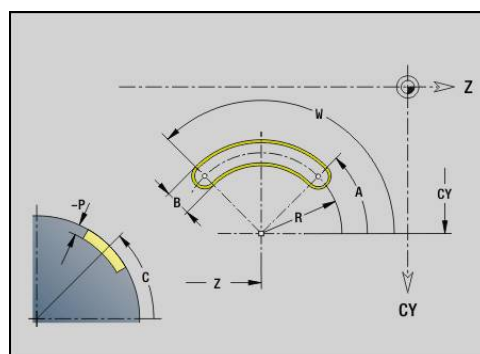
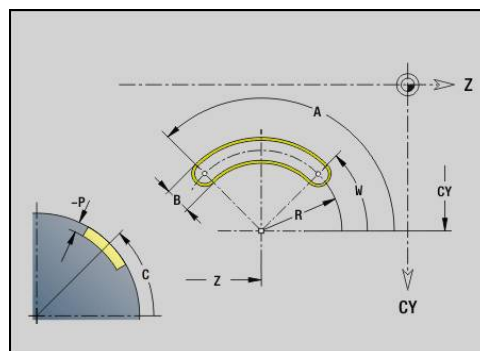
G312 y **G313** definen una ranura circular en un contorno en la superficie lateral.

Sentido de giro:

- **G312**: ranura circular en sentido horario
- **G313**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **Z**: punto medio de la ranura
- **CY**: punto medio como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: punto medio (Ángulo)
- **R**: radio – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **A**: ángulo inicial respecto al eje Z (por defecto: 0°)
- **W**: ángulo final respecto al eje Z (por defecto: 0)
- **B**: anchura
- **P**: profundidad (por defecto: **P** de **G308**)

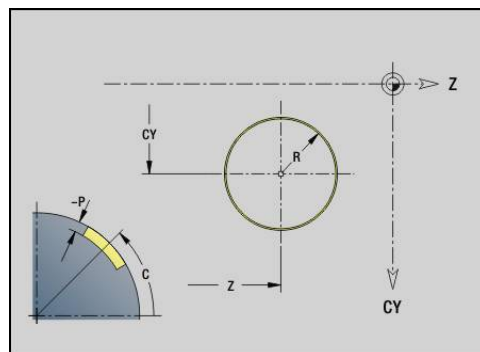


Círculo completo de la superficie lateral G314 Geo

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: punto medio
- **CY**: punto medio como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: punto medio (Ángulo)
- **R**: radio
- **P**: profundidad (por defecto: **P** de **G308**)

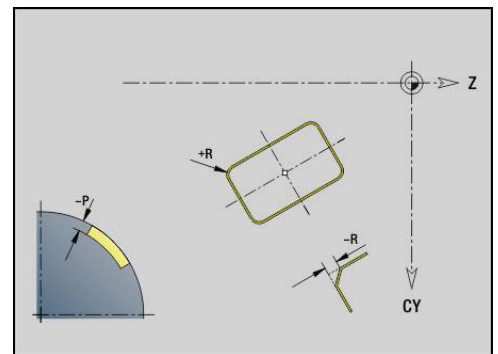
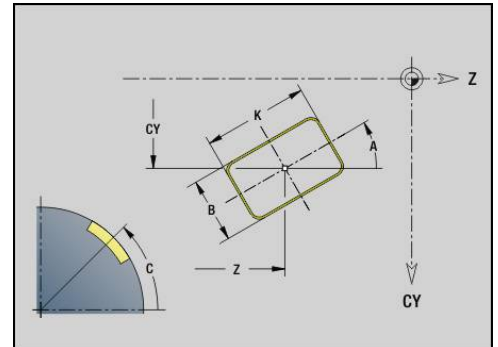


rectáng. sup. envolv G315 Geo

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K: longitud** del rectángulo
- **B: anchura** del rectángulo
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P: profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)

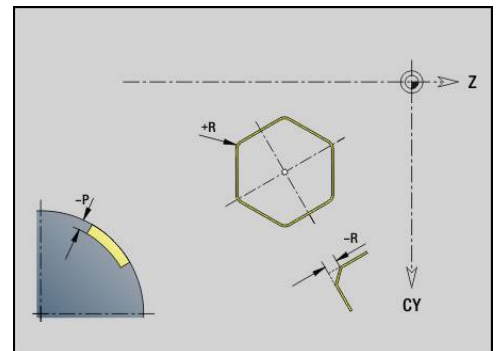
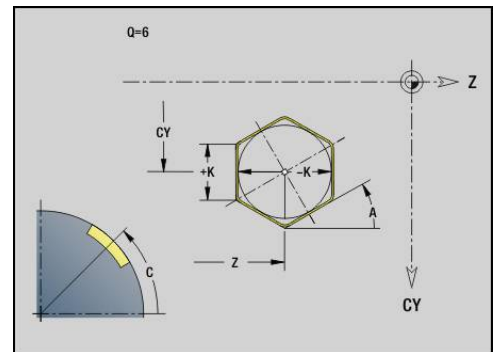


Polígono en superficie lateral G317 Geo

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **Q: cantid. cantos**
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - $L > 0$: Longitud arista
 - $K < 0$: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P: profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)



Patrón lineal en superficie lateral G411 Geo

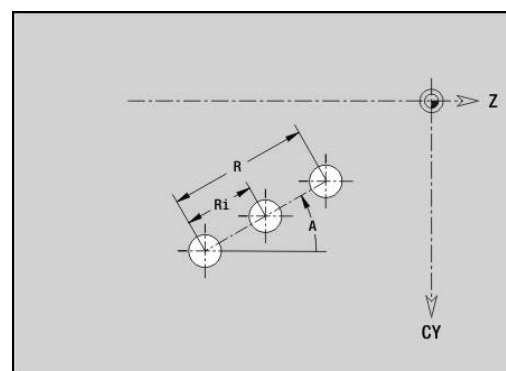
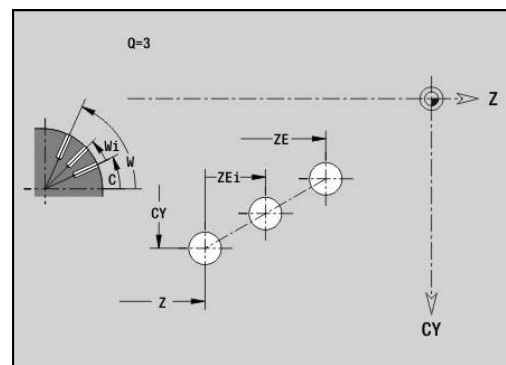
G411 define un patrón lineal de taladros o figuras en la superficie lateral. **G411** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G310..G315, G317**).

Parámetros:

- **Q:** cantidad de las figuras
- **Z:** punto inicial
- **C:** Angulo inic.
- **CY:** punto inicial como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **ZE:** punto final
- **ZEI:** punto final – Distancia entre dos figuras
- **W:** ángulo final
- **Wi:** ángulo final – ángulo entre dos figuras
- **A:** Angulo al eje Z (por defecto: 0°)
- **R:** longitud – Longitud total patrón
- **Ri:** longitud – Distancia incremental



- Cuando se programan **Q**, **Z** y **C**, los taladros o figuras se distribuyen de forma regular por todo el perímetro
- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de fresado llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

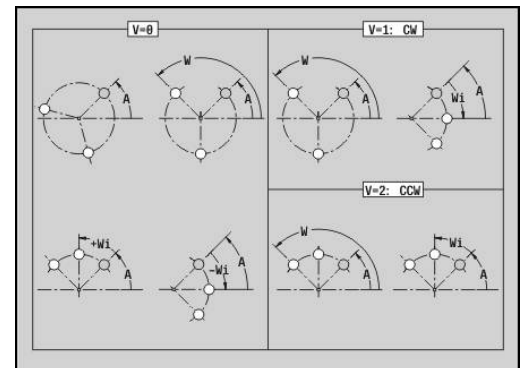
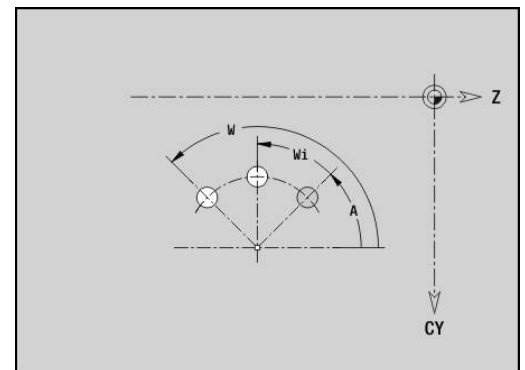
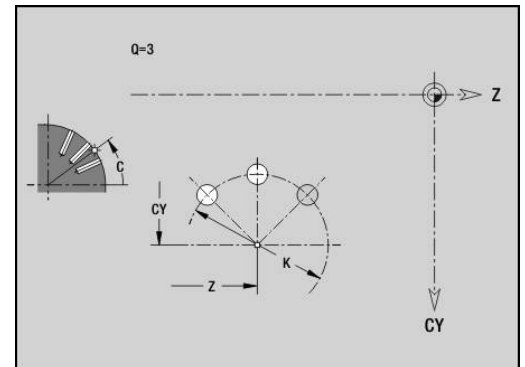


Patrón circular en superficie lateral G412 Geo

G412 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie lateral. **G412** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G310**..**G315**, **G317**).

Parámetros:

- **Q: cantidad** de las figuras
- **K: Diám. modelo**
- **A: ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **W: ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje Z positivo; por defecto: 360°)
- **Wi: ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **V: dirección** – Orientación (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **W**: El signo de **Wi** determina el sentido (**W < 0**: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **Z: punto medio** del patrón
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **H: 0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
 - **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)



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
Información adicional: "Patrón circular con ranuras circulares", Página 285
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

4.9 Posicionar la herramienta

Marcha rápida G0

G0 se desplaza con avance rápido por el camino más corto hasta el punto final.

Parámetros:

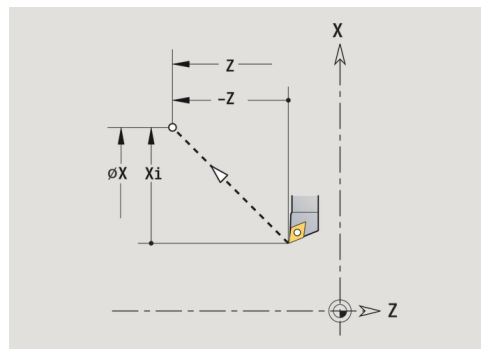
- **X: diámetro**
- **Z: Pto. dest.**



Programación

- **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales o autopermanentes

En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.



Avance rápido en coordenadas de máquina G701

G701 desplaza la herramienta con avance rápido por el camino más corto hasta el punto final.

Parámetros:

- **X: diámetro**
- **Z: Pto. dest.**



X y **Z** se refieren al punto cero de la máquina y el punto de referencia del carro.

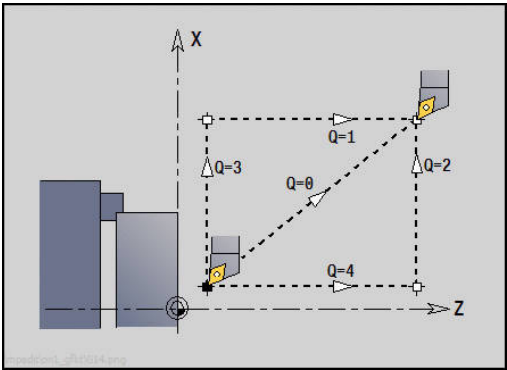
En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

punto cambio de herr G14

G14 se desplaza en avance rápido al **punto cambio de herr**. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

Parámetros:

- **Q: secesión** (por defecto: 0)
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Y, luego Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **D: Número:** del punto de cambio de herramienta al cual debe efectuarse el desplazamiento (0-2) (por defecto 0 = punto de cambio tomado de los parámetros)



Ejemplo: G14

...	
N1 G14 Q0	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
...	

punto cambio de herr definir G140

G140 define la posición del **punto cambio de herr** indicado en **D**. El desplazamiento a esta posición puede realizarse con **G14**.

Parámetros:

- **D: Número:** del punto de cambio de herramienta 1-2
- **X: diámetro** – Posición del punto de cambio de herramienta
- **Z: Pto. dest.** – Posición del punto de cambio de herramienta

Los parámetros que faltan en **X**, **Z** se complementan con los valores del parámetro de punto de cambio de herramienta

Ejemplo: G140

...	
N1 G14 Q0	Punto de cambio de herramienta tomado del parámetro
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X40 Z10	
N5 G140 D1 X100 Z100	Poner WWP (punto de cambio de la herramienta)-Nº1
N6 G14 Q0 D1	Desplazarse a WWP-Nº1
N7 G140 D2 X150	Poner WWP-Nº2, Z se toma de los parámetros
N8 G14 Q0 D2	Desplazarse a WWP-Nº2
...	

4.10 Movimientos lineales y circulares

movimiento lineal G1

G1 desplaza linealmente en avance hasta el punto final.

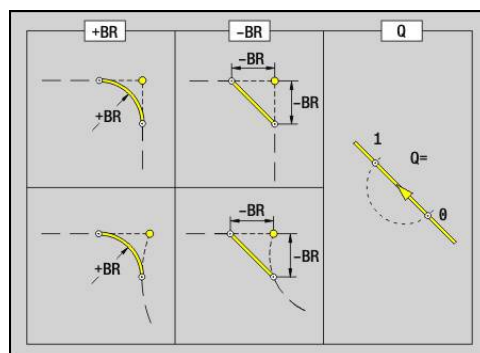
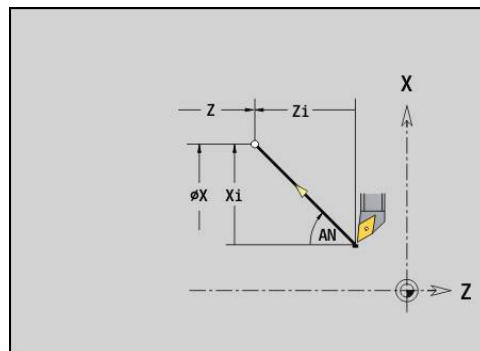
Parámetros:

- **X**: diámetro
- **Z**: Pto. dest.
- **AN**: ángulo
- **Q**: punto de corte o punto final, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR**: bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR** = 0: Transición no tangencial
 - **BR** > 0: Radio del redondeo
 - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: Factor de avance especial para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)

Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: $0 < BE \leq 1$)



Programación

- **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales o autopermanentes

En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

arco circular ccw G2/G3

G2 y **G3** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el punto final. La acotación del centro se realiza de modo incremental.

Sentido de giro:

- **G2**: en sentido horario
- **G3**: en sentido antihorario

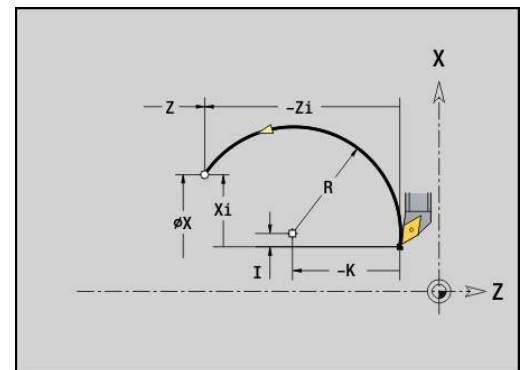
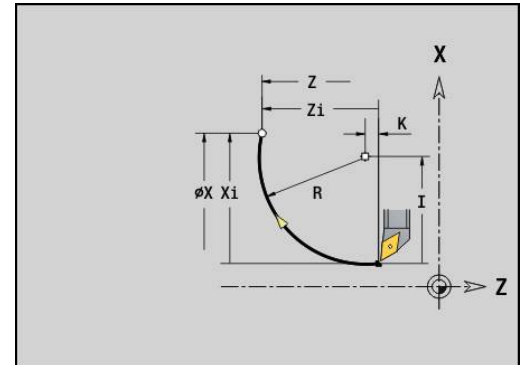
Parámetros:

- **X**: diámetro
- **Z**: Pto. dest.
- **R**: radio ($0 < R \leq 200000$)
- **I**: Punto central incremental (cota de radio)
- **K**: Punto central incremental
- **Q**: punto de corte o punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano

- **BR**: bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

- Sin datos: Transición tangencial
- **BR** = 0: Transición no tangencial
- **BR** > 0: Radio del redondeo
- **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: Factor de avance especial para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
 Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: $0 < BE \leq 1$)



Programación

- **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o ?

Ejemplo: G2, G3

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	
N4 G1 Z0	
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05	
N6 G1 Z-25 B0	
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2	
N8 G1 A0	
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5	
N10 G1 Z-95 B0	
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0	
N12 G1 Z-140	
N13 G1 X82 G40	
. . .	

arco circular ccw G12/G13

G12 y **G13** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el punto final. La acotación del centro se realiza de modo absoluto.

Sentido de giro:

- **G12**: en el sentido horario
- **G13**: en el sentido antihorario

Parámetros:

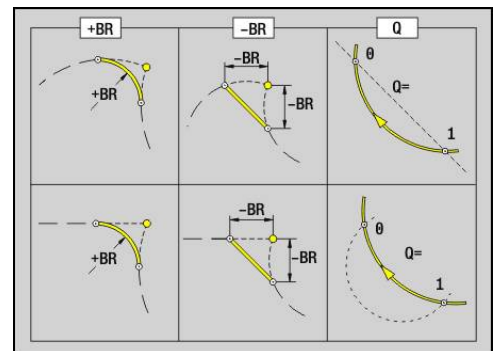
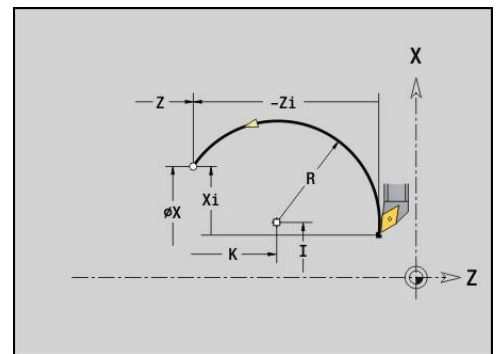
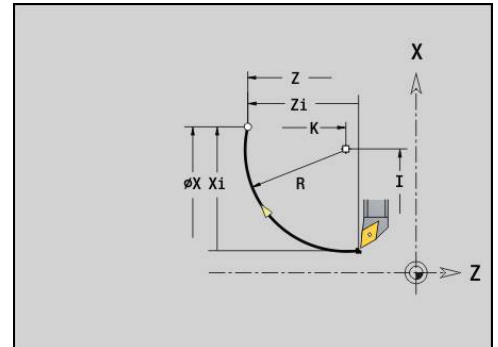
- **X**: diámetro
- **Z**: Pto. dest.
- **R**: radio ($0 < R \leq 200000$)
- **I**: punto medio absoluto (cota del radio)
- **K**: punto medio absoluto
- **Q**: punto de corte o punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano

- **BR**: bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

- Sin datos: Transición tangencial
- **BR** = 0: Transición no tangencial
- **BR** > 0: Radio del redondeo
- **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: Factor de avance especial para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)

Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: $0 < BE \leq 1$)



Programación

- **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o ?

4.11 Avance, Velocidad de rotación

lim. de vel. de giro G26

La **lim. de vel. de giro** es válida hasta el final del programa o hasta que es sustituida por una nueva **G26** o **Gx26**.

- **G26**: Cabezal principal
- **Gx26**: Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **S**: Máxima **velocidad de giro**



Si **S** > velocidad de rotación máxima absoluta (parámetro de máquina), es válido el valor del parámetro.

Ejemplo: G26

...	
N1 G14 Q0	
N1 G26 S2000	Velocidad máxima de giro
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
...	

Reducir avance rápido G48

La reducción del avance rápido es válida hasta el final del programa o hasta que es sustituida por una nueva **G48** sin introducción de datos.

Parámetros:

- **F**: **avance máx.** en mm/min para ejes lineales y en °/min para ejes rotativos
- **D**: **No. del eje**
 - 1: X
 - 2: Y
 - 3: Z
 - 4: U
 - 5: V
 - 6: W
 - 7: A
 - 8: B
 - 9: C

Avance interrumpido G64

G64 interrumpe brevemente el avance programado. **G64** actúa con retención automática (de los últimos datos programados).

Parámetros:

- **E: durac. de pausa** en segundo (Rango: 0,01 < E < 99,99)
- **F: durac. d.avance** en segundos (Rango: 0,01 < E < 99,99)

Ejemplo: G64

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G64 E0.1 F1	Avance Interrump. ON
N3 G0 X0 Z2	
N4 G42	
N5 G1 Z0	
N6 G1 X20 B-0.5	
N7 G1 Z-12	
N8 G1 Z-24 A20	
N9 G1 X48 B6	
N10 G1 Z-52 B8	
N11 G1 X80 B4 E0.08	
N12 G1 Z-60	
N13 G1 X82 G40	
N14 G64	Avance Interrump. OFF
...	

avance por diente Gx93

Gx93 (x: cabezal/husillo 1...3) define el avance en relación al accionamiento, referido al número de dientes de la fresa.

Parámetros:

- **F: avance p.diente** en mm/diente o pulgadas/diente



La visualización del valor real muestra el avance en mm/vuelta.

Ejemplo: G193

...	
N1 M5	
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104	
N3 M14	
N4 G152 C30	
N5 G110 C0	
N6 G0 X122 Z-50	
N7 G...	
N8 G...	
N9 M15	
...	

avance constante G94 (avance por minuto)

G94 define el avance independientemente del accionamiento.

Parámetros:

- **F: avance por min.** en mm/min o pulgadas/min

Ejemplo: G94

...	
N1 G14 Q0	
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3	
N3 G0 X100 Z2	
N4 G1 Z-50	
...	

Avance por vuelta Gx95

Gx95 define un avance en función del accionamiento.

- G95: Cabezal principal
- Gx95: Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- F: avance por rot. en mm/rev o pulgadas/rev

Ejemplo: G95, Gx95

...	
N1 G14 Q0	
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
N5 G1 Z0	
N6 G1 X20 B-0.5	
...	

Velocidad de corte constante Gx96

La velocidad de rotación del husillo depende de la posición X de la punta de la herramienta o del diámetro de la herramienta en las herramientas de taladrado y fresado.

- **G96**: Cabezal principal
- **Gx96**: Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **S: veloc.d.corte** in m/min o pies/min



Si se emplea una herramienta de taladrado cuando está activa la velocidad de corte, el control numérico calcula la velocidad de rotación del husillo conforme a dicha velocidad de corte y la configura con **Gx97**. Para evitar el giro no deseado del husillo portaherramientas, programar **en primer lugar** la **velocidad de rotación** y luego **T**.

Ejemplo: G96, G196

...	
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	
N4 G1 Z0	
N5 G1 X20 B-0.5	
N6 G1 Z-12	
N7 G1 Z-24 A20	
N8 G1 X48 B6	
N9 G1 Z-52 B8	
N10 G1 X80 B4 E0.08	
N11 G1 Z-60	
N12 G1 X82 G40	
...	


Velocidad Gx97

Velocidad de cabezal/husillo constante.

- **G97**: Cabezal principal
- **Gx97** Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **S**: **velocidad de giro** en revoluciones por minuto

 **G26/Gx26** limita la velocidad de rotación.

Ejemplo: G97, G197

...	
N1 G14 Q0	
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3	
N3 G0 X0 Z2	
N5 G1 Z0	
N6 G1 X20 B-0.5	
...	

4.12 Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa

Principios básicos

Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK)

Sin **SRK**, la punta teórica del filo es el punto de referencia en ambos recorridos de desplazamiento. Esto conlleva a imprecisiones en recorridos no paralelos al eje. La **SRK** corrige los recorridos programados. La **SRK** (**Q=0**) reduce el avance en arcos de círculo, si el radio desplazado es menor que el radio original. En un redondeo como transición al próximo elemento del contorno, la **SRK** corrige el avance especial. $\text{Avance reducido} = \text{Avance} * (\text{radio desplazado} / \text{radio original})$

Compensación de radio de fresa (FRK)

Sin **FRK**, el centro de la fresa es el punto de referencia en los recorridos de desplazamiento. Con **FRK**, el control numérico se desplaza con el diámetro exterior a los recorridos programados. Los ciclos de profundización, de arranque de viruta (multipasada) y de fresado contienen llamadas **SRK** y **FRK**. Por ello, la **SRK** y **FRK** deben estar desactivadas al llamar a estos ciclos.



Instrucciones de programación

- Si los radios de la herramienta son > a los radios del contorno, pueden producirse roscas en los **SRK/FRK**. Se recomienda utilizar el ciclo de acabado **G890** o el ciclo de fresado **G840**
- No programar la **FRK** en la alimentación de la herramienta en el plano de mecanizado

Desactivar SRK, FRK G40

G40 desactiva **SRK** y **FRK**.

Deberá tenerse en cuenta:

- La corrección **SRK** y **FRK** actúa hasta la frase antes de **G40**
- En el bloque con **G40** o en el bloque después de **G40** está permitido un recorrido rectilíneo (**G14** no está permitida)

Ejemplo: G40

...	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	Activar SRK a la izquierda del contorno
N.. G0 Z20	Recorrido: de X10/Z10 a X10+SRK/Z20+SRK
N.. G1 X20	El recorrido está desplazado una distancia igual a la SRK
N.. G40 G0 X30 Z30	Recorrido de X20+SRK/Z20+SRK a X30/Z30
...	

Activar SRK, FRK G41/G42

G41 y **G42** activan las **SRK** y **FRK**.

- **G41**: Corrección de radio de filo de cuchilla y fresa en la dirección del desplazamiento a la **izquierda** del contorno
- **G42**: Corrección de radio de filo de cuchilla y fresa en la dirección del desplazamiento a la **derecha** del contorno

Parámetros:

- **Q: plano** (por defecto: 0)
 - 0: SRK en el plano de torneado (plano XZ)
 - 1: FRK en la superficie frontal (plano XC)
 - 2: FRK en la superficie lateral (plano ZC)
 - 3: FRK en la superficie frontal (plano XY)
 - 4: FRK en la superficie lateral (plano YZ)
- **H: Out** (solo en FRK - por defecto: 0)
 - 0: las áreas consecutivas que se cortan no se mecanizan
 - 1: se mecaniza el contorno completo, aun cuando haya áreas que se corten
- **O: desc.redu.avan.** (por defecto: 0)
 - 0: No
 - 1: Si

Deberá tenerse en cuenta:

- Programar **G41/G42** en una frase NC a parte
- Programar después de la frase con **G41/G42** un recorrido rectilíneo (**G0/G1**)
- A partir del siguiente recorrido de desplazamiento se aplica el cálculo de la **SRK** y **FRK**

Ejemplo: G40, G41, G42

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	N3 G42 SRK ACTIVADA, a la derecha del contorno
N4 G1 Z0	
N5 G1 X20 B-0.5	
N6 G1 Z-12	
N7 G1 Z-24 A20	
N8 G1 X48 B6	
N9 G1 Z-52 B8	
N10 G1 X80 B4 E0.08	
N11 G1 Z-60	
N12 G1 X82 G4	SRK desactivada
...	

4.13 Desplazamientos de puntos cero

En un programa NC se pueden programar varios decalajes de punto cero. Las relaciones de las coordenadas entre sí (descripción de pieza en bruto, pieza acabada, contorno auxiliar) no se ven afectadas por los decalajes de punto cero.

G920 desactiva temporalmente los decalajes de punto cero y **G980** vuelve a activarlos.

Resumen de los desplazamientos del punto cero

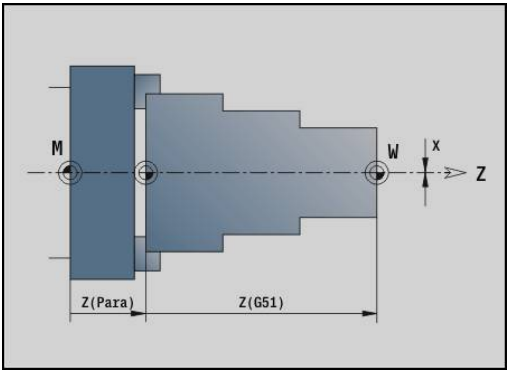
G51	■ Decalaje relativo	Página 317
	■ Decalaje programado	
	■ Referencia: punto cero de pieza ajustado	
G53/G54/G55	■ Decalaje relativo	Página 318
	■ Decalaje definido en el modo de ajuste (Offset)	
	■ Referencia: punto cero de pieza ajustado	
G56	■ Decalaje aditivo	Página 318
	■ Decalaje programado	
	■ Referencia: punto cero de pieza actual	
G59	■ Decalaje absoluto	Página 319
	■ Decalaje programado	
	■ Referencia: punto cero de máquina	

Desplazamiento del punto cero G51

G51 hace un decalaje del punto cero de la pieza lo equivalente al valor definido en el eje seleccionado. El **desplazamiento** se refiere al punto cero de pieza definido en el modo de ajuste.

Parámetros:

- **X: Decalaje** (cota del radio)
- **Y: Decalaje** (depende de la máquina)
- **Z: Decalaje**
- **U: Decalaje** (depende de la máquina)
- **V: Decalaje** (depende de la máquina)
- **W: Decalaje** (depende de la máquina)



Ejemplo: G51

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Decalaje del punto cero
N5 G0 X62 Z-15	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G51 Z-56	Decalaje del punto cero
...	

Offsets del punto cero – desplazamiento G53/G54/G55

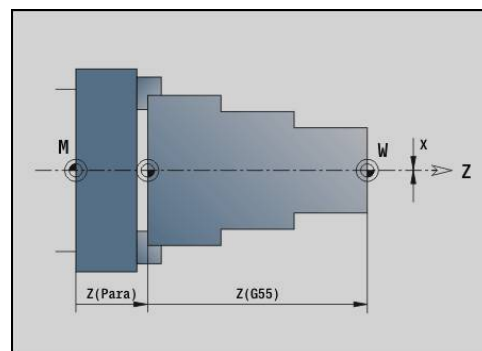
G53, **G54** y **G55** desplazan el punto cero de la pieza lo equivalente a los valores de Offset definidos en el modo de ajuste.

El **desplazamiento** está referido al punto cero de la pieza definido en el modo de ajuste, incluso aunque **G53**, **G54** y **G55** se programen varias veces.

El **desplazamiento** es válido hasta el final del programa o hasta que se cancela mediante otros desplazamientos del punto cero.

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

Más información: Manual de instrucciones



Un desplazamiento en X debe indicarse como medida del radio.

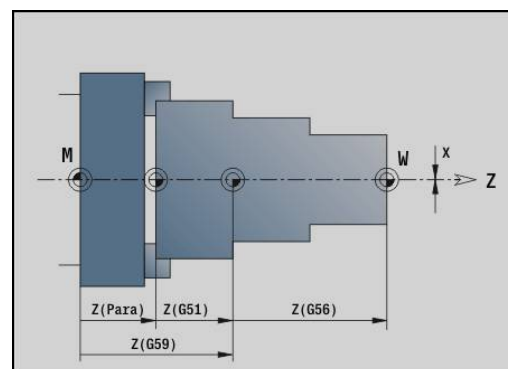
Desplazamiento del punto cero aditivo G56

G56 hace un decalaje del punto cero de la pieza lo equivalente al valor definido en el eje seleccionado. El **desplazamiento** se refiere al punto cero de la pieza válido actualmente.

Parámetros:

- **X: Decalaje** (cota del radio)
- **Y: Decalaje** (depende de la máquina)
- **Z: Decalaje**
- **U: Decalaje** (depende de la máquina)
- **V: Decalaje** (depende de la máquina)
- **W: Decalaje** (depende de la máquina)

Cuando se programa varias veces **G56**, el **desplazamiento** siempre se suma al punto cero de la pieza válido actualmente.



Ejemplo: G56

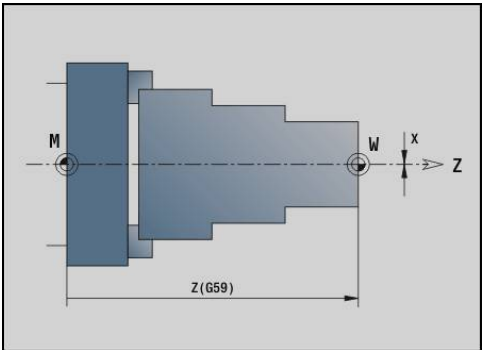
...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Decalaje del punto cero
N5 G0 X62 Z5	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Decalaje del punto cero
...	

Desplazamiento del punto cero absoluto G59

G59 pone el punto cero de la pieza al valor definido en el eje seleccionado. El nuevo punto cero de pieza es válido hasta el final del programa.

Parámetros:

- **X: Decalaje** (cota del radio)
- **Y: Decalaje** (depende de la máquina)
- **Z: Decalaje**
- **U: Decalaje** (depende de la máquina)
- **V: Decalaje** (depende de la máquina)
- **W: Decalaje** (depende de la máquina)



G59 elimina todos los desplazamientos del punto cero que existían hasta el momento (mediante **G51**, **G56** o **G59**).

Ejemplo: G59

...	
N1 G59 Z256	Decalaje del punto cero
N2 G14 Q0	
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N4 G0 X62 Z2	
...	

4.14 Sobremedidas

Desactivar la sobremedida G50

G50 desconecta con **G52-Geo** la **demasia** definida para el ciclo siguiente. Programar **G50** antes del ciclo.

Por motivos de compatibilidad, se soporta adicionalmente **G52** para desactivar las sobremedidas. HEIDENHAIN aconseja utilizar el **G50** en programas nuevos NC.

Sobremedida paralela al eje G57

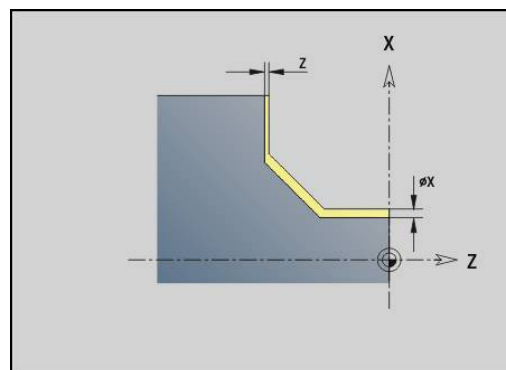
G57 define sobremedidas diferentes para X y Z. **G57** se programa antes de la llamada al ciclo.

Parámetros:

- **X: demasia X** (solo valores positivos; cota de diámetro)
- **Z: demasia Z** (solo valores positivos)

G57 actúa de forma diferente en los ciclos siguientes:

- Las sobremedidas se **se borran** tras la ejecución del ciclo en **G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890**
- Las sobremedidas **no se borran** tras la ejecución del ciclo en **G81, G82, G83**



Cuando se programan sobremedidas con **G57** y en el ciclo, se utilizan las sobremedidas del ciclo.

Ejemplo: G57

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G57 X0.2 Z0.5	Sobremedida paralela al eje
N4 G810 NS7 NE12 P5	
...	

Sobremedida paralela al contorno (equidistante) G58

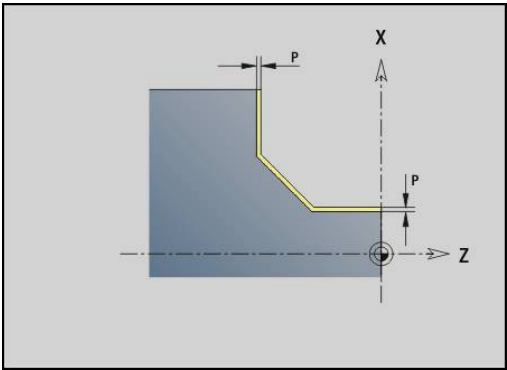
G58 define una **demasia** paralela al contorno. Programar **G58** antes de la llamada al ciclo. Una **demasia** negativa está permitida en el ciclo de acabado **G890**.

Parámetros:

- **P: demasia**

G58 actúa de forma diferente en los ciclos siguientes:

- Las sobremedidas se **se borran** tras la ejecución del ciclo en **G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890**
- Las sobremedidas **no se borran** tras la ejecución del ciclo en **G83**



Cuando se programa la sobremedida con **G58** y en el ciclo, se utiliza la sobremedida del ciclo.

Ejemplo: G58

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G58 P2	Sobremedida paralela al contorno
N4 G810 NS7 NE12 P5	
...	

4.15 Distancia de seguridad

Distancia de seguridad G47

G47 define la **dist. de seguridad** para los ciclos siguientes:

- Ciclos de torneado **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869** y **G890**
- Ciclos de taladrado **G71**, **G72** y **G74**
- Ciclos de fresado **G840** hasta **G846**

Parámetros:

- **P: dist. de seguridad**

G47 sin parámetro activa el valor de parámetro tomado del parámetro de máquina **DefGlobG47P** (núm. 602012).



G47 sustituye la distancia de seguridad configurada en los parámetros o definida con **G147**.

dist. de seguridad G147

G147 define la **dist. de seguridad** para los ciclos siguientes:

- Ciclos de taladrado **G71**, **G72** y **G74**
- Ciclos de fresado **G840** hasta **G846**

Parámetros:

- **I: dist. de seguridad** Plano de fresado (solo para fresados)
- **K: dist. de seguridad** en la dirección de alimentación (aproximación de profundidad)


G147 sin parámetro activa el valor de parámetro tomado del parámetro de los parámetros de máquina **DefGlobG147SCI** (núm. 602014) y **DefGlobG147SCK** (núm. 602014).



G147 sustituye la distancia de seguridad determinada en parámetros o con **G47**.

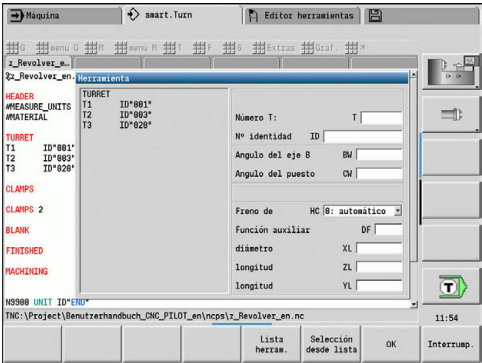
4.16 Herramientas, correcciones

Cambiar herramienta – T



Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico utiliza la lista de almacén en vez de la lista de revólveres.

El control numérico muestra la distribución de herramientas definida en el segmento de programa **REVOLVER**. El número de herramienta puede introducirse directamente o seleccionarse en la lista de herramientas (conmutación con la softkey **Lista herram.**).



(Cambio de la) correcc. del filo G148

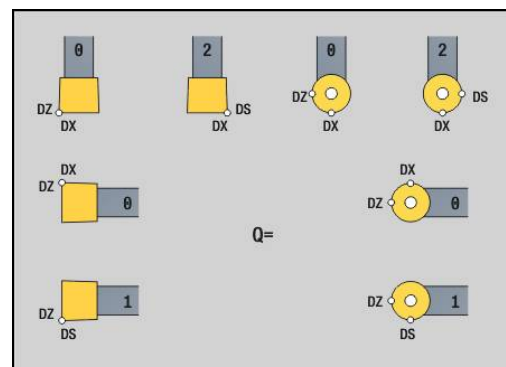
G148 define las correcciones de desgaste a calcular. Al inicio del programa y después de una orden **T** están activas **DX**, **DZ**.

Parámetros:

- **O**: selección (por defecto: 0)
 - **O** = 0: **DX**, **DZ** activa – **DS** inactiva
 - **O** = 1: **DS**, **DZ** activa – **DX** inactiva
 - **O** = 2: **DX**, **DS** activa – **DZ** inactiva



Los ciclos **G860**, **G869**, **G879**, **G870** y **G890** tienen en cuenta automáticamente la corrección de desgaste correcta.



Ejemplo: G148

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G0 Z-29,8	
N4 G1 X50.4	
N5 G0 X62	
N6 G150	
N7 G1 Z-20.2	
N8 G1 X50.4	
N9 G0 X62	
N10 G151	Torneado de profundización / Acabado
N11 G148 O0	Cambiar corrección
N12 G0 X62 Z-30	
N13 G1 X50	
N14 G0 X62	
N15 G150	
N16 G148 O2	
N17 G1 Z-20	
N18 G1 X50	
N19 G0 X62	
...	

correcc. aditiva G149

El control numérico gestiona 16 correcciones independientes de la herramienta. Un **G149** seguido de un número **D** activa la corrección, **G149 D900** desactiva la corrección. Los valores de corrección se gestionan en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Más información: Manual de instrucciones

Parámetros:

- **D: correcc. adit.** (por defecto: 900)
 - **D = 900:** desconecta la corrección aditiva
 - **D = 901-916:** conecta la corrección aditiva **D**

Programación

- Programar **G149** una frase antes del recorrido en el que se desee que la corrección esté activa, ya que la corrección debe salir antes de activarse.
- Una corrección aditiva permanece activa hasta:
 - El próximo **G149 D900**
 - El próximo cambio de herramienta
 - Final del programa



La corrección aditiva se suma a la corrección de herramienta.

Ejemplo: G149

...	
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G89	
N4 G42	
N5 G0 X27 Z0	
N6 G1 X30 Z-1.5	
N7 G1 Z-25	
N8 G149 D901	Activar la corrección
N9 G1 X40 BR-1	
N10 G1 Z-50	
N11 G149 D902	
N12 G1 X50 BR-1	
N13 G1 Z-75	
N14 G149 D900	Desactivar la corrección
N15 G1 X60 B-1	
N16 G1 Z-80	
N17 G1 X62	
N18 G80	
...	

Cálculo de la punta de la herramienta G150/G151

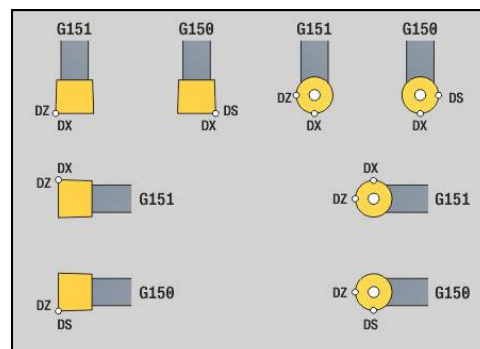
G150/G151 definen el punto de referencia de la herramienta en las herramientas punzantes y fungiformes.

- **G150**: Punto de referencia de punta derecha de la herramienta
- **G151**: Punto de referencia de punta izquierda de la herramienta

G150 y **G151** actúan a partir de la frase en la cual se programan y permanecen activadas hasta el siguiente cambio de herramienta o hasta el final del programa.



- Los valores reales visualizados se refieren siempre a la punta de la herramienta definida en los datos de la misma
- Si se utiliza SRK, después de **G150/G151** debe adaptarse también **G41/G42**.



Ejemplo: G148

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G0 Z-29,8	
N4 G1 X50.4	
N5 G0 X62	
N6 G150	
N7 G1 Z-20.2	
N8 G1 X50.4	
N9 G0 X62	
N10 G151	Torneado de profundización / Acabado
N11 G148 O0	
N12 G0 X62 Z-30	
N13 G1 X50	
N14 G0 X62	
N15 G150	
N16 G148 O2	
N17 G1 Z-20	
N18 G1 X50	
N19 G0 X62	
...	

4.17 Ciclos de torneado referidos al contorno

Trabajar con ciclos referidos al contorno

Posibilidades de entregar al ciclo el contorno que debe mecanizarse:

- Entregar la referencia del contorno en **Nº frase inicio del contorno** y **Nº frase final contorno**. La zona de contorno se mecanizará de dirección **NS** a **NE**
- Entregar referencia de contorno a través del nombre del **Contorno auxiliar (ID)**. Todo el **Contorno auxiliar** se mecanizará en la dirección definida
- Descripción del contorno con **G80** en el bloque directamente después del ciclo
Información adicional: "Fin ciclo/contorno simple G80", Página 353
- Descripción del contorno con frases **G0**, **G1**, **G2** y **G3**, directamente después del ciclo. El contorno finaliza con **G80** sin parámetro

Posibilidades de la definición de pieza en bruto para la subdivisión del corte:

- Definición de una pieza en bruto global dentro del apartado de programa **PIEZA EN BRUTO**. El seguimiento de la pieza en bruto queda automáticamente activada. El ciclo trabaja con la **Pieza en bruto** conocida
- Cuando se define una **Pieza en bruto** global, el ciclo calcula por cada definición del parámetro **RH** una Pieza en bruto interna

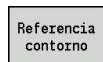
Ejemplo: Ciclos referidos al contorno

...	
N1 G810 NS7 NE12 P3	Referencia a bloque
N2	
N3 G810 ID"007" P3	Nombre del contorno auxiliar
N4...	
N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3	Combinación
N6 ...	
N7 G810 P3	Descripción de contorno predefinida
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10BS3 BE-2 RC5 ECO	
N9...	
N10 G810 P3	Descripción de contorno directa
N11 G0 X50 Z0	
N12 G1 Z-62 BR4	
N13 G1 X85 AN80 BR-2	
N14 G1 Zi-5	
N15 G80	
N16 ...	
...	

Cálculo de referencias a bloques:



- ▶ Posicionar el cursor en la casilla de introducción de datos **NS** o **NE**

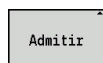


- ▶ Pulsar la Softkey **Referencia contorno**
- ▶ Seleccionar el elemento de contorno:
 - Seleccionar el elemento de contorno con la tecla flecha izquierda/derecha
 - Flecha arriba/abajo conmuta entre contornos (también contornos de superficie frontal, etc.)



- ▶ Conmutar entre **NS** y **NE**:

- Pulsar la softkey **NS**
- Pulsar la softkey **NE**



- ▶ Volver al cuadro de diálogo con la Softkey **Admitir**

Limitaciones del corte X, Z

La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo es decisiva para que se pueda ejecutar una limitación del corte. El control numérico mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.



La limitación del corte limita la zona de contorno que se desea mecanizar, pudiendo rebasar los recorridos de aproximación y alejamiento la limitación del corte.

desbastado longitud. G810

G810 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmite o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 327

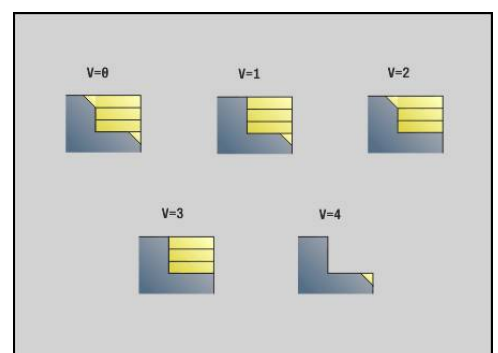
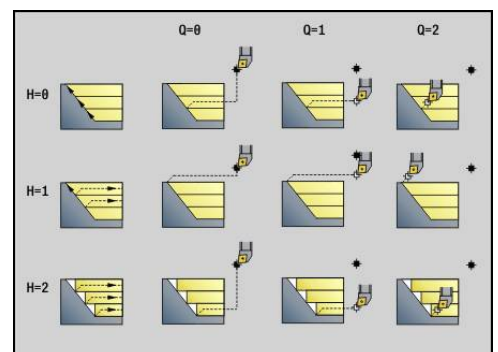
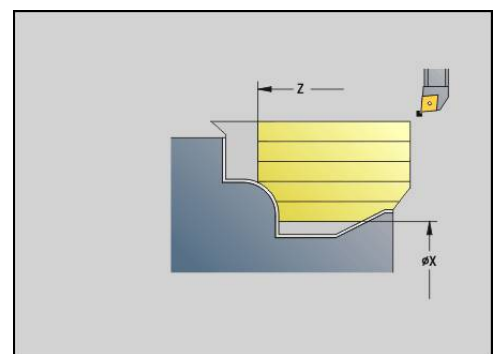
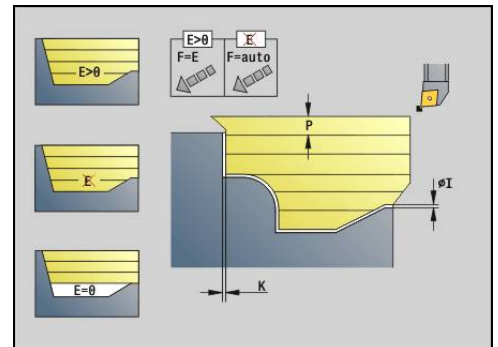
El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:








- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **E: Comportamiento en penetración**
 - Sin datos: reducción de avance automática
 - **E = 0**: sin penetración
 - **E > 0**: avance de penetración utilizado
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A: áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **H: Nivelac. del contorno**
 - **0**: con cada corte
 - **1**: con el último corte
 - **2**: sin nivelado
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0**: volver inicio, X del. Z
 - **1**: pos. antes cont. acab.
 - **2**: retirar en dist. de seg.
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo

 - **0**: al princ. y al final
 - **1**: al principio
 - **2**: al final
 - **3**: sin mecanizado
 - **4**: sólo chaflán/redondeo se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)



- **D: Omitir elementos** (ver figura)
- **U: Línea de corte en horizontal El.**
 - **0: No** (distribución uniforme del corte)
 - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O: Ocultar destalonado**
 - **0: No**
 - **1: Si**
- **B: avance d. carro** – Avance de carro con mecanizado a 4 ejes
 - **B = 0:** los carros trabajan con el mismo diámetro - con avance duplicado
 - **B < 0:** los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más alto guía con la distancia definida
 - **B > 0:** los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más bajo guía con la distancia definida
- **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
 - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA y ZA:** pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J:** pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
 - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
 - **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
 - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
 - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0							
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado interior o exterior.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0: amplía el contorno
 - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57-/G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
- 2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad (primero en dirección Z, luego en X)
- 3 La herramienta se desplaza en el avance hasta **Limitación del corte Z**
- 4 En función de **H**:
 - **H** = 0: mecaniza a lo largo del contorno
 - **H** = 1 o 2: se eleva con un ángulo de 45°
- 5 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 6 Repite 3...5, hasta que se alcanza el **Límite de corte X**
- 7 En su caso, se repite 2...6, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
- 8 Si **H** = 1: alisa el contorno
- 9 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Aplicación como ciclo para 4 ejes

- Mismo diámetro:
 - Ambos carros comienzan al mismo tiempo
- Diámetro diferente:
 - Cuando el carro guía haya alcanzado el **avance d. carro B**, comienza el carro guiado. Esta sincronización se repite en cada corte
 - Cada carro se aproxima según la profundidad de corte determinada
 - Cuando los carros son impares el carro que guía realiza el último corte
 - Con una "velocidad de corte constante", esta depende del carro que guía. La herramienta que guía espera a la siguiente herramienta para realizar el movimiento de retroceso



- En los ciclos de 4 ejes con herramientas idénticas, el tipo de herramienta, por ejemplo, vigila el radio de cuchilla
- En los ciclos de 4 ejes no se mecanizan marcas de cuchillas. Se oculta el parámetro **O**

desbastado transvers G820

G820 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmite o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno",
Página 327

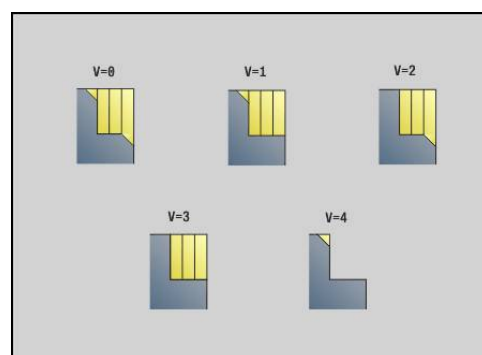
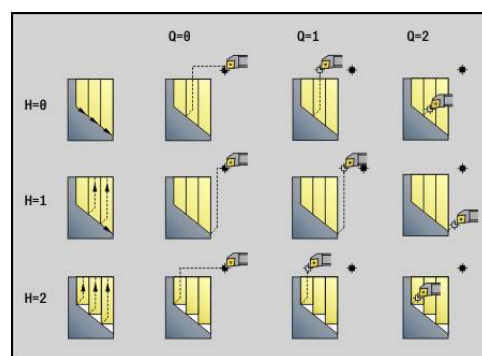
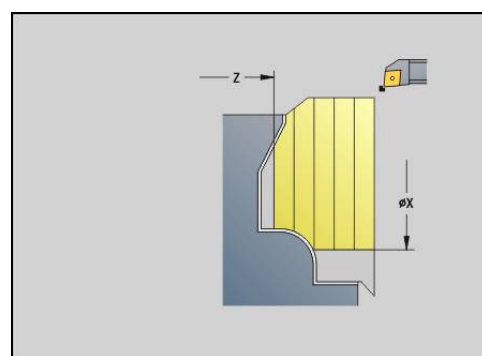
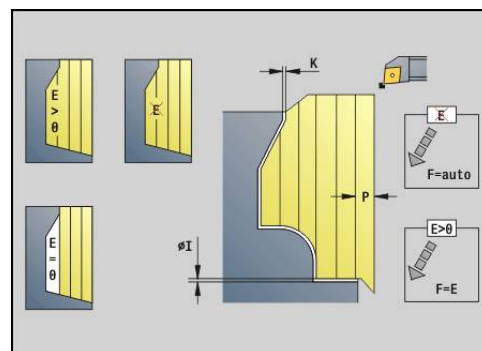
El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:








- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **E: Comportamiento en penetración**
 - Sin datos: reducción de avance automática
 - **E = 0**: sin penetración
 - **E > 0**: avance de penetración utilizado
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A: áng. de aprox.** (Referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **H: Nivelac. del contorno**
 - **0**: con cada corte
 - **1**: con el último corte
 - **2**: sin nivelado
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0**: volver inicio, X del. Z
 - **1**: pos. antes cont. acab.
 - **2**: retirar en dist. de seg.
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo

 - **0**: al princ. y al final
 - **1**: al principio
 - **2**: al final
 - **3**: sin mecanizado
 - **4**: sólo chaflán/redondeo se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)



- **D: Omitir elementos** (ver figura)
- **U: Línea de corte en horizontal El.**
 - **0: No** (distribución uniforme del corte)
 - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O: Ocultar destalonado**
 - **0: No**
 - **1: Si**
- **B: avance d. carro** – Avance de carro con mecanizado a 4 ejes
 - **B = 0:** los carros trabajan con el mismo diámetro - con avance duplicado
 - **B < 0:** los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más alto guía con la distancia definida
 - **B > 0:** los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más bajo guía con la distancia definida
- **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
 - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA y ZA:** pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J:** pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
 - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
 - **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
 - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
 - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0							
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado interior o exterior.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0: amplía el contorno
 - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57-/G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
- 2 Se aproxima desde el punto de arranque para realizar el primer corte teniendo en cuenta la distancia de seguridad (primero en dirección X después en Z)
- 3 La hta. se desplaza con un avance hasta **Límite de corte X**
- 4 En función de **H**:
 - **H** = 0: mecaniza a lo largo del contorno
 - **H** = 1 o 2: se eleva con un ángulo de 45°
- 5 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 6 Se repite 3...5, hasta que se alcanza la **Limitación del corte Z**
- 7 En su caso, se repite 2...6, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
- 8 Si **H** = 1: alisa el contorno
- 9 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Aplicación como ciclo para 4 ejes

- Mismo diámetro:
 - Ambos carros comienzan al mismo tiempo
- Diámetro diferente:
 - Cuando el carro guía haya alcanzado el **avance d. carro B**, comienza el carro guiado. Esta sincronización se repite en cada corte
 - Cada carro se aproxima según la profundidad de corte determinada
 - Cuando los carros son impares el carro que guía realiza el último corte
 - Con una "velocidad de corte constante", esta depende del carro que guía. La herramienta que guía espera a la siguiente herramienta para realizar el movimiento de retroceso



- En los ciclos de 4 ejes con herramientas idénticas, el tipo de herramienta, por ejemplo, vigila el radio de cuchilla
- En los ciclos de 4 ejes no se mecanizan marcas de cuchillas. Se oculta el parámetro **O**

Desbaste paralelo al contorno G830

G830 desbasta paralelo al contorno el sector del contorno descrito en **ID** o mediante **NS**, **NE**.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno",
Página 327

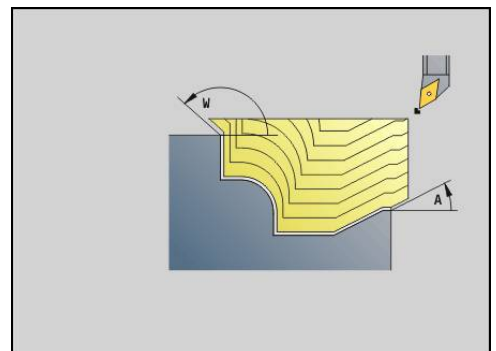
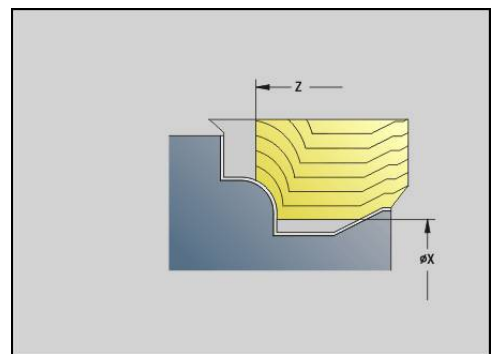
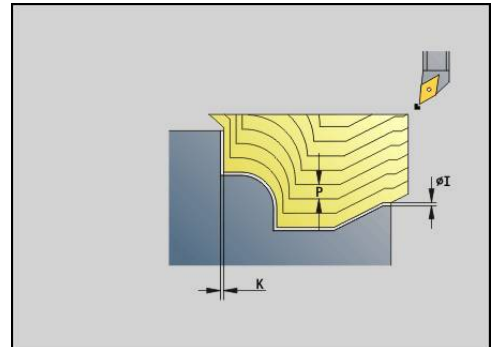
El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A: áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, paralela al eje X)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, ortogonal al eje X)
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver inicio, X del. Z**
 - **1: pos. antes cont. acab.**
 - **2: retirar en dist. de seg.**
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo

 - **0: al princ. y al final**
 - **1: al principio**
 - **2: al final**
 - **3: sin mecanizado**
 - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **D: Omitir elementos** (ver figura)
- **B: Cálculo de contorno**
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

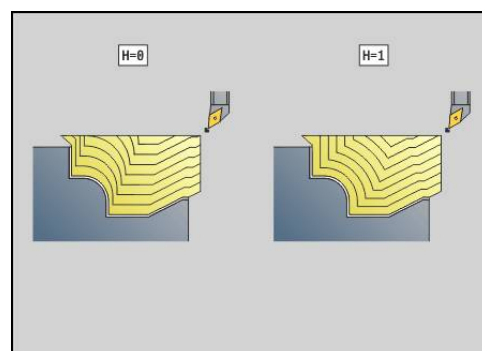
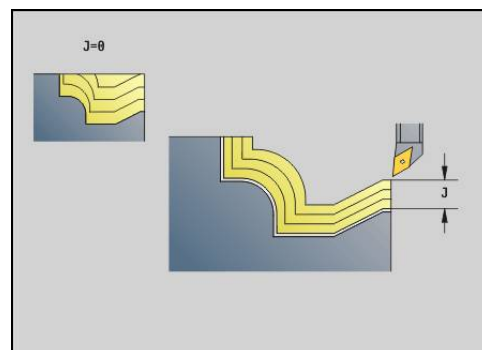
■ H: Tipo de líneas de corte

- **0: secc. corte const.** – El contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
- **1: líneas corte equidist.** – Las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.

■ RH: Contorno pza. bruto – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto

- **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA y ZA:** pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J:** pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
- **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
- **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA y ZA**)
- **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
- **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado interior o exterior.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0 : amplía el contorno
 - <0 : no se compensa
- Las sobremedidas **G57-/G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
- 2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
- 3 Se realiza el corte de desbaste
- 4 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
- 6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
- 7 Se retira tal como se ha programado en **Q**

paralelo al contorno con hta. neutra G835

G835 desbasta paralelo al contorno el sector del contorno descrito en **ID** o mediante **NS**, **NE**.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno",
Página 327

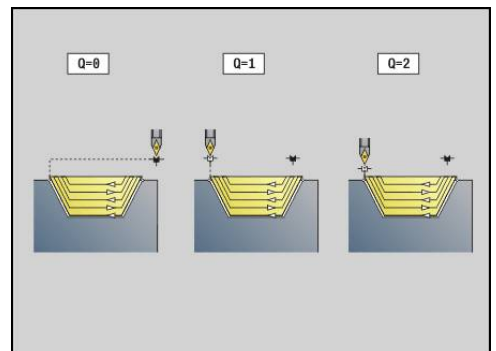
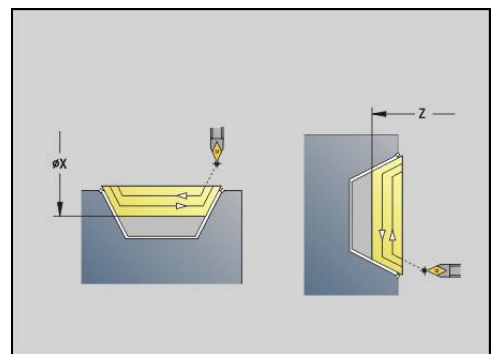
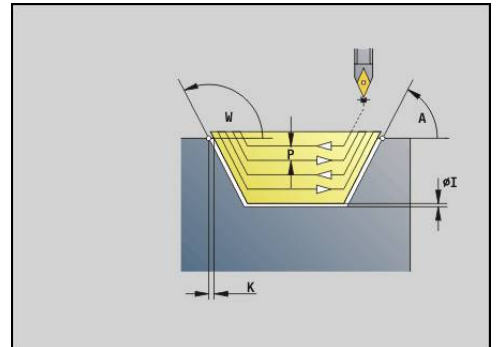
El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A: áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, paralela al eje X)
- **W: ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, ortogonal al eje X)
- **Q: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver inicio, X del. Z**
 - **1: pos. antes cont. acab.**
 - **2: retirar en dist. de seg.**
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo

 - **0: al princ. y al final**
 - **1: al principio**
 - **2: al final**
 - **3: sin mecanizado**
 - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **B: Cálculo de contorno**
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**
- **D: Omitir elementos** (ver figura)



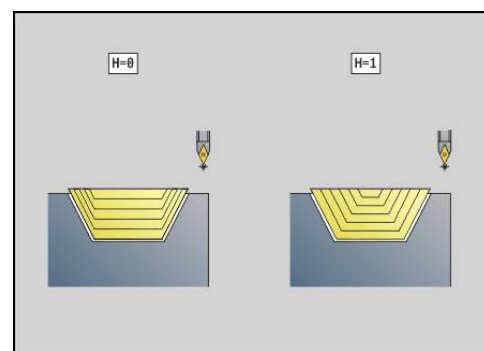
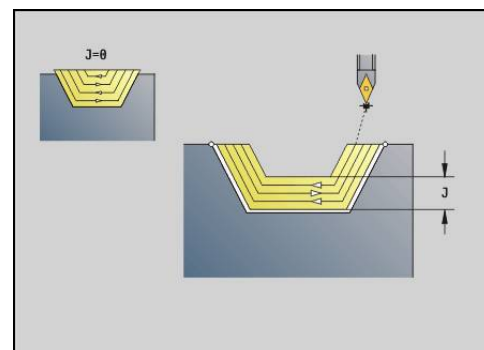
	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

■ **H: Tipo de líneas de corte**

- **0: secc. corte const.** – El contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
- **1: líneas corte equidist.** – Las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.

■ **RH: Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto

- **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
 - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
 - **XA y ZA:** pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
 - **J:** pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
- **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
- **2: con el punto inicial de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
- **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
- **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J: Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)



El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado interior o exterior.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0 : amplía el contorno
 - <0 : no se compensa
- Las sobremedidas **G57**-/ **G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
- 2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
- 3 Se realiza el corte de desbaste
- 4 Se aproxima para el siguiente corte y realiza un corte de desbaste en dirección opuesta
- 5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
- 6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
- 7 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Profundización G860

G860 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmite o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 327

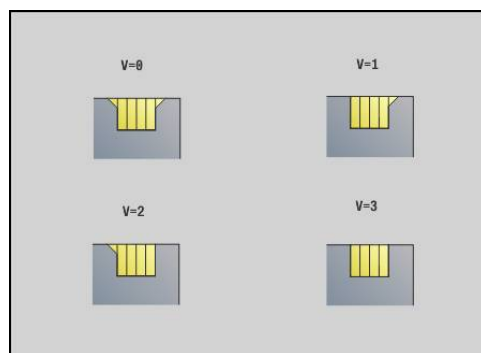
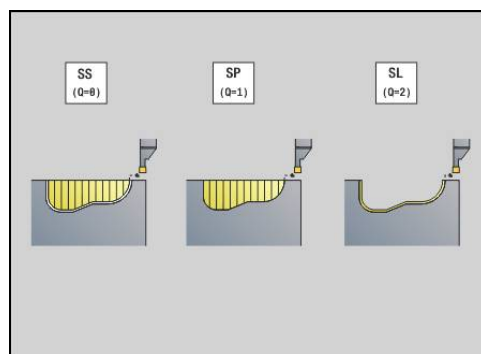
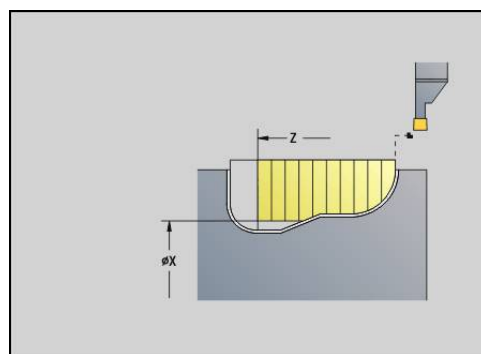
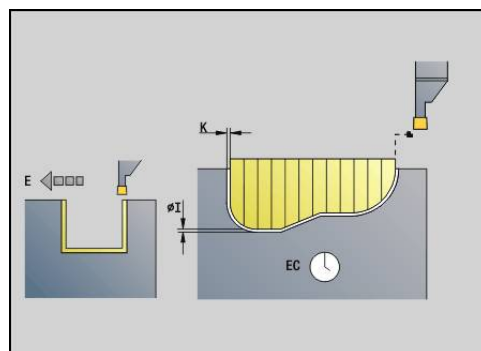
El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Comienzo del segmento de contorno
 - Referencia a una profundización **G22-/G23-Geo**
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **I: demásíá X**
- **K: demásíá Z**
- **Q: desbast/acabado** - Desarrollo (por defecto: 0)
 - **0: Desbaste y acabado**
 - **1: sólo desbaste**
 - **2: sólo acabado**
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo

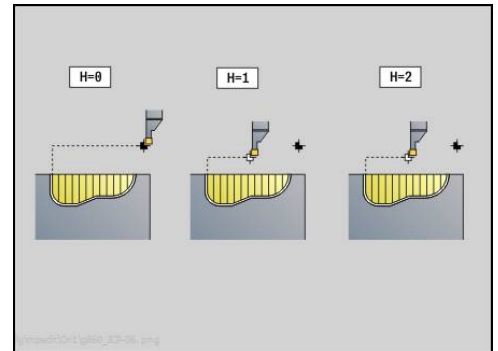
 - **0: al princ. y al final**
 - **1: al principio**
 - **2: al final**
 - **3: sin mecanizado**
- **E: avance acabado**
- **EC: Tmpo. perman.**
- **D: Giro en la base de la profundización**
- **H: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver al pto. inic.**
 - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
 - **1: antes de cont. acabado**
 - **2: parado en dist de seg.**
- **B: Anch.punz.**
- **P: prof. del corte**, realizada en un corte



- **O: Final del corte de profundización previa**
 - **0: Elevación marcha rápida**
 - **1: semianchura de profundización 45°**
- **U: Final del corte de acabado**
 - **0: Valor de parámetros glob.**
 - **1: Elemento de piezas horiz.**
 - **2: Elemento completamente horiz.**

El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado exterior o interior o de una profundización radial o axial.

Las repeticiones de profundización pueden programarse con **G741** antes del ciclo.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0: amplía el contorno
 - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57-/G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

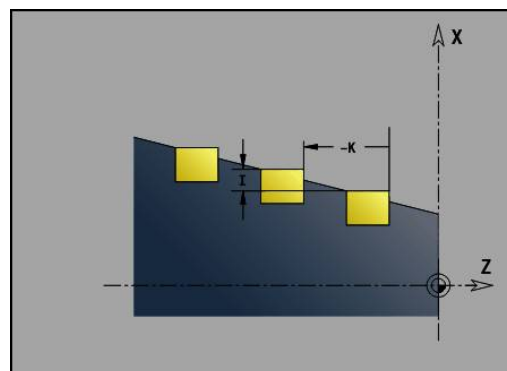
- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
- 2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
 - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
- 3 Profundiza (corte de desbaste)
- 4 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
- 6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
- 7 Cuando **Q = 0**: se realiza el acabado del contorno

Tronzado repetición G740

G740 se programa antes de **G860** con el fin de repetir el contorno de profundización definido con el ciclo **G860**.

Parámetros:

- **X: pto.inicio X** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización, definido con **G860**, a esta coordenada
- **Z: pto.inicio Z** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización definido con **G860** a esta coordenada
- **I: longitud** - Distancia entre los puntos iniciales de los distintos contornos de profundización (en X)
- **K: longitud** - Distancia entre los puntos iniciales de los distintos contornos de profundización (en Z)
- **Q: cantidad** de los contornos de profundización

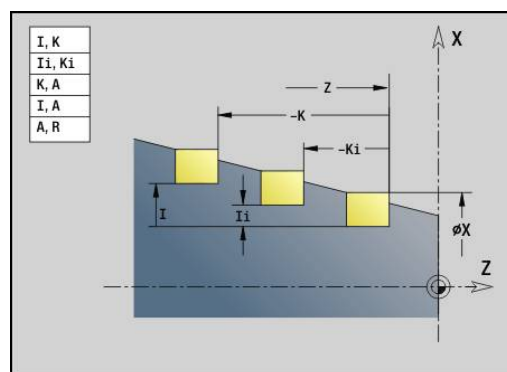


Tronzado repetición G741

G741 se programa antes de **G860** con el fin de repetir el contorno de profundización definido con el ciclo **G860**.

Parámetros:

- **X: pto.inicio X** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización, definido con **G860**, a esta coordenada
- **Z: pto.inicio Z** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización definido con **G860** a esta coordenada
- **I: longitud** - Distancia entre el primero y el último contorno de profundización (en X)
- **Ii: longitud** – Distancia entre los contornos de profundización (en X)
- **K: longitud** - Distancia entre el primero y el último contorno de profundización (en Z)
- **Ki: longitud** – Distancia entre los contornos de profundización (en Z)
- **Q: cantidad** de los contornos de profundización
- **A: ángulo**, con el cual se sitúan los contornos de profundización
- **R: longitud** - Distancia primer/último contorno de profundización
- **Ri: longitud** – Distancia entre los contornos de profundización
- **O: flujo**
 - 0: Punzonar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos (por defecto, comportamiento anterior)
 - 1: Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura



Ejemplo: Atributos en la descripción del contorno G149

...
CONTORNO AUXILIAR ID"Tronzado"
N 47 G0 X50 Z0
N 48 G1 Z-5
N 49 G1 X45
N 54 G1 Z-15
N 56 G1 Z-17
MECANIZACION
N 162 T4
N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3
N 165 G0 X120 Z100
N 166 G47 P2
N 167 G741 K-50 Q3 A180 O0
N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0
N 172 G0 X50 Z0
N 173 G1 X40
N 174 G1 Z-9
N 175 G1 X50
N 169 G80
N 170 G14 Q0
...

Están permitidas las siguientes combinaciones de parámetros:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

Ciclo de torneado de tronzado G869

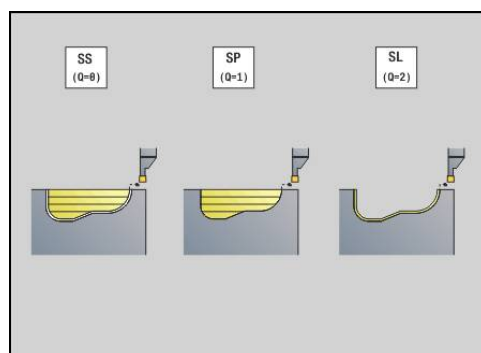
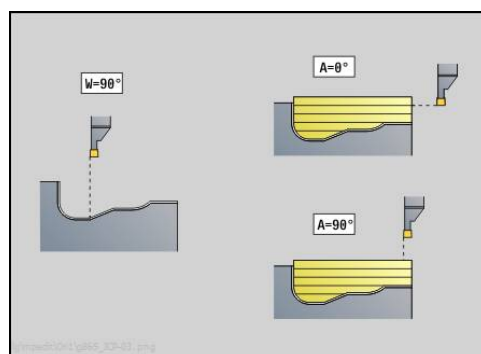
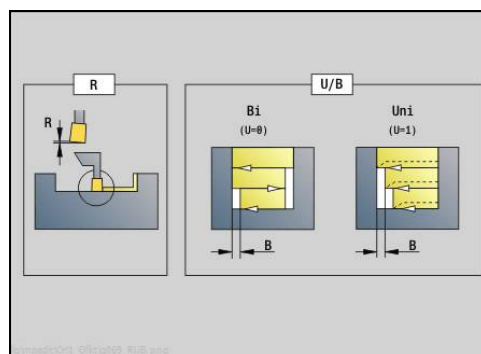
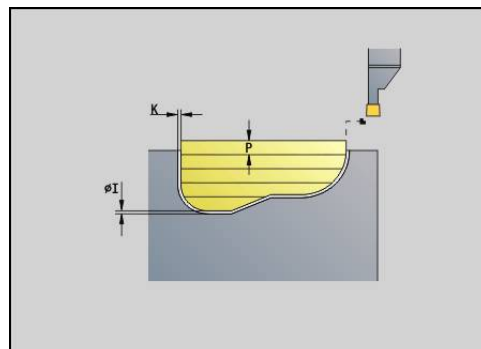
G869 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmite o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno",
Página 327

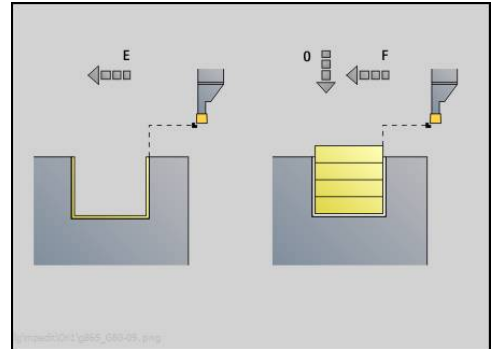
Alternando la profundización y el desbaste se realiza el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y alimentación. El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Comienzo del segmento de contorno
 - Referencia a una profundización **G22-/G23-Geo**
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **R: corr. torneado** para mecanizado de acabado (por defecto: 0)
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A: áng. de aprox.** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W: ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **Q: desbast/acabado** - Desarrollo (por defecto: 0)
 - **0: Desbaste y acabado**
 - **1: sólo desbaste**
 - **2: sólo acabado**
- **U: tor. unidirecc.** (por defecto: 0)
 - **0: bidireccional**
 - **1: unidireccional**
- **H: despl. libre** al final del ciclo
 - **0: volver al pto. inic.**
 - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
 - **1: antes de cont. acabado**
 - **2: parado en dist de seg.**



- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)
Se mecaniza un bisel/redondeo
 - **0: al princ. y al final**
 - **1: al principio**
 - **2: al final**
 - **3: sin mecanizado**
- **O: avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **E: avance acabado**
- **B: anchura desfase** (por defecto: 0)
- **XA, ZA: Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza 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



El control numérico reconoce a partir de la definición de herramienta si se trata de una profundización radial o axial.

Programar como mínimo una referencia de contorno (p. ej.: **NS** o **NS**, **NE**) y **P**.

corr. torneado R: En función del material, de la velocidad de avance, etc., la cuchilla bascula durante el torneado. El error de alimentación que se produce se corrige con la "corrección de profundidad de torneado R". Por regla general, este valor se calcula de forma empírica.

anchura desfase B: a partir de la segunda aproximación, en la transición de cilindrado a profundización, el recorrido a mecanizar se reduce en la **anchura desfase B**. En cada transición adicional en este flanco, se efectúa una reducción en **B**, además del decalaje realizado hasta ahora. 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). El control numérico reduce en caso necesario la anchura desfase programada. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.



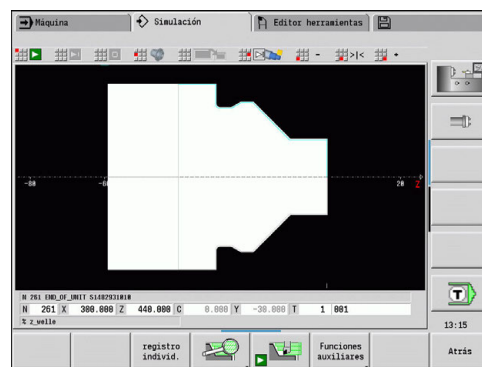
- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0: amplía el contorno
 - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57-/G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo (con $Q=0$ o 1):

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
- 2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
 - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
- 3 Profundización
- 4 Mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
- 5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
- 6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
- 7 Cuando $Q = 0$: se realiza el acabado del contorno

Indicaciones del mecanizado

- Transición de torneado a profundización: Antes de cambiar de torneado a profundización el control numérico retira la herramienta 0,1 mm. De este modo se logra que la cuchilla basculada se enderece para realizar la profundización. Esto se produce independientemente de la **anchura desfase B**
- Redondeos y bisels interiores: en función de la anchura de la herramienta de profundización y de los radios de redondeo, antes de mecanizar el redondeo se ejecutan carreras de profundización que evitan una transición fluida del mecanizado de profundización al torneado. De este modo se impiden los daños a la herramienta
- Cantos: los cantos aislados se mecanizan (arranque de viruta) por profundización. De este modo se evitan los anillos colgantes.



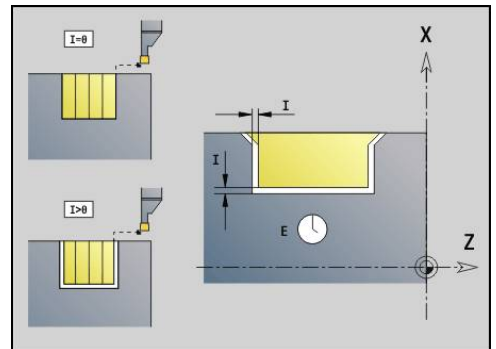
Ciclo de profundización G870

G870 mecaniza una profundización definida con Geo**G22**. El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado exterior o interior o de una profundización radial o axial.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Referencia en **G22-Geo**
- **I: demasía** en la profundización previa (por defecto: 0)
 - **I = 0**: La profundización se logra en una operación de trabajo
 - **I > 0**: En la primera operación de trabajo se realiza la profundización previa, en la segunda, el acabado
- **E: Tmpo. perman.** (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
 - con **I = 0**: en cada profundización
 - con **I > 0**: solo en el acabado

Cálculo de la subdivisión del corte: Decalaje máximo = $0,8 * \text{anchura del filo}$



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calcula la subdivisión del corte
- 2 La herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
 - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
 - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
- 3 Profundiza (como se indica en **I**)
- 4 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 5 Cuando **I = 0**: se espera el tiempo **E**
- 6 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la profundización
- 7 Cuando **I > 0**: se realiza el acabado del contorno

Acabado de contorno G890

G890 acaba el sector de contorno definido con un corte de acabado. La referencia al contorno a mecanizar se transmite o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno",
Página 327

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.



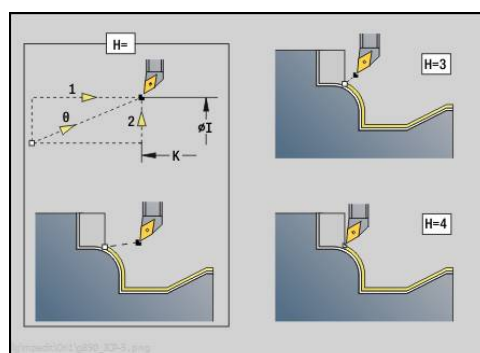
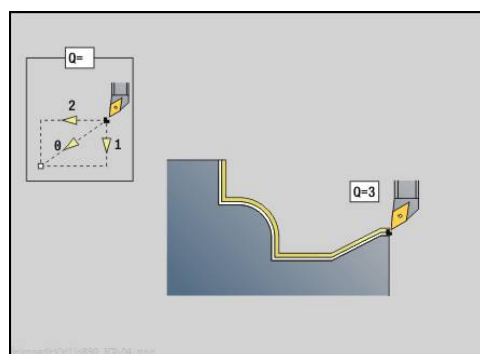
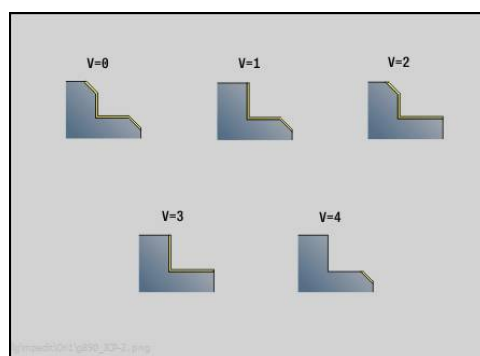
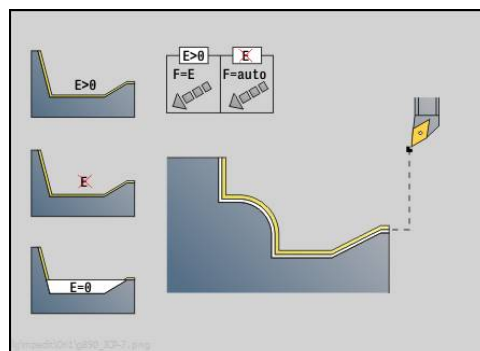
Con el parámetro de máquina 602322 puede definir si el control numérico comprueba la longitud de cuchilla utilizable durante el acabado. En principio, con una herramienta fungiforme o de punzonado no se realiza ninguna comprobación.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
 - Programado **NS = NE**: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno
- **E: Comportamiento en penetración**
 - Sin datos: reducción de avance automática
 - **E = 0**: sin penetración
 - **E > 0**: avance de penetración utilizado
- **V: Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

Se mecaniza un bisel/redondeo

- **0: al princ. y al final**
- **1: al principio**
- **2: al final**
- **3: sin mecanizado**
- **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **Q: tipo de aproxim** (por defecto: 0)
 - **0: automático** – el control numérico comprueba:
 - desplazamiento en diagonal
 - primero dirección X, luego Z
 - equidistancia en torno al obstáculo
 - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**



- **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
- **4: acabado restante**
- **H: Tipo desplazamiento** – La herramienta se eleva con un ángulo de 45° en sentido opuesto al de mecanizado y se desplaza a la posición **I, K** (por defecto: 3)
 - **0: simult., en I+K**
 - **1: prim. X luego Z en I+K**
 - **2: prim. Z luego X en I+K**
 - **3: retirar en dist. de seg.**
 - **4: sin mov. de retracción** (la herramienta permanece en la coordenada final)
 - **5: diagonal a pos. inicio**
 - **6: pr. X luego Z en ini.**
 - **7: pr. Z luego X en ini.**
- **X: Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z: Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **D: Omitir elementos** (ver figura)

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	X	X	X	X	X	X	X
D=1	V	V	V	V	X	X	V
D=2	X	X	X	X	X	X	V
D=3	V	V	V	V	X	X	X
D=4	V	X	V	V	X	X	V
D=5	V	V	V	X	X	X	V
D=6	X	V	X	X	X	X	V
D=7	V	V	V	V	V	V	V

Códigos de omisión para profundizaciones y entalladuras

Llamada G	Función	Código D
G22	Profundización para anillo obturador	512
G22	Profundización para anillo de seguridad	1.024
G23 H0	Profundización de uso general	256
G23 H1	Giro libre	2.048
G25 H4	Entalladura forma U	32.768
G25 H5	Entalladura forma E	65.536
G25 H6	Entalladura forma F	131.072
G25 H7	Entalladura forma G	262.744
G25 H8	Entalladura forma H	524.288
G25 H9	Entalladura forma K	1.048.576

Sumar los códigos para ocultar varios elementos

- **I: punto final**, al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo (cota de diámetro)
- **K: punto final**, al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo (cota de diámetro)

- **O: desc.redu.avan.** para elementos circulares (por defecto: 0)
 - **0: No**
 - **1: Si**
- **U: Tipo de ciclo** – se necesita para la generación de contorno a partir de los parámetros **G80** (por defecto: 0)
 - 0: Contorno estándar longitudinal o transversal, contorno de profundización o contorno ICP
 - 1: Recorrido lineal sin retorno/con retorno
 - 2: Recorrido circular horario sin retorno/con retorno
 - 3: Recorrido circular antihorario sin retorno/con retorno
 - 4: Bisel sin retorno/con retorno
 - 5: Redondeo sin retorno/con retorno
- **B: con.com.r.corte/fres** – tipo de compensación de radio de filo de la herramienta
 - **0: automático**
 - **1: Hta izqu. (G41)**
 - **2: Hta derecha (G42)**
 - **3: sin corr. automática HTA.**
 - **4: sin corr. HTA. HTA. izqu, (G41)**
 - **5: sin corr. HTA. HTA. der. (G42)**
- **HR: Direc. mecanizado principal**
 - **0: auto**
 - **1: +Z**
 - **2: +X**
 - **3: -Z**
 - **4: -X**

El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado interior o exterior.

Las entalladuras se mecanizan, si han sido programadas, y si lo permite la geometría de la herramienta.

Reducción del avance

En biseles y redondeos:

- El avance se ha programado con **G95-Geo** – No se produce una reducción del avance
- El avance no se ha programado con **G95-Geo**: reducción automática del avance – el bisel y el redondeo se mecanizan, como mínimo, con tres revoluciones
- En biseles/redondeos, que debido a su tamaño se mecanizan con un mínimo de tres revoluciones, no se realiza la reducción automática del avance

Para elementos de ciclo:

- Para elementos circulares pequeños, el avance se sigue reduciendo de tal manera que cada elemento se mecaniza con al menos cuatro revoluciones del cabezal – Esta reducción del avance puede desactivarse con **O**
- La corrección del radio de filo de cuchilla (**SRK**) realiza, en determinadas condiciones, una reducción del avance en elementos circulares. Esta reducción del avance puede desactivarse con **O**

Información adicional: "Principios básicos", Página 314



- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
 - >0 : "amplía" el contorno
 - <0 : "reduce" el contorno
- Las sobremedidas **G57-/G58** se borran al finalizar el ciclo

Corte de medición G809

El ciclo **G809** ejecuta un corte de medición cilíndrico de longitud definida en el ciclo, avanza al punto de detención de medida y detiene el programa. Una vez que el programa se ha detenido, es posible medir manualmente la pieza.

Parámetros:

- **X: punto inicial X**
- **Z: punto inicial Z**
- **R: Longitud corte de medición**
- **P: Sobremedida corte medición**
- **I: Punto de detención de medición Xi** – Distancia incremental respecto al punto inicial de la medición
- **K: Punto de detención de medición Zi** – Distancia incremental respecto al punto inicial de la medición
- **ZS: Pto. inicial p. en bruto** – desplazamiento exento de colisión en el mecanizado interior
- **XE: Posición de partida X**
- **D: correcc. aditiva** (Número: 1-16)
- **V: Contador corte de medición** – número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - **0: -Z**
 - **1: +Z**
- **EC: Lugar del mecanizado**
 - **1: Exterior**
 - **-1: Interior**
- **WE: tipo de aproxim**
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Z, luego X**
- **O: Angulo de aproximación**

Si se introduce un ángulo de aproximación, el ciclo posiciona la herramienta por encima del punto de partida según la distancia de seguridad y penetra desde allí, bajo el ángulo indicado, hasta el diámetro a medir.

4.18 Definiciones de contorno en la sección del mecanizado

Fin ciclo/contorno simple G80

G80 (con parámetro) describe un contorno torneado de varios elementos en una frase NC. **G80** (sin parámetro) termina una definición de contorno directamente después de un ciclo.

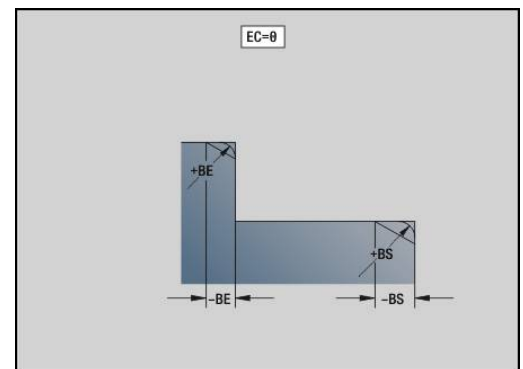
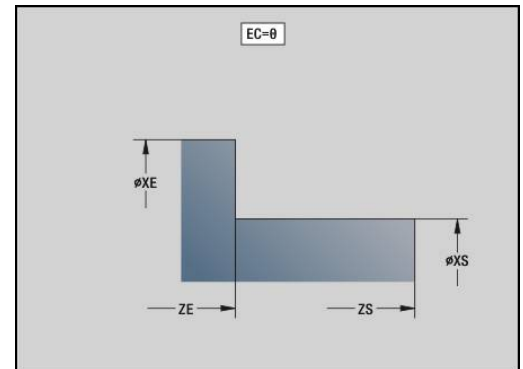
Parámetros:

- **XS:** punto inicial Contorno X (cota de diámetro)
- **ZS:** punto inicial Contorno Z
- **XE:** punto final Contorno X (cota de diámetro)
- **ZE:** punto final Contorno Z
- **AC:** ángulo del primer elemento (Rango: $0^\circ \leq AC < 90^\circ$)
- **WC:** ángulo segundo elemento (Rango: $0^\circ \leq WC < 90^\circ$)
- **BS:** -Chafilán/+Redondeo al inicio
- **WS:** Angulo para el chafilán
- **BE:** -Chafilán/+Redondeo al final
- **WE:** Angulo para el chafilán en el final del contorno
- **RC:** radio
- **IC:** anchura d.bisel
- **KC:** anchura d.bisel
- **JC:** modelo
 - 0: Contorno sencillo
 - 1: Contorno ampliado
- **EC:** Tipo de contorno
 - 0: Contorno ascendente
 - 1: Contorno de profundización
- **HC:** 1: transversal – Dirección del contorno para el acabado
 - 0: longitudinal
 - 1: transversal

IC y **KC** se utilizan internamente en el control numérico para visualizar los ciclos de bisel o redondeo.

Ejemplo: G80

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G810 P3	
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5	
N5 ...	
N6 G0 X85 Z2	
N7 G810 P5	
N8 G0 X0 Z0	
N9 G1 X20	
N10 G1 Z-40	
N11 G80	

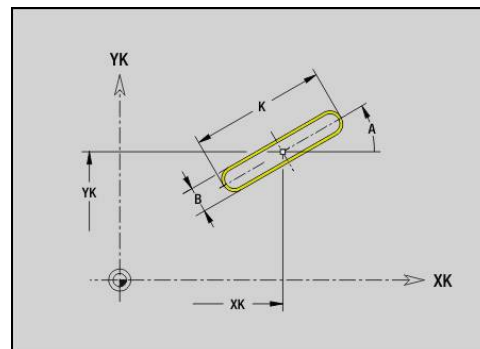


Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301

G301 define una ranura lineal en el contorno de la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: anchura**
- **P: profun./altura** – Profundidad en cajas, altura en islas
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla



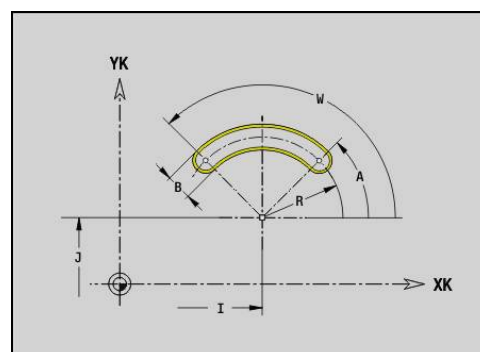
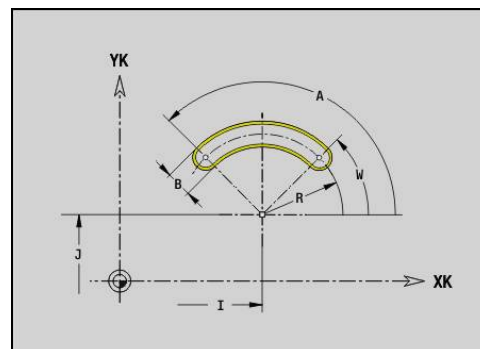
Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303

G302 y **G303** definen una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

- **G302:** ranura circular en sentido horario
- **G303:** ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **I: punto medio** (cartesiano)
- **J: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **W: ángulo final** respecto al eje XK (por defecto: 0)
- **B: anchura**
- **P: profun./altura** – Profundidad en cajas, altura en islas
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla

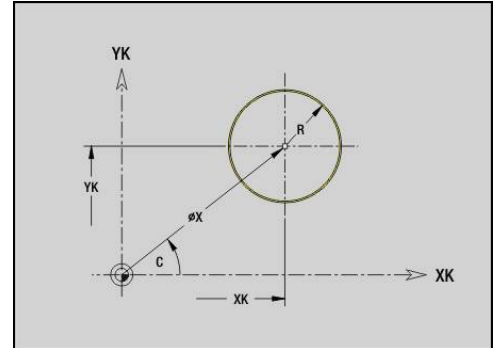


Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304

G304 define un círculo completo en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **R: radio**
- **P: profun./altura** – Profundidad en cajas, altura en islas
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla

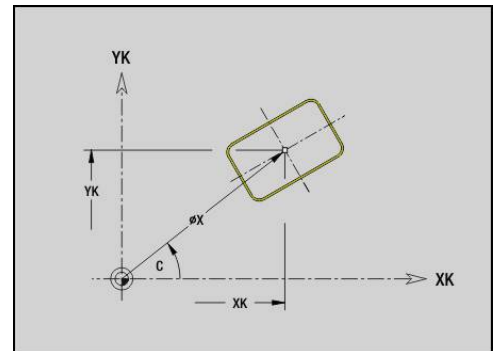


Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: altura** del rectángulo
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - **R > 0:** Radio del redondeo
 - **R < 0:** Anchura del bisel
- **P: profun./altura** – Profundidad en cajas, altura en islas
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla

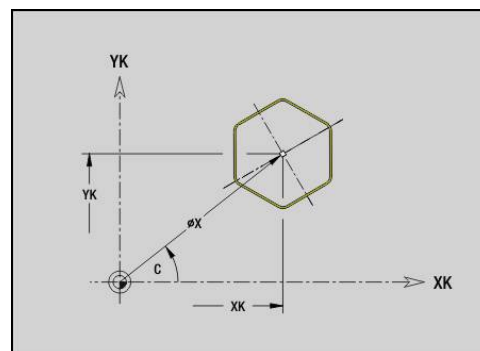


Polígono en la superficie frontal/posterior G307

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK: punto medio** (cartesiano)
- **YK: punto medio** (cartesiano)
- **X: diámetro – punto medio** (polar)
- **X: ángulo – punto medio** (polar)
- **A: ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **Q: cantid. cantos**
- **K: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0:** Longitud arista
 - **K < 0:** Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - **R > 0:** Radio del redondeo
 - **R < 0:** Anchura del bisel
- **P: profun./altura** – Profundidad en cajas, altura en islas
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla

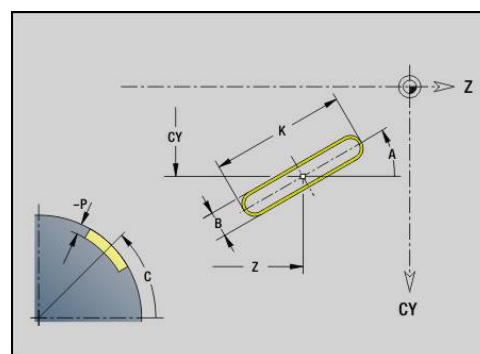


Ranurado lineal en la superficie lateral G311

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **A: Ángulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: anchura**
- **P: profundidad**

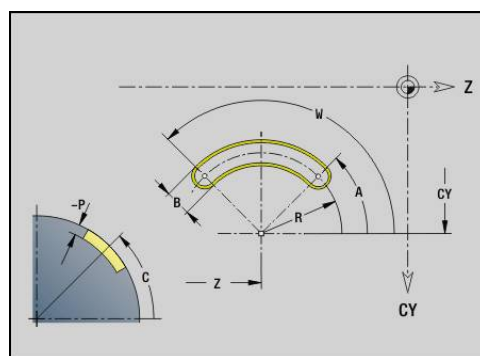
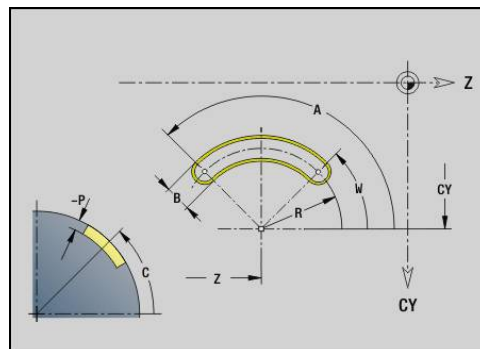


Ranura circular en superficie lateral G312/G313

G312 y **G313** definen una ranura circular en un contorno en la superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **R: radio**
- **A: ángulo inicial**
- **W: Ángulo final** (referencia: eje Z)
- **B: anchura**
- **P: profundidad**

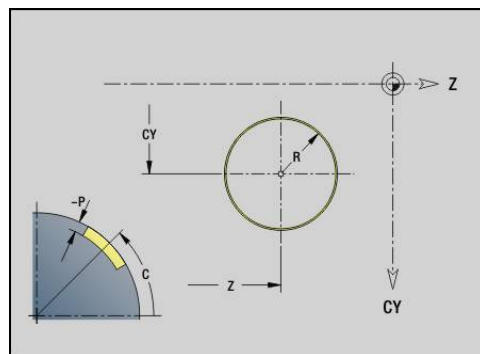


Círculo completo en la superficie lateral G314

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **R: radio**
- **P: profundidad**

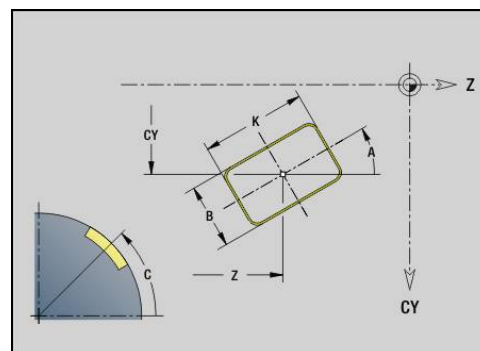


rectáng. sup. envolv G315

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K: longitud** del rectángulo
- **B: altura** del rectángulo
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - **R > 0:** Radio del redondeo
 - **R < 0:** Anchura del bisel
- **P: profundidad**

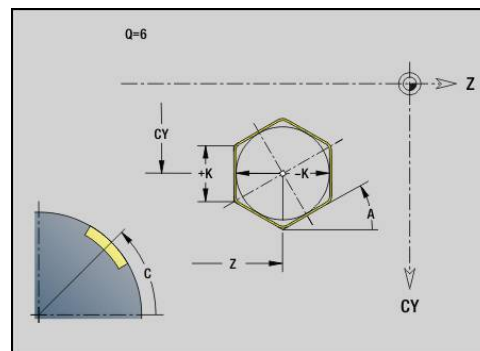


Polígono en la superficie lateral G317

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z: punto medio**
- **CY: punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C: punto medio** (Ángulo)
- **Q: cantid. cantos**
- **A: Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - **L > 0:** Longitud arista
 - **K < 0:** Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - **R > 0:** Radio del redondeo
 - **R < 0:** Anchura del bisel
- **P: profundidad**



4.19 Ciclos de roscado

Resumen de ciclos de roscado

- **G31** crea roscas sencillas, concatenadas y de varias entradas definidas con **G24**, **G34** o **G37-Geo (PIEZA ACABADA)**. **G31** mecaniza también contornos de rosca definidos directamente después de la llamada de ciclo y terminados con **G80**
Información adicional: "Ciclo de rosca universal G31", Página 361
- **G32** realiza un roscado sencillo en un sentido y orientación cualesquiera
Información adicional: "Ciclo de rosca simple G32", Página 367
- **G33** realiza un único corte de roscado. La dirección del recorrido único de roscado puede ser cualquiera
Información adicional: "rosca tray. individ. G33", Página 369
- **G35** crea una rosca cilíndrica sencilla métrica ISO sin salida de rosca
Información adicional: "Rosca métrica ISOG35", Página 371
- **G352** crea una rosca API cónica
Información adicional: "rosca cónica API G352", Página 372

Superposición del volante

Si su máquina dispone de solape del volante, se pueden superponer los movimientos de eje durante el mecanizado de rosca en 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



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.



Es preciso observar que las modificaciones de posición resultantes de la superposición del volante dejan de ser activas después del final de ciclo o de la función
Ultimo corte

Parámetro V: Tipo de aproximación

Con el parámetro **V** se influye sobre el tipo de aproximación de los ciclos de torneado de rosca.

Se puede elegir entre los siguientes tipos de aproximación:

- **0: secc. viruta constante** – El control numérico reduce la profundidad de corte en cada aproximación, con lo cual la sección de viruta, y por consiguiente el volumen de viruta, permanece constante
- **1: profundiz. const.** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte sin rebasar la **aprox. máx. I**

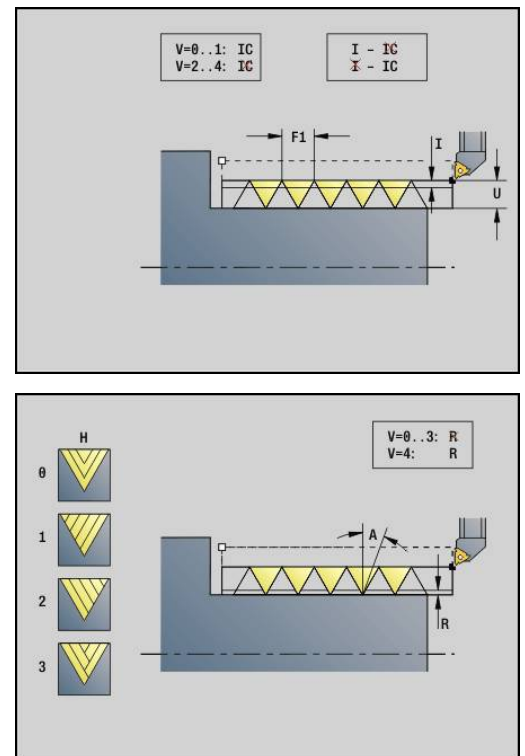
- **2: EPL con corte restante** – El control numérico calcula la profundidad de corte para una aproximación constante a partir del **paso de rosca F1** y de la **Velocidad constante S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación. Mediante la subdivisión del corte de material restante, el control numérico reparte la última profundidad de corte en cuatro cortes, correspondiendo el primer corte a la mitad, el segundo a una cuarta parte y el tercero y cuarto a una octava parte de la profundidad de corte calculada
- **3: EPL sin corte restante** – El control numérico calcula la profundidad de corte para una aproximación constante a partir del **paso de rosca F1** y de la **Velocidad constante S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación. Todas las aproximaciones subsiguientes permanecen constantes y se corresponden con la profundidad de corte calculada
- **4: MANUALplus 4110** – El control numérico ejecuta la primera aproximación con la **aprox. máx. I**. El control numérico determina las profundidades de corte siguientes con la ayuda de la fórmula $gt = 2 * I * \text{SQRT}$ número de corte actual, siendo **gt** la profundidad absoluta. ¡Puesto que con cada aproximación la profundidad de corte se reduce, porque el número de corte actual aumenta en un valor **1** con cada aproximación, cuando se está por debajo de la profundidad de corte del material residual **prof.corte rest R** el control numérico emplea el valor definido en el mismo como la nueva profundidad de corte constante. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico ejecuta el último corte a la profundidad final
- **5: const. Aproximación (4290)** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la **aprox. máx. I**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la profundidad de corte residual, para la primera aproximación
- **6: const. con rest. (4290)** – Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la **aprox. máx. I**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la **prof. de rosca**, el control numérico emplea la **prof.corte rest** residual que queda, para la primera aproximación. Mediante la subdivisión del corte de material restante, el control numérico reparte la última profundidad de corte en cuatro cortes, correspondiendo el primer corte a la mitad, el segundo a una cuarta parte y el tercero y cuarto a una octava parte de la profundidad de corte calculada

Ciclo de rosca universal G31

G31 crea roscas sencillas, concatenadas y de varias entradas definidas con **G24**, **G34** o **G37-Geo**. **G31** mecaniza también un contorno de rosca definido directamente después de la llamada de ciclo y terminado con **G80**.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: N° frase inicio del contorno** – Referencia al elemento básico **G1-Geo** (rosca concatenada: número de frase del primer elemento básico)
- **NS: N° frase final contorno** – Referencia al elemento básico **G1-Geo** (rosca concatenada: número de frase del último elemento básico)
- **O: ident. com/fin** – Mecanizar elemento de forma
 - **0: sin mecanizado**
 - **1: al principio**
 - **2: al final**
 - **3: al principio y al final**
 - **4: sólo chaflán/redondeo** (condición: segmento de contorno con un elemento)
- **J: Orientación roscado** – Orientación de referencia
 - **desde 1er elemento cont.**
 - **0: longitudinal**
 - **1: transversal**
- **I: aprox. máx.**
 Ninguna introducción de datos y **V = 0** (sección de viruta constante): $I = 1/3 * F$
- **IC: Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de **IC** y **U**
 Utilizar para:
 - **V = 0:** sección constante de arranque de viruta
 - **V = 1:** aproximación constante
- **B: Long. arranq.**
 (sin datos: la longitud de entrada se determina a partir del contorno)
 Si esto no fuera posible, el valor se calcula a partir de los parámetros cinemáticos. El contorno de rosca se prolonga en una distancia igual al valor **B**.
- **P: long.sobrepaso**
 Sin datos: la longitud de sobrepaso se determina a partir del contorno. Si esto no es posible, el valor será calculado. El contorno de rosca se prolonga una distancia igual al valor **P**.
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)



- **V: Modo de profundizac.**
 - 0: secc. viruta constante
 - 1: profundiz. const.
 - 2: EPL con corte restante
 - 3: EPL sin corte restante
 - 4: MANUALplus 4110
 - 5: const. Aproximación (4290)
 - 6: const. con rest. (4290)
- **H: Tipo de desviación** para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
 - 0: sin desviación
 - 1: desde izquierda
 - 2: desde derecha
 - 3: altern. der./izq.
- **R: Prof. corte rest. (V=4)**
- **C: áng.d.arranque**
- **BD: Exterior=0 / Interior=1** – Rosca interior/exterior (irrelevante en el caso de contornos cerrados)
 - 0: Rosca exterior
 - 1: Rosca interior
- **F: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
- **K: Longitud salida**
 - $K > 0$ Salida
 - $K < 0$ Entrada
- **D: Cant. filetes**
- **Q: cicl. sin carga**
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor E.



En una descripción de rosca con **G24**, **G34** o **G37-Geo**, los parámetros **F**, **U**, **K** y **D** no son relevantes.

long.recor.ini. B: El carro necesita una entrada antes de la rosca propiamente dicha para poder acelerar a la velocidad de avance programada.

long.sobrepaso P: El carro necesita un rebasamiento al final de la rosca para poder frenar. Tener presente que el recorrido en paralelo a los ejes **P** se recorre también en el caso de una salida de rosca en dirección oblicua.

Las **long.recor.ini.** y **long.sobrepaso** se calculan en base a la siguiente fórmula:

- **long.recor.ini.: $B = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$**
- **long.sobrepaso: $P = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$**
 - **F: paso de rosca** en mm/vuelta
 - **S: Velocidad** en vueltas/segundo
 - **a: aceleración** en mm/s² (véanse parámetros de ejes)

Decisión sobre rosca exterior o interior:

- **G31** con referencia de contorno – contorno cerrado: rosca exterior o interior se determina por el contorno. **BD** no tiene significado
- **G31** con referencia de contorno – contorno abierto: rosca exterior o interior se determina por **BD**. Si **BD** no está programado, la detección se hará a partir del contorno
- Si el contorno de rosca se programa directamente después del ciclo, **BD** decide si se trata de una rosca exterior o interior. Si **BD** no está programado se evaluará el signo de **U** (como en el MANUALplus 4110):
 - **U** > 0: Roscado interior
 - **U** < 0: Rosca exterior

áng.d.arranque C: Al final de la **long.recor.ini. B**, el husillo se encuentra en la posición **áng.d.arranque C**. Por este motivo, la herramienta debe posicionarse una distancia, antes del comienzo de la rosca, igual a la **long.recor.ini.** o **long.recor.ini.** más un múltiplo del paso, si se desea que la rosca comience exactamente con el **áng.d.arranque**.

Los tallados de rosca se calculan en base a la **prof. de rosca, aprox. máx. I** y **Modo de profundizac. V**.



- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- La corrección del avance no está activada

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión entre la **long.sobrepaso P** y el contorno de la pieza (p. ej. contorno de la pieza acabada). Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar la **long.sobrepaso P** en el submodo de funcionamiento **Simulación** con la ayuda del gráfico

Ejemplo: G31

...	
PIEZA ACABADA	
N 2 G0 X16 Z0	
N 3 G52 P2 H1	
N 4 G95 F0.8	
N 5 G1 Z-18	
N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BFO BPO	
N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30W30	
N 8 G1 X20 BR-1 BFO BPO	
N 9 G1 Z-23.8759 BR0	

N 10 G52 G95	
N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0	
N 12 G1 Z-45	
N 13 G1 X30 BR2	
N 14 G1 Z-50 BR0	
N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5	
N 16 G1 X40 Z-80	
N 17 G1 Z-99	
N 18 G1 Z-100	Rosca
N 19 G1 X50	
N 20 G1 Z-120	
N 21 G1 X0	Rosca
N 22 G1 Z0N 23 G1 X16 BR-1.5	
...	
CONTORNO AUXILIAR ID"Rosca"	
N 24 G0 X20 Z0	
N 25 G1 Z-30	
N 26 G1 X30 Z-60	
N 27 G1 Z-100	
MECANIZACION	
N 32 G14 Q0 M108	
N 33 T9 G97 S1000 M3	
N 34 G47 P2	
N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1BD0 F2 K10	
N 36 G0 X110 Z20	
N 38 G47 M109	
	Los contornos G80 pueden ser interiores o exteriores
N 43 G31 IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6U3 K-10 Q2	
N 44 G0 X80 Z0	
N 45 G1 Z-20	
N 46 G1 X100 Z-40	
N 47 G1 Z-60	
N 48 G80	
	Independientemente de qué valor aparezca en BD , sigue siendo una rosca exterior
N 49 G0 X50 Z-30	
N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 51 G0 Z10 X50	
	Los contorno auxiliares pueden ser interiores o exteriores, si no están cerrados
N 52 G0 X50 Z-30	
N 53 G31 ID"Rosca" O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	

N 60 G0 Z10 X50

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calcula la subdivisión del corte
- 2 Avanza en diagonal con avance rápido al punto inicial interno. Este punto se encuentra a una distancia igual a **long.recor.ini.** **B** antes del punto inicial de la rosca. Cuando **H** = 1 (o 2, 3), se tiene en cuenta el decalaje actual al calcular el punto inicial interno. El "punto inicial interno" se calcula en base a la punta del filo de la cuchilla
- 3 Acelera a la velocidad de avance (recorrido **B**)
- 4 Se realiza un corte de roscado
- 5 Ralentiza (segmento rectilíneo **P**)
- 6 Retrocede a la distancia de seguridad, regresa con avance rápido y realiza la alimentación con el siguiente corte. En las roscas con varias entradas, cada filete de rosca se corta con idéntica profundidad de arranque de viruta antes de realizar una nueva alimentación
- 7 Se repiten 3...6 hasta que se acaba el roscado
- 8 Se realizan los cortes en vacío
- 9 Retrocede al punto de arranque

Ciclo de rosca simple G32

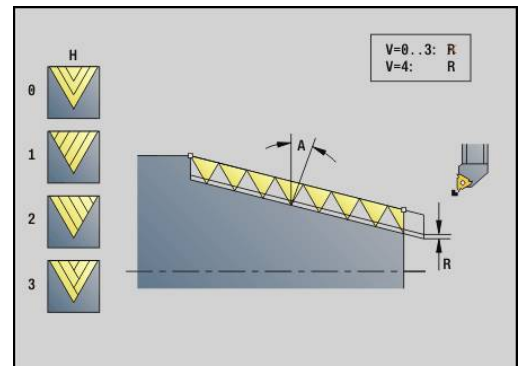
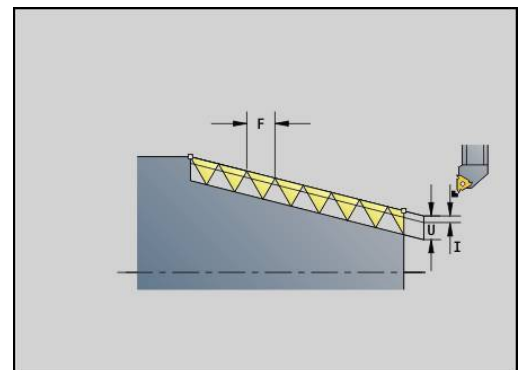
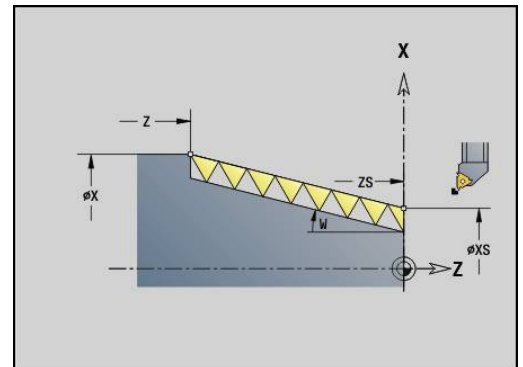
G32 mecaniza una rosca sencilla en cualquier dirección y orientación (rosca longitudinal, cónica o transversal; rosca interior o exterior).

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **XS: Diámetro inicial**
- **ZS: Posición inicial Z**
- **BD: Exterior=0 / Interior=1** – Rosca exterior/interior
 - 0: Rosca exterior
 - 1: Rosca interior
- **F: paso de rosca**
- **U: prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
 - Rosca exterior: $U = 0,6134 * F1$
 - Rosca interior: $U = -0,5413 * F1$
- **I: aprox. máx.**
- **IC: Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de IC y U

Utilizar para:

- **V = 0:** sección constante de arranque de viruta
- **V = 1:** aproximación constante
- **V: Modo de profundizac.**
 - 0: secc. viruta constante
 - 1: profundiz. const.
 - 2: EPL con corte restante
 - 3: EPL sin corte restante
 - 4: MANUALplus 4110
 - 5: const. Aproximación (4290)
 - 6: const. con rest. (4290)
- **H: Tipo de desviación** para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
 - 0: sin desviación
 - 1: desde izquierda
 - 2: desde derecha
 - 3: altern. der./izq.
- **WE: Método de despegue con K=0** (por defecto: 0)
 - 0: G0 al final
 - 1: Elevar en la rosca
- **K: Longitud salida** en el punto final de la rosca (por defecto: 0)
- **W: Angulo cónico** (rango: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
 Posición de la rosca cónica en referencia al eje longitudinal o transversal:
 - $W > 0$: contorno ascendente (en la dirección de mecanizado)
 - $W < 0$: contorno descendente
- **C: áng.d.arranque**
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)



- **R: Prof. corte rest.** (por defecto: 0)
 - **0:** Subdivisión del último corte en 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte
 - **1:** sin subdivisión del corte de material restante
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.
(actualmente sin efecto)
- **Q: cicl. sin carga**
- **D: Cant. filetes**
- **J: Orientación roscado** – Orientación de referencia
 - **0: longitudinal**
 - **1: transversal**

El ciclo determina el roscado a partir del **punto final** rosca, **prof. de rosca** y la posición actual de la herramienta.

Primera alimentación = Resto de la división profundidad de rosca/profundidad de corte.

Roscado transversal: para el roscado transversal, utilizar **G31** con definición del contorno.



- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- La corrección del avance no está activada

Ejemplo: G32

...	
N1 T45 G97 S800 M3	
N2 G0 X16 Z4	
N3 G32 X16 Z-29 F1.5	Rosca
...	

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calcula la subdivisión del corte
- 2 Se realiza un corte de roscado
- 3 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado
- 5 Se realizan los cortes en vacío
- 6 Retrocede al punto de arranque

roscas tray. individ. G33

G33 realiza un único corte de roscado. La dirección de la rosca con recorrido individual puede ser cualquiera (rosca longitudinal, cónica o transversal; roscado interior o exterior). Programando varias **G33** consecutivas se genera una rosca concatenada.

Posicionar la herramienta en un punto situado una distancia antes de la rosca igual a la **long.recor.ini. B**, cuando el carro deba acelerar a la velocidad de avance. Y tener en cuenta la **long.sobrepaso P** antes del **punto final** de la rosca, cuando el carro deba desacelerar.

Parámetros:

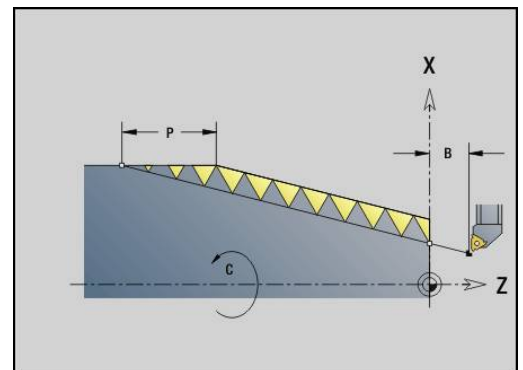
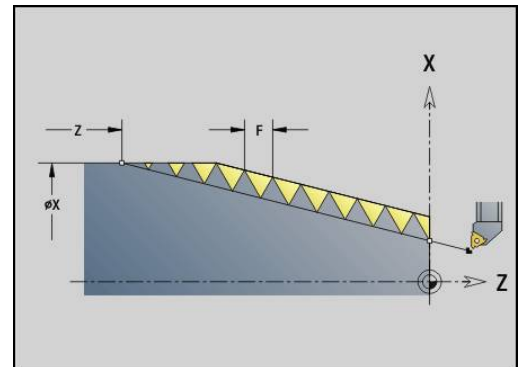
- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **F: avance por rot.** (paso de rosca)
- **B: Long. arranq.**
- **P: long.sobrepaso**
- **C: áng.d.arranque**
- **H: dir. referencia** para el paso de rosca (por defecto: 0)
 - 0: Avance en eje Z para roscas longitudinales y cónicas hasta máximo +45°/-45° respecto al eje Z
 - 1: Avance en eje X para roscas transversales y cónicas hasta máximo +45°/-45° respecto al eje X
 - 3: Avance de paso
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.
(actualmente sin efecto)
- **I: Distancia de retroceso X** – Distancia de elevación para parada en roscado (trayectoria incremental)
- **K: Distancia de retroceso Z** – Recorrido de elevación para parada en roscado (trayectoria incremental)

long.recor.ini. B: Antes del comienzo de la rosca propiamente dicha, el carro necesita un recorrido inicial para acelerar a la velocidad de avance programada. Por defecto: **cfgAxisProperties/SafetyDist**

long.sobrepaso P: El carro necesita un rebasamiento al final de la rosca para poder frenar. Tener presente que el recorrido en paralelo a los ejes **P** se recorre también en el caso de una salida de rosca en dirección oblicua.

- **P = 0:** Inicio de una rosca concatenada
- **P > 0:** Final de una rosca concatenada

áng.d.arranque C: Al final de la **long.recor.ini. B**, el husillo se encuentra en la posición **áng.d.arranque C**.



- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- La corrección del avance no está activada
- Mecanizar la rosca con **G95** (avance por revolución)

Ejemplo: G33

...	
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3	
N2 G0 X101.84 Z5	
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0	Trayecto individual de la rosca
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5	
N5 G0 X144	
...	

Ejecución del ciclo:

- 1 Acelera a la velocidad de avance (recorrido **B**)
- 2 Se desplaza en el avance hasta **punto final** rosca – **long.sobrepaso P**
- 3 Ralentiza (tramo **P**) y permanece en el **punto final** de la rosca

Activar volante durante G33

Con la función **G923** se puede activar el volante, a fin de realizar correcciones durante un corte de rosca. En la función **G923** se definen los límites hasta los que es posible el desplazamiento con el volante.

Parámetros:

- **X: Max. Máx. compens. posit.** – limitación en +X
- **Z: Max. Máx. compens. posit.** – limitación en +Z
- **U: Max. Máx.compens. negat.** – limitación en -X
- **W: Max. Máx.compens. negat.** – limitación en -Z
- **H: dir. referencia**
 - **H = 0:** Rosca longitudinal
 - **H = 1:** Rosca transversal
- **Q: tipo de rosca**
 - **Q = 1:** Rosca a derecha
 - **Q = 2:** Rosca a izquierda

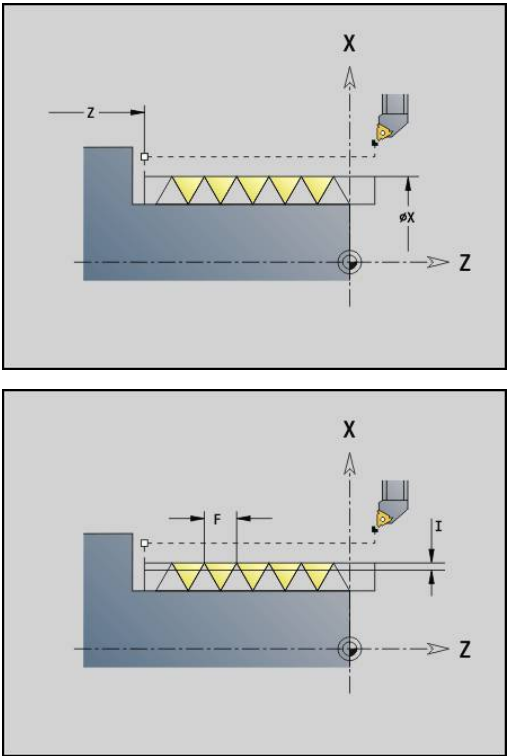
Rosca métrica ISOG35

G35 elabora una rosca longitudinal (roscado interior o exterior). La rosca comienza en la posición actual de la herramienta y finaliza en el **punto final X, Z**.

El control numérico calcula a partir de la posición de la herramienta relativa al **punto final** de la rosca, si se crea un roscado exterior o interior.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **F: paso de rosca**
- **I: aprox. máx.**
Sin datos – **I** se calcula según el paso de rosca y la profundidad de la misma
- **Q: cicl. sin carga**
- **V: Modo de profundizac.**
 - **0: secc. viruta constante**
 - **1: profundiz. const.**
 - **2: EPL con corte restante**
 - **3: EPL sin corte restante**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: const. Aproximación (4290)**
 - **6: const. con rest. (4290)**



- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- En las roscas interiores, debería indicarse previamente el **paso de rosca F**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del paso de rosca efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida

Ejemplo: G35

%35.nc	
N1 T5 G97 S1500 M3	
N2 G0 X16 Z4	
N3 G35 X16 Z-29 F1.5	
FIN	

Ejecución del ciclo:

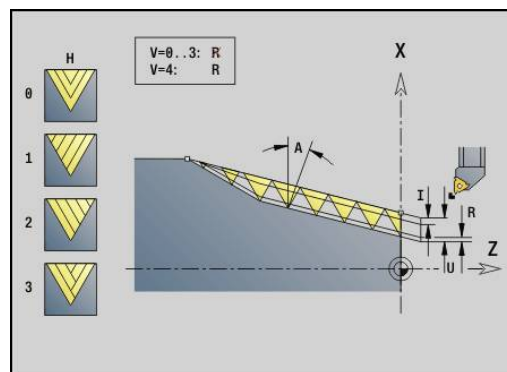
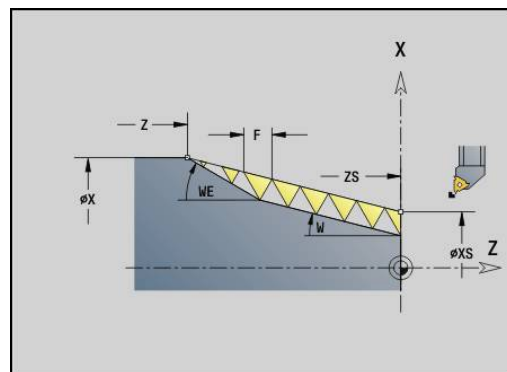
- 1 Se calcula la subdivisión del corte
- 2 Se realiza un corte de roscado
- 3 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado
- 5 Se realizan los cortes en vacío
- 6 Retrocede al punto de arranque

rosca cónica API G352

G352 crea una **Rosca API** en uno o varios pasos. La **prof. de rosca** se reduce a la salida de la misma.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **XS: Diámetro inicial**
- **ZS: Posición inicial Z**
- **F: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
 - $U > 0$: Roscado interior
 - $U \leq 0$: Roscado exterior (superficie longitudinal y frontal)
 - $U = +999$ o -999 : La profundidad de la rosca se calcula
- **I: aprox. máx.**
- **V: Modo de profundizac.**
 - **0: secc. viruta constante**
 - **1: profundiz. const.**
 - **2: EPL con corte restante**
 - **3: EPL sin corte restante**
 - **4: MANUALplus 4110**
 - **5: const. Aproximación (4290)**
 - **6: const. con rest. (4290)**
- **H: Tipo de desviación** para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
 - **0: sin desviación**
 - **1: desde izquierda**
 - **2: desde derecha**
 - **3: altern. der./izq.**
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)
 - $A < 0$: aproximación por el flanco izquierdo
 - $A > 0$: aproximación por el flanco derecho
- **R: Prof. corte rest. (V=4)**
- **W: Angulo cónico** (rango: $-45^\circ < W < 45^\circ$)
- **WE: Angulo salida** (rango: $0^\circ < WE < 90^\circ$)
- **D: Cant. filetes**
- **Q: cicl. sin carga**
- **C: áng.d.arranque**



Roscado interior o exterior: Téngase en cuenta el signo de **U**

Subdivisión del corte: e primer corte se produce con **I**, en cada corte siguiente se reduce la profundidad de corte, hasta que se alcanza **R**.

Corrección con volante (si la máquina está equipada para ello) – las correcciones están limitadas:

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual - no se rebasa el punto inicial y final de la rosca
- Dirección Z: máx. 1 filete de rosca - no se rebasa el punto inicial y final de la rosca

Definición del ángulo cónico:

- **XS/ZS, X/Z**
- **XS/ZS, Z, W**
- **ZS, X/Z, W**



- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- En las roscas interiores, debería indicarse previamente el **paso de rosca F**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del paso de rosca efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida

Ejemplo: G352

%352.nc	
N1 T5 G97 S1500 M3	
N2 G0 X13 Z4	
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999WE12	
FIN	

Ejecución del ciclo:

- 1 Se calcula la subdivisión del corte
- 2 Se realiza un corte de roscado
- 3 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
- 4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado
- 5 Se realizan los cortes en vacío
- 6 Retrocede al punto de arranque

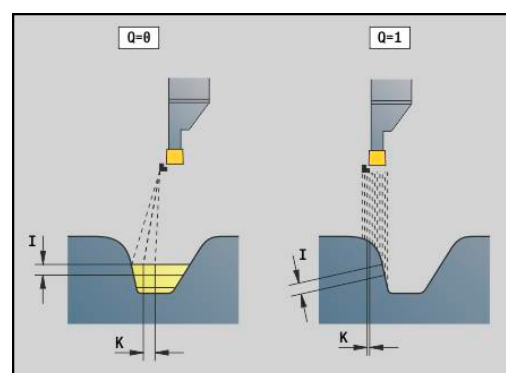
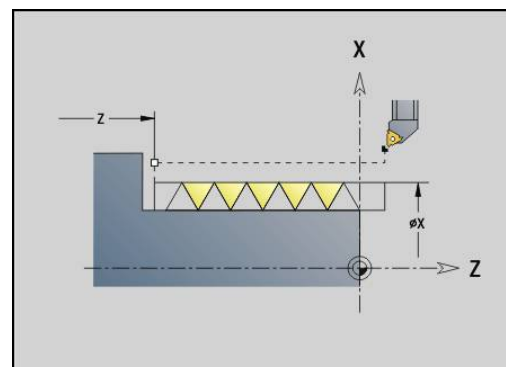
Rosca de contorno G38

El ciclo **G38** genera una rosca cuya forma no se corresponde con la forma de la herramienta. Utilizar una herramienta de penetración o fungiforme para el mecanizado.

El contorno del filete de rosca se describe como **Contorno auxiliar**. Es imprescindible que la posición del **Contorno auxiliar** coincida con la posición inicial de los cortes de roscado. Se puede seleccionar en el ciclo todo el **Contorno auxiliar** o únicamente zonas parciales.

Parámetros:

- **ID: Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Q: desbast/acabado** – Variantes de ejecución
 - **0: Desbastar:** El contorno se vacía línea por línea con aproximación máxima **I** y **K**. Se tiene en cuenta una sobremedida programada (**G58** o **G57**)
 - **1: Acabado:** El filete de rosca se genera en cortes individuales a lo largo del contorno. Con **I** y **K**, se determinan las distancias entre los distintos cortes roscados sobre el contorno
- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **F: paso de rosca**
- **I: aprox. máx.**
 - Con **Q = 0**: Profundidad de alimentación
 - Con **Q = 1**: Distancia entre los cortes de acabado como longitudes de arco
- **K: aprox. máx.**
 - Con **Q = 0**: Anchura del decalaje
 - Con **Q = 1**: Distancia entre los cortes de acabado sobre recta
- **J: Longitud salida**
- **C: áng.d.arranque**
- **O: Modo de profundizac.**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**



Ejemplo: G38

%38.nc	
N1 T5 G97 S1500 M3	
N2 G0 X43 Z4	
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8K0.5 J3 C0	
FIN	

4.20 Ciclo de tronzado

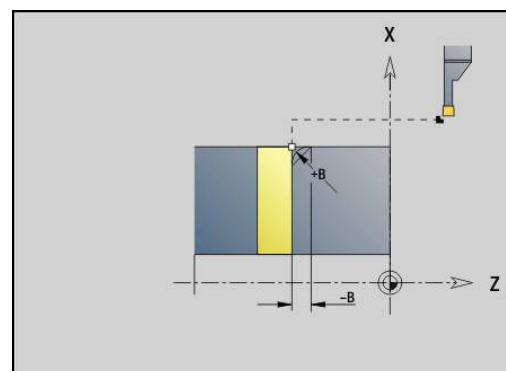
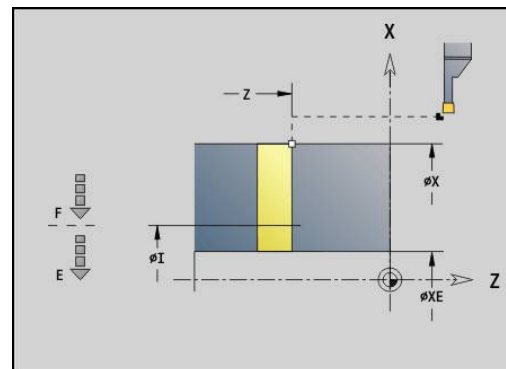
Ciclo de tronzado G859

G859 tronza la pieza torneada. Si se desea, se puede crear un **bisel/redondeo** en el diámetro exterior. Tras la ejecución del ciclo, la herramienta sube hacia arriba por la superficie refrentada y retrocede al punto de partida.

A partir de la posición **I** puede definir una reducción del avance.

Parámetros:

- **X: diám. tronzado**
- **Z: posi. tronzado**
- **XE: Diámetro interior (tubo)**
- **B: Bisel -B/Redondeo +B**
 - **B > 0:** Radio del redondeo
 - **B < 0:** Anchura del bisel
- **D: lim. de vel. de giro** – Velocidad máxima de giro en el tronzado
- **I: Diám. reducc. avance** – Diámetro límite a partir del cual se trabaja con avance reducido
 - Introducir **I**: a partir de esta posición se cambia a avance
 - No se ha introducido **I**: no existe reducción del avance
- **E: Avance reducido**
- **SD: Limitación de la velocidad de giro a partir de I**
- **U: Diámetro Captor de piezas activo** (depende de la máquina)
- **K: Distancia de retroceso** tras el tronzado: retirar lateralmente la herramienta de la superficie plana antes de su retroceso



Ejemplo: G859

%859.nc	
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z-28	
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1	
FIN	

4.21 Ciclos de tallado libre

Ciclo tallado libre G85

G85 crea entalladuras según DIN 509 E, DIN 509 F y FIN 76 (entalladura de rosca).

Parámetros:

- **X: diámetro**
- **Z: Pto. dest.**
- **I: Sobr.rect/prof.** (cota de radio)
 - DIN 509 E, F: Sobremedida de rectificado (por defecto: 0)
 - DIN 76: Profundidad de entalladura
- **K: Long.tall. libre** y tipo de tallado libre
 - **K Sin datos:** DIN 509 E
 - **K = 0:** DIN 509 F
 - **K > 0:** Anchura de entalladura DIN 76
- **E: reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)

G85 mecaniza el cilindro antepuesto cuando la herramienta se posiciona en el **punto destino X** antes del cilindro.

Los redondeos del tallado libre de roscas se realizan con el radio $0,6 * I$.

Parámetros en el Tallado libre DIN 509 E

diámetro	I	K	R
≤ 18	0,25	2	0,6
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

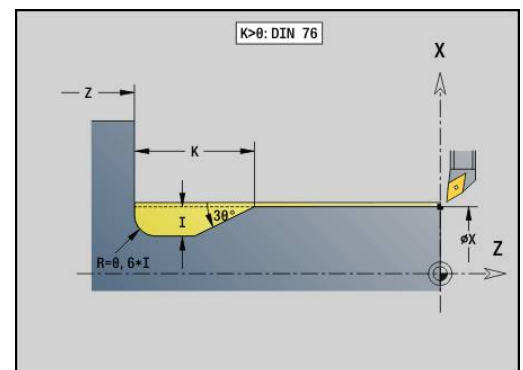
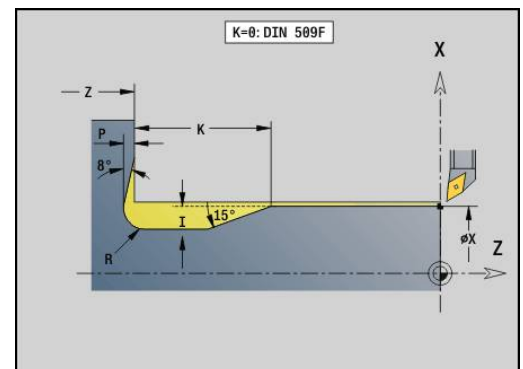
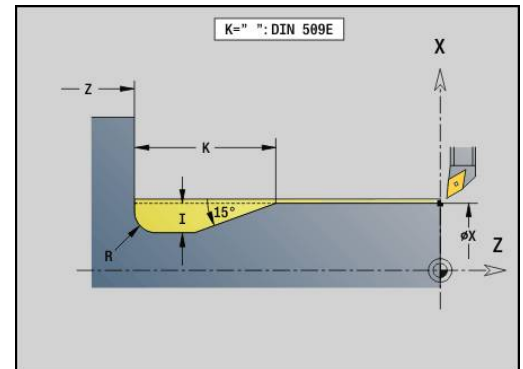
Parámetros en el Tallado libre DIN 509 F

diámetro	I	K	R	P
≤ 18	0,25	2	0,6	0,1
$> 18 - 80$	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- **I = prof. d.entall.**
- **K = long. entalladu**
- **R = radio entalladu**
- **P = prof.d.refrent.**
- **áng.d.entalladu** en **Tallado libre DIN 509 E** y **Tallado libre DIN 509 F**: 15°
- **áng. transvers** con **Tallado libre DIN 509 F**: 8°



- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta
- Las sobremedidas no se calculan



Ejemplo: G85

...	
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G85 X60 Z-30 I0.3	
N4 G1 X80	
N5 G85 X80 Z-40 K0	
N6 G1 X100	
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11	
N8 G1 X110	
...	

Tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851

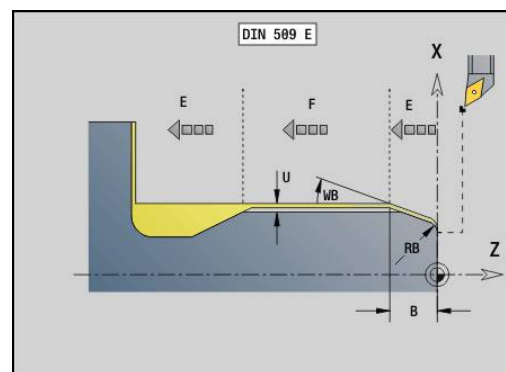
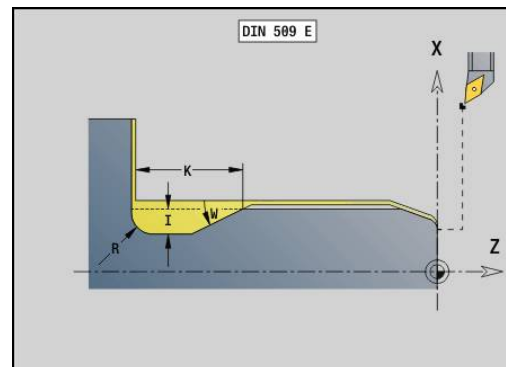
G851 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si indica uno de los parámetros **long. entrada** o **radio entrada**.

Parámetros:

- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **B: long. entrada** (sin datos: No se mecaniza el corte inicial del cilindro)
- **RB: Radio entrada** (sin datos: No se mecaniza el radio de corte inicial)
- **WB: áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **E: reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)
- **H: Modo de partida**
 - **0: para pto. inicial**
 - **1: fin superf. plana**
- **U: Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)

El control numérico determina, según el diámetro del cilindro de la tabla normalizada, los parámetros que no se programan.

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 376



Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G851 I.. K.. W..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Punto de la esquina de entrada del cilindro
N.. G1 Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G851

%851.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1	
N4 G0 X50 Z0	
N5 G1 Z-30	
N6 G1 X60	
N7 G80	
FIN	

Tallado libre DIN 509 F con mecanizado del cilindro G852

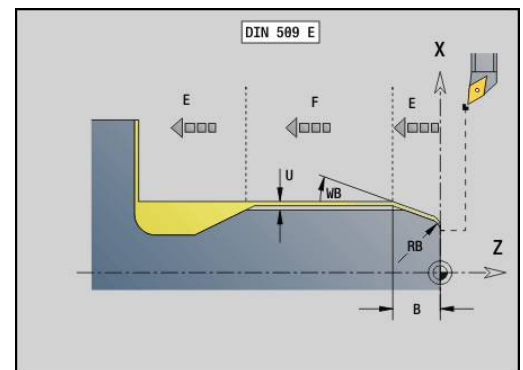
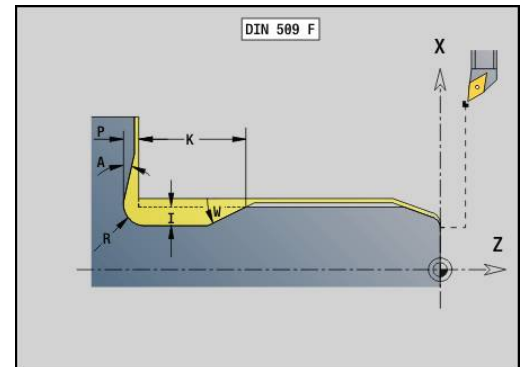
G852 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si se indica uno de los parámetros **long. entrada** o **radio entrada**.

Parámetros:

- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P: Prof. transv.** (por defecto: tabla normalizada)
- **A: áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **B: long. entrada** (sin datos: No se mecaniza el corte inicial del cilindro)
- **RB: Radio entrada** (sin datos: No se mecaniza el radio de corte inicial)
- **WB: áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **E: reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)
- **H: Modo de partida**
 - **0: para pto. inicial**
 - **1: fin superf. plana**
- **U: Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)

El control numérico determina, según el diámetro del cilindro de la tabla normalizada, los parámetros que no se programan.

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 376



Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G852 I.. K.. W..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Punto de la esquina de entrada del cilindro
N.. G1 Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G: G852

%852.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30E0.2 H1	
N4 G0 X50 Z0	
N5 G1 Z-30	
N6 G1 X60	
N7 G80	
FIN	

penetrac. libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853

G853 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si indica uno de los parámetros **long. entrada** o **radio entrada**.

Parámetros:

- **FP: Paso de rosca**
- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P: demasía**
 - Si **P** no se indica: la entalladura: se mecaniza en un solo corte
 - Si se indica **P**: Subdivisión del torneado previo y final- P = sobremedida longitudinal, la sobremedida transversal es siempre 0,1 mm
- **B: long. entrada** (sin datos: No se mecaniza el corte inicial del cilindro)
- **RB: Radio entrada** (sin datos: No se mecaniza el radio de corte inicial)
- **WB: áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **E: reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)
- **H: Modo de partida**
 - **0: para pto. inicial**
 - **1: fin superf. plana**

El control numérico determina, a partir de la tabla de la norma, los parámetros que no hayan sido programados

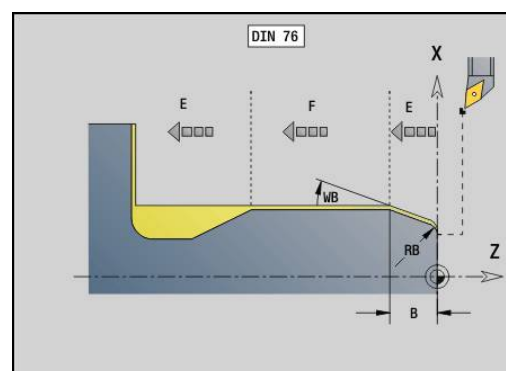
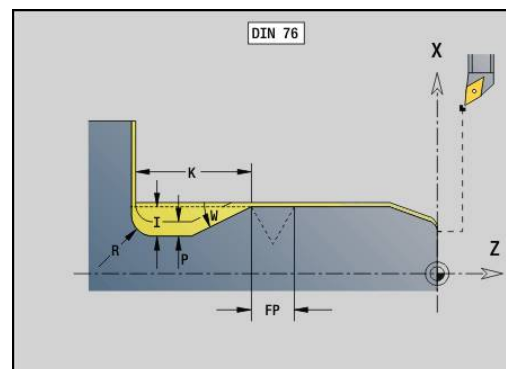
- **FP** mediante el diámetro
- **I, K, W y R** mediante **FP (paso de rosca)**

Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G853 FP.. I.. K.. W..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Punto de la esquina de entrada del cilindro
N.. G1 Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan



Ejemplo: G853

%853.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2WB30 E0.2 H1	
N4 G0 X50 Z0	
N5 G1 Z-30	
N6 G1 X60	
N7 G80	
FIN	

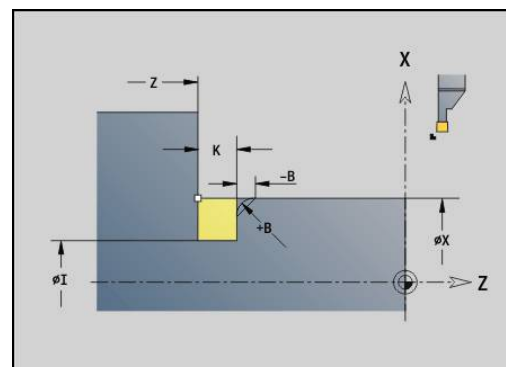
Entalladura forma U G856

G856 crea la entalladura y realiza el acabado de la superficie refrentada contigua. Opcionalmente se puede crear un **bisel/redondeo**.

Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo.

Parámetros:

- **I: Diám. tallado libre** (por defecto: tabla de normas)
- **K: long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **B: Bisel -B/Redondeo +B**
 - **B > 0:** Radio del redondeo
 - **B < 0:** Anchura del bisel



Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G852 I.. K..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan
- Si no está definida la anchura del filo de la cuchilla, se adopta **K** como anchura del filo

Ejemplo: G856

%856.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G856 I47 K7 B1	
N4 G0 X50 Z-30	
N5 G1 X60	
N6 G80	
FIN	

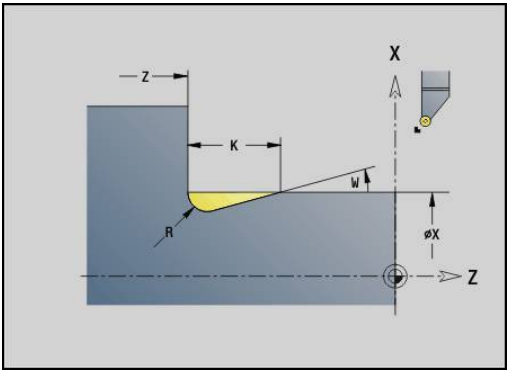
Entalladura forma H G857

G857 crea la entalladura. El punto final se determina conforme a la **Entalladura forma H** a partir del **Angulo de penetración**.

Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo

Parámetros:

- **X: punto esq.** (cota de diámetro)
- **Z: punto esq.**
- **K: Long.tall. libre**
- **R: Radio** (sin datos: ningún elemento circular; radio de herramienta = radio de entalladura)
- **W: Prof. penetrac.** (por defecto: se calcula **W**)



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G857

%857.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30	
FIN	

Entalladura forma K G858

G858 crea la entalladura. La forma de contorno generada depende de la herramienta que se utilice ya que sólo se realiza un corte lineal con un ángulo de 45°.

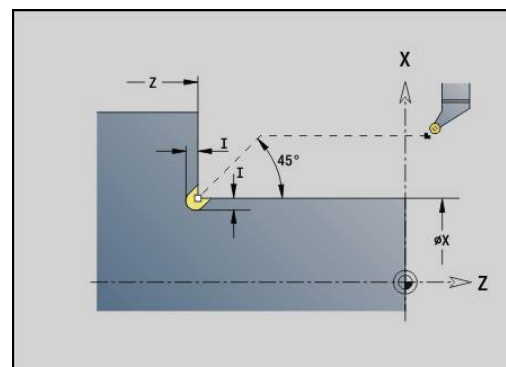
Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo

Parámetros:

- **X: punto esq.** (cota de diámetro)
- **Z: punto esq.**
- **I: prof. d.entall.**



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan



Ejemplo: G858

```
%858.nc
```

```
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
```

```
FIN
```

4.22 Ciclos de taladrado

Resumen de ciclos de taladrado y referencia al contorno

Los ciclos de taladrado pueden utilizarse con herramientas fijas y motorizadas.

Ciclos de taladrado:

- **G71 taladrar simple**
Información adicional: "taladrar simple G71", Página 389
- **G72 abrir c. broca/avell** (solo con referencia a contorno (**ID, NS**))
Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 391
- **G73 roscado con macho** (no con **G743 - G746**)
Información adicional: "roscado con macho G73", Página 392
- **G74 Taladrado de agujeros profundos**
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 394
- **G36 roscado con macho** – Trayecto individual (indicación directa de posición)
Información adicional: "Rosado con macho G36 – Trayecto individual", Página 388
- **G799 Fresar roscado** (indicación directa de posición)
Información adicional: "Fresar roscado axial G799",
Página 407

Definiciones de patrones:

- **G743 modelo lineal frente** para ciclos de taladrado y fresado
Información adicional: "Patrón lineal frontal G743", Página 399
- **G744 mod. lin. sup.envolv** para ciclos de taladrado y fresado
Información adicional: "Patrón lineal lateral G744", Página 403
- **G745 modelo circ. frente** para ciclos de taladrado y fresado
Información adicional: "Patrón circular frontal G745",
Página 401
- **G746 mod. circ. sup.env.** para ciclos de taladrado y fresado
Información adicional: "Patrón circular lateral G746",
Página 405

Posibilidades de referencia al contorno:

- Descripción directa de recorrido en el ciclo
- Referencia a una descripción de taladrado o de patrón en la sección del contorno (**ID, NS**) para el mecanizado en la superficie frontal y lateral
- Taladrado centrado en el contorno de torneado (**G49**)
Información adicional: "perforac. (céntrica) G49–Geo",
Página 276
- Descripción de patrón en el bloque antes de la llamada al ciclo (**G743 - G746**)

Roscado con macho G36 – Trayecto individual

G36 realiza roscados axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas. **G36** decide en base a **X/Z**, si el taladro a realizar es radial o axial.

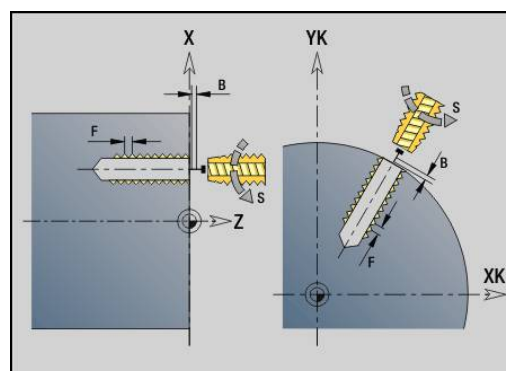
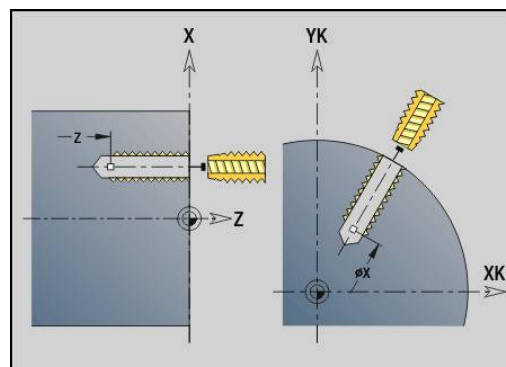
Antes de **G36**, es preciso desplazarse al punto de partida. Después del roscado con macho **G36**, regresa al punto de partida.

Parámetros:

- **X: Diámetro** – Punto final de taladrado radial
- **Z: Pto. dest.**
- **F: avance por rot.** (paso de rosca)
- **B: Long. arranq.** para sincronización entre cabezal y accionamiento de avance
- **S: veloc. retroc.** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **P: Prof. rotura viruta**
- **I: dist. d.retro.**

Posibilidades de mecanizado:

- Macho de roscar fijo: se sincronizan el cabezal principal y el accionamiento del avance
- Macho de roscar motorizado: se sincronizan la herramienta motorizada y el accionamiento del avance



- **PARADA-NC** detiene el roscado con macho
- **NC-START** continúa el roscado con macho
- Para variar la velocidad utilizar la corrección de avance
- La corrección de la velocidad del cabezal está deshabilitada
- Cuando el accionamiento no disponga de regulación (no disponga de encoder ROD) se requiere un mandril de compensación

Ejemplo: G36

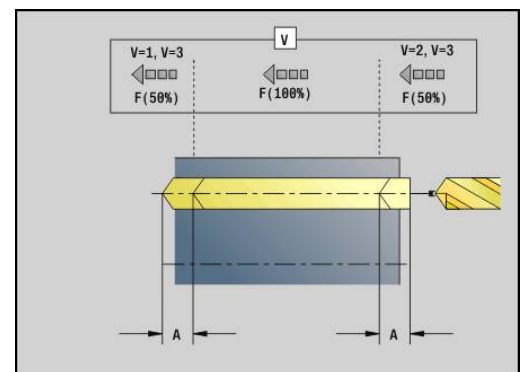
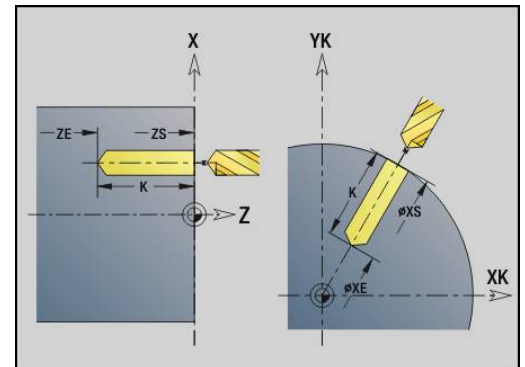
...	
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-30	
N4 G14 Q0	
N5 T6 G97 S600 M3	
N6 G0 X0 Z8	
N7 G36 Z-25 F1.5 B3	Roscado con macho
...	

taladrar simple G71

G71 realiza taladros axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros:

- **ID: Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310-Geo**)
 - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **XS: punto inicial** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZS: punto inicial** Taladro axial
- **XE: punto final** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZE: punto final** Taladro axial
- **K: prof.taladr.** (alternativamente a **XE** y **ZE**)
- **A: Long.taladr./per** (por defecto: 0)
- **V: var.perf.pasant** – Reducción del avance 50% (por defecto: 0)
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. tald.**
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **E: tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **BS: com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE: fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H: Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
 - 0: Freno de cabezal On
 - 1: Freno de cabezal Off



- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente **XS** o **ZS**
- Taladrado con descripción del contorno: no programar **XS**, **ZS**.
- Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón

Ejemplo: G71

...	
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-25 A5 V2	Taladrado
...	

Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Reducción del avance:

- Broca con plaquitas reversibles y broca espiral con un ángulo de taladrado de 180°
 - Reducción solo si se ha programado la **Long.talad./per A**
 - Otra brocas
 - Comienzo del taladrado: reducción del avance tal como se ha programado en **V**
 - Final del taladrado: reducción a partir del "punto final del taladrado - longitud de corte inicial - distancia de seguridad"
 - Longitud de corte inicial = Punta de la broca
 - Distancia de seguridad
- Información adicional:** "Distancia de seguridad", Página 322

Ejecución del ciclo:

- 1 Comportamiento de la aproximación:
 - Taladrado sin descripción del contorno: La broca está en el punto de partida (a la distancia de seguridad delante del taladro)
 - Taladrado con descripción del contorno: la broca se desplaza con avance rápido al punto de partida
 - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
 - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
- 2 Taladrado inicial. La reducción de avance depende de **V**
- 3 taladrado con velocidad de avance
- 4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de **V**
- 5 Retroceso, en función de **D** con avance rápido o avance
- 6 Posición de retroceso:
 - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
 - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

abrir c. broca/avell G72

G72 se emplea para taladros con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros).

Utilizar **G72** para las siguientes funciones de taladrado axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas:

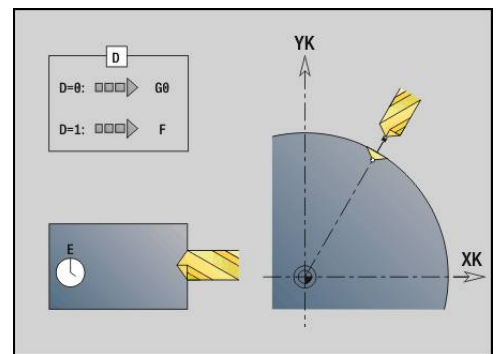
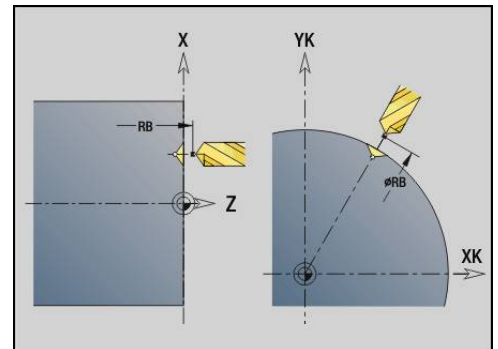
- Agrandar taladro
- Avellanado
- Escariado
- Taladrado inicial NC
- Centrado

Parámetros:

- **ID: Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310-Geo**)
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **E: tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **BS: com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE: fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H: Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
 - 0: Freno de cabezal On
 - 1: Freno de cabezal Off

Ejecución del ciclo:

- 1 Se desplaza, en función de **RB** con avance rápido al punto de partida:
 - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
 - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
- 2 Taladra con avance reducido (50%)
- 3 Se desplaza con avance hasta el final del taladro
- 4 Retroceso, en función de **D** con avance rápido o avance
- 5 Posición de retroceso:
 - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
 - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**



Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.

roscado con macho G73

G73 realiza roscados axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros:

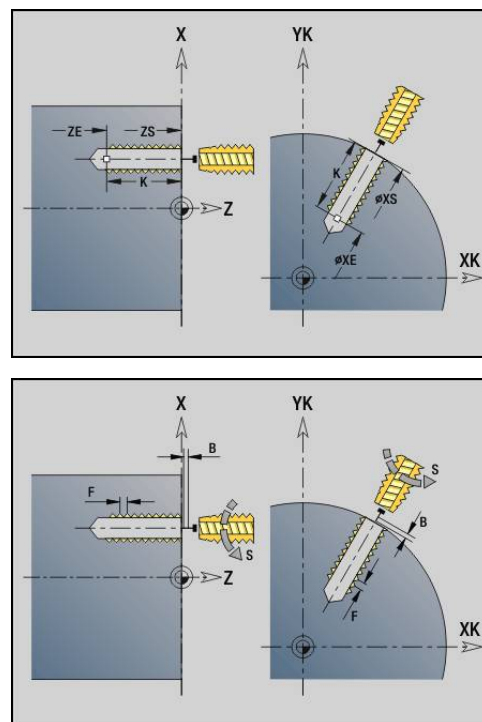
- **ID: Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310-Geo**)
 - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **XS: punto inicial** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZS: punto inicial** Taladro axial
- **XE: punto final** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZE: punto final** Taladro axial
- **K: prof.taladr.** (alternativamente a **XE** y **ZE**)
- **F: paso de rosca** (tiene prioridad respecto a la descripción del contorno)
- **B: Long. arranq.**
- **S: veloc. retroc.** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **J: Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **P: Prof. rotura viruta**
- **I: dist. d.retroc.**
- **BS: com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE: fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H: Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
 - 0: Freno de cabezal On
 - 1: Freno de cabezal Off

El punto de partida se calcula a partir de la distancia de seguridad y de la **long.recor.ini. B**.

Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Longit.arranque J: Utilizar este parámetro en pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, del **paso de rosca** programado y de la **Longit.arranque**. El paso nominal es algo menor que el **paso de rosca** 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 **Longit.arranque**. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.





- Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón
- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente **XS** o **ZS**
- Taladrado con descripción del contorno: no programar **XS, ZS**.
- La tecla **PARADA-NC** detiene el roscado con macho
- La tecla **NC-START** continúa el roscado con macho
- Corrección de avance para variar la velocidad
- La corrección de la velocidad del cabezal está deshabilitada
- Cuando el accionamiento no disponga de regulación (no disponga de encoder ROD) se requiere un mandril de compensación

Ejecución del ciclo:

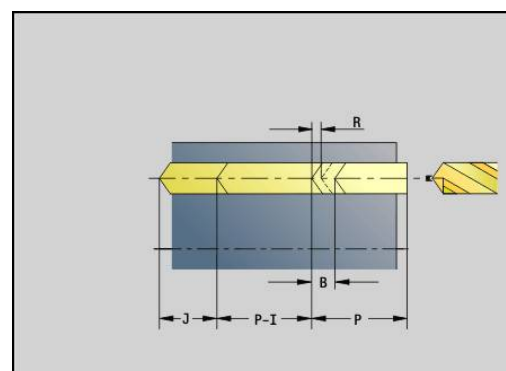
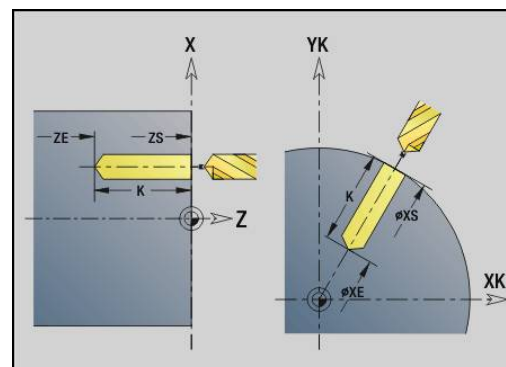
- 1 Se desplaza con avance rápido al punto de partida:
 - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
 - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
- 2 Se desplaza con avance a la **long.recor.ini. B** (sincronización del cabezal y del accionamiento de avance)
- 3 Realiza el roscado
- 4 Posición de retroceso:
 - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
 - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

perf. profunda G74

G74 realiza taladros axiales y radiales en varias etapas con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros:

- **ID: Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310-Geo**)
 - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **XS: punto inicial** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZS: punto inicial** Taladro axial
- **XE: punto final** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZE: punto final** Taladro axial
- **K: prof.taladr.** (alternativamente a **XE** y **ZE**)
- **P: 1a prof.taladr.**
- **I: valor reducc.** (por defecto: 0)
- **B: dist. d.retro.** (por defecto: al punto inicial del taladro)
- **J: Prof.tal.mínima** (por defecto: 1/10 de **P**)
- **R: dist. de seguridad** interior
- **A: Long.talad./per** (por defecto: 0)
- **V: var.perf.pasant** – Reducción del avance 50% (por defecto: 0)
 - **0: sin reducción**
 - **1: al final del taladro**
 - **2: al princ. del taladro**
 - **3: al princ. y fin. talad.**
- **RB: plano d.retro.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **E: tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D: Tipo retracción**
 - **0: Marcha rápida**
 - **1: Avance**
- **BS: com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE: fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H: Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
 - **0: Freno de cabezal On**
 - **1: Freno de cabezal Off**



Ejemplo: G74

...	
N1 M5	
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103	
N3 M14	
N4 G110 C0	
N5 G0 X80 Z2	
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2	
N7 G74 ZS-40 R2 P12 I2 B0 J8	Taladrado
N8 M15	
...	

Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

El ciclo se utiliza para:

- Taladro individual sin descripción del contorno
- Taladro con descripción del contorno (taladro individual o modelo de taladros)

El primer corte de taladrado se realiza con la **1a prof.taladr. P**.

En cada fase de taladrado posterior se reduce la profundidad en el **valor reducc. I**, no debiendo ser dicha profundidad inferior a la **prof.mín.aguj. J**. Después de cada taladrado, la broca se retira una distancia igual a la **dist. d.retro. B** o bien vuelve al punto inicial del taladrado. Si se ha indicado la **dist. de seguridad R**, se realiza un posicionamiento con avance rápido en esta distancia dentro del agujero taladrado.

Reducción del avance:

- Broca con plaquitas reversibles y broca espiral con un ángulo de taladrado de 180°
 - Reducción solo si se ha programado la **Long.talad./per A**
- Otra brocas
 - Comienzo del taladrado: reducción del avance tal como se ha programado en **V**
 - Final del taladrado: reducción a partir del "punto final del taladrado - longitud de corte inicial - distancia de seguridad"
- Longitud de corte inicial = punta de la broca
- Distancia de seguridad

Información adicional: "Distancia de seguridad", Página 322



- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente **XS** o **ZS**
- Taladrado con descripción del contorno: no programar **XS**, **ZS**.
- Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón
- La "reducción del avance al final" sólo se realiza en la última fase de taladrado

Ejecución del ciclo:

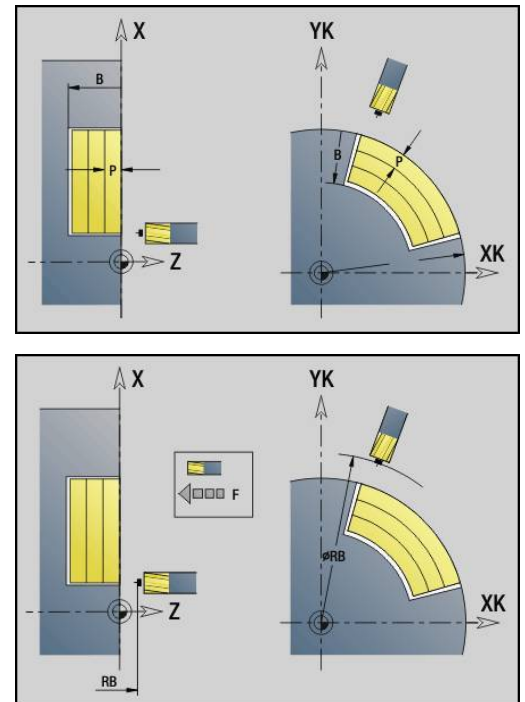
- 1 Comportamiento de la aproximación:
 - Taladrado sin descripción del contorno: La broca está en el punto de partida (a la distancia de seguridad delante del taladro)
 - Taladrado con descripción del contorno: la broca se desplaza con avance rápido al punto de partida
 - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
 - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
- 2 Taladrado inicial. La reducción de avance depende de **V**
- 3 taladrado con velocidad de avance
- 4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de **V**
- 5 Retroceso, en función de **D** con avance rápido o avance
- 6 Posición de retroceso:
 - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
 - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

Fresado de taladro G75

G75 crea o desbarba taladros axiales y radiales o patrones de taladrado mediante una herramienta de fresado. Mediante la herramienta de fresado también se pueden crear profundizaciones de superficie y ampliar perforaciones.

Parámetros:

- **ID: Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Referencia al contorno de taladrado (**G49**-, **G300**-, **G310**-Geo, **G71** o **G73**)
 - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **O: Tipo de mecanizado:**
 - 0: Desbastar
 - 1: Acabado
 - 2: Roughing and finishing
 - 3: Deburring
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **U: factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = $U \cdot \text{Diámetro de fresado}$ (por defecto: 0,5)
- **H: dirección**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **W: Angulo de penetración** en la dirección de alimentación
- **WB: Diámetro del helix**



Instrucciones de programación:

- Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.
- **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.
- Al utilizar este ciclo con el eje C, en la superficie lateral se originan óvalos en forma de embudo y no círculos. Los círculos se originan al utilizar el eje Y.
- **Información adicional:** "Unidad de fresado de taladro ICP del eje Y", Página 215
- Un espejo activado no influye en el tipo de fresado definido en el ciclo.
- Cuando la aproximación es demasiado grande debe prestarse atención a que no se dañen la hta. o la pieza.

Ejemplo: G75

...	
N7 G300 XK30 YK25 B16 P30 W180	
...	
N8 M14	
N9 T3	
N10 G197 S1250 G195 F0.2 M103	
N11 M108	
N12 G110 C0	
N13 G0 X50 Z5	
N14 G147 K2	
N15 G75 NS7 P10 H1 W15	Fresado de taladro
N16 G47 M109	
N17 G14 Q0	
...	

Ejecución del ciclo:

- 1 La herramienta de fresado se desplaza con avance rápido al punto de partida
 - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
 - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
- 2 La herramienta fresa con el avance programado en una línea de rosca hasta la profundidad de taladrado programada
- 3 Cuando se alcanza la profundidad de taladrado, la herramienta se desplaza en trayectorias en espiral hacia afuera hasta alcanzar el diámetro de taladro introducido
- 4 La herramienta fresa en último lugar un círculo completo para eliminar el material sobrante
- 5 Repite 2...3 si la aproximación máxima **P** no corresponde a la profundidad de taladrado
- 6 Posición de retroceso:
 - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
 - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

Patrón lineal frontal G743

G743 genera un patrón lineal de taladrado o fresado con distancias equidistantes sobre la superficie frontal.

Si no se indica **punto final ZE**, se pasa al ciclo de taladrado o fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con

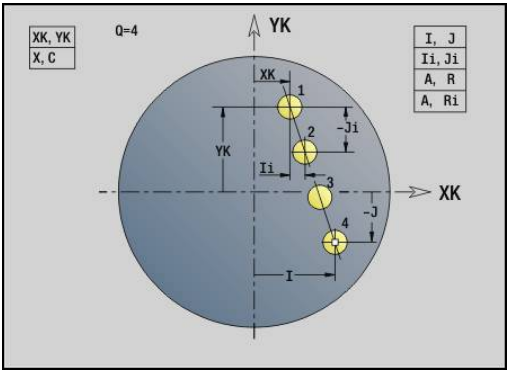
- Ciclos de taladrado (G71, G74, G36)
- el ciclo de fresado de ranura lineal (G791)
- El ciclo de fresado de contorno con contorno libre (G793)

Parámetros:

- **XK:** punto inicial (cartesiano)
- **YK:** punto inicial (cartesiano)
- **ZS:** punto inicial Taladrado o fresado
- **ZE:** punto final Taladrado o fresado
- **X:** punto inicial (polar)
- **C:** ángulo inicial (ángulo polar)
- **A:** áng. modelo (Referencia: eje XK)
- **I:** punto final Patrón (cartesiano)
- **Ii:** punto final – Distancia patrón (cartesiano)
- **J:** punto final Patrón (cartesiano)
- **Ji:** punto final – Distancia patrón (cartesiano)
- **R:** Dist. primer/último contorno
- **Ri:** longitud – Distancia incremental
- **Q:** Cant. taladr.

Combinaciones paramétricas para la definición del punto inicial y de las posiciones del patrón:

- Punto inicial del patrón:
 - XK, YK
 - X, C
- Posiciones del patrón:
 - I, J y Q
 - Ii, Ji y Q
 - R, A y Q
 - Ri, Ai y Q



Ejemplo: G743

%743.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2	
N6 G791 X50 C0 Z50 ZE-5 P2 F0.15	
N7 M15	
FIN	

Ejemplo: Secuencias de comandos

	patrón de taladros sencillo
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..	
...	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..	
N.. G74 ZE.. P.. I..	
...	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..	
N.. G791 K.. A.. Z..	
...	

Patrón circular frontal G745

G745 crea patrones de taladros o fresados con distancias equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie frontal.

Si no se indica **punto final ZE**, se pasa al ciclo de taladrado o fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con:

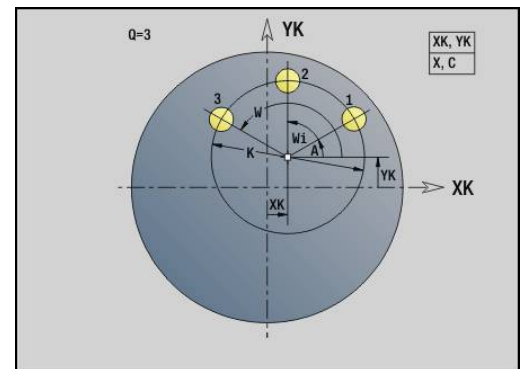
- Ciclos de taladrado (**G71**, **G74**, **G36**)
- el ciclo de fresado de ranura lineal (**G791**)
- El ciclo de fresado de contorno con contorno libre (**G793**)

Parámetros:

- **XK**: punto medio (cartesiano)
- **YK**: punto medio (cartesiano)
- **ZS**: punto inicial Taladrado o fresado
- **ZE**: punto final Taladrado o fresado
- **X**: diámetro – punto medio (polar)
- **X**: ángulo – punto medio (polar)
- **K**: diámetro – diámetro del patrón
- **A**: ángulo inicial – Posición de la primera figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W**: ángulo final – Posición de la última figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 360°)
- **Wi**: Angulo final – Incremento áng.
- **Q**: Cant. taladr.
- **V**: direc.rotación (por defecto: 0)
 - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V** = 0, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
 - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
 - **V** = 1, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V** = 2, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Combinaciones de parámetros para definición del centro del patrón o bien de las posiciones del patrón:

- Centro del patrón:
 - **XK, YK**
 - **X, C**
- Posiciones del patrón:
 - **A, W y Q**
 - **A, Wi y Q**



Ejemplo: G745

%745.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3	
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15	
N7 M15	
FIN	

Ejemplo: Secuencias de comandos

	patrón de taladros sencillo
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..	
...	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..	
N.. G74 ZE.. P.. I..	
...	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..	
N.. G791 K.. A.. Z..	
...	

Patrón lineal lateral G744

G744 genera un modelo lineal de taladrado o figuras con distancias equidistantes sobre la superficie envolvente.

Combinaciones de parámetros para definición del punto inicial o bien de las posiciones del patrón:

- Punto inicial patrón: **Z, C**
- Posiciones del patrón:
 - **W y Q**
 - **Wi y Q**

Si no se indica **punto final XE**, se pasa a la descripción de la figura, al ciclo de taladrado o al de fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con:

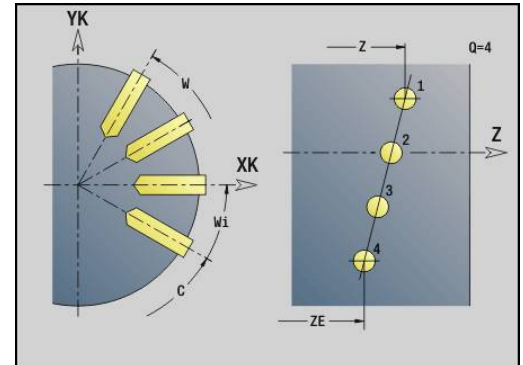
- Ciclos de taladrado (**G71, G74, G36**)
- Mecanizados de fresado (Definiciones de figuras **G314, G315, G317**)

Parámetros:

- **XS: punto inicial** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **Z: punto inicial** del patrón (polar)
- **XE: punto final** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **ZE: punto final** del patrón (por defecto: Z)
- **C: ángulo inicial** (polar)
- **W: ángulo final** Patrón (sin datos: los taladros o figuras se disponen regularmente sobre el contorno)
- **Wi: Angulo final – Incremento áng.**
- **Q: Cant. taladr.**
- **A: ángulo** – Ángulo de la posición del patrón
- **R: longitud** – Distancia entre la primera y la última posición (Referencia: Desarrollo en **XS**)
- **Ri: longitud** – Distancia a la posición siguiente (Referencia: desarrollo en **XS**)

Ejemplo: G744

%744.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5	
N6 G71 XS102 K7	
N7 M15	
fin con retr. comienzo M30FIN	



Ejemplo: Secuencias de comandos

	patrón de taladros sencillo
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
...	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
...	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
...	

Patrón circular lateral G746

G746 crea patrones de taladros o de figuras con distancias equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

Combinaciones de parámetros para definición del centro del patrón o bien de las posiciones del patrón:

- Punto central del patrón: **Z, C**
- Posiciones del patrón:
 - **W y Q**
 - **Wi y Q**

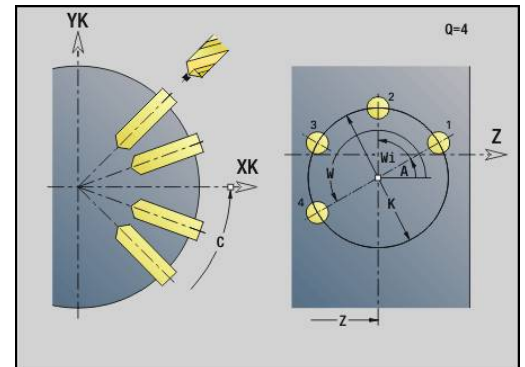
Si no se indica **punto final XE**, se pasa a la descripción de la figura, al ciclo de taladrado o al de fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con:

- Ciclos de taladrado (**G71, G74, G36**)
- Mecanismos de fresado (Definiciones de figuras **G314, G315, G317**)

Parámetros:

- **Z: punto medio** (polar)
- **C: ángulo** – punto medio (polar)
- **XS: punto inicial** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **XE: punto final** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **K: diámetro** – diámetro del patrón
- **A: ángulo inicial** – Posición del primer taladro/figura
- **W: ángulo final** – Posición del último taladro o figura
- **Wi: Ángulo final – Incremento áng.**
- **Q: Cant. taladr.**
- **V: direc.rotación** (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi < 0**: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)



Ejemplo: G746

%746.nc	
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8	
N6 G71 XS102 K7	
N7 M15	
FIN	

Ejemplo: Secuencias de comandos

	patrón de taladros sencillo
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..	
...	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
...	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
...	

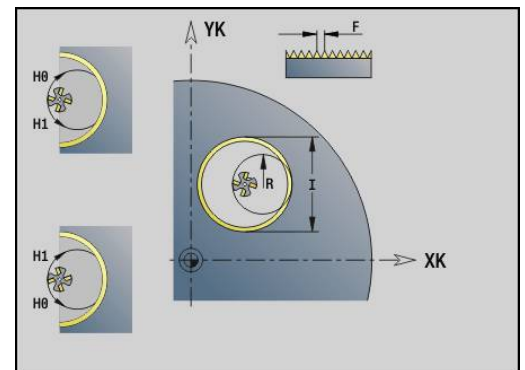
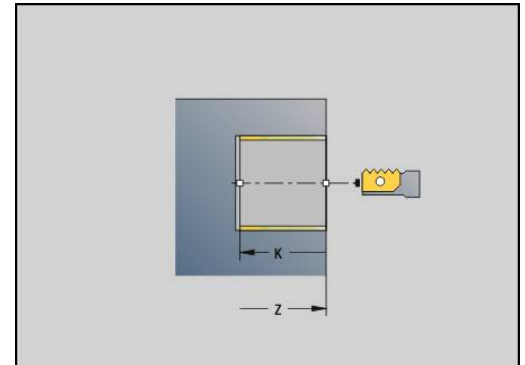
Fresar roscado axial G799

G799 fresa una rosca en un taladro existente.

Posicione la herramienta en el centro del taladro antes de llamar a **G799**. El ciclo posiciona la herramienta dentro del taladro sobre el punto final de la rosca. Luego la herramienta se aproxima con el **radio entrada R** y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el **paso de rosca F**. A continuación, el ciclo retira la herramienta y esta regresa al **pto.inicio Z**. En el parámetro **V** se programa si el fresado de la rosca se realiza con una vuelta o, en el caso de herramientas con una cuchilla, con varias vueltas.

Parámetros:

- **I: Diámetro fresa**
- **Z: pto.inicio Z**
- **K: Prof. rosca**
- **R: Radio de entrada**
- **F: paso de rosca**
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **V: Método de fresado**
 - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
 - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)



Utilice herramientas de fresado de rosca para el ciclo **G799**.

Ejemplo: G799

%799.nc	
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800	
N2 G0 X100 Z2	
N3 M14	
N4 G110 Z2 C45 X100	
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0	
N6 M15	
FIN	

4.23 Comandos del eje C

diám. de referencia G120

G120 define el **diám. de referencia** de la superficie lateral desarrollada. Programar **G120** si se emplea **CY** con **G110**... Utilizar **G113**. **G120** se comporta de forma modal.

Parámetros:

- **X: diámetro**

Ejemplo: G120

...	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	Diámetro de referencia
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N6 G41 Q2 H0	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N10 G111 Z-20	
N11 G113 CY0 K-20 J19.635	
N12 G40	
N13 G110 X105	
N14 M15	
...	

Desplazamiento del punto cero eje C G152

G152 define el punto cero del eje C en coordenadas absolutas (ref.: "punto de referencia del eje C"). El punto cero es válido hasta el final de programa.

Parámetros:

- **C: ángulo** – Posición del cabezal del nuevo punto cero del eje C

Ejemplo: G152

...	
N1 M5	
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104	
N3 M14	
N4 G152 C30	Punto cero eje C
N5 G110 C0	
N6 G0 X122 Z-50	
N7 G71 X100	
N8 M15	
...	

Normalización del eje C G153

G153 cancela un ángulo de desplazamiento $> 360^\circ$ o $< 0^\circ$ por un ángulo de entre 0° y 360° - sin tener que desplazarse el eje C.



G153 se utiliza sólo para el mecanizado en superficies laterales. En la superficie frontal se produce una normalización automática a módulo 360° .

Recorrido más corto en C G154

G154 especifica que el eje C recorre con optimización de recorrido en el posicionamiento.

Parámetros:

- **H:** Desplazamiento de recorrido optimizado **con./descon.**
 - **0:** OFF
 - **1:** ON

Ejemplo: G154

...	
N1 G110 C0	
N2 G154 H1	
N3 G110 C350	Recorrido -10°
N4 G110 C10	Recorrido $+20^\circ$
N5 G154 H0	
N6 G110 C350	Recorrido $+340^\circ$
...	

4.24 Mecanizado de la superficie frontal y posterior

Marcha rápida en superficie frontal/posterior G100

G100 se desplaza con avance rápido por el camino más corto hasta el **punto final**.



En **G100** la herramienta realiza un movimiento rectilíneo. Se puede emplear **G110** para posicionar la pieza a un ángulo determinado.

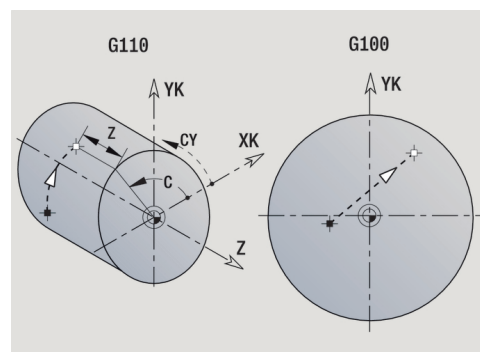
Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **C: Angulo final**
- **XK: punto final** (cartesiano)
- **YK: punto final** (cartesiano)
- **Z: punto final**



Programación

- **X, C, XK, YK, Z:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar o bien **X-C** o bien **XK-YK**



Ejemplo: G100

...	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N6 G100 XK20 YK5	Marcha rápida en la superficie frontal
N7 G101 XK50	
N8 G103 XK5 YK50 R50	
N9 G101 XK5 YK20	
N10 G102 XK20 YK5 R20	
N11 G14	
N12 M15	
...	

Superficie frontal/posterior lineal G101

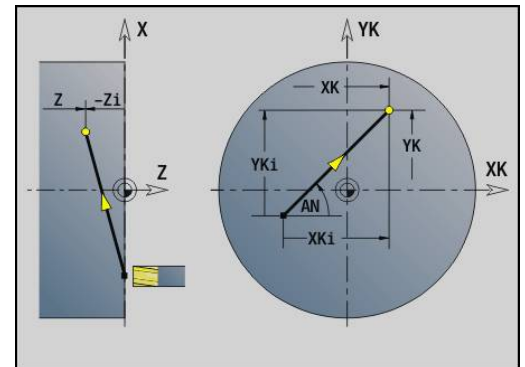
G101 desplaza linealmente en avance hasta el **punto final**.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **C: Angulo final**
- **XK: punto final** (cartesiano)
- **YK: punto final** (cartesiano)
- **Z: punto final**

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN: ángulo** respecto al eje XK positivo
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
 - Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano



Programación

- **X, C, XK, YK, Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar o bien **X-C** o bien **XK-YK**



Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

Ejemplo: G101

...	
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G100 XK50 YK0	
N6 G1 Z-5	
N7 G42 Q1	
N8 G101 XK40	Movimiento lineal en superficie frontal
N9 G101 YK30	
N10 G103 XK30 YK40 R10	
N11 G101 XK-30	
N12 G103 XK-40 YK30 R10	
N13 G101 YK-30	
N14 G103 XK-30 YK-40 R10	
N15 G101 XK30	
N16 G103 XK40 YK-30 R10	
N17 G101 YK0	
N18 G100 XK110 G40	
N19 G0 X120 Z50	
N20 M15	
...	

Arco de superficie frontal/posterior G102/G103

G102 y **G103** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el **punto final**. El sentido de giro debe consultarse en la imagen de ayuda.

Parámetros:

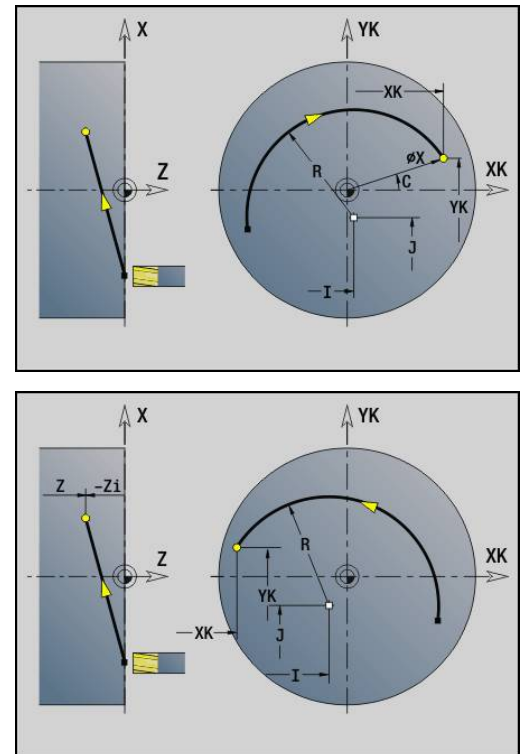
- **X:** punto final (cota de diámetro)
- **C:** Angulo final
- **XK:** punto final (cartesiano)
- **YK:** punto final (cartesiano)
- **R:** radio
- **I:** punto medio (cartesiano)
- **J:** punto medio (cartesiano)
- **K:** punto medio con $H = 2$ o 3 (en Z)
- **Z:** punto final
- **H: plano d.círculo** – Plano de mecanizado (por defecto: 0)
 - $H = 0$ o 1 : Mecanizado en plano XY (superficie frontal)
 - $H = 2$: Mecanizado en plano YZ
 - $H = 3$: Mecanizado en plano XZ

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN:** ángulo respecto al eje XK positivo
- **BR:** bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR** = 0: Transición no tangencial
 - **BR** > 0: Radio del redondeo
 - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **Q:** punto de corte o punto final, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano



Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

Ejemplo: G102, G103

...	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N6 G100 XK20 YK5	
N7 G101 XK50	
N8 G103 XK5 YK50 R50	Arco de círculo
N9 G101 XK5 YK20	
N10 G102 XK20 YK5 R20	
N12 M15	
...	

Programando **H=2** o **H=3** se pueden realizar ranuras lineales con fondo circular.

El centro de círculo se define de la siguiente manera cuando:

- **H = 2:** con **I** y **K**
- **H = 3:** con **J** y **K**

**Programación**

- **X, C, XK, YK, Z:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **I, J, K:** en cotas absolutas o incrementales
- Programar o bien **X-C** o bien **XK-YK**
- Programar bien el centro o el radio
- Si se programa radio: solo son posibles arcos de círculo $\leq 180^\circ$
- Programar punto final en el origen de coordenadas: **XK=0** y **YK=0**

4.25 Mecanizado en la superficie lateral

Marcha rápida en superficie lateral G110

G110 se desplaza al **punto final** con avance rápido.

G110 se recomienda para el posicionamiento del eje C en un ángulo determinado (programación: **N..G110 C...**).

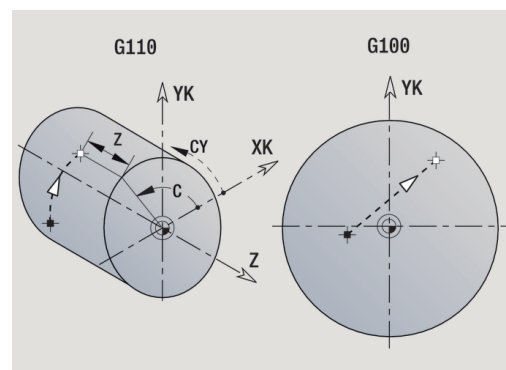
Parámetros:

- **Z: punto final**
- **C: Angulo final**
- **CY: punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **X: punto final** (cota de diámetro)



Programación

- **Z, C, CY:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar o bien **Z, C** o bien **Z, CY**



Ejemplo: G110

...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	Avance rápido en superficie lateral
N5 G0 X110 Z5	
N6 G110 Z-20 CY0	
N7 G111 Z-40	
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N9 G111 Z-20	
N10 G113 CY0 K-20 J19.635	
N11 M15	
...	

lineal sup. envolv. G111

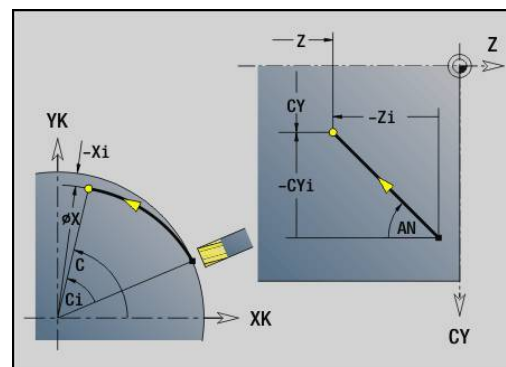
G111 desplaza linealmente en avance hasta el **punto final**.

Parámetros:

- **Z: punto final**
- **C: Angulo final**
- **CY: punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **X: punto final** (cota de diámetro)

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN: ángulo** respecto al eje Z positivo
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano



Programación

- **Z, C, CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar o bien **Z, C** o bien **Z, CY**



Los parámetros **AN, BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

Ejemplo: G111

...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N6 G41 Q2 H0	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	Recorrido lineal superficie lateral
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N10 G111 Z-20	
N11 G113 CY0 K-20 J19.635	
N12 G40	
N13 G110 X105	
N14 M15	
...	

Arco superficie lateral G112/G113

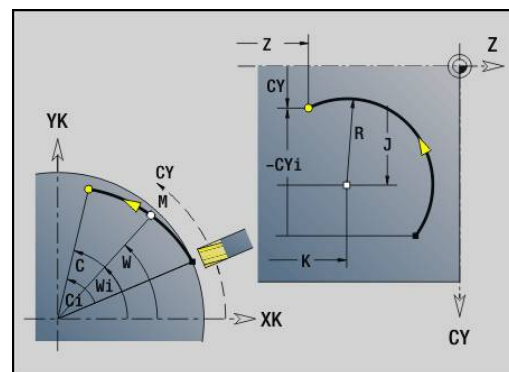
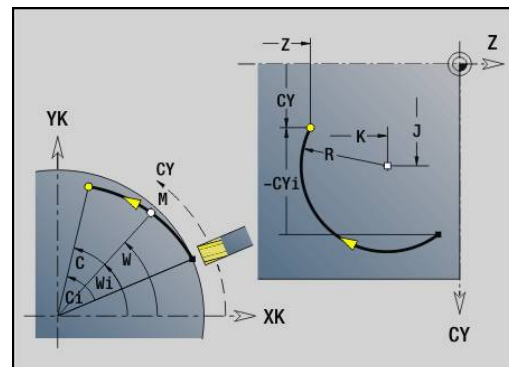
G112 y G113 se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el **punto final**.

Parámetros:

- **Z: punto final**
- **C: Angulo final**
- **CY: punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **R: radio**
- **K: punto medio** (en Z)
- **J: punto medio** como cota de trayectoria (referencia: superficie lateral desarrollada diámetro de referencia)
- **W: punto medio – ángulo** (Dirección angular: Véase figura auxiliar)
- **X: punto final** (cota de diámetro)

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN: ángulo** respecto al eje Z positivo
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano



Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.



Programación

- **Z, C, CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **K, W, J**: en cotas absolutas o incrementales
- Programar o bien **Z-C** o bien **Z-CY** y **K-J**
- Programar bien el centro o el radio
- Si se programa radio: solo son posibles arcos de círculo $\leq 180^\circ$

Ejemplo: G112, G113

...	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	Arco de círculo
N10 G111 Z-20	
N11 G112 CY0 K-20 J19.635	
N13 M15	
...	

4.26 Ciclos de fresado

Resumen de ciclos de fresado

- **G791 ranura lin. sup. fr..** La posición y longitud de la ranura se definen directamente en el ciclo, anchura de ranura = diámetro de la fresa
Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791",
 Página 422
- **G792 ranura lin. sup.env..** La posición y longitud de la ranura se definen directamente en el ciclo, anchura de ranura = diámetro de la fresa
Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792",
 Página 424
- **G793 Ciclo fresado contorno frontal.** La descripción del contorno se realiza directamente después del ciclo terminado con **G80** (ciclo de compatibilidad con MANUALplus 4110)
Información adicional: "Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793", Página 425
- **G794 Ciclo fresado contorno superfi..** La descripción del contorno se realiza directamente después del ciclo terminado con **G80** (ciclo de compatibilidad con MANUALplus 4110)
Información adicional: "Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794", Página 427
- **G797 Fresar superficies.** Fresa figuras (círculo, polígono, caras individuales, contornos) en forma de isla en la superficie frontal
Información adicional: "Fresar superficies Superficie frontal G797", Página 430
- **G798 Fresar ran.esp.rad..** Fresa una ranura espiral en la superficie lateral, anchura de ranura = diámetro de fresa
Información adicional: "Fresado ranura espiral G798",
 Página 433
- **G840 fresado de contornos.** Fresa Contornos ICP y figuras. En contornos cerrados fresado interior, exterior o sobre el contorno, y en contornos abiertos a la izquierda, derecha o sobre el contorno.
G840 se utiliza en la superficie frontal y en la superficie lateral
Información adicional: "fresado de contorno G840",
 Página 434
- **G845 Fresado de cajera - desbaste.** Vaciado de Contornos ICP cerrados y figuras sobre la superficie frontal y lateral
Información adicional: "Fresado de cajera - desbaste G845",
 Página 443
- **G846 Fresado de cajera - acabado.** Realiza el acabado de Contornos ICP cerrados y figuras sobre la superficie frontal y lateral
Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791",
 Página 422

Definiciones de contorno en la sección de mecanizado (figuras):

- Superficie frontal
 - **G301 Ranura lineal**
Información adicional: "Ranura lineal en superficie frontal/posterior G301 Geo", Página 290
 - **G302/G303 Ranura circular**
Información adicional: "Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303 Geo", Página 291
 - **G304 círculo completo**
Información adicional: "Círculo completo en superficie frontal/posterior G304 Geo", Página 291
 - **G305 Rectángulo**
Información adicional: "Rectángulo en superficie frontal/posterior G305 Geo", Página 292
 - **G307 Polígono**
Información adicional: "Polígono en superficie frontal/posterior G307 Geo", Página 292
- Superficie lateral
 - **G311 Ranura lineal**
Información adicional: "Ranura lineal de la superficie lateral G311 Geo", Página 297
 - **G312/G313 Ranura circular**
Información adicional: "Ranura circular superficie lateral G312-/G313 Geo", Página 298
 - **G314 círculo completo**
Información adicional: "Círculo completo de la superficie lateral G314 Geo", Página 298
 - **G315 Rectángulo**
Información adicional: "rectáng. sup. envolv G315 Geo", Página 299
 - **G317 Polígono**
Información adicional: "Polígono en superficie lateral G317 Geo", Página 299

Ranura lin. sup. frontal G791

G791 fresa una ranura desde la posición actual de la herramienta hasta el **punto final**. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa. No se produce compensación de sobremedida.

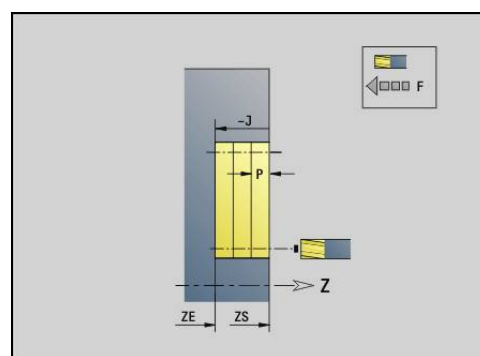
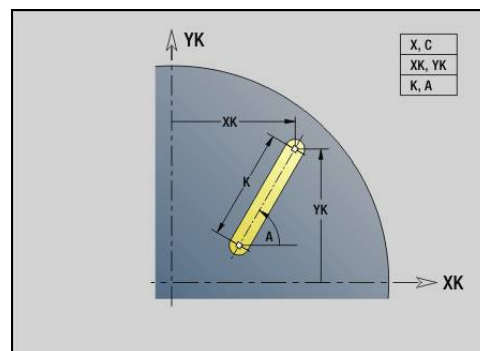
Parámetros:

- **X: diámetro** – Punto final de la ranura (polar)
- **C: Angulo final** – Punto final de la ranura (polar; dirección angular: véase imagen de ayuda)
- **XK: punto final** (cartesiano)
- **YK: punto final** (cartesiano)
- **K: longitud**
- **A: ángulo** – ángulo de giro
- **ZE: Base fresado**
- **ZS: Aris. sup.fres.**
- **J: prof. d.fresado**
 - $J > 0$: Dirección de aproximación -Z
 - $J < 0$: Dirección de aproximación +Z
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

Combinaciones de parámetros en la definición del punto final: véase imagen

Combinaciones de parámetros en la definición del plano de fresado:

- **Base fresado ZE, Aris. sup.fres. ZS**
- **Base fresado ZE, prof. d.fresado J**
- **Aris. sup.fres. ZS, prof. d.fresado J**
- **Base fresado ZE**



- Bascular el husillo a la posición angular deseada antes de llamar a **G791**
- Si se utiliza un sistema de posicionamiento del cabezal (sin eje C), se genera una ranura axial, centrada respecto al eje de giro
- Si se ha definido **J** o **ZS**, el ciclo realiza la alimentación en **Z** hasta la distancia de seguridad y luego fresa la ranura. Si no se han definido ni **J** ni **ZS**, el ciclo fresa a partir de la posición actual de la herramienta

Ejemplo: G791

%791.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G100 XK20 YK5	
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2	
N7 M15	
FIN	

Ranura lin. sup. lateral G792

G792 fresa una ranura desde la posición actual de la herramienta hasta el **punto final**. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa. No se produce compensación de sobremedida.

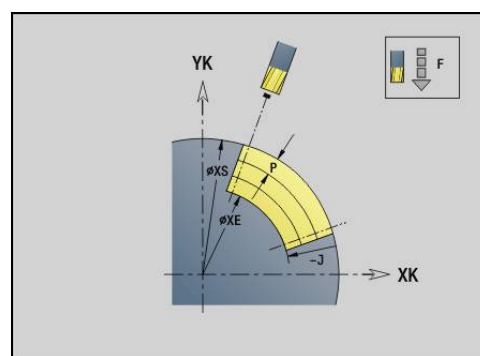
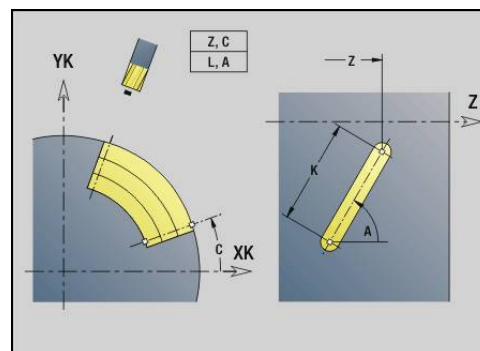
Parámetros:

- **Z:** punto final
- **C:** Angulo final
- **K:** longitud
- **A:** ángulo – ángulo de giro
- **XE:** Base fresado
- **XS:** Arista super. de fresado
- **J:** prof. d.fresado
 - **J > 0:** Dirección de aproximación -X
 - **J < 0:** Dirección de aproximación +X
- **P:** aprox. máx. (por defecto: fresado en una aproximación)
- **F:** avance aproxim. para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

Combinaciones de parámetros en la definición del punto final: véase imagen

Combinaciones de parámetros en la definición del plano de fresado:

- Base fresado XE, Aris. sup.fres. XS
- Base fresado XE, prof. d.fresado J
- Aris. sup.fres. XS, prof. d.fresado J
- Base fresado XE



- Bascular el husillo a la posición angular deseada antes de llamar a **G792**
- Si se utiliza un sistema de posicionamiento del cabezal (sin eje C), se crea una ranura radial paralela al eje Z
- Si se ha definido **J** o **XS**, el ciclo realiza la aproximación en X hasta la distancia de seguridad y luego fresa la ranura. Si no se han definido ni **J** ni **XS**, el ciclo fresa a partir de la posición actual de la herramienta

Ejemplo: G792

%792.nc	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z5	
N5 G0 X102 Z-30	
N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15	
N7 M15	
FIN	

Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793

G793 fresa figuras o contornos libres (abiertos o cerrados).

Al **G793** le sigue:

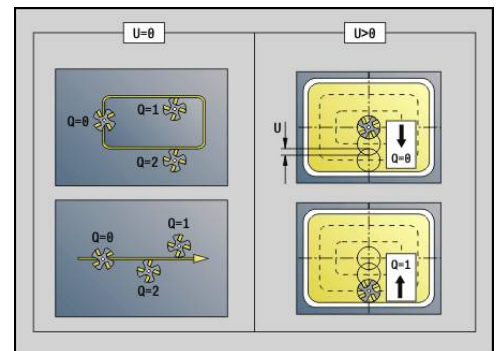
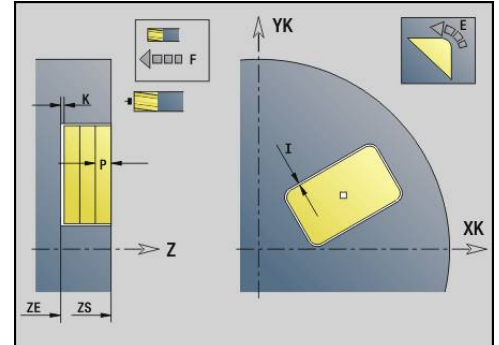
- la figura a fresar con:
 - Definición de contorno de la figura (**G301..G307**) –
Información adicional: "Contornos de la superficie fronta/posterior", Página 288
 - Fin del contorno de fresado (**G80**)
- el contorno libre con:
 - Punto inicial del contorno de fresado (**G100**)
 - Contorno de fresado (**G101, G102, G103**)
 - Fin del contorno de fresado (**G80**)



Utilice preferiblemente la descripción del contorno con **ICP** en la sección de geometría del programa y los ciclos **G840, G845** así como **G846**.

Parámetros:

- **ZS:** Aris. sup.fres.
- **ZE:** Base fresado
- **P:** aprox. máx. (por defecto: fresado en una aproximación)
- **U:** factor solapado – Fresado de contorno o de cajas (por defecto: 0)
 - **U = 0:** Fresado de contorno
 - **U > 0:** Fresado de cajas - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = $U \cdot \text{Diámetro de fresado}$
- **R:** radio entrada (por defecto: 0)
 - **R = 0:** la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto 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
- **I:** Sobremed. paral. contorno
- **K:** demásía Z
- **F:** avance aproxim. para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E:** Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **H:** Direc. ejecución fresado
 - **0:** Marcha inversa
 - **1:** Marcha sincron.



- **Q: Tipo de ciclo** (por defecto: 0) – el significado depende de **U**
 - Fresado de contorno (**U** = 0)
 - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno
 - **Q** = 1, Contorno cerrado: Fresado interior
 - **Q** = 1, contorno abierto: a la izquierda en la dirección de mecanizado
 - **Q** = 2, Contorno cerrado: Fresado exterior
 - **Q** = 2, contorno abierto: a la derecha en la dirección de mecanizado
 - **Q** = 3, contorno abierto: la posición de fresado depende de "H" y del sentido de giro de la fresa - véase imagen de ayuda
 - Fresado de cajas (**U** > 0)
 - **Q** = 0: De dentro hacia fuera
 - **Q** = 1: De fuera hacia dentro
- **O: desbast/acabado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**



- Profundidad de fresado: el ciclo calcula la profundidad a partir de la arista superior del fresado y fondo de fresado – teniendo presentes las sobremedidas
- Compensación de radio de fresa: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **Q=0**).
- Aproximación y alejamiento: En contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de la herramienta sobre el primer elemento de contorno constituye la posición de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En el fresado de contornos y en el acabado (fresado de cajas) con el radio de entrada se debe determinar si la aproximación se hace directamente o a lo largo de un arco circular.
- Las sobremedidas **G57-/G58** se tienen en cuenta si no se han programado las sobremedidas **I, K**:
 - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
 - **G58**: la sobremedida "desplaza" el contorno a fresar cuando
 - fresado interior y contorno cerrado: hacia dentro
 - fresado exterior y contorno cerrado: hacia fuera
 - contorno abierto y **Q** = 1: en la dirección de mecanizado a la izquierda
 - contorno abierto y **Q** = 2: en la dirección de mecanizado a la derecha

Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794

G794 fresa figuras o contornos libres (abiertos o cerrados).

Al **G794** le sigue:

- la figura a fresar con:
 - Definición de contorno de la figura (**G311..G317**)
Información adicional: "Contornos en superficie lateral",
 Página 295
 - Fin de la descripción del contorno (**G80**)
- el contorno libre con:
 - Punto inicial (**G110**)
 - Descripción del contorno (**G111, G112, G113**)
 - Fin del contorno de fresado (**G80**)



Utilice preferiblemente la descripción del contorno con **ICP** en la sección de geometría del programa y los ciclos **G840, G845** así como **G846**.

Parámetros:

- **XS: Arista super. de fresado**
- **XE: Base fresado**
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **U: factor solapado** – Fresado de contorno o de cajas (por defecto: 0)
 - **U = 0:** Fresado de contorno
 - **U > 0:** Fresado de cajas - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **R: radio entrada** (por defecto: 0)
 - **R = 0:** la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto 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
- **K: Sobremed. paral. contorno**
- **I: demásí X**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**

- **Q: Tipo de ciclo** (por defecto: 0) – el significado depende de **U**
 - Fresado de contorno (**U** = 0)
 - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno
 - **Q** = 1, Contorno cerrado: Fresado interior
 - **Q** = 1, contorno abierto: a la izquierda en la dirección de mecanizado
 - **Q** = 2, Contorno cerrado: Fresado exterior
 - **Q** = 2, contorno abierto: a la derecha en la dirección de mecanizado
 - **Q** = 3, contorno abierto: la posición de fresado depende de "H" y del sentido de giro de la fresa - véase imagen de ayuda
 - Fresado de cajas (**U** > 0)
 - **Q** = 0: De dentro hacia fuera
 - **Q** = 1: De fuera hacia dentro
- **O: desbast/acabado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**

Ejemplo: G794

%794.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z5	
N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15	
N6 G314 Z-35 C0 R20	
N7 G80	
N8 M15	
FIN	



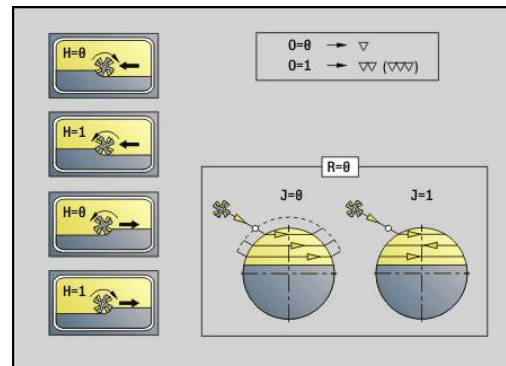
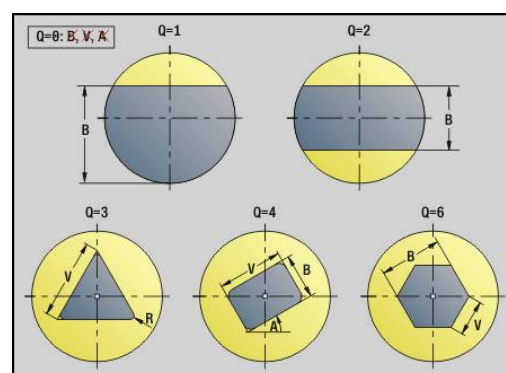
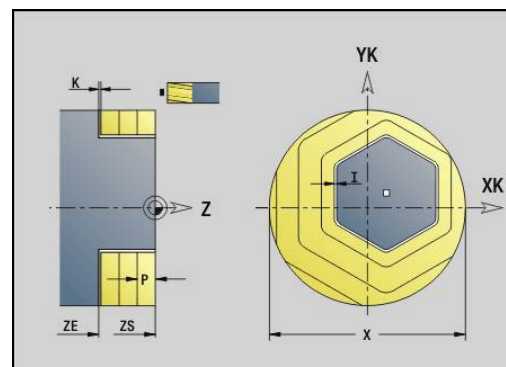
- Profundidad de fresado: el ciclo calcula la profundidad a partir de la arista superior del fresado y fondo de fresado – teniendo presentes las sobremedidas
- Compensación de radio de fresa: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **Q=0**).
- Aproximación y alejamiento: En contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de la herramienta sobre el primer elemento de contorno constituye la posición de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En el fresado de contornos y en el acabado (fresado de cajeras) con el radio de entrada se debe determinar si la aproximación se hace directamente o a lo largo de un arco circular.
- Las sobremedidas **G57-/G58** se tienen en cuenta si no se han programado las sobremedidas **I, K**:
 - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
 - **G58**: la sobremedida "desplaza" el contorno a fresar cuando
 - fresado interior y contorno cerrado: hacia dentro
 - fresado exterior y contorno cerrado: hacia fuera
 - contorno abierto y **Q = 1**: en la dirección de mecanizado a la izquierda
 - contorno abierto y **Q = 2**: en la dirección de mecanizado a la derecha

Fresar superficies Superficie frontal G797

G797 fresa, en función de las caras **Q**, un polígono o la figura definida en la orden después de **G797**.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **X: Diám. limitado**
- **ZS: Aris. sup.fres.**
- **ZE: Base fresado**
- **B: Anchura/Entrecaras**
No se emplea cuando **Q = 0**: Define el material que se detiene. En el caso de un número par de caras, puede programar **B** como alternativa a **V**.
 - **Q = 1: B = Espesor residual**
 - **Q >= 2: B = Ancho de llave**
- **V: Longitud arista** (no se emplea cuando **Q=0**)
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
- **A: áng. inclinac.** no se emplea cuando **Q = 0** (referencia: véase imagen auxiliar)
- **Q: cant. superf.** (por defecto: 0; Rango: $0 \leq Q \leq 127$)
 - **Q = 0:** al **G797** le sigue una descripción de la figura (**G301..G307, G80**) o una descripción del contorno cerrado (**G100, G101-G103, G80**)
 - **Q = 1:** una superficie
 - **Q = 2:** dos superficies desfasadas 180°
 - **Q = 3:** triángulo
 - **Q = 4:** rectángulo, cuadrado
 - **Q > 4:** polígono
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **U: factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **I: Sobremed. paral. contorno**
- **K: demasía Z**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**
- **O: desbast/acabado**
 - **0: Desbastar**
 - **1: Acabado**



- **J: Direc.fresado**
 - **0: unidireccional**
 - **1: bidireccional**



Programación

- El ciclo calcula la profundidad de fresado a partir de **ZS** y **ZE** – teniendo en cuenta las sobremedidas
- Las caras y las figuras que se definan con **G797** (**Q>0**), están situadas simétricas en torno al centro. Una figura definida en el comando siguiente, puede posicionarse fuera del centro

Al **G797 Q0...** sigue:

- la figura a fresar con:
 - Definición de contorno de la figura (**G301..G307**) –
Información adicional: "Contornos de la superficie fronta/posterior", Página 288
 - Fin de la descripción del contorno (**G80**)
- el contorno libre con:
 - Punto inicial del contorno de fresado (**G100**)
 - Contorno de fresado (**G101, G102, G103**)
 - Fin del contorno de fresado (**G80**)

Ejemplo: G797

%797.nc	
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5	
N6 G100 Z2	
N7 M15	
FIN	

Ejemplo: G797 / G304

%304_G305.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15	
N6 G304 XK20 YK5 R20	
N7 G80	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15	
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20	
N7 G80	
N8 M15	
FIN	

Fresado ranura espiral G798

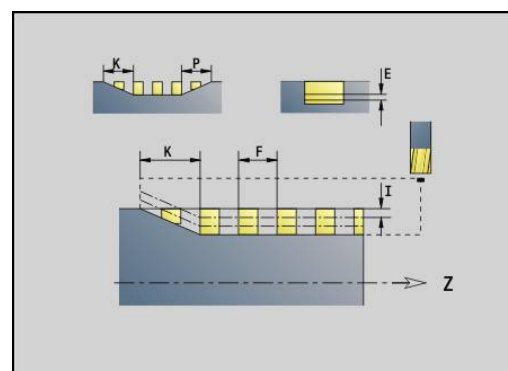
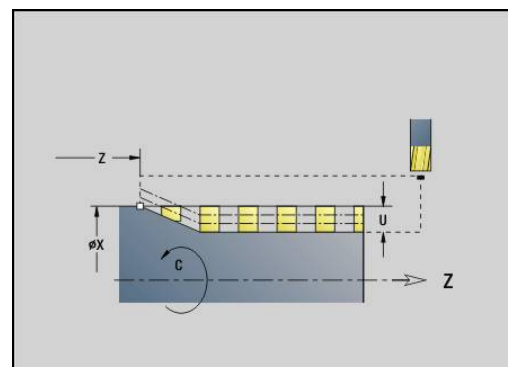
G798 fresa una ranura en espiral desde la posición actual de la hta. hasta el **punto final X, Z**. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **C: áng.d.arranque**
- **F: paso de rosca**
 - **F positiva:** Rosca a derechas
 - **F negativa:** Rosca a izquierdas
- **P: Long. arranq.** – Rampa al inicio de la ranura
- **K: Longitud salida** – rampa al final de la ranura
- **U: Prof. rosca**
- **I: aprox. máx.**
- **E: valor reducc.** para reducción de la alimentación (por defecto: 1)
- **D: Cant. filetes**

Alimentación:

- La primera aproximación se ejecuta con **aprox. máx. I**.
- Las otras aproximaciones las calcula el control numérico como sigue: $\text{aproximación actual} = I * (1 - (n - 1) * E)$
(**n: n - la enésima** aproximación)
- La reducción de la aproximación se realiza hasta $\geq 0,5$ mm. A continuación, cada alimentación se ejecuta con 0,5 mm.



Una ranura espiral puede fresarse exclusivamente en el exterior de la misma.

Ejemplo: G798

```
%798.nc
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 G100 Z2
N7 M15
FIN
```

fresado de contorno G840

G840 – Fundamentos

G840 fresa o desbarba contornos abiertos o cerrados (figuras o contornos libres).

Estrategias de profundización: seleccionar, dependiendo de la fresa, una de las siguientes estrategias:

- Profundización vertical: el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y fresa el contorno
- Calcular posiciones, pretaladrar, fresar. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
 - Cambiar el taladro
 - Calcular posiciones de pretaladrado con **G840 A1...**
 - Pretaladrar con **G71 NF..**
 - Llamada al ciclo **G840 A0...** El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- Pretaladrado, fresado. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
 - Pretaladrado con **G71..**
 - Posicionar la fresa encima del taladro. Llamada al ciclo **G840 A0...** El ciclo profundiza y fresa el contorno o el trazado del contorno.

El fresado del contorno consta de varios trazados; **G840** tiene en cuenta al pretaladrar y al fresar todas las zonas del contorno. Llamar **G840 A0 ..** por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin **G840 A1 ...**

Sobremedida: Una sobremedida **G58** desplaza el contorno a fresar en la dirección indicada por el **tipo de ciclo Q**:

- Fresado interior, contorno cerrado: desplazado hacia dentro
- Fresado exterior, contorno cerrado: desplazado hacia fuera
- Contorno abierto: desplaza, en función de **Q**, hacia la izquierda o hacia la derecha



- Con **Q = 0** no se tienen en cuenta las sobremedidas
- No se tienen en cuenta las sobremedidas **G57** y las **G58** negativas

G840 – Determinar posiciones de pretaladrado

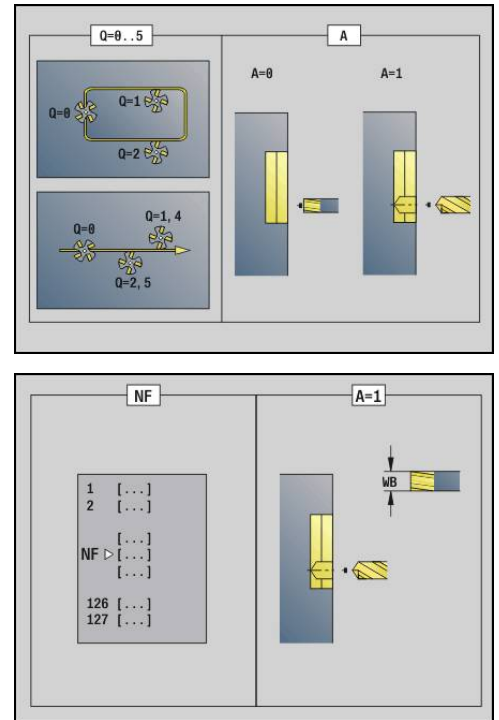
G840 A1... calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en **NF**. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G840** – Nociones básicas
Información adicional: "G840 – Fundamentos", Página 434
- **G840** – Fresado
Información adicional: "G840 – Fresado", Página 437

Parámetros:

- **Q: Tipo de ciclo** – Lugar de fresado
 - Contorno abierto – En el caso de solapes, **Q** define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno
 - **Q = 0:** Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
 - **Q = 1:** Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
 - **Q = 2:** Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
 - **Q = 3:** no permitido
 - **Q = 4:** Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
 - **Q = 5:** Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
 - Contorno cerrado
 - **Q = 0:** Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
 - **Q = 1:** Fresado interior
 - **Q = 2:** Fresado exterior
 - **Q = 3..5:** no permitido
- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
 - Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)



- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
 - Contorno abierto: último elemento del contorno
 - El contorno consta de un elemento:
 - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
 - **NS = NE** programado: Mecanizado en dirección opuesta a la del contorno
- **D: com. No. elem.**
 La dirección de descripción del contorno en figuras es en sentido antihorario.
 El primer elemento de contorno en figuras:
 - Ranura circular: el arco de círculo más grande
 - Círculo completo: el semicírculo superior
 - Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno
- **V: fin No. elemento**
- **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **WB: Mec. posterior Diámetro**

Se programan **D** y **V** para mecanizar partes de una figura.



- El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a **G840 A1....**
- Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado y al fresar

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **G840** sobrescribe, sin consultar, las posiciones de pretaladrado que eventualmente estén guardadas en **Marca de posición NF**. Durante los mecanizados siguientes, existe riesgo de colisión.

- Durante la programación tener en cuenta el comportamiento de la función **G840**

G840 – Fresado

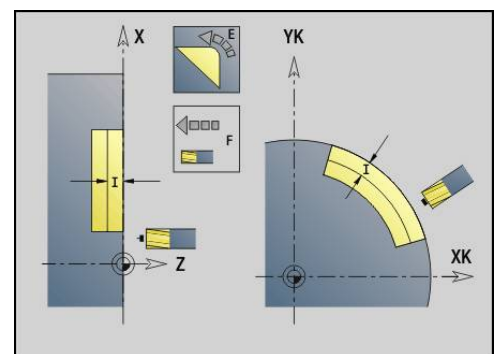
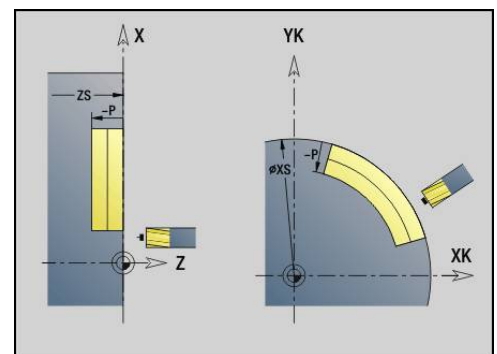
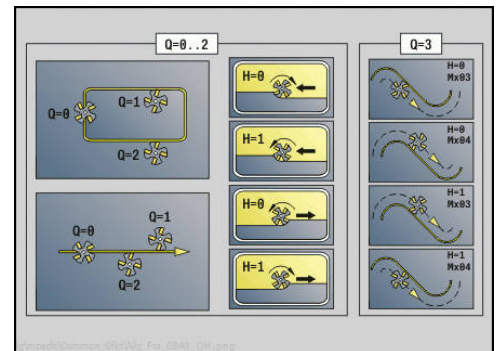
La dirección de fresado y la compensación del radio de la fresa (**FRK**) se determinan con el **tipo de ciclo Q**, la dirección de fresado **H** y el sentido de giro de la fresa. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G840** – Nociones básicas
Información adicional: "G840 – Fundamentos", Página 434
- **G840** – Determinar posiciones de pretaladrado
Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 435

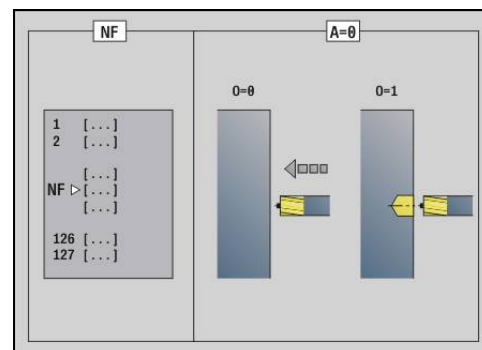
Parámetros:

- **Q: Tipo de ciclo** – Lugar de fresado
 - Contorno abierto – En el caso de solapes, **Q** define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno
 - **Q = 0:** Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
 - **Q = 1:** Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
 - **Q = 2:** Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
 - **Q = 3:** no permitido
 - **Q = 4:** Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
 - **Q = 5:** Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
 - Contorno cerrado
 - **Q = 0:** Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
 - **Q = 1:** Fresado interior
 - **Q = 2:** Fresado exterior
 - **Q = 3..5:** no permitido
- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado



- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
 - Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
 - Contorno abierto: último elemento del contorno
 - El contorno consta de un elemento:
 - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
 - **NS = NE** programado: Mecanizado en dirección opuesta a la del contorno
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **I: aprox. máx.**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **R: radio entrada** (por defecto: 0)
 - **R = 0:** la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto 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: la aproximación/el alejamiento al/ del elemento de contorno se realiza tangencialmente
- **P: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
 - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **D: com. No. elem.**

La dirección de descripción del contorno en figuras es en sentido antihorario.



El primer elemento de contorno en figuras:

- Ranura circular: el arco de círculo más grande
- Círculo completo: el semicírculo superior
- Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno

■ **V: fin No.elemento**

■ **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)**

■ **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)

■ **O: Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)

- **O = 0:** Profundización vertical
- **O = 1:** con pretaladrado
 - **NF** programa: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado guardada en **NF**, entonces profundiza y fresa el primer trazado. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente trazado, etc.
 - **NF** sin programar: la fresa profundiza en la posición actual y fresa el trazado. Repetir este mecanizado, en caso necesario, para el siguiente trazado, etc.



















Aproximación y alejamiento: En los contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de herramienta hasta el primer elemento de contorno es el punto de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En figuras, seleccionar con **D** y **V** el elemento de aproximación/alejamiento.

Ejecución del ciclo:

- 1 La posición de arranque (**X, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Calcula las aproximaciones de profundidades de fresado
- 3 Desplazamiento a la distancia de seguridad:
 - Con **O = 0:** se aproxima para la primera profundidad de fresado
 - Con **O = 1:** profundiza para la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado del contorno
- 5 Alimentación:
 - En contornos abiertos y en ranuras con un ancho de ranura = diámetro de la fresa: se realiza la alimentación para la siguiente profundidad de fresado o bien se penetra para la siguiente profundidad de fresado y se fresa el contorno en sentido inverso.
 - En contornos y en ranuras cerrados: la herramienta se eleva una distancia igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado y penetra para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado el contorno completo
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

La dirección de fresado y la compensación del radio de la fresa (**FRK**) se determinan con el tipo de ciclo **Q**, la dirección de fresado **H** y el sentido de giro de la fresa. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fresado de contorno G840

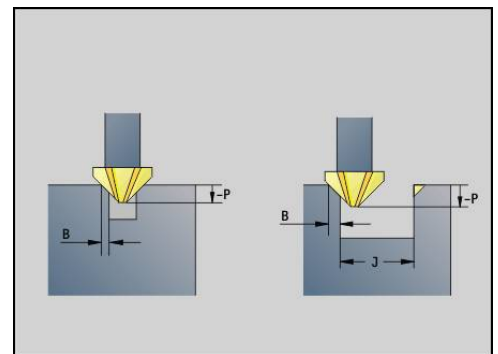
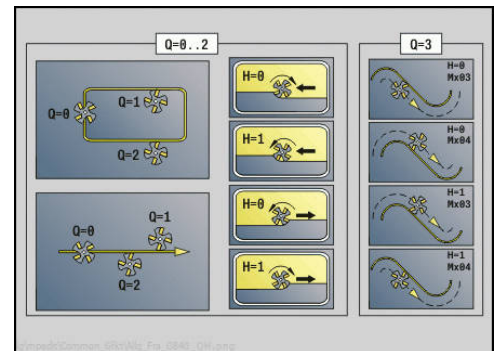
Tipo de ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión
Contorno (Q = 0)	–	Mx03	–	
Contorno	–	Mx03	–	
Contorno	–	Mx04	–	
Contorno	–	Mx04	–	
interior (Q = 1)	Marcha contraria (H = 0)	Mx03	a la derecha	
interior	Marcha contraria (H = 0)	Mx04	a la izquierda	
interior	Marcha codireccional (H =1)	Mx03	a la izquierda	
interior	Marcha codireccional (H =1)	Mx04	a la derecha	
exterior (Q = 2)	Marcha contraria (H = 0)	Mx03	a la derecha	
fuera	Marcha contraria (H = 0)	Mx04	a la izquierda	
fuera	Marcha codireccional (H =1)	Mx03	a la izquierda	
fuera	Marcha codireccional (H =1)	Mx04	a la derecha	
Contorno (Q = 0)	–	Mx03	–	
Contorno	–	Mx04	–	
a la derecha (Q = 3)	Marcha contraria (H = 0)	Mx03	a la derecha	
a la izquierda (Q = 3)	Marcha contraria (H = 0)	Mx04	a la izquierda	
a la izquierda (Q = 3)	Marcha codireccional (H =1)	Mx03	a la izquierda	
a la derecha (Q = 3)	Marcha codireccional (H =1)	Mx04	a la derecha	

G840 – Desbarbado

G840 desbarba cuando se ha programado la **anchura d.bisel B**. En caso de intersección en el contorno, el **tipo de ciclo Q** determina si se mecaniza el primer campo (a partir del punto inicial) o todo el contorno. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Parámetros:

- **Q: Tipo de ciclo** – Lugar de fresado
 - Contorno abierto – En el caso de solapes, **Q** define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno
 - **Q = 0**: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
 - **Q = 1**: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
 - **Q = 2**: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
 - **Q = 3**: no permitido
 - **Q = 4**: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
 - **Q = 5**: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
 - Contorno cerrado
 - **Q = 0**: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
 - **Q = 1**: Fresado interior
 - **Q = 2**: Fresado exterior
 - **Q = 3..5**: no permitido
- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
 - Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- **NE: N° frase final contorno** – Final del tramo de contorno
 - Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
 - Contorno abierto: último elemento del contorno
 - El contorno consta de un elemento:
 - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
 - **NS = NE** programado: Mecanizado en dirección opuesta a la del contorno
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)



- **R: radio entrada** (por defecto: 0)
 - **R = 0:** la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto 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:** la aproximación/el alejamiento al/ del elemento de contorno se realiza tangencialmente
- **P: Profundidad penetración** (se indica como valor negativo)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
 - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **J: diám.d.premecan**
En los contornos abiertos se calcula el contorno a desbarbar desde el contorno programado y **J**.
 - **J programado:** el ciclo desbarba todos los lados de la ranura
 - **J sin programar:** la herramienta de desbarbar tan ancha, que puedan desbarbarse los dos lados de la ranura de una pasada
- **D: com. No. elem.**
- **V: fin No.elemento**
- **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)**

Aproximación y alejamiento: En los contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de herramienta hasta el primer elemento de contorno es el punto de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En figuras, seleccionar con **D** y **V** el elemento de aproximación/alejamiento.

Ejecución del ciclo:

- 1 La posición de arranque (**X, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la profundidad de fresado
- 3 Fresar:
 - **J sin programar:** fresa el contorno programado
 - **J programa, contorno abierto:** calcula y fresa el contorno nuevo
- 4 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado de cajera - desbaste G845

G845 – Nociones básicas

G845 desbasta contornos cerrados.

Seleccionar, dependiendo de la fresa, una de las siguientes estrategias de profundización:

- Profundización vertical
- Profundizar en la posición pretaladrada
- Profundizar pendular o helicoidalmente

Para la profundización en la posición pretaladrada se dispone de las siguientes alternativas:

- Determinar posiciones , taladrar, fresar – El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
 - Cambiar el taladro
 - Determinar las posiciones de pretaladrado con **G845 A1...**, o fijar la posición de pretaladrado en el centro de la figura con **A2**
 - Pretaladrar con **G71 NF..**
 - Llamada al ciclo **G845 A0...**. El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa la cajera
- Taladrar, fresar – El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
 - Pretaladrar con **G71 ..** dentro de la cajera
 - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar **G845 A0 ...**. El ciclo profundiza y fresa la sección



Deben definirse los parámetros **O = 1** y **NF**.

La cajera consta de varios trazados; **G845** tiene en cuenta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la cajera. Llamar **G845 A0 ..** por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin **G845 A1 ...**



G845 tiene en cuenta las siguientes sobremedidas:

- **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
- **G58**: sobremedida equidistante en el plano de fresado

Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado y al fresar.

G845 – Determinar posiciones de pretaladrado

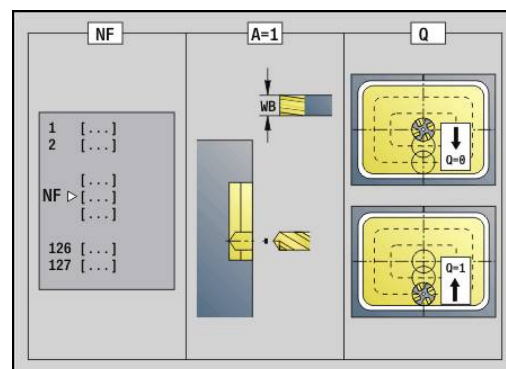
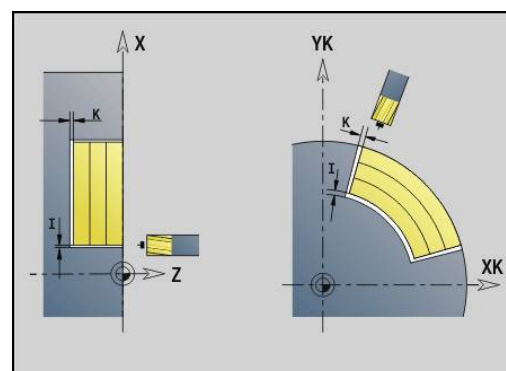
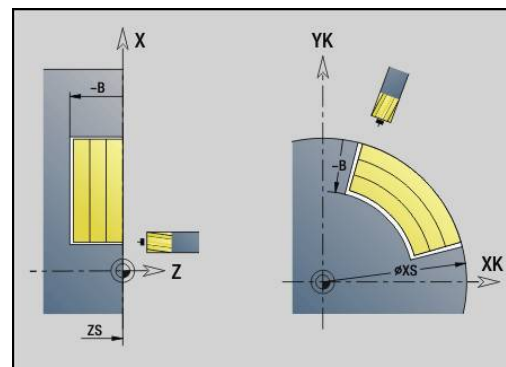
G845 A1... calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en **NF**. El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a **G845 A1...** Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G845** – Nociones básicas:
Información adicional: "G845 – Nociones básicas",
Página 443
- **G845** – Fresado
Información adicional: "G845 – Fresado", Página 445

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - **0: de dentro a fuera**
 - **1: de fuera a dentro**
- **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **WB: Longitud de penetración** – Diámetro herramienta de fresado



- El **G845** sobrescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia **NF**
- El parámetro **WB** se utiliza tanto al calcular posiciones de pretaladrado como al fresar. Al calcular posiciones de pretaladrado **WB** describe el diámetro de la fresa

G845 – Fresado

Se influye la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la "dirección del mecanizado **Q**" y el sentido de giro de la fresa.

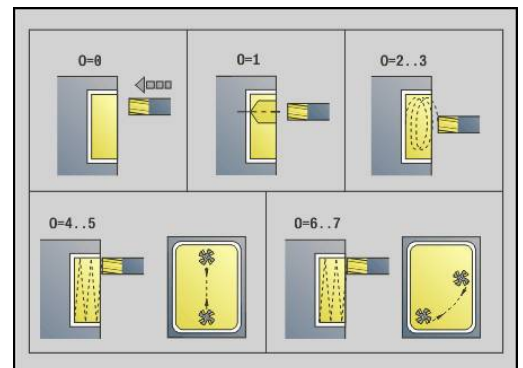
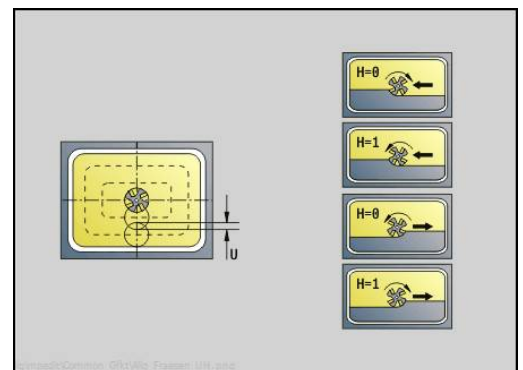
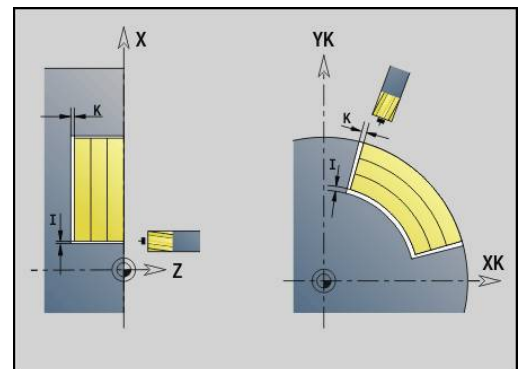
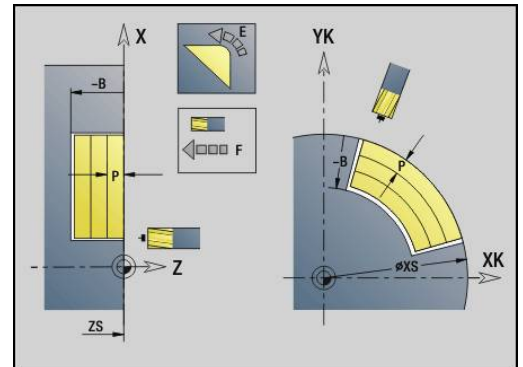
Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

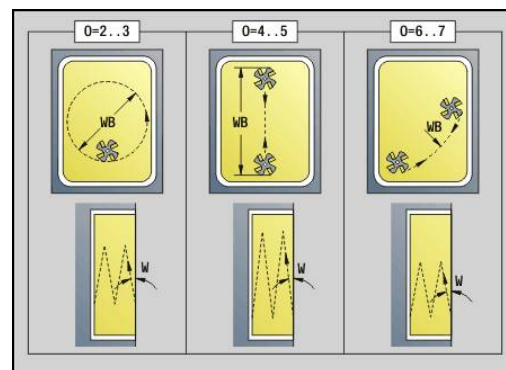
- **G845** – Nociones básicas:
Información adicional: "G845 – Nociones básicas", Página 443
- **G845** – determinar posiciones de pretaladrado
Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 444

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I: demasia X**
- **K: demasia Z**
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** (en el mecanizado con eje C no tiene función alguna)
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
 - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - **0: de dentro a fuera**
 - **1: de fuera a dentro**
- **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **O: Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)



- **O = 0** (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la cajera.
- **O = 1** (Profundizar a la posición pretaladrada):
 - **NF** programado: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza y fresa el primer campo. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente campo, etc.
 - **NF** sin programar: el ciclo profundiza en la posición actual y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
- **O = 2 o 3** (Profundización helicoidal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa círculos completos con diámetro **WB**. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
 - **O = 2** - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
 - **O = 3** - automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente
- **O = 4 o 5** (Profundización pendular, lineal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa una trayectoria lineal de la longitud **WB**. El ángulo de posición se define en **WE**. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
 - **O = 4** - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
 - **O = 5** - automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente. La posición de profundización se calcula, dependiendo de la figura y de **Q**, de la siguiente forma:
 - **Q0** (de dentro hacia fuera):
 - ranura lineal, rectángulo, polígono: punto de referencia de la figura
 - círculo: punto central del círculo
 - ranura circular, contorno "libre": punto inicial de la trayectoria de fresado más interna



- **Q1** (de fuera hacia dentro):
 - ranura lineal: punto inicial de la ranura
 - ranura circular, círculo: no se mecaniza
 - rectángulo, polígono: punto inicial del primer elemento lineal
 - contorno libre: punto inicial del primer elemento lineal (debe existir un elemento lineal como mínimo)
- **O = 6 o 7** (Profundización pendular, circular): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa un arco de círculo de 90°. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal. **WE** define el centro del arco y **WB** el radio
 - **O = 6** - manual: la posición de la herramienta corresponde al punto central del arco de círculo. La fresa se desplaza al inicio del arco y profundiza
 - **O = 7** - automático (solo permitido para ranura y círculo circular): el ciclo calcula la posición de profundización dependiendo de **Q**:
 - **Q0** (de dentro hacia fuera):
 - ranura circular: el arco de círculo se encuentra en el radio de curvatura de la ranura
 - círculo: no permitido
 - **Q1** (de fuera hacia dentro): ranura circular, círculo: el arco de círculo se encuentra en la trayectoria de fresado más externa
- **W: Ángulo de penetración** en la dirección de alimentación
- **WE: Ángulo de posición** de la trayectoria de fresado o del arco de círculo
Eje de referencia:
 - Superficie frontal o posterior: eje positivo XK
 - Superficie envolvente: eje Z positivo
 El valor por defecto del ángulo de posición, depende de **O**:
 - **O = 4**: **WE = 0°**
 - **O = 5** y
 - Ranura lineal, rectángulo, polígono: **WE =** ángulo de posición de la figura
 - Ranura circular, círculo: **WE = 0°**
 - Contorno libre y **Q0** (de dentro hacia fuera): **WE = 0°**
 - Contorno libre y **Q1** (de fuera hacia dentro): ángulo de posición del elemento inicial
- **WB: Mec. posterior Diámetro** (por defecto: 1,5 * diámetro de fresado)



Tener en cuenta en la dirección del mecanizado **Q** = 1:
(de fuera hacia dentro)

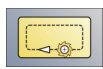
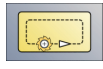






- El contorno debe empezar con un elemento lineal
- Si el elemento inicial es < **WB**, **WB** se acorta a la longitud del elemento inicial
- La longitud del elemento inicial no debe ser inferior a 1,5 veces el diámetro de la fresa

Ejecución del ciclo:

- 1 La posición de arranque (**X, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximaciones a los planos de fresado, profundidades de fresado); se calculan las posiciones y los recorridos de profundización en la profundización pendular o helicoidal
- 3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima dependiendo de **O** a la primera profundidad de fresado, o bien profundiza pendular o helicoidalmente
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Se influye la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la "dirección del mecanizado **Q**" y el sentido de giro de la fresa. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fresado de cajera - desbaste G845

Dirección de desarrollo del fresado	Sentido del mecanizado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
Marcha contraria (H = 0)	desde el interior (Q = 0)	Mx03	
Marcha contraria (H = 0)	desde el interior (Q = 0)	Mx04	
Marcha contraria (H = 0)	desde el exterior (Q = 1)	Mx03	
Marcha contraria (H = 0)	desde el exterior (Q = 1)	Mx04	
Marcha codireccional (H =1)	desde el interior (Q = 0)	Mx03	
Marcha codireccional (H =1)	desde el interior (Q = 0)	Mx04	
Marcha codireccional (H =1)	desde el exterior (Q = 1)	Mx03	
Marcha codireccional (H =1)	desde el exterior (Q = 1)	Mx04	

Fresado de cajera - acabado G846

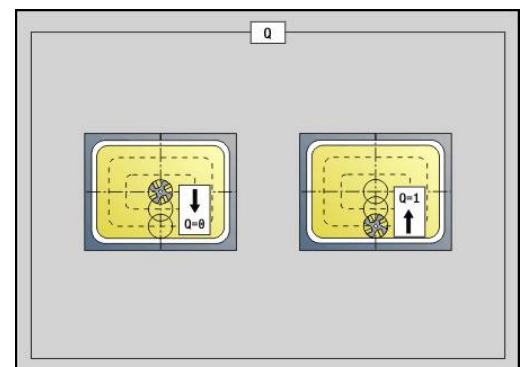
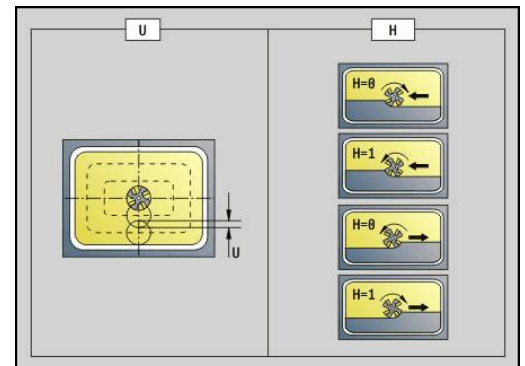
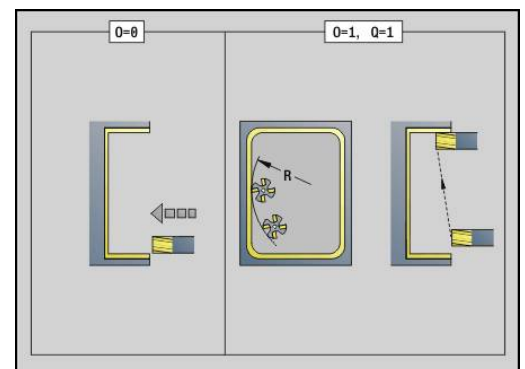
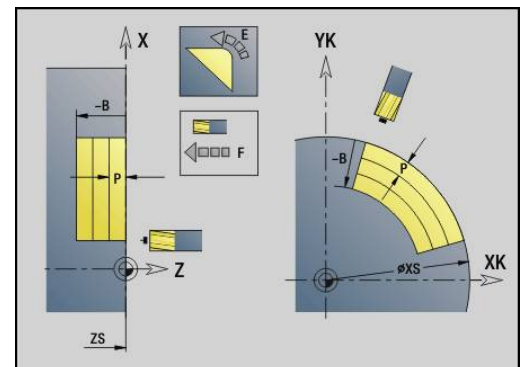
G846 realiza el acabado de contornos cerrados.

Si la cajera consta de varios segmentos, **G846** tiene en cuenta todas las áreas de la cajera.

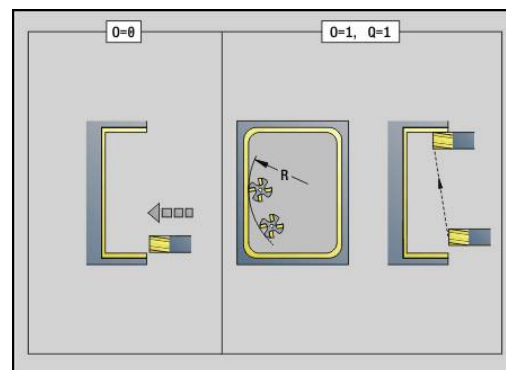
Se influye la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la "dirección del mecanizado **Q**" y el sentido de giro de la fresa.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **R: radio entrada** (por defecto: 0)
 - **R = 0:** La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente. La alimentación tiene lugar en el punto de aproximación por encima del plano de fresado y a continuación se realiza la alimentación vertical en profundidad.
 - **R > 0:** La fresa recorre un arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** (en el mecanizado con eje C no tiene función alguna)
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
 - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - **0: de dentro a fuera**
 - **1: de fuera a dentro**



- **O: Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
 - **O = 0** (profundización vertical): el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y acaba la cajera
 - **O = 1** (arco de entrada con profundidad de aproximación): en el plano de fresado superior el ciclo se ajusta para el plano y entonces se aproxima al arco de entrada. En el plano de fresado más bajo, la fresa profundiza al desplazar el arco de entrada hasta la profundidad de fresado (arco de entrada en 3 dimensiones). Sólo se puede utilizar esta estrategia de profundización en combinación con un arco de entrada **R**. La condición previa es el mecanizado de fuera hacia dentro (**O = 1**)



Ejecución del ciclo:

- 1 La posición de arranque (**X, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
- 3 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Se influye la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la "dirección del mecanizado **Q**" y el sentido de giro de la fresa.

Fresado de cajeras, acabado G846

Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
Marcha contraria (H = 0)	Mx03	
Marcha contraria (H = 0)	Mx04	
Marcha codireccional (H=1)	Mx03	
Marcha codireccional (H=1)	Mx04	

4.27 Ciclos de grabado

Tabla de caracteres

El control numérico reconoce los caracteres que figuran en las siguientes tablas. 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.

Con el ciclo de grabado también puede grabar variables de cadena. Para ello introduzca en **ID** con la softkey **Variables** la variable que desea grabar.

Información adicional: "Tipos de variable", Página 480

Minúsculas

NF	Caracteres
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	M
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	W
120	x
121	y
122	z

Mayúsculas

NF	Caracteres
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z

Diéresis

NF	Caracteres
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
7252	ü

Cifras

NF	Caracteres
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Signos especiales

NF	Caracteres
32	"Caracteres vacíos"
37	%
40	(
41)
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
58	:
60	<
61	=
62	>
64	@
91	[
93]
95	—
8364	€
181	μ
186	°
215	*
33	!
38	&
63	?
174	®
216	Ø

Grabar superficie frontal G801

G801 graba secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal.

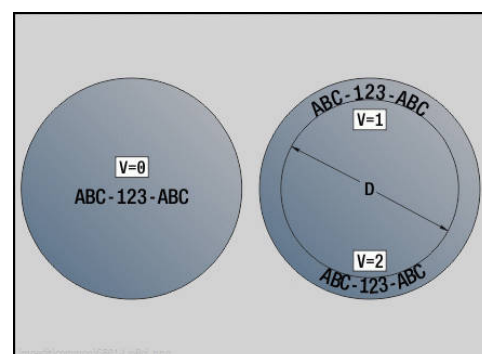
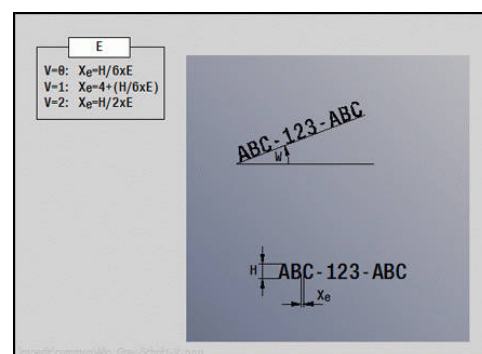
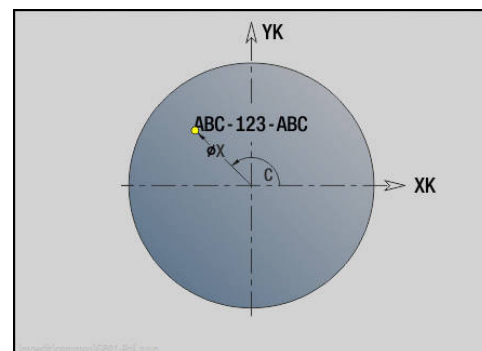
Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 451

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se graba un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **X, C: punto inicial y Angulo inic.** (polar)
- **XK, YK: punto inicial** (cartesiano)
- **Z: punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB: plano d.retroc.** – posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID: Texto**, que se debe grabar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H: Altura caracter**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula:
 $H / 6 * E$
- **V: Ejecución (lin/pol)**
 - **0: lineal**
 - **1: curvado arriba**
 - **2: curvado abajo**
- **D: Diámetro de referencia**
- **F: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * F)
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No):** el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí):** el grabado está reflejado (escritura en espejo)



Grabar superficie lateral G802

G802 graba secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie lateral.

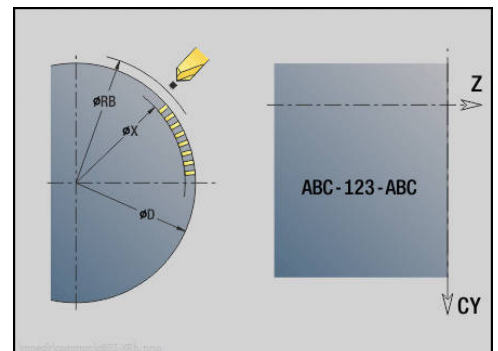
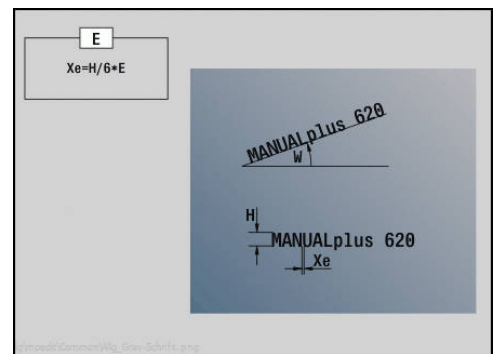
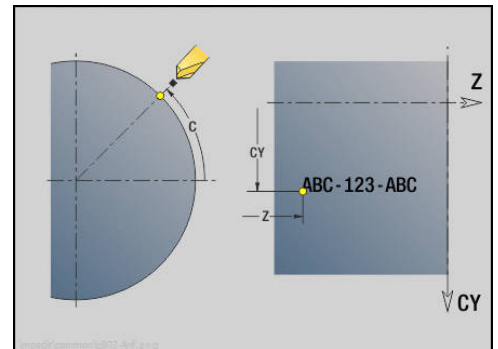
Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 451

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se graba un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **Z: punto inicial**
- **C: Angulo inic.**
- **CY: punto inicial** primer carácter
- **X: punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB: plano d.retroc.** – posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID: Texto**, que se debe grabar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H: Altura caracter**
- **V: factor rebose** (en el mecanizado con eje C no tiene función alguna)
- **H: Direc. ejecución fresado**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula:
 $H / 6 * E$
- **D: Diámetro de referencia**
- **F: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * F)
- **O: Escritura reflejada**
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No):** el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí):** el grabado está reflejado (escritura en espejo)



4.28 Seguimiento del contorno

En las bifurcaciones o en las repeticiones de programas no es posible un Seguimiento del contorno automático. En tales casos, el Seguimiento del contorno se controla con las siguientes órdenes.

seguim. del contorno guardar/cargar G702

G702 guarda el contorno actual o carga un contorno memorizado.

Parámetros:

- **ID: Contor. pza. en bruto** – Nombre de la pieza en bruto auxiliar
- **Q: 0=guardar 1=cargar 2=interno**
 - 0: Memoriza el contorno actual - no influye en el seguimiento de la pieza en bruto
 - 1: Carga el contorno indicado - el seguimiento de la pieza en bruto prosigue con el contorno cargado
 - 2: el siguiente ciclo trabaja con la pieza en bruto interna
- **H: Número de memoria** (Rango: 0-9)
- **V: 0=todo, 1=Var., 2=pza bru** – Selección de la información que se guardan
 - 0: Todos (contenido de variables y contornos de piezas en bruto)
 - 1: contenidos de variables
 - 2: contornos de piezas en bruto

G702 Q2 desconecta el Seguimiento del contorno global para el ciclo siguiente. Después de realizar el ciclo sigue siendo válido el Seguimiento del contorno global.

El ciclo afectado trabaja con la Pieza en bruto interna. Esta determina el ciclo a partir del contorno y de la posición de herramienta.

G702 Q2 se debe programar delante del ciclo.

seguim. del contorno off/on G703

G703 desconecta y conecta el Seguimiento del contorno.

Parámetros:

- **Q: con.=1 desc.=0** – Conectar/desconectar el seguimiento del contorno
 - 0: off
 - 1: On

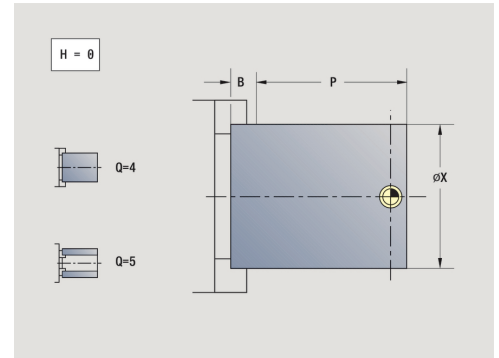
4.29 Otras funciones G

medio de sujeción G65

G65 indica los dispositivos de sujeción en el gráfico de simulación.

Parámetros:

- **H: No.medio d.suj.** – siempre $H = 0$
- **D: Sujeción** – sin datos
- **X: punto inicial** – Diámetro de la pieza en bruto
- **Z: punto inicial** (por defecto: sin datos)
- **Q: forma tensora**
 - **4: Sujetar exteriormente**
 - **5: Sujetar interiormente**
- **B: Longitud de sujeción** ($B + P =$ Longitud de la pieza en bruto)
- **P: Long. sujec.**
- **V: Borrar medio de sujeción**



Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico)

G67 muestra una **Pieza en bruto aux.** en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Parámetros:

- **ID: Contor. pza. en bruto** – Nombre de la pieza en bruto auxiliar
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

tiempo de permanencia G4

En **G4**, el control numérico espera el **tiemp.de permanencia F** o la ejecución de las vueltas en el fondo de profundización **D** y ejecuta a continuación la siguiente frase NC. Si se programa **G4** junto con un recorrido en una frase, actúa el **tiemp.de permanencia** o el **Número de revoluciones** en el fondo de profundización tras finalizar el recorrido.

Parámetros:

- **F: Tmpo. perman.** en segundos (Rango: $0 < F \leq 999$)
- **D: Giro en la base de la profundización**

parada de precisión CON. G7

G7 conecta **parada de precisión** autopermanente. En **parada de precisión**, el control numérico inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la ventana de tolerancia de posición. La ventana de tolerancia se define en el parámetro de máquina **posTolerance** (núm. 401101). **parada de precisión** actúa en recorridos individuales y en ciclos. El bloque NC en el cual se ha programado **G7** se ejecuta ya con parada exacta.

parada de precisión DESCON. G8

G8 desconecta **parada de precisión**. La frase en la cual se programa **G8**, se ejecuta sin **parada de precisión**.

parada de precisión por frases G9

G9 activa la **parada de precisión** para la frase NC en la cual se programa. En **parada de precisión**, el control numérico inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la ventana de tolerancia de posición. La ventana de tolerancia se define en el parámetro de máquina **posTolerance** (núm. 401101).

Desconectar zona de protección G60

G60 cancela la supervisión de la zona de protección. **G60** se programa antes del comando de desplazamiento a supervisar o no supervisar.

Parámetros:

- **Q**: Activar/Desactivar – **autoenganch.=1**
 - 0: Activar zona protección (comportamiento modal)
 - 1: Desactivar zona protección (comportamiento modal)

Ejemplo de aplicación: **Con G60** se elimina la supervisión de la zona de protección para realizar una penetración céntrica.

Ejemplo: G60

...	
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G60 Q1	Desactivar la zona de protección
N4 G71 Z-60 K65	
N5 G60 Q0	Activar la zona de protección
...	

Valores reales en variables G901

G901 transmite los valores reales de todos los ejes de un carro a las variables de información de interpolación.

Información adicional: "Llenar memoria de variables G904",
Página 459

Punto cero en variables G902

G902 transmite los decalajes de punto cero a las variables de información de interpolación.

Información adicional: "Llenar memoria de variables G904",
Página 459

Error de arrastre en la variable G903

G903 transmite los errores de arrastre actuales (desviación entre el valor real y el valor consigna) a las variables de información de interpolación.

Información adicional: "Llenar memoria de variables G904",

Página 459

Llenar memoria de variables G904

G904 transfiere todas las informaciones de interpolación actuales del carro actual a la memoria de variables.

Informaciones de interpolación

#a0(Z,1)	Decalaje de punto cero del eje Z de \$1
#a1(Z,1)	Valor real de posición del eje Z de \$1
#a2(Z,1)	Valor consigna de posición del eje Z de \$1
#a3(Z,1)	Error de arrastre del eje Z de \$1
#a4(Z,1)	Recorrido restante del eje Z de \$1
#a5(Z,1)	Número lógico del eje Z de \$1
#a5(0,1)	Número de eje lógico del husillo principal
#a6(0,1)	Dirección de giro de husillo del husillo principal de \$1
#a9(Z,1)	Posición de desbloqueo del palpador digital
#a10(Z,1)	valor de eje IPO

Sintaxis de las informaciones de interpolación

Sintaxis: **#an(eje, canal)**

- **n** = Número de la información
- **Eje** = Nombre de eje
- **Canal** = Número de carro

Superposición del avance 100 % G908

G908 configura la corrección del avance en los recorridos de desplazamiento (**G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12**, **G13**) bloque por bloque al 100 %.

G908 y el recorrido de desplazamiento deben programarse en el mismo bloque NC.

Parada de interpreter G909

El control numérico procesa de modo "anticipativo" las frases NC. Si se producen asignaciones de variables un poco antes de la interpretación, se procesan valores antiguos. **G909** detiene la interpretación anticipativa. Se procesan en primer lugar los bloques NC hasta el **G909** y, una vez procesado éste, se procesan los siguientes bloques NC.

G909 se programa en un bloque NC bien solo o junto con funciones de sincronización. (Diferentes funciones **G** contienen una parada de interpreter)

Override del cabezal 100% G919

G919 desactiva y activa la corrección de velocidad del cabezal.

Parámetros:

- **Q: No. de husillo** (por defecto: 0)
- **H: Clase d.limitac** (por defecto: 0)
 - 0: activar la corrección de velocidad del cabezal
 - 1: Override de cabezal a 100 % - comportamiento modal
 - 2: Override de cabezal al 100 % - para la frase NC actual

Desactivar desplazamientos del punto cero G920

G920 desactiva el punto cero de la pieza y los decalajes de punto cero. Los recorridos y los datos de posición se refieren a la punta de la herramienta (diferencia respecto al punto cero de la máquina).

Desactivar desplazamiento del punto cero, longitudes de herramienta G921

G921 desactiva el punto cero de la pieza, los decalajes de punto cero y las dimensiones de la herramienta. Los recorridos y los datos de posición se refieren al punto de referencia del carro (diferencia respecto al punto cero de la máquina).

Posición final herram. G922

Con **G922** se puede posicionar la herramienta activa en un **ángulo** prefijado.

Parámetros:

- **C: ángulo** – Posición angular para la orientación de la herramienta

Velocidad de giro creciente G924

Para reducir las vibraciones por resonancia, se puede programar una velocidad de giro cambiante con la función **G924**. En **G924** se define la **Ratio de repetición** y el rango para el **Cambio velocidad**. La función **G924** se repone automáticamente al final del programa. También se puede desactivar la función mediante una nueva llamada con el ajuste **H0** (OFF).

Parámetros:

- **Q: No. de husillo** (por defecto: 0)
- **K: Ratio de repetición** – Intervalo de tiempo en Hercios (repeticiones por segundo)
- **I: Cambio velocidad**
- **H: Función G924 con.=1 desc.=0**
 - 0: Off
 - 1: On

Convertir longitudes G927

Con la función **G927**, se transforman las longitudes de la herramienta para el ángulo actual de aplicación en la posición de salida de la herramienta (Referencia eje B = 0).

Se puede consultar el resultado en las variables **#n927(X)**, **#n927(Z)** y **#n927(Y)**.

Parámetros:

- **H: Tipo de cálculo**
 - 0: convertir la longitud de herramienta en la posición de referencia (tener en cuenta **I + K** de la herramienta)
 - 1: convertir la longitud de herramienta en la posición de referencia (no tener en cuenta **I + K** de la herramienta)
 - 2: convertir la longitud de herramienta desde la posición de referencia a la posición actual de trabajo (tener en cuenta **I + K** de la herramienta)
 - 3: convertir la longitud de herramienta desde la posición de referencia a la posición actual de trabajo (no tener en cuenta **I + K** de la herramienta)
- **X, Y, Z:** Valores de eje (valor X = radio; sin datos: se emplea el valor 0)

Convertir variables automáticamente G940

Con **G940**, se pueden convertir los valores métricos en pulgadas. Cuando se elabora un nuevo programa, se puede seleccionar entre las unidades de medida Métricas y Pulgadas. El control numérico calcula internamente siempre con valores métricos. En el caso de que se consulten en un programa en pulgadas, las variables siempre se entregan con valores métricos. Utilizar **G940** para convertir los valores de las variables en valores de pulgadas.

Parámetros:

- **H:** Función **G940 con.=1 desc.=0**
 - 0: conversión de unidades activa
 - 1: los valores siguen siendo métricos

En el caso de variables que se refieran a un unidad de medida métrica, en programas de pulgadas se requiere realizar una conversión.

Cotas de máquina

#m1(n) Medida de la máquina de un eje, por ejemplo, **#m1(X)** para la medida de la máquina del eje X

Leer datos de herramientas

#wn(se-lect)	Longitud útil (herramientas de torneado interior + taladrado)
#wn(RS)	Radio de corte
#wn(ZD)	Diámetro de la isla
#wn(DF)	Diámetro rosca
#wn(SD)	Diámetro del cono
#wn(SB)	Ancho corte
#wn(AL)	long. entrada
#wn(FB)	Ancho de fresa
#wn(ZL)	Med. ajuste en Z
#wn(XL)	Med. ajuste en X
#wn(YL)	Med. ajuste en Y
#wn(I)	posición del centro del filo de la herramienta en X
#wn(K)	posición del centro del filo de la herramienta en Z
#wn(ZE)	Distancia entre la punta de herramienta y punto de referencia del carro Z
#wn(XE)	Distancia entre la punta de herramienta y punto de referencia del carro X
#wn(YE)	Distancia entre la punta de herramienta y punto de referencia del carro Y

Informaciones de NC actuales

#n0(Z)	Última posición Z programada
#n120(X)	Diámetro de referencia X para cálculo de CY
#n57(X)	Sobremedida en X
#n57(Z)	Sobremedida en Z
#n58(P)	Sobremedida equidistante
#n150(X)	Decalaje de anchura de filo de la herramienta en X de G150
#n95(G)	Último avance programado
#n47(P)	Distancia de seguridad actual
#n147(I)	Distancia de seguridad actual en el plano de mecanizado
#n147(K)	Distancia de seguridad actual en la dirección de alimentación

Informaciones internas para la definición de constantes

__n0_x	768 última posición programada X
__n0_y	769 última posición programada Y
__n0_z	770 última posición programada Z
__n120_x	Diámetro de referencia 787 para cálculo de CY
__n57_x	791 Sobremedida en X
__n57_z	792 Sobremedida en Z
__n58_p	973 Sobremedida equidistante
__n150_x	794 Desplazamiento de anchura de filo de herramienta X de G150/G151
__n150_z	795 Desplazamiento de anchura de filo de la herramienta Z de G150/G151
__n95_f	800 Último avance programado

Llenar memoria de variables G904

#a0(Z,1)	Decalaje de punto cero del eje Z de \$1
#a1(Z,1)	Valor real de posición del eje Z de \$1
#a2(Z,1)	Valor consigna de posición del eje Z de \$1
#a3(Z,1)	Error de arrastre del eje Z de \$1
#a4(Z,1)	Recorrido restante del eje Z de \$1

Information to DNC G941

G941 permite enviar mensajes propios desde el programa NC mediante la interfaz CND de HEIDENHAIN.

Los mensajes enviados evalúan las aplicaciones de PC correspondientes como, por ejemplo, StateMonitor.

Parámetros:

- **ID: Output text** – Texto y definición opcional del formato de los valores de salida (máx. 80 caracteres)
Ejemplos de formato de salida:
 - **%f** – Salida de un número de coma flotante en formato original (contenido del parámetro **R**)
 - **%.0f** – Salida de un número de coma flotante sin decimales
 - **%.1f** – Salida de un número de coma flotante con un carácter decimal
 - **%+.2f** – Salida de un número de coma flotante con un signo y dos caracteres decimales
- **R: Output value** – Valor o variable
Ejemplos de valores de salida:
 - Valor, p. ej. **3,15**
 - Variable, p. ej. **#l1**

Ejemplo: G941

N 46 #l1=#l1+1	Contador de piezas
N47 G941 ID"STUECKZAHL" R#l1	Enviar mensaje

Compensación del afilado G976

Con la función **Compensación del afilado G976**, los sucesivos mecanizados se pueden realizar cónicamente (p. ej. para contrarrestar un decalaje mecánico). La función **G976** se repone automáticamente al final del programa. También se puede desactivar la función mediante una nueva llamada con el ajuste **H0** (OFF).

Parámetros:

- **Z: punto de arranque**
- **K: longitud**
- **I: Distancia incremental**
- **J: Distancia incremental**
- **H: Función G976 con.=1 desc.=0**
 - 0: Off
 - 1: On

Retirada tras parada NC - LIFTOFF G977



G977 funciona exclusivamente con el parámetro de máquina **CfgLiftOff** (201401) activado.

G977 permite una definición de la elevación referida a la herramienta y al corte tras una parada NC.



G977 no funciona en combinación con ciclos de roscado. Para ello tiene a su disposición el parámetro de máquina **threadLiftOff** (601804).

Parámetros:

- **H: On/Off**
 - 0: desconectar
 - 1: conectar
- **A: ángulo d.salida** – Ángulo del eje Z positivo (sin introducción: el ángulo de elevación corresponde a la bisectriz de la cuchilla de la herramienta)
- **R: longitud** – Longitud de elevación (sin introducción: valor del parámetro de máquina **distance** (201402))



Instrucciones de uso:

- si se da un valor erróneo en el parámetro de máquina **distance** (201402), el control numérico utiliza una longitud de elevación de 1 mm
- El punzón se retira paralelo al eje

Ejemplo: G977

N 46 G977 H1 A30	Ángulo de retirada 30°
...	
N 55 T1	Bisectriz como ángulo de retirada
...	
N 69 G977 H1 A30	Ángulo de retirada de nuevo 30°

Activar los desplazamientos del punto cero G980

G980 activa el cero pieza y todos los desplazamientos del punto cero. Los recorridos y los datos de posición se refieren a la punta de la herramienta (diferencia respecto al punto cero de la pieza) teniendo en cuenta los desplazamientos del punto cero.

Desactivar desplazamientos del punto cero, longitudes de herramienta G981

G981 activa el cero pieza, todos los desplazamientos del punto cero y las medidas de la hta. Los recorridos y los datos de posición se refieren a la punta de la herramienta (diferencia respecto al punto cero de la pieza) teniendo en cuenta los desplazamientos del punto cero.

Zona de supervisión G995

G995 define la **zona de supervisión** y los ejes a supervisar. La **zona de supervisión** corresponde a la sección del programa que el control debe supervisar.

Empezar la **zona de supervisión** programando la función **G995** con los parámetros siguientes. Finalizar la **zona de supervisión** programando la función **G995** sin parámetros.

Parámetros:

- **H: No. de la zona** (Rango: 1-99)
- **ID: cód. p. ejes**
 - Eje X: X
 - Eje Y: Y
 - Eje Z: Z
 - 0: Cabezal/husillo 1 (Husillo principal, eje C)
 - 1: cabezal 2
 - 2: cabezal 3



Definir inequívocamente las zonas de vigilancia en el programa. Programar el parámetro **H** para cada zona de supervisión con un número propio.



En el caso de que dentro de una zona de supervisión se quieran supervisar varios accionamientos, programar el parámetro **ID** con una combinación correspondiente de los parámetros individuales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el control numérico vigila como máximo cuatro accionamientos por cada zona de supervisión. La supervisión simultánea del eje Z y del husillo principal se programa introduciendo **Z0** en el parámetro **ID**.



Además, para la definición de la zona de supervisión con **G995** debe activarse la supervisión de la carga.

Información adicional: "Supervisión de la carga G996",
Página 467

Ejemplo: G995

...	
N1 T4	
N2 G995 H1 ID"X0"	Inicio de la zona de supervisión; Supervisión del eje X y el husillo principal
...	Mecanizado
N9 G995	Final de la zona de supervisión
...	

Supervisión de la carga G996

G996 define el tipo de **supervisión de la carga** o la desactiva provisionalmente.

Parámetros:

- **Q: tipo de descon.** – Alcance de la supervisión de la carga (por defecto: 0)
 - 0: Off
 - 1: **G0** Off (No supervisar los movimientos de marcha rápida)
 - 2: **G0** On (Supervisar los movimientos de marcha rápida)
- **H: supervisión 0-2** – Tipo de supervisión de la carga (por defecto 0)
 - 0: Carga utilizada + Suma de cargas utilizadas
 - 1: sólo Carga utilizada
 - 2: sólo Suma de cargas utilizadas



Además de la definición del tipo de supervisión de la carga con **G996** deben definirse las zonas de supervisión con **G995**.

Información adicional: "Zona de supervisión G995",
Página 466



Para poder utilizar la supervisión de la carga deben definirse también valores límite y realizar un mecanizado de referencia.

Más información: Manual de instrucciones

Ejemplo: G996

...	
N1 G996 Q1 H1	Conectar la supervisión de la carga; No supervisar los movimientos con marcha rápida
N2 T4	
N3 G995 H1 ID"X0"	
...	Mecanizado
N9 G995	
...	

Activar secuenciación de salto directa G999

Al ejecutar un programa en la frase individual, con la función **G999** se ejecutan las frases NC siguientes con un único inicio NC. Realizando una nueva llamada de la función con el ajuste **Q0** (OFF) se vuelve a desactivar **G999**.

Reducción de fuerza G925



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G925 activa y desactiva la reducción de fuerza. Al activar la supervisión se define la **Fuerza contacto** máxima para un eje. La reducción de fuerza únicamente puede activarse para un eje por canal NC.

La función **G925** limita la **Fuerza contacto** para sucesivos movimientos de desplazamiento del eje definido. **G925** no realiza ningún movimiento de desplazamiento.


Parámetros:

- **H: Fuerza contacto** en daN – la fuerza de presión se limita según el valor indicado
- **Q: No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9) **No. de husillo**, p. ej. husillo 0 = Número 10 (0 = 10, 1 = 11, 2 = 12, 3 = 13, 4 = 14, 5 = 15)
- **P: Monitoriz. pinolas on/off**
 - 0: Desactivar (la fuerza de presión no se supervisa)
 - 1: Activar (la fuerza de presión se supervisa)



La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Supervisión de pinolas G930



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.


G930 activa y desactiva la **Supervisión de pinolas**. Al activar la supervisión se define la **Fuerza contacto** máxima para un eje. La **Supervisión de pinolas** únicamente puede activarse para un eje por canal NC.

La función **G930** desplaza el eje definido la **Distancia incremental K** hasta que se haya alcanzado la **Fuerza contacto H**.

Parámetros:

- **H: Fuerza contacto** en daN – la fuerza de presión se limita según el valor indicado
- **Q: No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K: Distancia incremental**

Ejemplo de utilización: Se utiliza la función de **G930** para emplear el contrahusillo como cabezal móvil mecatrónico. Para ello se equipa el contrahusillo con un contrapunto y, con **G930**, se limita la **Fuerza contacto**. El requisito para esta aplicación es un programa PLC del fabricante de la máquina, que realice el manejo del cabezal móvil mecatrónico en funcionamiento Manual y Automático.



La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Función cabezal móvil: Con la función cabezal móvil, el control numérico se desplaza hasta la pieza y se detiene cuando se alcanza la **Fuerza contacto**. El recorrido de desplazamiento restante se borra.

Ejemplo: Función cabezal móvil

...	
N.. G0 Z20	Preposicionar 2 carros
N.. G930 H250 D6 K-20	Activar la función cabezal móvil – Fuerza de apriete:250 daN
...	

Torneado excéntrico G725

Con la ayuda de la función **G725** se pueden realizar contornos de torneado fuera del centro de torneado original.

Los contornos de torneado se programan con ciclos de torneado separados.

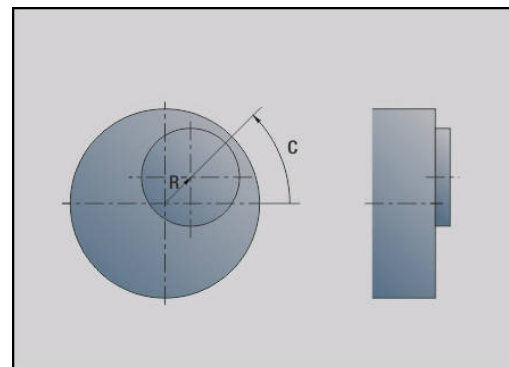


Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

Condiciones:

- Opción de software Y-Axis Machining
- Opción de software Synchronizing Functions



Parámetros:

- **H: Activar acoplamiento**
 - **H = 0:** Desactivar acoplamiento
 - **H = 1:** Activar acoplamiento
- **Q: Husillo de referencia** – Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (depende de la máquina)
- **R: Desplazamiento del centro** – Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)
- **C: Posición C** – Ángulo del eje C del decalaje del centro
- **F: Máximo avance rápido** – Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- **V: Inversión de la dirección Y** (depende de la máquina)
 - **V = 0:** El control numérico emplea la dirección de eje configurada para movimientos del eje Y
 - **V = 1:** El control numérico emplea una dirección de eje para movimientos del eje Y, opuesta a la configuración



Instrucciones de programación

- Programar la pieza en bruto con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Programar el punto inicial con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Reducir la velocidad de giro del husillo si se aumenta el decalaje del centro
- Reducir la marcha rápida máx. **F**, si se aumenta el decalaje del centro.
- Utilizar valores idénticos para el parámetro **Q** al conectar y desconectar el acoplamiento

Secuencia de programación

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION**
- Programar la función **G725** con **H1** (conectar el acoplamiento)
- Programar ciclos de torneado
- Programar la función **G725** con **H0** (desconectar el acoplamiento)



Una interrupción del programa provoca automáticamente la desconexión del acoplamiento

Transición excéntrica G726

Con la ayuda de la función **G726** se pueden realizar contornos de torneado fuera del centro de torneado original. La función **G726** ofrece además la posibilidad de modificar la posición del centro de torneado a lo largo de una recta o de una curva, de forma continua sin escalonamientos.

Los contornos de torneado se programan con ciclos de torneado separados.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

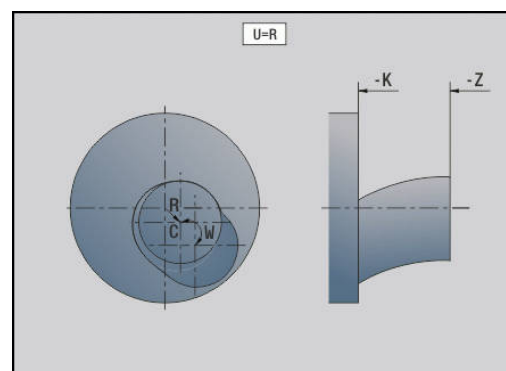
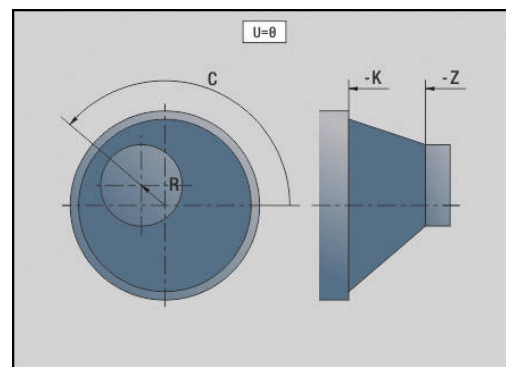
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

Condiciones:

- Opción de software Y-Axis Machining
- Opción de software Synchronizing Functions

Parámetros:

- **H: Activar acoplamiento**
 - **H = 0:** Desactivar acoplamiento
 - **H = 1:** Activar acoplamiento
- **Q: Husillo de referencia** – Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (depende de la máquina)
- **R: Desplazamiento del centro** – Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)
- **C: Posición C** – Ángulo del eje C del decalaje del centro
- **F: Máximo avance rápido** – Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- **V: Inversión de la dirección Y** (depende de la máquina)
 - **V = 0:** El control numérico emplea la dirección de eje configurada para movimientos del eje Y
 - **V = 1:** El control numérico emplea una dirección de eje para movimientos del eje Y, opuesta a la configuración
- **Z: Inicio Z** – Valor de referencia para los parámetros **R** y **C**, así como coordenadas para el posicionamiento previo de la herramienta
- **K: Final Z** – Valor de referencia para los parámetros **W** y **U**
- **W: Delta C [Z start to Z end]** – Diferencia del ángulo del eje C entre **Inicio Z** y **Final Z**
- **U: Eccentricity at Z end** – Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)



INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se conecta el acoplamiento, el control numérico posiciona la herramienta en el eje Z en el valor del parámetro **Z**. Durante dicho desplazamiento existe riesgo de colisión.

- Antes de la conexión del acoplamiento (antes del ciclo), realizar eventualmente el posicionamiento previo de la herramienta

**Instrucciones de programación**

- Programar la pieza en bruto con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Programar el punto inicial con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Reducir la velocidad de giro del husillo si se aumenta el decalaje del centro
- Reducir la marcha rápida máx. **F**, si se aumenta el decalaje del centro.
- Utilizar valores idénticos para el parámetro **Q** al conectar y desconectar el acoplamiento

Secuencia de programación

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION**
- Programar la función **G726** con **H1** (conectar el acoplamiento)
- Programar ciclos de torneado
- Programar la función **G726** con **H0** (desconectar el acoplamiento)



Una interrupción del programa provoca automáticamente la desconexión del acoplamiento

Descentrado X G727

Con la ayuda de la función **G727** se pueden generar polígonos elípticos.

Los contornos de torneado se programan con ciclos de torneado separados.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

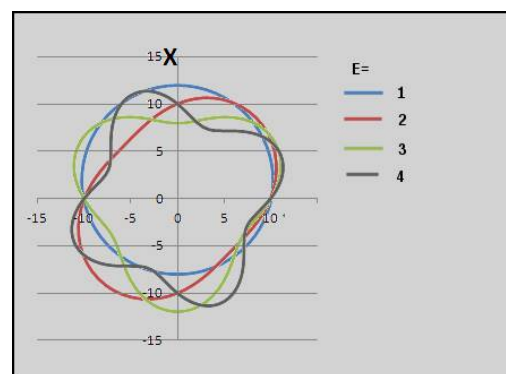
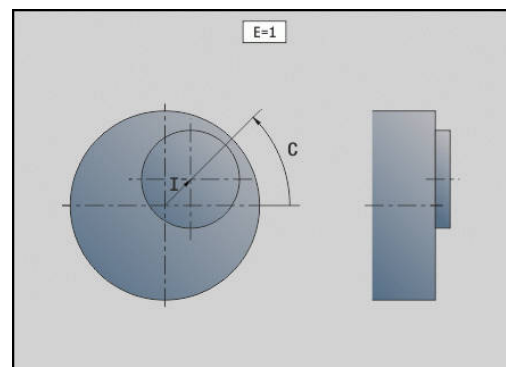
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

Condiciones:

- Opción de software Synchronizing Functions

Parámetros:

- **H: Activar acoplamiento**
 - **H = 0:** Desactivar acoplamiento
 - **H = 1:** Activar acoplamiento
- **Q: Husillo de referencia** – Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (depende de la máquina)
- **I: X-Hub +/-** – La mitad del movimiento X superpuesto (cota del radio)
- **C: Decalaje C para Inicio Z** – Ángulo de eje C de la carrera X
- **F: Máximo avance rápido** – Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- **E: -Factor de forma** – Número de carreras X referido a una vuelta del husillo
- **Z: Inicio Z** – Valor de referencia para el parámetro **C**
- **W: Delta C [°/mm Z]** – Diferencia del ángulo del eje C referida a un tramo de 1 mm en el eje Z



INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se conecta el acoplamiento, el control numérico posiciona la herramienta en el eje Z en el valor del parámetro **Z**. Durante dicho desplazamiento existe riesgo de colisión.

- Antes de la conexión del acoplamiento (antes del ciclo), realizar eventualmente el posicionamiento previo de la herramienta

**Instrucciones de programación**

- Programar la pieza en bruto con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Programar el punto inicial con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Reducir la velocidad de giro del husillo si se aumenta el decalaje del centro
- Reducir la marcha rápida máx. **F**, si se aumenta el decalaje del centro.
- Utilizar valores idénticos para el parámetro **Q** al conectar y desconectar el acoplamiento

Secuencia de programación

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION**
- Programar la función **G727** con **H1** (conectar el acoplamiento)
- Programar ciclos de torneado
- Programar la función **G727** con **H0** (desconectar el acoplamiento)



Una interrupción del programa provoca automáticamente la desconexión del acoplamiento

4.30 Introducciones de datos, Salidas de datos

Ventana de emisión para variables WINDOW

WINDOW (x) crea una ventana con un número de líneas **x**. La ventana se abre con el primer menú de entrada o de salida.

WINDOW (0) cierra la ventana.

Sintaxis: WINDOW (número de líneas) (0 <= número de líneas <= 20)

La ventana estándar comprende tres líneas - no es necesario programarla.

Ejemplo: Ventana de emisión para variables WINDOW

...	
N 1 WINDOW(8)	
N 2 INPUT("Pregunta: ",#l1)	
N 3 #l2=17*#l1	
N 4 PRINT("Resultado: ",#l1,"*17 = ",#l2)	
...	

Emisión de datos para variables WINDOW

Con el comando **WINDOW (x, nombre de fichero)** se guarda la instrucción **PRINT** en un fichero con el nombre definido y la extensión **.LOG**, en el directorio **V:\nc_prog**. Al ejecutar de nuevo el comando **WINDOW**, este fichero será sobrescrito.

Solo es posible guardar ficheros **LOG** en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Sintaxis: WINDOW (número de líneas, nombre del fichero)

Ejemplo: Emisión de datos para variables WINDOW

...	
N 1 WINDOW(8,"VARIO")	
N 2 INPUT("Pregunta: ",#l1)	
N 3 #l2=17*#l1	
N 4 PRINT("Resultado: ",#l1,"*17 = ",#l2)	
...	

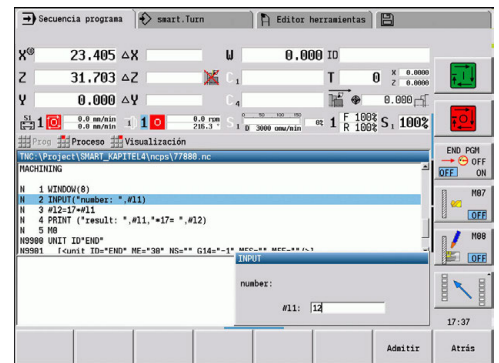
Introducción de variables INPUT

Con **INPUT** se programa la entrada de variables.

Sintaxis: INPUT (Texto, Variable)

Se define el texto de introducción y el número de variables. El control numérico detiene la traducción en **INPUT**, visualiza el texto y espera a que se introduzca un valor de variable. En lugar de un texto de introducción se puede programar también una variable de String, p. ej. **#x1**.

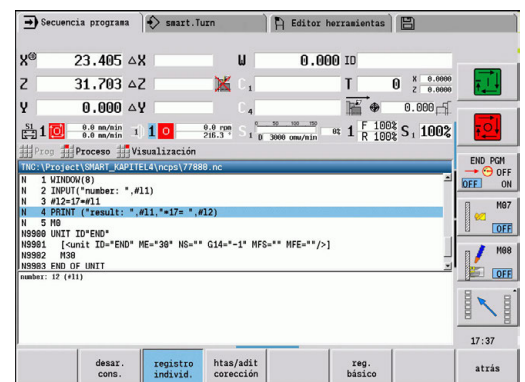
El control numérico muestra el dato introducido una vez finalizada la orden **INPUT**.



Salida de variables # PRINT

PRINT visualiza textos y valores de variables durante la ejecución del programa. Se pueden programar varios textos y variables sucesivamente.

Sintaxis: PRINT (Texto, Variable, Texto, Variable, ...)



Ejemplo: Salida de variables # PRINT

```
N 4 PRINT("Resultado: ",#11,"*17 = ",#12)
```

4.31 Programación de variables

Fundamentos

El control numérico proporciona diferentes tipos de variables.

En la utilización de variables deben observarse las siguientes reglas:

- Punto antes de la barra
- Máximo 6 niveles de paréntesis
- Variable entera: valores enteros desde -32767 .. +32768
- Variables reales: Números con coma flotante con 10 cifras enteras y 7 cifras decimales como máximo
- Las variables deben escribirse siempre sin espacios en blanco
- El propio número de variable y un valor de índice que tal vez pueda haber puede describirse mediante variables adicionales, p. ej.: **#g(#c2)**
- Funciones disponibles: ver tabla: véase tabla

Sintaxis	Funciones
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
()	Poner paréntesis
=	Equiparar
ABS(...)	Valor absoluto
ROUND(...)	Redondeo
SQRT(...)	Raíz cuadrada
SQRTA(..., ..)	Raíz cuadrada de (a^2+b^2)
SQRTS(..., ..)	Raíz cuadrada de (a^2-b^2)
INT(...)	Suprimir cifras decimales
SIN(...)	Seno (en grados)
COS(...)	Coseno (en grados)
TAN(...)	Tangente (en grados)
ASIN(...)	Arcoseno (en grados)
ACOS(...)	Arcocoseno (en grados)
ATAN(...)	Arcotangente (en grados)
LOGN(...)	Logaritmo neperiano
EXP(...)	Función exponencial
BITSET(...)	Poner bit
STRING(...)	String
PARA(...)	Datos de configuración



Las funciones listadas se pueden programar asimismo mediante Softkeys.

La barra de softkeys está disponible si está activada la función de asignación de variables y el teclado alfanumérico mostrado en el monitor.



Instrucciones de programación

- Aquí ya no se distingue entre variables modificables en el tiempo de ejecución y variables no modificables en el tiempo de ejecución como ocurre en los controles numéricos anteriores. Un programa NC ya no se precompila, sino que primero se interpreta en el tiempo de ejecución.
- Cuando el torno tiene varios carros, las frases NC se programan con cálculos de variables con la **identificación de carro \$...** En caso contrario, los cálculos se ejecutan varias veces.
- Los datos de posiciones y dimensiones leídos en variables del sistema son siempre métricos, aun cuando un programa NC se ejecute en pulgadas.

Tipos de variable

El control numérico distingue los siguientes tipos de variables:

- Variables generales
- Cotas de máquina
- Correcciones de la herramienta
- Bits de eventos

Variables generales

- **#l1 .. #l99** Las variables locales independientes del canal son válidas dentro de un programa principal o subprograma
- **#c1 .. #c30** Las variables globales dependientes del canal están disponibles para cada carro (canal NC). El uso de números de variable idénticos en carros distintos no tiene ninguna influencia mutua. El contenido de las variables está disponible de modo global en un canal. Se entiende por modo global que una variable descrita en un subprograma puede interpretarse también en el programa principal y viceversa
- **#g1 .. #g199** Las variables reales globales independientes del canal están disponibles una vez dentro del control. Cuando el programa NC modifica una variable dicha modificación es válida para todos los carros. Las variables se conservan después de desconectar el control y pueden interpretarse de nuevo después de conectarlo.
- **#g200 .. #g299** Las variables ENTERAS globales independientes del canal están disponibles una vez dentro del control. Cuando el programa NC modifica una variable dicha modificación es válida para todos los carros. Las variables se conservan después de desconectar el control y pueden interpretarse de nuevo después de conectarlo.
- **#x1 .. #x20** Las variables de texto locales dependientes del canal son válidas dentro de un programa principal o subprograma. Pueden leerse únicamente en el canal en el cual se han escrito

Ejemplo: Variables generales

...	
N.. #l1=#l1+1	
N.. G1 X#c1	
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30))))	
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))	
...	
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)	
N.. #x1="Texto"	
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)	
...	



El almacenamiento de los variables después de apagar la máquina debe venir activado por el fabricante de la máquina **CfgNcPgmParState** (núm. 200700).

Si no está activado el almacenamiento de variables, después de encender la máquina siempre serán cero.



También se pueden programar funciones M con ayuda de las variables.

Variables de cadena de texto de

- La función TIME escribe la fecha o la hora en una variable de cadena. Puede grabarlas con un ciclo de grabado.
- El contenido de las variables se puede convertir en variables de cadena y añadirse.

Ejemplo: fecha y hora

...	
N.. #x1=TIME("D.M.YY")	Fecha en la variable de cadena #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")	Hora en la variable de cadena #x2
...	

Ejemplo: transformación en una variable de cadenas de texto

...	
N.. #x1=STRING(#i21)	Cambiar variable #i21 en la cadena de variable #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")+STRING(#i21)	Añadir fecha y variable #i21
...	

Cotas de máquina

- #m1(n) .. #m99(n):** n corresponde a las letras identificativas de eje (X, Z, Y) para el cual se desea leer o escribir la cota de máquina. El cálculo de variables trabaja con la tabla **mach_dim.hmd**. **Simulación:** Al encender el control numérico, la simulación leerá la tabla **mach_dim.hmd**. Ahora, la simulación trabaja con la tabla de la simulación

Ejemplo: Cotas de máquina

...	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
...	

Correcciones de la herramienta

- **#dt(n)**: **n** corresponde a la dirección de corrección (X, Z, Y, S) y **t** corresponde al número de revólver en el cual está registrada la herramienta. El cálculo de variables trabaja con la tabla **toolturn.htt**. **Simulación**: En la selección de programa, la simulación leerá la tabla **toolturn.htt**. Ahora, la simulación trabaja con la tabla de la simulación

Ejemplo: Correcciones de herramienta

...	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
...	



Asimismo, es posible consultar datos de la herramienta directamente con el **No. de identif.**. Por ejemplo, es posible que sea necesario cuando no exista ninguna asignación de puesto de revólver. Para ello, programar una coma y el **No. de identif.** de la herramienta detrás de la identificación deseada, p. ej. **#l1 = #d1(Z, "001")**.

Bits de eventos

Bits de sucesos: La programación de variables consulta un Bit del suceso a 0 o 1. El significado del evento lo determina el constructor de la máquina.

- **#en(key)**: **n** corresponde al número de canal, **key** corresponde al nombre del evento. Leer eventos externos activados por el PLC
- **#e0(key[n].xxx)**: **n** corresponde al número de canal, **key** corresponde al nombre del evento y **xxx** corresponde a la extensión del nombre. Leer eventos externos activados por el PLC

Ejemplo: Bits de eventos

...	
N.. #g1 = #e1("esperar_Módulo_Eje_NP_DG")	
N.. PRINT("esperar_Módulo_Eje_NP_DG=",#g1)	
N.. #g2 = #e1("DATOS_DG[1]")	
N.. IMPRIMIR("DATOS_DG[1] =",#g2)	
N.. #g3 = #e1("SPI[1].TEST_DG[1]")	
N.. IMPRIMIR("SPI[1].TEST_DG[1] =",#g3)	
...	
N.. IF #e1("esperar_Módulo_Eje_NP_DG")==4	
N.. THEN	
N.. GO X40 Z40	
N.. ELSE	
N.. GO X60	
...	

Leer datos de herramientas



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas.

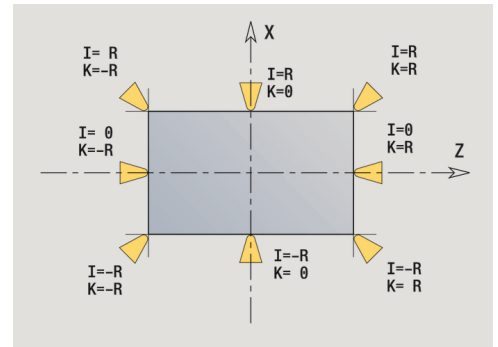
Entonces, el control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Utilice el sintaxis siguiente para leer datos de herramientas que estén actualmente registradas en su lista de revólveres: **#wn(select)**.

Las informaciones de la actual herramienta cambiada se obtienen con la siguiente sintaxis: **#w0(select)**.

Asimismo, es posible consultar datos de la herramienta directamente con el **No. de identif.**. Por ejemplo, es posible que sea necesario cuando no exista ninguna asignación de puesto de revólver: **#l1=#w1(select,"ID")**.

Si se ha definido una cadena de cambio, se programa la primera herramienta de la cadena de cambio. El control numérico determinará los datos de la herramienta activa.



Identificaciones de las informaciones de herramienta

#wn(select) Número identificativo de herramienta (asignar en la variable TextVariable **#xn**)

#wn(PT) P-Key de la herramienta *10 (p. ej. 12.3 se convierte en 123)

#wn(select) Tipo de herramienta 3 caracteres

#wn(select) 1: Tercer carácter de tipo de herramienta

#wn(select) 2: Tercer carácter de tipo de herramienta

#wn(select) 3: Tercer carácter de tipo de herramienta

#wn(select) Longitud útil (herramientas de torneado interior + taladrado)

#wn(select) Dirección principal de mecanizado (véase la tabla de posición de la herramienta)

#wn(NR) Dirección de mecanizado auxiliar en herramientas de torneado

#wn(AS) Versión (véase tabla versión)

#wn(ZZ) Número de dientes (herramientas de fresado)

#wn(RS) Radio de filo de la herramienta

#wn(ZD) Diámetro de la isla

#wn(DF) Diámetro de fresa

#wn(SD) Diámetro del mango

#wn(SB) Ancho del filo de la herramienta

#wn(SL) Longitudes de corte

#wn(AL) Longitud de corte inicial

#wn(FB) Ancho de fresa

#wn(WL) Posición de la herramienta

#wn(ZL)	Medida de ajuste en Z (de la lista de herramientas)
#wn(XL)	Medida de ajuste en X (de la lista de herramientas)
#wn(YL)	Medida de ajuste en Y (de la lista de herramientas)
#wn(TL)	Estado de la herramienta (Tool Locked)
#wn(I)	Posición del centro del filo de la herramienta en X
#wn(J)	Posición del centro del filo de la herramienta en Y
#wn(K)	Posición del centro del filo de la herramienta en Z
#wn(ZE)	Longitud de la herramienta en la posición de utilización actual: Distancia punta de la herramienta – punto de referencia del carro Z
#wn(XE)	Longitud de la herramienta en la posición de utilización actual: Distancia punta de la herramienta – punto de referencia del carro X
#wn(YE)	Longitud de la herramienta en la posición de utilización actual: Distancia punta de la herramienta – punto de referencia del carro Y
#wn(DN)	Diámetro de herramientas de taladrar y de fresar
#wn(HW)	Ángulo principal del sistema normalizado (0°..360°)
#wn(NW)	Ángulo secundario del sistema normalizado (0°..360°)
#wn(EW)	Ángulo ajuste
#wn(SW)	Ángulo extremo
#wn(AW)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0: herramienta no accionada ■ 1: herramienta accionada
#wn(MD)	Sentido de giro: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3: M3 ■ 4: M4
#wn(CW)	Ángulo de puesto giratorio
#wn(BW)	Ángulo de acodado
#wn(select)	Orientación
#wn(AC)	Ángulo de aplicación de corte
#wn(ZS)	Profundidad de sujeción máxima
#wn(GH)	Paso de rosca
#wn(NE)	Número de cortes secundarios
#wn(NS)	Número de cortes secundarios

#wn(FP)	Tipo de herramienta: ■ 0 = Herramienta normal ■ 1 = Herramienta maestra ■ 2 = Filo auxiliar
#wn(Q)	Número del cabezal de la herramienta
#wn(AS)	Ejecución a la izquierda / a la derecha
#wn(X)	Medida de ajuste del soporte en X
#wn(Z)	Medida de ajuste del soporte en Z
#wn(Y)	Medida de ajuste del soporte en Y
#wn(DX)	Compensación en X
#wn(DY)	Compensación en Y
#wn(DZ)	Compensación en Z
#wn(DS)	2. Corrección
#wn(BR)	Radio de herramienta 2 (herramienta de fresado)
#wn(DC)	Corrección del radio de herramienta 2 (herramienta de fresado)

Acceso a datos de herramientas del revólver

- #wn(select)**
- **n** = Número de puesto de revólver
 - **n** = 0 para la herramienta actual
 - **select** = código de la información a leer

Dirección de mecanizado principal:

- #wn(select)**
- 0: sin definir
 - 1: +Z
 - 2: +X
 - 3: -Z
 - 4: -X
 - 5: +/-Z
 - 6: +/-X

Versión

- #wn(AS)**
- 1: a la derecha
 - 2: a la izquierda

Posición de la herramienta

- #wn(WL)**
- Referencia: dirección de mecanizado de la herramienta)
- 0: sobre el contorno
 - 1: por la derecha del contorno
 - - 1: por la izquierda del contorno

Leer bits de diagnóstico



Rogamos consulte el manual de la máquina.

Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas.

Entonces, el control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Utilizar la siguiente sintaxis para leer los bits de diagnosis. Solo se tendrá acceso a las herramientas actualmente registradas en la lista de revólveres.



También se pueden leer bits de diagnóstico en herramientas Multifix. Para ello, programar una coma y el **No. de identif.** de la herramienta detrás de la identificación deseada, p. ej. **#l1 = #t(3, "001")**.

Identificaciones de los bits de diagnosis

#tn(1)	Expirado vida útil o alcanzado nº piezas
#tn(2)	Rotura determ. por superv. carga (Límite 2)
#tn(3)	Desgaste determ. por superv. carga (Límite 1)
#tn(4)	Desgaste determ. por superv. carga (carga total)
#tn(5)	Desgaste determinado por medición herramienta
#tn(6)	Desgaste determ. por medición pieza en proceso
#tn(7)	Desgaste determ. por proceso postmedición Pieza
#tn(8)	El filo es nuevo

Acceso a datos del revólver

- #tn(select) ■ **n** = Número de puesto de revólver
- **n** = 0 para la herramienta actual
- **select** = código de la información a leer

Información NC actual

Utilizar la siguiente sintaxis para leer informaciones NC programadas mediante funciones G.

Identificaciones de las informaciones NC

#n0(X)	Última posición X programada
#n0(Y)	Última posición Y programada
#n0(Z)	Última posición Z programada
#n0(A)	Última posición A programada
#n0(B)	Última posición B programada
#n0(C)	Última posición C programada
#n0(U)	Última posición U programada
#n0(V)	Última posición V programada
#n0(W)	Última posición W programada
#n0(CW)	Ángulo de ataque: (0 grados o 180 grados)
#n18(G)	Plano de mecanizado activo
#n40(G)	Estado la compensación de radio de filo de herramienta (SRK)
#n47(P)	Distancia de seguridad actual
#n52(G)	Tener presente la sobremedida G52_Geo 0=no / 1=sí
#n57(X)	Sobremedida en X
#n57(Z)	Sobremedida en Z
#n58(P)	Sobremedida equidistante
#n95(G)	Tipo de avance programado (G93/G94/G95)
#n95(G)	Número de cabezal/husillo del último avance programado
#n95(G)	Último avance programado
#n97(G)	Tipo de velocidad de rotación programado (G96/G97)
#n97(Q)	Número de cabezal/husillo del último tipo de velocidad de rotación programada
#n97(Q)	Última velocidad de rotación programada
#n120(X)	Diámetro de referencia X para cálculo de CY
#n147(I)	Distancia de seguridad actual en el plano de mecanizado
#n147(K)	Distancia de seguridad actual en la dirección de alimentación

Acceso a todas las informaciones de NC actuales

- #nx(select) ■ **x** = Número de función G
 ■ **select** = código de la información a leer

Plano de mecanizado activo

- #n18(G)**
- 17: plano XY (superficie frontal o posterior)
 - 18: plano XZ (torneado)
 - 19: plano YZ (vista en planta/superficie lateral)

Estado de la SRK/FRK

- #n40(G)**
- 40: **G40** activa
 - 41: **G41** activa
 - 42: **G42** activa

correcciones de desgaste activadas (G148)

- #n148(O)**
- 0: **DX, DZ**
 - 1: **DS, DZ**
 - 2: **DX, DS**

Datos de ubicación de la herramienta registrada

- #n601(n)**
- **S**: Número de la cuchilla
 - **M**: Número del cargador
 - **ppp**: Número de ubicación
- Edición en formato **SMppp**

Espacio libre del almacén

- #n610(H)**
- **M**: Número del cargador
 - **ppp**: Número de ubicación
- Edición en formato **Mppp**

Conector de fin de carrera del software

- #n707(n,1)** Identificación del eje:
- **n**: Ejes X, Y, Z, U, V, W, A, B, C
 - 1: Valor mínimo
 - 2: Valor máximo

Decalaje del punto cero

- #n920(G)** Estado de las funciones **G920/G921**:
- 0: Ninguno **G920/G921** activo
 - 1: **G920** activo
 - 2: **G921** activo

Leer información de NC general

Utilice la siguiente sintaxis para leer informaciones NC generales.

Identificaciones de las informaciones de herramienta

#i1	Modo de funcionamiento actual
#i2	Unidad dimensional activa (pulgadas/métrica)
#i3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cabezal principal = 0 ■ Contrahusillo con reflejo de espejo en Z = 1 ■ Reflejo de espejo de herramienta en Z = 2 ■ Herramienta + reflejo de espejo del recorrido en Z = 3
#i4	G16 activo = 1 (no se utiliza por ahora)
#i5	Último número de herramienta programado
#i6	Búsqueda de bloque inicial activa = 1
#i7	El sistema es DataPilot = 1
#i8	Idioma activado
#i9	Con eje Y configurada = 1
#i10	Con eje B configurada = 1
#i11	Si la posición de herramienta en X es simétrica al sistema de máquina = 1
#i12	Si eje U programable = 1
#i13	Si eje V programable = 1
#i14	Si eje W programable = 1
#i15	Si eje U configurado = 1
#i16	Si eje V configurado = 1
#i17	Si eje W configurado = 1
#i18	Offset del punto cero del eje Z
#i19	Offset del punto cero del eje X
#i20	Última función de recorrido programada (G0 , G1 , G2 ...)
#i21	Número actual de piezas (contador de piezas de trabajo)
#i22	Si eje U está acoplado con eje X = 1
#i23	Si eje V está acoplado con eje Y = 1
#i24	Si eje W está acoplado con eje Z = 1
#i25	Si existe cargador = 1
#i26	P-Key de la herramienta real *10 de la preselección de herramienta
#i27	P-Key de la herramienta real *10 de la preselección de herramienta
#i28	Angulo del eje de cuña Y
#i29	P-Key de la herramienta *10, cuya vida útil máxima ha expirado

#i30 P-Key de la herramienta *10, cuyo número de piezas máximo ya se ha alcanzado

#i99 Valor de respuesta de subprogramas

Modo de funcionamiento activo

- #i1**
- 2: Máquina
 - 3: Simulación
 - 5: Menú TSF

Unidad dimensional activa

- #i2**
- 0: métrica [mm]
 - 1: pulgadas [in]

Idiomas

- #i8**
- 0: **ENGLISH**
 - 1: **GERMAN**
 - 2: **CZECH**
 - 3: **FRENCH**
 - 4: **ITALIAN**
 - 5: **SPANISH**
 - 6: **PORTUGUESE**
 - 7: **SWEDISH**
 - 8: **DANISH**
 - 9: **FINNISH**
 - 10: **DUTCH**
 - 11: **POLISH**
 - 12: **HUNGARIAN**
 - 14: **RUSSIAN**
 - 15: **CHINESE**
 - 16: **CHINESE_TRAD**
 - 17: **SLOVENIAN**
 - 19: **KOREAN**
 - 21: **NORWEGIAN**
 - 22: **ROMANIAN**
 - 23: **SLOVAK**
 - 24: **TURKISH**

Leer datos de configuración – PARA

Con la función **PARA** se leen los datos de configuración. Utilice para ello las denominaciones de parámetros de los parámetros de configuración. Los parámetros de usuario también se leerán con las denominaciones utilizadas en los parámetros de configuración.

En la lectura de parámetros opcionales debe revisarse la validez del valor de retorno. En función del tipo de datos del parámetro (**REAL/STRING**) al leer un atributo opcional no definido se retorna el valor **0** o bien el texto **_EMPTY**.

Acceso a los datos de configuración

PARA(Key, Entity, Attribute, Index))

- **Key:** Palabra clave
- **Entity:** Nombre del grupo de configuración
- **Attribute:** Designación del elemento
- **Index:** Número de array, cuando el atributo pertenece a un array

Ejemplo: función PARA

...	
N.. #l10=PARA("", "CfgDisplayLanguage", "ncLanguage")	Lee el número del idioma actual
N.. #l1=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	Lee la distancia de seguridad exterior a la pieza mecanizada (SAT)
N.. #l1=PARA("Z1", "CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")	lee la distancia de seguridad de roscado para Z1
N.. #l1=PARA("", "CfgCoordSystem", "coordSystem")	Lee el número de orientación de la máquina
...	
#x2=PARA("#x30", "CfgCAxisProperties", "relatedWpSpindle", 0)	Interroga si se ha definido el parámetro opcional
IF #x2<>"_EMPTY"	Interpretación:
THEN	
	Se ha definido el parámetro "relatedWpSpindle"
ELSE	
	No se ha definido el parámetro "relatedWpSpindle"
ENDIF	

Determinar el índice de un elemento de parámetros – PARA

La búsqueda del índice de un elemento se activa cuando el nombre del elemento de lista se anexa al atributo con una coma.

Ejemplo:

Se desea determinar el número de eje lógico del husillo **S1**

#c1 = PARA("", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)

La función entrega el índice del elemento **S1** en el Attribute **axisList** de la Entity **CfgAxes**. El Index del elemento **S1** es aquí también el número de eje lógico.

Acceso a los datos de configuración

PARA(Key,	■ Key: Palabra clave
Entity,	■ Entity: Nombre del grupo de configuración
Attribut,	■ Atributo, nombre: Nombre del atributo
Element,	■ más nombre del elemento
Index))	■ Index: 0 (no se necesita)



Sin el anexo de atributo, **S1** la función leería el elemento sobre el Index de lista **0**. Sin embargo, dado que se trata de una cadena de caracteres (String), el resultado debe asignarse también a una variable tipo cadena de caracteres (String).

#x1 = PARA("", "CfgAxes", "axisList", 0)

La función lee el nombre de la cadena de caracteres del elemento sobre el Index de lista **0**.

Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada

Mediante la definición de las palabras clave **CONST** o **VAR** es posible utilizar nombres como designación de las variables. Las palabras clave pueden utilizarse en el programa principal y en el subprograma. En la utilización de las definiciones en el subprograma, la declaración de constantes o variables debe encontrarse antes de la palabra clave **MECANIZACION**.



Reglas para definiciones de constantes y variables:

Los nombres de constantes y variables deben comenzar por un trazo de subrayado y estar formadas por minúsculas, números y trazos de subrayado.

La longitud máxima no debe rebasar 20 caracteres.

Nombres de variable con VAR

Asignando nombres de variables puede facilitar la lectura de un programa NC. Para ello, inserte el segmento de programa **VAR**. En este segmento de programa se asignan denominaciones de variables a los variables.

Ejemplo: Variables de texto libre

%abc.nc	
VAR	
#_rohdm=#l1	#_rohdm es sinónimo de #l1
PIEZA EN BRUTO	
N..	
PIEZA ACABADA	
N..	
MECANIZACION	
N..	
...	

Ejemplo: Subprograma

%UP1.ncS	
VAR	
#_wo = #c1	Orientación de la herramienta
MECANIZACION	
N.. #_wo = #w0(WTL)	
N.. G0 X(#_posx*2)	
N.. G0 X#_start_x	
...	

Definición de constante con CONST

Posibilidades de definición de constantes:

- Asignación directa de valor
- Información interna del interpreter como constante
- Asignación de nombre a variables de transferencia de un subprograma

Utilice la siguiente información interna para la definición de constantes en el segmento **CONST**.

Informaciones internas para la definición de constantes

__n0_x	768 última posición programada X
__n0_y	769 última posición programada Y
__n0_z	770 última posición programada Z
__n0_c	771 última posición programada C
__n40_g	774 Estado de la compensación de radio de filo de herramienta SRK
__n148_o	776 correcciones activas de desgaste
__n18_g	778 plano de mecanizado activo
__n120_x	787 Diámetro de referencia X para cálculo de CY
__n52_g	790 Tener presente sobremedida G52_Geo 0=no / 1=sí
__n57_x	791 Sobremedida en X
__n57_z	792 Sobremedida en Z
__n58_p	973 Sobremedida equidistante
__n150_x	794 Desplazamiento de anchura de filo de herramienta X de G150/G151
__n150_z	795 Desplazamiento de anchura de filo de la herramienta Z de G150/G151
__n95_g	799 Tipo de avance programado G93/G94/G95)
__n95_q	796 Número de cabezal/husillo del avance programado
__n95_f	800 Último avance programado
__n97_g	Tipo de velocidad de rotación programado G96/G97)
__n97_q	797 Numero de cabezal/husillo del tipo de velocidad programada
__n97_s	Última velocidad de rotación programada
__la-__z	Valores de transferencia de subprograma



La constante **_pi** ya está predefinida al valor 3,1415926535989 y puede utilizarse directamente en cada programa NC.

Ejemplo: Programa principal

%abc.nc	
CONST	
_raíz2 = 1.414213	Asignación directa de valor
_raíz_2 = SQRT(2)	Asignación directa de valor
_posx = __n0_x	Información interna
VAR	
. . .	
PIEZA EN BRUTO	
N..	
PIEZA ACABADA	
N..	
MECANIZACION	
N..	
. . .	

Ejemplo: Subprograma

%UP1.ncS	
CONST	
_start_x = __la	Valores de transferencia de subprograma
_posx = __n0_x	Constante interna
VAR	
#_wo = #c1	Orientación de la herramienta
MECANIZACION	
N.. #_wo = #w0(WTL)	
N.. G0 X(#_posx*2)	
N.. G0 X#_start_x	
. . .	

4.32 Ejecución condicional de frase

Bifurcación de programa IF..THEN..ELSE..ENDIF

La bifurcación condicional está formada por los elementos:

- **IF** (Si), seguido de la condición. En la condición, a la izquierda y a la derecha del "operador de comparación" aparecen variables o expresiones matemáticas
- **THEN** (entonces), si se cumple la condición, se ejecuta la bifurcación **THEN**
- **ELSE** (en otro caso), si no se cumple la condición, se ejecuta la bifurcación **ELSE**
- **ENDIF** finaliza la bifurcación condicionada del programa

Consultar Bitset: Como condición, también se puede utilizar la función **BITSET**. La función da como resultado **1** si el bit solicitado está contenido en el valor numérico. La función da como resultado **0** si el bit solicitado no está contenido en el valor numérico.

Sintaxis:

- **BITSET (x,y)**
 - **x:** n° Bit (0..15)
 - **y:** valor numérico (0..65535)

En la tabla se representa el nexo entre el n° de bit y el valor numérico. Para **x, y** también se pueden utilizar variables.

Programación

- Seleccionar **Extras > Palabra DINplus...** en el menú. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **IF**
- Introducir condición
- Insertar frases NC de la bifurcación **THEN**
- Si es preciso: Insertar frases NC de la bifurcación **ELSE**



- Los bloques NC con **IF, THEN, ELSE, ENDIF** no deben contener ninguna otra orden
- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones

Operadores de comparación

<	menor
<=	menor o igual
<>	n Comparaciones mayor, menor, igual, distinto
>	mayor
>=	mayor o igual
==	igual

Enlazar condiciones mediante funciones lógicas

AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Tabla de conversión

bit	Valor numérico
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

Ejemplo: IF..THEN..ELSE..ENDIF

N.. IF (#I1==1) AND (#g250>50)	
N.. THEN	
N.. GO X100 Z100	
N.. ELSE	
N.. GO X0 Z0	
N.. ENDIF	
...	
N.. IF 1==BITSET(0,#I1)	
N.. THEN	
N.. PRINT("Bit 0: OK")	
...	

Consultar variables y constantes

Con los elementos **DEF**, **NDEF**, y **DVDEF** se puede consultar si a una variable o a una constante se la ha asignado un valor válido. Por ejemplo, una variable no definida puede devolver asimismo el valor **0**, así como también una variable a la que conscientemente se le ha asignado el valor **0**. Mediante la comprobación de las variables se pueden impedir saltos de programa no deseados.

Programación

- Seleccionar **Extras > Palabra DINplus...** en el menú. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **IF**
- Introducir el elemento de consulta (**DEF**, **NDEF** o **DVDEF**) necesario
- Introducir el nombre de la variable o constante



Introducir el nombre de la variable sin el signo #, p. ej. **IF NDEF(__la)**

Elementos de consulta de variables y constantes:

- **DEF**: A una variable o a una constante se le asigna un valor
- **NDEF**: A una variable o a una constante no se le asigna ningún valor
- **DVDEF**: Consulta de una constante interna

Ejemplo: Consultar variables en el subprograma

N.. IF DEF(__la)	
N.. THEN	
N.. PRINT("Value:",#__la)	
N.. ELSE	
N.. PRINT("#__la is not defined")	
N.. ENDIF	
...	

Ejemplo: Consultar variables en el subprograma

N.. IF DEF(__lb)	
N.. THEN	
N.. PRINT("#__lb is not defined")	
N.. ELSE	
N.. PRINT("Value:",#__lb)	
N.. ENDIF	
...	

Ejemplo: Consultar constantes

N.. IF DVDEF(__n97_s)	
N.. THEN	
N.. PRINT("__n97_s is defined",__n97_s)	
N.. ELSE	
N.. PRINT("#__n97_s is not defined")	
N.. ENDIF	
. . .	

Repetición del programa WHILE..ENDWHILE

La "repetición de programa" se compone de los siguientes elementos

- **WHILE** (Mientras), seguido de la condición. En la condición, a la izquierda y a la derecha del "operador de comparación" aparecen variables o expresiones matemáticas
- **ENDWHILE** finaliza la repetición condicional de programa

Los bloques NC que se encuentran entre **WHILE** y **ENDWHILE** se ejecutan hasta que se cumpla la condición. Si no se cumple la condición, el Control numérico prosigue con la primera frase después de **ENDWHILE**.

Consultar Bitset: Como condición, también se puede utilizar la función **BITSET**. La función da como resultado **1** si el bit solicitado está contenido en el valor numérico. La función da como resultado **0** si el bit solicitado no está contenido en el valor numérico.

Sintaxis:

- **BITSET (x,y)**
 - **x:** n° Bit (0..15)
 - **y:** valor numérico (0..65535)

En la tabla se representa el nexo entre el n° de bit y el valor numérico. Para **x, y** también se pueden utilizar variables.

Programación

- Seleccionar **Extras > Palabra DINplus...** en el menú. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **WHILE**
- Introducir condición
- Inserción de bloques NC entre **WHILE** y **ENDWHILE**



- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones.
- Si la condición en la orden **WHILE** se cumple siempre, se obtiene un bucle sin fin. Ésta constituye una causa frecuente de errores cuando se trabaja con repeticiones de programa.

Operadores de comparación

<	menor
<=	menor o igual
<>	n Comparaciones mayor, menor, igual, distinto
>	mayor
>=	mayor o igual
==	igual

Enlazar condiciones mediante funciones lógicas

AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Tabla de conversión

bit	Valor numérico
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

Ejemplo: WHILE..ENDWHILE

...	
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)	
N.. GO Xi10	
...	
N.. ENDWHILE	
...	

Bifurcación del programa SWITCH..CASE

La bifurcación del programa se compone de los siguientes elementos:

- **SWITCH**, seguida de una variable. El contenido de las variables se consulta en las siguientes instrucciones **CASE**
- **CASE x**: Esta bifurcación se realiza cuando el valor de la variable es **x**. **CASE** puede programarse varias veces
- **DEFAULT**: Esta bifurcación se ejecuta cuando ninguna instrucción **CASE** coincide con el valor de la variable. Puede omitirse **DEFAULT**
- **BREAK**: Cierra la bifurcación **CASE** o **DEFAULT**

Programación

- Seleccionar **Extras > Palabra DINplus...** en el menú. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **SWITCH**
- Introducir variable **Switch**
- Para cada bifurcación **CASE**:
 - Seleccionar **CASE** (en **Extras > Palabra DINplus...**)
 - Introducir la condición **SWITCH** (valor de las variables) e insertar las frases NC a ejecutar
- Para la bifurcación **DEFAULT**, insertar las frases NC que se desee ejecutar

Ejemplo: SWITCH..CASE

...	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1	Se ejecuta cuando #g201=1
N.. GO Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2	Se ejecuta cuando #g201=2
N.. GO Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. P.DEFEC.:	Ninguna instrucción CASE coincidía con el valor de la variable
N.. GO Xi30	
...	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
...	

Plano de ocultación

En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** se pueden poner y activar planos de ocultación, por lo que en la próxima ejecución del programa el control numérico no ejecuta las frases NC definidas con el plano de ocultación puesto y activado.

Más información: Manual de instrucciones

Antes de poder poner y activar los planos de ocultación, en el programa se debe definir:



- ▶ Abrir el programa en el modo de funcionamiento **smart.Turn**



- ▶ Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION** en la frase NC a ocultar



- ▶ Seleccionar Opción de menú **Extras**



- ▶ Seleccionar Opción de menú **Plano de extracción...**
- El control numérico abre una ventana de superposición
- ▶ En el parámetro **/ ocult.**, introducir el número del plano de ocultación
- ▶ Pulsar la Softkey **OK**



En el caso de que se quieran asignar varios planos de ocultación a una frase NC, introducir una secuencia de cifras en el parámetro **/ ocult.**. La introducción **159** corresponde a los planos de ocultación **1, 5 y 9**.

Borrar los planos de ocultación definidos, confirmando con la tecla **OK** el parámetro sin introducción.

4.33 Subprogramas

Llamada de subprograma L "xx" V1

La llamada a un subprograma contiene los siguientes elementos:

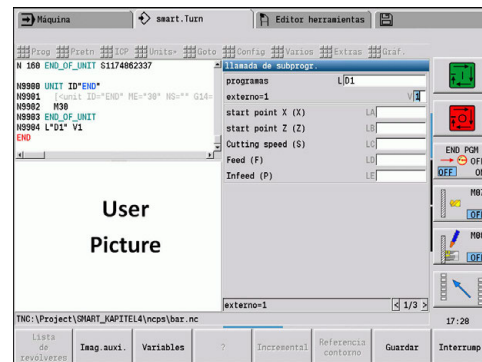
- **L**: letra identificativa de llamada a subprograma
- **"xx"**: Nombre del subprograma – en el caso de subprogramas externos, se trata del nombre de archivo (máx. 16 números o letras)
- **V1**: identificación del subprograma externo - se omite en subprogramas locales

Indicaciones para trabajar con subprogramas:

- Los subprogramas externos se encuentran en un archivo separado. El acceso a dichos subprogramas externos se realiza desde cualesquiera programas principales y desde otros subprogramas
- Los subprogramas locales se encuentran dentro del archivo del programa principal. Sólo pueden llamarse desde el programa principal
- Los subprogramas se pueden imbricar un máximo de 6 veces. Imbricado significa que dentro de un subprograma se llama a otro subprograma
- Deben evitarse las llamadas recurrentes a subprogramas
- En una llamada a subprograma pueden programarse hasta 29 valores de transferencia
 - Designaciones: **LA** bis **LF**, **LH**, **I**, **J**, **K**, **O**, **P**, **R**, **S**, **U**, **W**, **X**, **Y**, **Z**, **BS**, **BE**, **WS**, **AC**, **WC**, **RC**, **IC**, **KC** y **JC**
 - Identificación dentro del subprograma: **#__..** seguida de la designación del parámetro en minúsculas (ejemplo: **#__la**)
 - Dentro del subprograma puede utilizar estos valores de transferencia en el marco de la programación de variables
- Variables de cadena de texto: **ID** y **AT**
- Las variables **#11** – **#199** están disponibles como variables locales en cada subprograma
- A fin de entregar una variable al programa principal, programar la variable detrás de la palabra fija **RETURN**. En el programa principal, la información en **#199** se encuentra disponible
- Cuando un subprograma deba procesarse varias veces, definir en el parámetro **Número de repeticiones Q** el factor de repetición
- Un subprograma finaliza con **RETURN**



El parámetro **LN** está reservado para la transferencia de números de bloque. En el caso de reenumeración del programa NC, puede asignarse a este parámetro un nuevo valor.



Diálogos en llamadas de subprograma

Las descripciones de 30 parámetros como máximo, que se anteponen/posponen a las casillas de introducción, se pueden definir en un subprograma externo. Con ello, las unidades dimensionales se definen mediante índices. El control numérico muestra los textos (de las unidades dimensionales) en función del ajuste "métrico" o "pulgadas". Al acceder a subprogramas externos que contienen una lista de parámetros, el diálogo de llamada no incluirá los parámetros que no constan en esta lista.

La ubicación de la descripción de los parámetros dentro del subprograma puede hacerse libremente. El control numérico busca subprogramas en la secuencia del proyecto actual, directorio estándar y a continuación en el directorio del fabricante de la máquina.

Descripciones de parámetros:

- **[//]** – Comienzo
- **[pn=n; s=...]** (Texto de parámetro máx. 25 caracteres)
 - **pn**: Descriptor del parámetro (**la**, **lb**, ...)
 - **n**: índice identificativo de unidades dimensionales
 - 0: adimensional
 - 1: mm oder inch
 - 2: mm/rev o pulgadas/rev
 - 3: mm/min o pulgadas/min
 - 4: m/min o pies/min
 - 5: U/min
 - 6: grados (°)
 - 7: µm o µpulgada
- **[//]** – Final

Ejemplo: Diálogo

...	
[//]	
[la=1; s=diámetro barra]	
[lb=1; s=punto de partida en Z]	
[lc=1; s=bisel/redondeo (-/+)]	
...	
[//]	
...	

Imágenes auxiliares para llamadas a subprograma

Con las imágenes de ayuda se explican los parámetros de llamada a subprogramas. El control numérico coloca las imágenes de ayuda a la izquierda junto al cuadro de diálogo de la llamada a subprograma.

Si al nombre de fichero se adjunta el símbolo **_** y el nombre del campo de entrada en mayúsculas (comienza siempre con **L**), para el campo de entrada se muestra una imagen diferente. Para campos de entrada que no disponen de una imagen propia, se muestra la imagen del subprograma (si existe). Por defecto, la ventana de ayuda solo se muestra cuando existe una figura para el subprograma. También si se quiere utilizar solo imágenes individuales para la letras de dirección debería definirse una figura para el subprograma.

Formato de las imágenes:

- Imágenes BMP, PNG, JPG
- Tamaño 440x320 píxeles

La integración de las imágenes de ayuda para llamadas a subprogramas se realiza de la siguiente manera:

- ▶ Como nombre de fichero para la imagen de ayuda debe utilizar el nombre del subprograma y el nombre del campo de entrada con la extensión correspondiente (BMP, PNG, JPG)
- ▶ Transfiera la imagen de ayuda al directorio **\nc_prog\Pictures**

4.34 Comandos M

Comandos M para el control de la ejecución del programa



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El efecto de las órdenes de máquina depende de la máquina.

En su caso, podría ocurrir que en el torno de que se dispone, las funciones señaladas a continuación se ejecuten mediante otras órdenes M.

Comandos M para el control de la ejecución del programa

M00	Parada obligatoria Se detiene la ejecución del programa. Arranque NC continúa con la ejecución del programa
M01	Parada opcional Si no está activada la softkey desar. cons. , en el modo de funcionamiento automático, la ejecución del programa se detiene con M01 . Arranque NC continúa con la ejecución del programa. Si está activada la softkey desar. cons. , el programa se ejecuta sin parada.
M18	Impulso de conteo
M30	Final del programa M30 significa final del programa (no es necesario programar M30). Si tras M30 se pulsa NC-Start, la ejecución del programa comienza nuevamente desde el inicio del programa.
M91	parada s.parada d.rotación d.hus. M91
M97	Sincronización del programa Información adicional: "Función de sincronización M97", Página 514
M417	Activar la supervisión de zonas de protección
M418	Desactivar la supervisión de zonas de protección
M99 NS..	Final de programa con reinicio M99 significa final del programa y reinicio. El Control numérico comienza la ejecución del programa de nuevo a partir de: <ul style="list-style-type: none"> ■ Inicio del programa cuando no se ha introducido NS ■ Número de bloque NS, si se ha introducido NS



Las funciones autopermanentes (avance, velocidad de rotación, número de herramienta, etc.) que son válidas al final del programa siguen siéndolo al reiniciar el programa. Por este motivo, las funciones autopermanentes deberían programarse al comienzo del programa o programarse de nuevo a partir de la frase de inicio (con **M99**).

Comandos de máquina



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El efecto de las órdenes de máquina depende de la máquina.
En su caso, podría ocurrir que en el torno de que se dispone, las funciones señaladas a continuación se ejecuten mediante otras órdenes M.

La tabla siguiente enumera las órdenes **M** utilizadas habitualmente.

Comandos M como comandos de máquina

M03	Conexión de cabezal principal (sentido horario)
M04	Conexión de cabezal principal (sentido antihorario)
M05	Parada de cabezal principal
M12	Inmovilizar el freno del cabezal principal
M13	Soltar los frenos del cabezal principal
M14	Conectar Eje C
M15	Desconectar Eje C
M19	Parada de cabezal en la posición C
M40	Cambiar el selector de gama de velocidad a la gama 0 (posición neutral)
M41	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 1
M42	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 2
M43	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 3
M44	Cambiar el selector de gama de velocidad a gama 4
Mx03	Conexión de husillo x (sentido horario)
Mx04	Conexión de husillo x (sentido antihorario)
Mx05	Parada de husillo x

4.35 Asignación, sincronización, transferencia de pieza de pieza

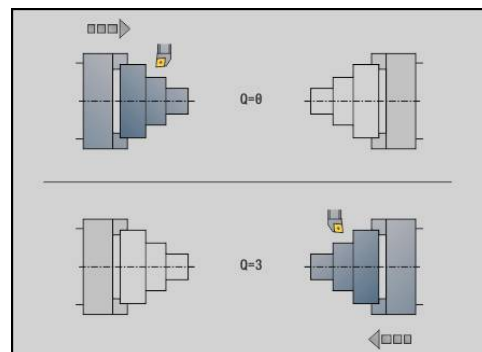
Convertir y reflejar ejes G30

La función **G30** convierte funciones **G**, funciones auxiliares **M** y **No. de husillo**. **G30** refleja las trayectorias de desplazamiento y medidas de herramienta y desplaza el punto cero de la máquina, dependiendo del eje, lo equivalente al Offset del punto cero.

Parámetros:

- **H: tabla No.** de la tabla de conversión (únicamente es posible si el constructor de la máquina ha configurado una tabla de conversión)
- **Q: No. de husillo** (por defecto: 0)

Aplicación: En el mecanizado completo se describe el contorno completo, se mecaniza la cara frontal, se ajusta la pieza de nuevo mediante el programa experto y se mecaniza entonces la parte posterior. Para poder programar el mecanizado en la parte posterior igual que en la parte delantera (orientación del eje Z, sentido de giro en arcos de círculo, etc.), el programa experto contiene instrucciones para la conversión y el espejo.



INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el cambio de modo de funcionamiento (p. ej. entre modo de funcionamiento **Máquina** y submodo de funcionamiento **Secuencia programa**) se mantienen las conversiones y reflejos. Durante los mecanizados siguientes, existe riesgo de colisión.

- ▶ Desconecta la conversión o reflejo siempre conscientemente
- ▶ Alternativamente seleccionar de nuevo el programa

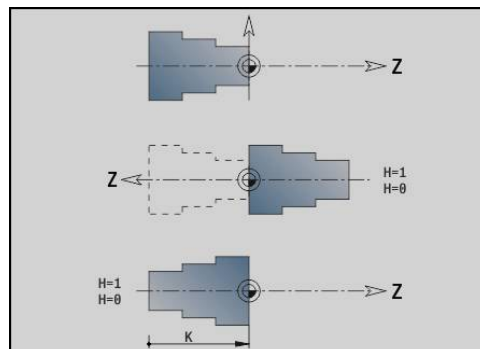
Transformaciones de contornos G99

Con la función **G99** se pueden escoger grupos de contorno, reflejar contornos en espejo, desplazarlos y llevar la pieza a la posición de mecanizado deseada.

Parámetros:

- **Q:** Número del **Grupo de contorno**
- **D:** **No. de husillo**
- **X:** **Posición del contorno en gráfica** – Desplazamiento X (cota de diámetro)
- **Z:** **Posición del contorno en gráfica** Desplazamiento Z
- **V:** **Reflejar eje Z (1)**
 - **V = 0:** no reflejar
 - **V = 1:** reflejar
- **H:** Modo de transformación – **Desplazar/Despl.+Reflejar**
 - **H = 0:** Desplazar el contorno, no reflejar
 - **H = 1:** Desplazar el contorno, reflejarlo e invertir la dirección en la descripción del contorno
- **K:** **Longitud desplazam. pieza** – Desplazar el sistema de coordenadas en la dirección Z
- **O:** **Omitir elementos**
 - **O = 0:** Todos los contornos se transforman
 - **O = 1:** Los contornos auxiliares no se transforman
 - **O = 2:** Los contornos de superficie frontal no se transforman
 - **O = 4:** Los contornos de superficie lateral no se transforman

Los valores de introducción también se pueden sumar para combinar diferentes ajustes (p. ej. **O3** No transformar los contornos auxiliares y los contornos de las superficies frontales)



Programar de nuevo **G99**, si la pieza se transfiere a otro cabezal o si se ha desplazado la posición en la zona de trabajo.

Fijar marca de sincronización G162



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con
varios canales (opción núm. 153).

La función **G162** fija una marca de sincronización. Se continuará el mecanizado en ese carro. Otro carro esperará hasta que el carro alcance la marca de sincronización.

Parámetros:

- **H: marca d.sinc.No** – Número de la marca de sincronización
(rango: $0 \leq H \leq 15$)

Sincronización unilateral G62



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).

Con la función **G62** puede programar una sincronización de dos carros. El carro programado con **G62** espera a que el carro **Q** alcance la marca de sincronización **H** fijada con **G162**.

Cuando programa la función **G62** con el parámetro **O**, el carro espera hasta que se alcancen la marca de sincronización **H** y la coordenada programada.

Parámetros:

- **H: marca d.sinc.No** – Número de la marca de sincronización (rango: $0 \leq H \leq 15$)
- **Q: No. de carro** Carro al que espera el control numérico
- **O: dirección** (por defecto: 0)
 - **O = -1**: El carro esperará hasta que el carro Q se encuentre en la dirección del eje introducida en posición negativa tras la marca de sincronización.
 - **O = 0**: El carro esperará hasta que el carro Q alcance la marca de sincronización.
 - **O = 1**: El carro esperará hasta que el carro Q se encuentre en la dirección del eje introducida en dirección positiva tras la marca de sincronización.
- **X**: coordenadas de **diámetro** en las que finaliza la fase de espera
- **Z**: coordenadas de **longitud** en las que finaliza la fase de espera
- **Y**: coordenadas de **longitud** en las que finaliza la fase de espera



Deberá tenerse en cuenta:

- Las funciones **G162** y **G62** deben definirse en un programa principal conjunto.
- Cuando trabaje con coordenadas, el control numérico deberá alcanzar dichas coordenadas. Por ello, no sincronice una frase NC en el punto final, sino en una coordenada que se desplazará de forma segura.

Ejemplo: G60

...	
\$1 N10 G62 Q2 H5	El carro \$1 espera hasta que el carro \$2 alcanza la marca 5
...	
\$2 N40 G62 Q1 O1 H7 X200	El carro \$2 espera hasta que el carro \$1 alcanza la marca 7 y la posición es $X > 200$
...	

Inicio de la sincronización de recorridos G63



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con
varios canales (opción núm. 153).

La función **G63** provoca que los carros programados se inicien a la vez (síncronos).

Puede programar los carros involucrados de la forma siguiente:



- ▶ Pulsar la opción de menú **Extras**



- ▶ Pulsar la opción de menú **Carro...**
- ▶ Introducir el número de carro

Función de sincronización M97



Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con
varios canales (opción núm. 153).

La función **M97** provoca una sincronización de todos los carros programados. Cada carro espera hasta que todos los carros hayan alcanzado esa frase, el control numérico continúa en primer lugar la ejecución del programa.

Si necesita varios puntos de sincronización, programe M97 con parámetros.

Parámetros:

- **H: marca d.sinc.No** – Número de la marca de sincronización (evaluación solo durante la interpretación del programa NC)
- **Q: No. de carro** Carro al que espera el control numérico
- **D: On/Off**
 - D = 0: sincronización con el fundionamiento del programa NC
 - D = 1: sincronización exclusivamente durante la interpretación de los programas NC

Ejemplo: M97

...	
\$1\$3 N110 M97	El carro \$1 y el carro \$3 se esperan entre sí
...	
\$1 N230 M97 H1 Q123	El carro \$1, el carro \$2 y el carro \$3 se esperan entre sí
...	
\$1 N340 M97 H1 Q13 D1	Los cálculos previos (interpretaciones) del carro \$1 y el carro \$3 se esperan entre sí
...	

Sincronización del cabezal G720



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

G720 controla la entrega de piezas del **husillo princ.** al **husillo aux.** y sincroniza funciones como p. ej. mortajado de cantos múltiples. La función permanece activa hasta que se desactiva **G720** con el ajuste **H0**.

Si se quieren sincronizar más de dos husillos, se puede programar **G720** varias veces sucesivamente.

Parámetros:

- **S**: Número del **husillo princ.**
- **H**: Número del **husillo aux.** – sin datos o **H = 0**: Desconectar la sincronización del cabezal
- **C**: **ángulo** – ángulo de desfase
- **Q**: **Factor de velocidad de giro maestro** (Rango: $-100 \leq Q \leq 100$)
- **F**: **Factor de velocidad de giro esclavo** (Rango: $-100 \leq F \leq 100$)
- **Y**: **Tipo de ciclo** (depende de la máquina)

Programar el nº de revoluciones del **husillo princ.** con **Gx97 S..** y definir la proporción del nº de revoluciones del **husillo princ.** respecto al **husillo aux.** con **Q** y **F**. Un valor negativo para **Q** o **F** provoca un sentido de giro opuesto del **husillo aux.**

Es válido: $Q * \text{revoluciones maestro} = F * \text{revoluciones esclavo}$

...	
N.. G397 S1500 M3	Velocidad y dirección de giro del cabezal maestro
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Sincronización del cabezal maestro - cabezal esclavo. El cabezal esclavo adelanta al cabezal maestro en 180°. Cabezal esclavo: dirección de giro M4; velocidad 750
N.. G1 X.. Z..	
...	

descentr. angular C G905

G905 mide el "desfase angular" que se produce en la entrega de la pieza con husillo girando. La suma de **ángulo C** y el desfase angular se activa como desplazamiento del punto cero del eje C. Si se consulta el desplazamiento del punto cero del eje C actual en las variables **#a0(C,1)**, se transfiere la suma del desplazamiento del punto cero programado y del desfase angular medido.

El desplazamiento del punto cero, internamente será directamente el desplazamiento del punto cero para el eje C correspondiente.

Los contenidos de las variables se mantienen tras la desconexión de la máquina.

Se puede comprobar y reponer el correspondiente desplazamiento del punto cero activo del eje C, también en el menú **ajustar** en la función **Fijar valores eje C**.

Parámetros:

- **Q: No. eje C**
- **C: ángulo** – desplazamiento del punto cero adicional para el acceso desplazado (rango: $-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$; por defecto: 0°)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al desconectar el control numérico y en el cambio de modo de funcionamiento (p. ej. entre modo de funcionamiento **Máquina** y submodo de funcionamiento **Secuencia programa**) se mantienen los desplazamientos de punto cero del eje C.
¡Durante los siguientes mecanizados o transferencias de piezas existe riesgo de colisión!

- Los desplazamientos del punto cero del eje C se deben desconectar siempre conscientemente


INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante una transferencia de pieza (p. ej. entre el cabezal principal y el contracabezal), el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión de las mordazas. En piezas cortas, durante la transferencia hay riesgo de colisión.

- Comprobar el desplazamiento del punto cero del eje C y, dado el caso, ajustarlo de nuevo de modo que las mordazas accedan desfasadas

Desplazamiento a tope fijo G916




Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G916 conecta la Vigilancia de la trayectoria de desplazamiento, y se desplaza hasta un tope fijo (Ejemplo: Recepción de una pieza premecanizada con el segundo husillo desplazable, si la posición de la pieza no se conoce con exactitud).
El control detiene el carro y memoriza la posición de tope. **G916** genera un stop de interpretación.

Parámetros:

- **H: Fuerza contacto** en daN (1 daNewton = 10 Newton)
- **D: No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K: Distancia incremental**
- **R: tray. regreso**
- **V: Variante de alejam.**
 - **V = 0:** Permanecer en el tope
 - **V = 1:** Volver a la posición de inicio
 - **V = 2:** Retroceso equivalente a la trayectoria de retroceso **R**
- **O: eval. d.errores**
 - **O = 0:** Evaluación de errores en el programa experto
 - **O = 1:** El control numérico emite una señalización de error



- La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración
- Durante la ejecución del ciclo no funciona el override del avance

Durante el desplazamiento a tope fijo, el control realiza el desplazamiento:

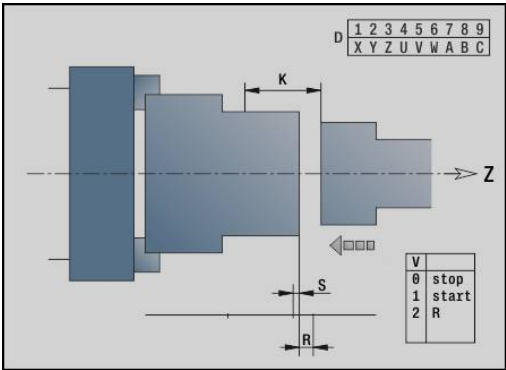
- hasta el tope fijo y se detiene cuando se alcance el error de arrastre El recorrido de desplazamiento restante se borra
- vuelta a la posición inicial
- lo equivalente a la trayectoria de retroceso

Programación

- Posicionar el carro con suficiente espacio delante del tope
- No seleccionar un avance demasiado elevado (< 1000 mm/min)

Ejemplo del desplazamiento a tope fijo

...	
N.. G0 Z20	Preposicionar 2 carros
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Activar la supervisión, desplazamiento a tope fijo
...	



Control del tronzado con supervisión del error de arrastre G917



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G917 supervisa el recorrido de desplazamiento. El control sirve para evitar colisiones en los procesos de tronzado no completados. El control detiene el carro si la fuerza de tracción es excesiva y produce una parada de interpretar.

Parámetros:

- **H: Fuerza de tracción**
- **D: No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K: Distancia incremental**
- **O: eval. d.errores**
 - **O = 0:** Evaluación de errores en el programa experto
 - **O = 1:** El control numérico emite una señalización de error

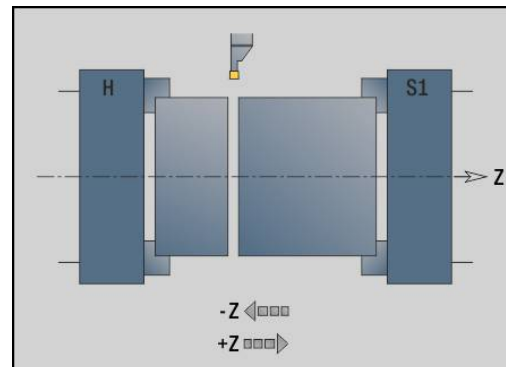
En el control de tronzado, la pieza tronzada se desplaza en la dirección **+Z**. Si se produce un error de arrastre, la pieza se considera como no tronzada.

El resultado se memoriza también en la variable **#i99**:

- **0:** La pieza no se ha tronzado correctamente (detectado error de arrastre)
- **1:** La pieza se ha tronzado correctamente (no detectado error de arrastre)



- La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración
- Durante la ejecución del ciclo no funciona el override del avance



4.36 Funciones G de controles anteriores

Principios básicos

Se soportan los comandos descritos a continuación para poder importar los programas NC de controles anteriores. HEIDENHAIN aconseja no utilizar más estos comandos en los programas NC nuevos.

entalladura G25 – Definiciones del contorno en la sección de mecanizado

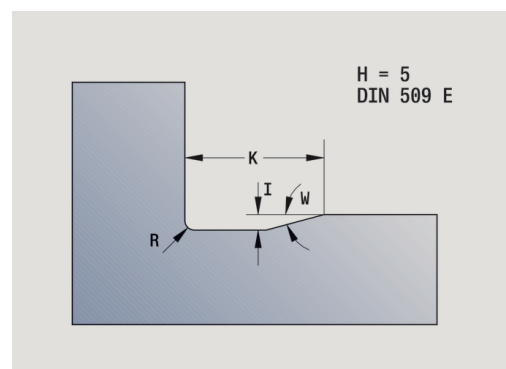
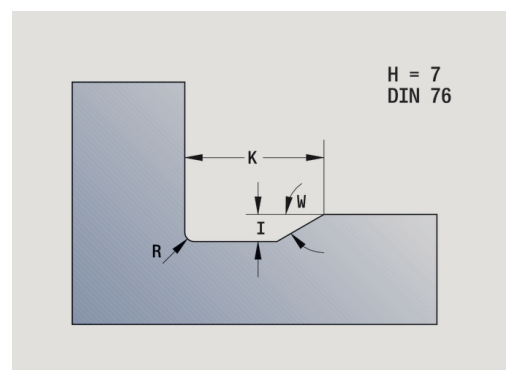
G25 genera un elemento de forma de entalladura (**DIN 509 E**, **DIN 509 F**, **DIN 76**) que se puede integrar en la descripción del contorno de ciclos de desbaste o acabado. La imagen de ayuda explica la parametrización de las entalladuras.

Parámetros:

- **H: tipo d.entallad** (por defecto: 0)
 - 0 o 5: DIN 509 E
 - 6: DIN 509 F
 - 7: DIN 76
- **I: prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K: Ancho tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **R: Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P: Prof. transv.** (por defecto: tabla normalizada)
- **W: áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **A: áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **FP: Paso de rosca** (sin datos: se calcula a partir del diámetro de la rosca)
- **U: Sobremed. rectific.** (por defecto: 0)
- **E: reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)

Si no se indican los parámetros, el control numérico calcula los siguientes valores a partir del diámetro o bien del paso de rosca según la tabla de la norma:

- **DIN 509 E: I, K, W, R**
- **DIN 509 F: I, K, W, R, P, A**
- **DIN 76: I, K, W, R** (mediante el **paso de rosca**)



- Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores).
- 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** efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida.

Ejemplo: G25

%25.nc	
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1	
N4 G0 X13 Z0	
N5 G1 X16 Z-1.5	
N6 G1 Z-30	
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	
N8 G1 X20	
N9 G1 X40 Z-35	
N10 G1 Z-55 B4	
N11 G1 X55 B-2	
N12 G1 Z-70	
N13 G1 X60	
N14 G80	
FIN	

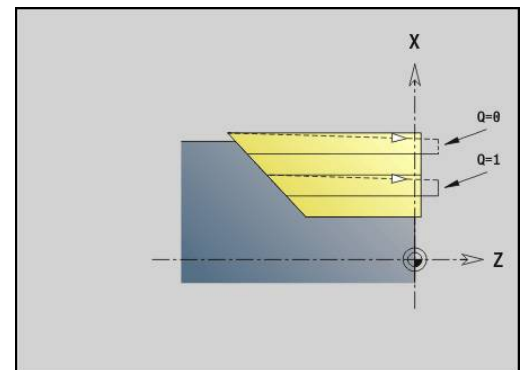
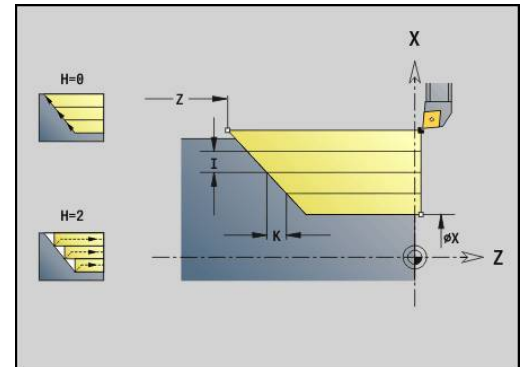
Torneado longitudinal / Cilindrado simple G81 – Ciclos de torneado simples

G81 desbasta la zona de contorno descrita por la posición actual de la herramienta y **X**, **Z**. En una superficie oblicua, el ángulo se define con **I** y **K**.

Parámetros:

- **X: punto inicial** Contorno (cota de diámetro)
- **Z: punto final**
- **I: aprox. máx.**
- **K: desfase** (en Z; por defecto: 0)
- **Q: aprox. func. G** (por defecto: 0)
 - 0: Alimentación con **G0** (avance rápido)
 - 1: Alimentación con **G1** (avance activo)
- **V: Tipo desplazamiento** (por defecto: 0)
 - 0: Retorno al punto de partida del ciclo en Z y último diámetro de elevación en X
 - 1: retorno al punto inicial del ciclo
- **H: Nivelac. del contorno**
 - 0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
 - 2: se eleva con un ángulo de 45° - sin alisamiento del contorno

El control numérico identifica un mecanizado exterior o interior a partir de la ubicación del punto de destino. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un corte con roces y que la **aprox. máx.** calculada sea $\leq I$.



- Programación **X**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o autorretención
- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta.
- Distancia de seguridad después de cada corte: 1 mm
- Una sobremedida **G57**
 - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
 - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una sobremedida **G58** no se compensa.

Ejemplo: G81

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1	
N6 G0 X80 Z2	
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1	
...	

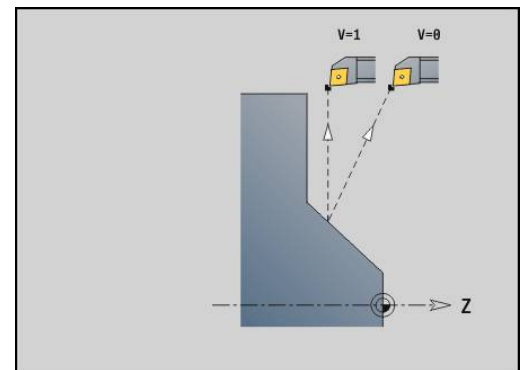
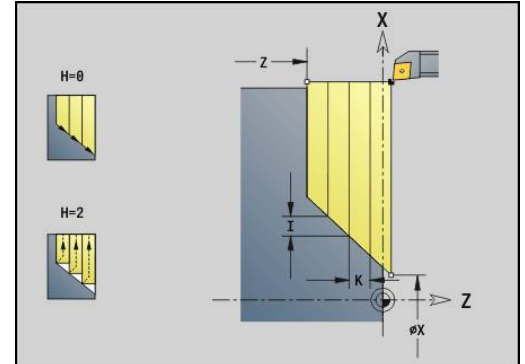
torneado transversal simple G82 – Ciclos de torneado simples

G82 desbasta la zona de contorno descrita por la posición actual de la herramienta y **X**, **Z**. En una superficie oblicua, el ángulo se define con **I** y **K**.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Z: punto inicial Z**
- **I: desfase** en la dirección X (por defecto: 0)
- **K: aprox. máx.**
- **Q: aprox. func. G** (por defecto: 0)
 - 0: Alimentación con **G0** (avance rápido)
 - 1: Alimentación con **G1** (avance activo)
- **V: Tipo desplazamiento** (por defecto: 0)
 - 0: Retorno al punto inicial del ciclo en X y última posición de elevación en Z
 - 1: retorno al punto inicial del ciclo
- **H: Nivelac. del contorno**
 - 0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
 - 2: se eleva con un ángulo de 45° - sin alisamiento del contorno

El control numérico identifica un mecanizado exterior o interior a partir de la ubicación del punto de destino. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un corte con roces y que la **aprox. máx.** calculada sea $\leq K$.



- Programación **X**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o autorretención
- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta.
- Distancia de seguridad después de cada corte: 1 mm
- Una sobremedida **G57**
 - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
 - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una sobremedida **G58** no se compensa.

Ejemplo: G82

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0	
N4 G0 X120 Z-15	
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1	
N6 G0 X120 Z-26	
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1	
...	

Ciclo de repetición del contorno G83 – Ciclos de torneado simples

G83 ejecuta varias veces las funciones programadas en los bloques siguientes (recorridos sencillos o ciclos sin descripción del contorno). **G80** finaliza el ciclo de mecanizado.

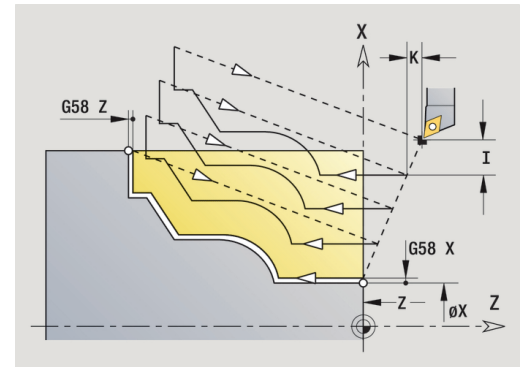
Parámetros:

- **X: punto destino** Contorno (cota de diámetro; por defecto: se acepta la última coordenada X)
- **Z: punto destino** Contorno (por defecto: se acepta la última coordenada Z)
- **I: aprox. máx.**
- **K: aprox. máx.**

Si el número de alimentaciones necesarias en X y Z no coincide, primero se trabaja en ambas direcciones con los valores programados. La alimentación se pone a cero cuando se alcanza el valor final para una dirección.

Programación

- **G83** está solo en el bloque
- No está permitido integrar **G83** en una estructura de programa con imbricaciones, ni siquiera mediante la llamada a subprogramas



- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta.
- Distancia de seguridad después de cada corte: 1 mm
- Una sobremedida **G57**
 - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
 - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una sobremedida **G58**
 - se tiene en cuenta al trabajar con compensación **SRK**
 - se mantiene activa después de finalizar el ciclo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **G83** posiciona previamente la herramienta después de cada paso, sobre el recorrido más corto (diagonal) para la siguiente aproximación. Durante el posicionamiento previo existe riesgo de colisión.

- ▶ Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico
- ▶ En caso necesario, programar un recorrido adicional en marcha rápida hasta una posición segura

Ejemplo: G83

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3	
N4 G0 X80 Z0	
N5 G1 Z-15 B-1	
N6 G1 X102 B2	
N7 G1 Z-22	
N8 G1 X90 Zi-12 B1	
N9 G1 Zi-6	
N10 G1 X100 A80 B-1	
N11 G1 Z-47	
N12 G1 X110	
N13 G0 Z2	
N14 G80	

Profundización G86 – Ciclos de torneado simples

G86 realiza profundizaciones radiales y axiales sencillas con biseles. El control numérico calcula una profundización radial, axial o bien interior/exterior a partir de la orientación de la herramienta.

Parámetros:

- **X: pto.esq.fondo X** (cota de diámetro)
- **Z: pto.esq.fondo Z**
- **I: Profundización radial – **demasia** / Profundización axial – **anchura****

Profundización radial

- **I > 0:** sobremedida (preprofundización y acabado)
- **I = 0:** ningún acabado

Profundización axial:

- **I > 0:** Anchura de profundización
- Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta

- **K: Profundización radial – **anchura** / Profundización axial – **demasia****

Profundización radial

- **K > 0:** Anchura de profundización
- Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta

Profundización axial

- **K > 0:** sobremedida (preprofundización y acabado)
- **K = 0:** ningún acabado

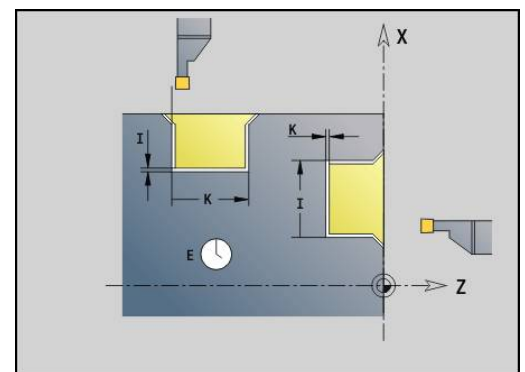
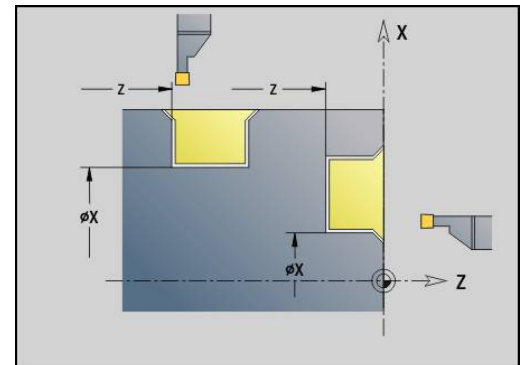
- **E: Tmpo. perman.** (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
 - con sobremedida de acabado: sólo en el acabado
 - sin sobremedida de acabado: en cada profundización

Sobremedida programada: primero profundización previa, después acabado

G86 realiza biseles en los lados de la profundización. Si no se desea realizar biseles, la herramienta debe posicionarse a suficiente distancia antes de la profundización.

Cálculo de la posición de partida **XS** (cota de diámetro):

- **XS = XK + 2 * (1,3 – b)**
- **XK:** diámetro del contorno
- **b:** anchura del bisel



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejemplo: G86

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2	Radial
N4 G14 Q0	
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3	
N6 G0 X120 Z1	
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1	Axial
...	

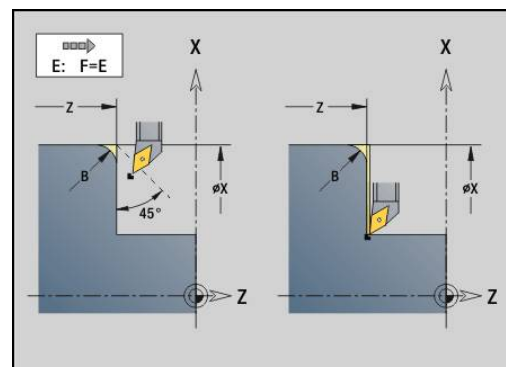
Ciclo radio G87 – Ciclos de torneado simples

G87 realiza radios de transición en esquinas interiores y exteriores perpendiculares y paralelas a los ejes. La dirección se obtiene a partir de la orientación del sentido de mecanizado de la herramienta.

Parámetros:

- **X:** punto esq. (cota de diámetro)
- **Z:** punto esq.
- **B:** radio
- **E:** Avance reducido

Se mecaniza el elemento longitudinal o transversal anterior, cuando la herramienta, antes de la ejecución del ciclo, se encuentra en la coordenada **X** o **Z** del punto de la esquina.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejemplo: G87

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G87 X84 Z0 B2	Radio

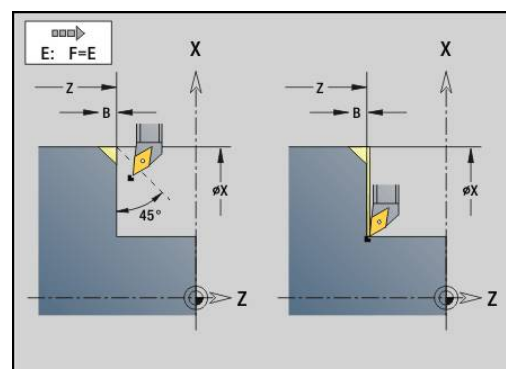
Ciclo bisel G88 – Ciclos de torneado simples

G88 realiza biseles en esquinas exteriores rectangulares y paralelas al eje. La dirección se obtiene a partir de la orientación del sentido de mecanizado de la herramienta.

Parámetros:

- **X:** punto esq. (cota de diámetro)
- **Z:** punto esq.
- **B:** Ancho de bisel
- **E:** Avance reducido

Se mecaniza el elemento longitudinal o transversal anterior, cuando la herramienta, antes de la ejecución del ciclo, se encuentra en la coordenada **X** o **Z** del punto de la esquina.



- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejemplo: G88

...	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G88 X84 Z0 B2	Bisel

Rosca longitudinal de un solo filete, simple G350 – 4110

G350 elabora una rosca longitudinal (roscado interior o exterior). La rosca comienza en la posición actual de la herramienta y finaliza en el **punto final Z**.

Parámetros:

- **Z: punto esq.** Rosca
- **F: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
 - **U > 0:** Roscado interior
 - **U ≤ 0:** Roscado exterior (superficie longitudinal y frontal)
 - **U = +999 o -999:** La profundidad de la rosca se calcula
- **I: aprox. máx.** (sin datos: **I** se calcula según el paso de rosca y la profundidad de la misma)

Roscado interior o exterior: Téngase en cuenta el signo de **U**

Corrección con volante (si la máquina está equipada para ello) – Las correcciones están limitadas:

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)
- Dirección Z: máx. 1 filete de rosca (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)



- **Parada de NC** actúa al final de un roscado.
- El override del avance y del cabezal están inactivos durante la ejecución del ciclo.
- El sobreposicionamiento del volante se activa mediante un interruptor en el panel de mandos de la máquina si su máquina está equipada para ello.
- El control previo está desconectado.

Rosca longitudinal de múltiples filetes, simple G351 – 4110

G351 elabora una rosca longitudinal en uno y varios pasos (roscado interior o exterior) con paso variable. La rosca comienza en la posición actual de la herramienta y finaliza en el **punto final Z**.

Parámetros:

- **Z: punto esq.** Rosca
- **F: paso de rosca**
- **U: Prof. rosca**
 - **U > 0:** Roscado interior
 - **U ≤ 0:** Roscado exterior (superficie longitudinal y frontal)
 - **U = +999 o -999:** La profundidad de la rosca se calcula
- **I: aprox. máx.** (sin datos: **I** se calcula según el paso de rosca y la profundidad de la misma)
- **A: áng. aproxim.** (Rango: $-60^\circ < A < 60^\circ$; por defecto: 30°)
 - **A < 0:** aproximación por el flanco izquierdo
 - **A > 0:** aproximación por el flanco derecho
- **D: Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **J: Prof. corte rest.** (por defecto: 1/100 mm)
- **E: alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.

Roscado interior o exterior: Téngase en cuenta el signo de **U**

Subdivisión de corte: El primer corte se realiza con **I**. Con cada corte posterior se reduce la profundidad, hasta alcanzar **J**.

Corrección con volante (si la máquina está equipada para ello) – Las correcciones están limitadas:

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)
- Dirección Z: máx. 1 filete de rosca (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)



- **Parada de NC** actúa al final de un roscado.
- El override del avance y del cabezal están inactivos durante la ejecución del ciclo.
- El sobreposicionamiento del volante se activa mediante un interruptor en el panel de mandos de la máquina si su máquina está equipada para ello.
- El control previo está desconectado.

4.37 Ejemplo de programa DINplus

Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno

Repeticiones de contorno, incluido guardar el contorno

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO \$1	
REVOLVER 1	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z120 K1	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
MECANIZACION	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Guardar el contorno
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = número de repeticiones
N15 M30	
SUBPROGRAMA "1"	
N16 M108N17 G702 Q1 H1	Cargar contorno guardado
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	

N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Cambiar la herramienta de tronzado
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Situar punto de referencia a la derecha de la cuchilla
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	Activar compensación de radio de filo de cuchilla SRK
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Desactivar compensación de radio de filo de herramienta SRK
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Decalaje incremental del punto cero
Return	
FIN	

4.38 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado

Torneado

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	<ul style="list-style-type: none"> ■ G0..G3 ■ G12/G13 	<ul style="list-style-type: none"> ■ desbaste longitudinal G810 ■ desbaste transversal G820 ■ paralelo al contorno G830 ■ bidireccional G835 (desbaste paralelo al contorno con herramienta neutra) ■ penetrar univ. G860 ■ torneado prof. G869 ■ Acabado G890
Entrada	■ G22 (estándar)	<ul style="list-style-type: none"> ■ penetrar univ. G860 ■ Ciclo de profundización G870 ■ torneado prof. G869
Entrada	■ G23	<ul style="list-style-type: none"> ■ penetrar univ. G860 ■ torneado prof. G869
Rosca con entalladura	■ G24	<ul style="list-style-type: none"> ■ desbaste longitudinal G810 ■ desbaste transversal G820 ■ paralelo al contorno G830 ■ Acabado G890 ■ torneado de roscas G31
Entalladura	■ G25	<ul style="list-style-type: none"> ■ desbaste longitudinal G810 ■ Acabado G890
Rosca	<ul style="list-style-type: none"> ■ G34 (estándar) ■ G37 (general) 	■ torneado de roscas G31
Taladro	■ G49 (Centro de torneado)	<ul style="list-style-type: none"> ■ simple G71 ■ G72 Ensan. tal, prof. ■ roscado con macho G73 ■ perforación profunda G74

Mecanizado eje C – superficie frontal/posterior

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	<ul style="list-style-type: none"> ■ G100..G103 	<ul style="list-style-type: none"> ■ fresado de contorno G840 ■ fresar escot.desbast. G845 ■ fresar escot. acabado G846
Figuras	<ul style="list-style-type: none"> ■ ranura lineal G301 ■ Ranura circular G302/G303 ■ círculo entero G304 ■ rectángulo G305 ■ Polígono G307 	<ul style="list-style-type: none"> ■ fresado de contorno G840 ■ fresar escot.desbast. G845 ■ fresar escot. acabado G846
Taladro	<ul style="list-style-type: none"> ■ agujero G300 	<ul style="list-style-type: none"> ■ simple G71 ■ G72 Ensan. tal, prof. ■ roscado con macho G73 ■ perforación profunda G74

Mecanizado del eje C – Superficie lateral

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	<ul style="list-style-type: none"> ■ G110..G113 	<ul style="list-style-type: none"> ■ fresado de contorno G840 ■ fresar escot.desbast. G845 ■ fresar escot. acabado G846
Figuras	<ul style="list-style-type: none"> ■ ranura lineal G311 ■ Ranura circular G312/G313 ■ círculo entero G314 ■ rectángulo G315 ■ Polígono G317 	<ul style="list-style-type: none"> ■ fresado de contorno G840 ■ fresar escot.desbast. G845 ■ fresar escot. acabado G846
Taladro	<ul style="list-style-type: none"> ■ agujero G310 	<ul style="list-style-type: none"> ■ simple G71 ■ G72 Ensan. tal, prof. ■ roscado con macho G73 ■ perforación profunda G74

4.39 Mecanizado completo

Fundamentos del mecanizado completo

Como mecanizado completo se determina el mecanizado anterior y el mecanizado posterior en un programa NC. El control numérico contempla el mecanizado completo para todos los conceptos de máquina usuales. Para ello se dispone de funciones como la entrega de piezas sincronizada angularmente con cabezal girando, desplazamiento a un tope fijo, tronzado controlado y transformación de coordenadas. De esta forma se garantiza un mecanizado completo en un tiempo óptimo, así como una programación sencilla.

En un programa NC se describe el contorno de torneado, los contornos para el eje C, así como el mecanizado completo. Hay programas expertos disponibles para el reajuste de la pieza que respetan la configuración del torno.

Las ventajas del mecanizado completo se pueden obtener también en tornos con únicamente un cabezal principal.

Contornos posteriores en el eje C: el eje XK, así como el eje C, se orientan en relación a la pieza, no al cabezal.

De aquí obtenemos para la parte posterior:

- Orientación del eje XK: hacia la izquierda (parte frontal: hacia la derecha)
- Orientación del eje C: en el sentido horario
- Sentido del giro en círculos **G102**: en sentido antihorario
- Sentido del giro en círculos **G103**: en sentido horario

Torneado: El control numérico contempla el mecanizado completo con funciones de conversión y espejo.

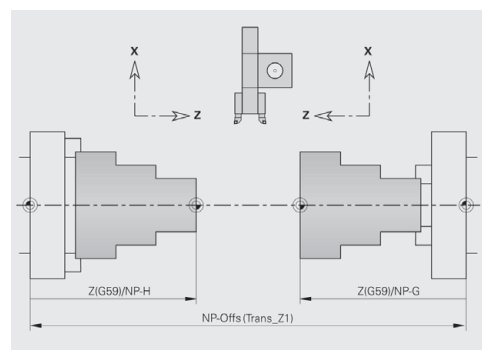
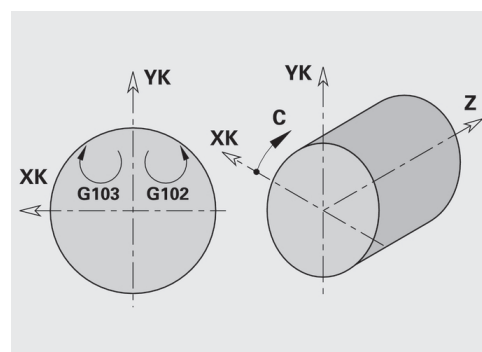
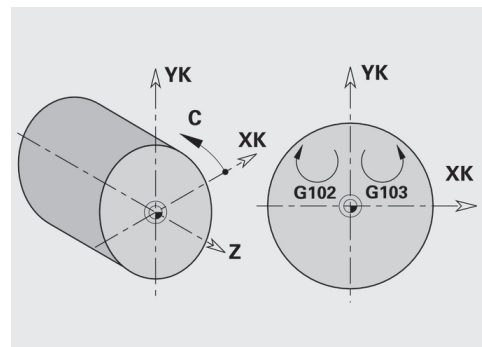
De este modo se pueden mantener las direcciones de movimiento habituales, incluso en el mecanizado de la parte posterior:

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

El fabricante de la máquina puede proporcionar al torno programas expertos adaptados para la transferencia de la pieza.

Puntos de referencia y sistema de coordenadas: La posición de los puntos cero de la máquina y de la pieza, así como los sistemas de coordenadas para el husillo principal y contrahusillo, se representan en la figura de abajo. Al configurar el torno se recomienda reflejar solamente el eje Z. Con esto se consigue que sea válido el principio "movimientos en dirección positiva se alejan de la pieza", incluso en mecanizados en el contrahusillo.

Por norma general, el programa experto contiene el espejo del eje Z y el desplazamiento del punto cero en **NP-Offs**.



Programación del mecanizado completo

En la programación de contornos en la parte posterior, deben tenerse en cuenta la orientación del eje XK (o eje X) y el sentido de giro de los arcos de círculo.

Mientras se utilicen ciclos de taladrado y fresado, no es necesario tener en cuenta nada especial para el mecanizado en la parte posterior, ya que los ciclos se refieren a contornos definidos anteriormente.

En el mecanizado posterior con los comandos básicos **G100..G103** son válidas las mismas condiciones que para los contornos de la parte posterior.

Torneado: los programas expertos para reajustar la pieza, contienen funciones de conversión y de espejo.

En el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) es válido:

- Dirección +: partiendo de la pieza
- Dirección -: hacia la pieza
- **G2** y **G12**: Arco de círculo en el sentido horario
- **G3** y **G13**: Arco de círculo en el sentido antihorario

Trabajar sin programas de experto: En el caso de que no se utilicen las funciones de conversión y espejo, es válido el principio:

- Dirección +: desde el cabezal principal
- – Dirección: hacia el cabezal principal
- **G2** y **G12**: Arco de círculo en el sentido horario
- **G3** y **G13**: Arco de círculo en el sentido antihorario

Mecanizado completo con contracabezal

G30: El programa experto conmuta a la cinemática del contrahusillo.

G30 activa además el espejo del eje Z y convierte otras funciones (p. ej. arcos de círculo **G2**, **G3**).

G99: El programa experto desplaza el contorno y refleja el sistema de coordenadas (eje Z). Por lo general, otra programación del **G99** para el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) no es necesaria.

Ejemplo: La pieza se mecaniza por la parte frontal, se transmite mediante un programa experto al contrahusillo y después se realiza el acabado de la parte posterior.

El programa experto realiza las funciones de:

- Emitir pieza sincrónicamente al ángulo en el contrahusillo
- Reflejar el recorrido para el eje Z
- Activar la lista de conversión
- Reflejar la descripción del contorno y para la 2ª Desplazar desalineación

Mecanizado completo en la máquina con contrahusillo

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL	ACERO
#UNIDAD	MÉTRICA
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID "115-80-080.1"	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PIEZA ACABADA	
...	
FRENTE ZO	
N13 G308 ID"Linie" P-1	
N14 G100 XK-15 YK10	
N15 G101 XK-10 YK12 BR2	
N16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N18 G101 XK10	
N19 G309	
PARTE POSTERIOR Z-98	
...	
MECANIZACION	
N27 G59 Z233	Desplazamiento del punto cero 1. sujeción
N28 G0 W#iS18	Contrahusillo en la posición de mecanizado
N30 G14 Q0	
N31 G26 S2500	
N32 T2	

...	
N63 M5	
N64 T1	
N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	Mecanizado del eje C en el cabezal principal
N66 M14	
N67 M107	
N68 G0 X36.0555 Z3	
N69 G110 C146.31	
N70 G147 I2 K2	
N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
N72 G0 X31.241 Z3	
N73 G14 Q0	
N74 M105 M109	
N76 M15	Desactivar el eje C
N80 L"REAJUST" V1 LA.. LB.. LC..	Programa experto para entrega de piezas con las funciones siguientes: G720 Marcha sincrónica del husillo G916 Desplazamiento hasta tope fijo G30 Conmutación de la cinemática G99 Espejo y desplazamiento del contorno de la pieza
N90 G59 Z222	Desplazamiento del punto cero 2. sujeción
...	
N91 G14 Q0	
N92 T102	
N93 G396 S220 G395 F0.2 M304	Datos tecnológicos para el contrahusillo
N94 M107	Torneado en el contrahusillo
N95 G0 X120 Z3	
N96 G810	Ciclo de mecanizado
N97 G30 Q0	Desactivar mecanizado parte posterior
...	
N129 M30	
FIN	

Mecanizado completo con un cabezal

G30: normalmente no es necesario.

G99: El programa experto refleja el contorno. Por lo general, otra programación del **G99** para el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) no es necesaria.

Ejemplo: El mecanizado de la parte frontal y de la parte posterior tiene lugar en un programa NC. La pieza se mecaniza en la parte frontal, después se realiza el reajuste de la pieza manualmente. A continuación se mecaniza la parte posterior.

El programa experto refleja y desplaza el contorno para la 2ª sujeción. Sujeción.

Mecanizado completo en la máquina con un husillo

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL	ACERO
#UNIDAD	MÉTRICA
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID "115-80-080.1"	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PIEZA ACABADA	
...	
FRENTE Z0	
...	
PARTE POSTERIOR Z-98	
...	
N20 G308 ID"R" P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
MECANIZACION	
N27 G59 Z233	Desplazamiento del punto cero 1. sujeción
...	
N82 M15	Preparar cambio de pieza
N86 G99 H1 V0 K-98	Reflejo del contorno y desplazamiento par el cambio manual de posición
N87 M0	Detención para cambio de posición
N88 G59 Z222	Desplazamiento del punto cero 2. sujeción

...	
N125 M5	Fresado - parte posterior
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Desactivar mecanizado parte posterior
N144 M30	
FIN	

4.40 Plantillas de programa

Fundamentos de la



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Una plantilla del programa es un programa NC predefinido que fija la estructura de la programación compleja, por ejemplo. De esta forma se reducen las tareas de programación.

Su fabricante puede poner a su disposición hasta nueve plantillas de programa.

Abrir plantilla de programa

Puede utilizar plantillas de programa definidas por el fabricante creando en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un nuevo programa NC a partir de la plantilla.

Debe procederse de la siguiente forma:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Prog**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Nuevo**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Programa nuevo a partir de un modelo**
- ▶ seleccionar el modelo que desee

5

Ciclos de palpación

5.1 Aspectos generales de los ciclos del palpador digital (opción de software)

Principios básicos



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina se encarga de preparar el control numérico para el empleo de sistemas de palpación tridimensionales.

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Modo de funcionamiento de los ciclos de palpación

Cuando se ejecuta un ciclo del sistema de palpación, el palpador 3D se posiciona previamente en el avance de posicionamiento. Desde allí se ejecuta el movimiento de palpación propiamente dicho en el avance de palpación. El fabricante de la máquina fija el avance de posicionamiento para el palpador en un parámetro de la máquina. El avance de palpación se define en el ciclo de palpación correspondiente.

Cuando el palpador roza la pieza,

- el palpador 3D emite una señal al control numérico: se memorizan las coordenadas de la posición palpada
- se para el palpador 3D y
- en avance de posicionamiento retrocede hasta la posición de partida del proceso de palpación

Si dentro del curso de un recorrido fijado el palpador no se desvía, el control emite un correspondiente aviso de error.

Ciclos de palpación para el funcionamiento automático

En el control se encuentran disponibles múltiples ciclos del sistema de palpación para diferentes posibilidades de uso:

- 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 herramienta

Los ciclos de palpación se programan en el modo de funcionamiento **smart.Turn** mediante funciones **G**. Los ciclos del sistema de palpación emplean, al igual que los ciclos de mecanizado, parámetros de transferencia.

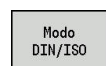
El control numérico muestra durante la definición del ciclo una figura auxiliar para simplificar la programación. En la imagen auxiliar se muestra el parámetro de introducción correspondiente

Los ciclos del sistema de palpación memorizan las informaciones de estado y los resultados de la medición en las variables **#i99**.

Dependiendo de los parámetros de introducción, en el ciclo del sistema de palpación se pueden consultar diferentes valores.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la medición
999999	Sistema de palpación no desviado
-999999	programado un eje de medición no válido
999998	Desviación máxima WE rebasada
999997	Corrección máx. permit. E rebasada

Programar ciclo del sistema de palpación en **Modo DIN/ISO**:



- ▶ **Modo DIN/ISO** Seleccionar la programación y poner el cursor en el segmento de programa **MECANIZACION**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Mec»**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **menú G**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Ciclos de palpación**
- ▶ Seleccionar grupo ciclo de medición
- ▶ Seleccionar el ciclo

Ejemplo: Ciclo del sistema de palpación en el programa DIN PLUS

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL	ACERO
#UNIDAD	MÉTRICA
REVOLVER	
1T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
. . .	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X120 Z120 K2	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
. . .	
MECANIZACION	
N18 T1	
N19 G0 X0 Z5	
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0	
N21 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N22 G0 X0 Z5	
N23 G71 Z-25 A5 V2	Taladrado
. . .	
FIN	

Grupo ciclo de medición	Página
Mediciones en un punto	Página 547
Mediciones en dos puntos	Página 555
Calibrar	Página 564
Palpar	Página 568
Ciclos de búsqueda	Página 576
Medición ciclo	Página 586
Medición de ángulo	Página 590
Medición en proceso	Página 593

5.2 Ciclos del palpador digital para la medición en un punto

Medición de único punto corrección de radio G770

El ciclo **G770** mide con el eje de máquina programado en la dirección indicada. En el caso de que se sobrepase el valor de tolerancia definido en el ciclo, el ciclo memoriza la desviación hallada, como corrección de la herramienta, o bien como corrección aditiva. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de correcciones**
 - 1: Corrección de herramienta **DX/DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
 - 2: Herramienta de punzonado **Dx/DS**
 - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **D: Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WT: N° de corrección T o G149**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **E: Corrección máx. permit.** para la corrección de herramienta
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

■ **V: Tipo retracción**

- 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
- 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida

■ **O: eval. d.errores**

- 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
- 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado

■ **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)

En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.

■ **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.

■ **P: PRINT salidas**

- **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
- **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

■ **H: INPUT en lugar de medición**

- **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
- **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

■ **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)

Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G770 Medición de único punto corrección de radio

...	
MECANIZACION	
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0P0 H0	
...	

Medición de único punto punto cero G771

El ciclo **G771** mide con el eje de máquina programado en la dirección indicada. En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G59** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: mit **G59** – Nullpunktverschiebung für den weiteren Programmlauf aktivieren (Nach dem Programmlauf ist die Nullpunktverschiebung nicht mehr aktiv)
- **D: Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G771 Medición de único punto punto cero

...	
MECANIZACION	
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Punto cero eje C simple G772

El ciclo **G772** mide con el eje C en la dirección indicada. En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: Partiendo de la posición actual, el elemento a palpar se mueve mediante un giro del eje C en la dirección del sistema de palpación. Cuando la pieza toca el palpador, el valor de medición se memoriza y la pieza se reposiciona.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G772 Medición de un punto, Punto cero eje C

...	
MECANIZACION	
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Punto cero eje C centro objeto G773

El ciclo **G773** mide con el eje C un elemento de dos lados opuestos y pone el centro del elemento en una posición preestablecida. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: Partiendo de la posición actual, el elemento a palpar se mueve mediante un giro del eje C en la dirección del sistema de palpación. Cuando la pieza toca el palpador, el valor de medición se guarda y la pieza se reposiciona. A continuación se posiciona previamente el sistema de palpación para el proceso de palpación opuesto. Una vez obtenido el segundo valor de medición, el ciclo calcula el valor medio de las dos mediciones y establece un desplazamiento del punto cero en el eje C. La **Posición objetivo valor nominal AC** definida en el ciclo se encuentra entonces en el centro del elemento palpado.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual
- **E: Sortear eje** – Eje que se posiciona retrocediendo **RB** para contornear el elemento
- **RB: Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Valor de retroceso en el eje de contorno **E** para el posicionamiento previo para la siguiente posición de palpación
- **RC: descentr. angular C** – Diferencia en el eje C entre la primera y la segunda posición de medición
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC: Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G773 Medición de un punto eje C elemento central

...	
MECANIZACION	
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

5.3 Ciclos del palpador digital para la medición a dos puntos

Medición a dos puntos G18 plano G775

El ciclo **G775** mide dos puntos opuestos en el plano X/Z con el eje de medición X. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo memoriza la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desviación dirección para evitar un obstáculo RB** y a continuación en la **Desviación dirección de medición RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorno retrocediendo el valor de contorno.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de correcciones**
 - 1: Corrección de herramienta **DX/DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
 - 2: Herramienta de punzonado **Dx/DS**
 - 3: Herramienta de fresado **DX/DD**
 - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **E: Sortear eje** – Selección del eje para el movimiento de retroceso entre las posiciones de palpación
 - 0: eje Z
 - 2: eje Y
- **RB: Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Distancia
- **RC: Desviación X** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **XE: Posición objetivo valor nominal X** – Coordenada absoluta del punto de palpación

- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **X: -Anchura nominal X** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE: -Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- **WT: Corrección N° 1 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **AT: Corrección N° 2 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **FP: Corrección máx. permit.**
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.



El ciclo calcula la **Corrección N° 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección N° 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G775 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

...	
MECANIZACION	
N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0	
...	

Medición a dos puntos G18 longitudinal G776

El ciclo **G776** mide dos puntos opuestos en el plano X/Z con el eje de medición Z. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo memoriza la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desviación dirección para evitar un obstáculo RB** y a continuación en la **Desviación Z RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorno retrocediendo el valor de contorno.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de correcciones**
 - 1: Corrección de herramienta **DX/DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
 - 2: Herramienta de punzonado **Dx/DS**
 - 3: Herramienta de fresado **DX/DD**
 - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **E: Sortear eje** – Selección del eje para el movimiento de retroceso entre las posiciones de palpación
 - 0: eje X
 - 2: eje Y
- **RB: Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Distancia
- **RC: Desviación Z** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **ZE: Posición objetivo valor nominal Z** – Coordenada absoluta del punto de palpación
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **Z: Anchura nominal Z** – Coordenadas para la segunda posición de palpación

- **BE: -Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- **WT: Corrección N° 1 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **AT: Corrección N° 2 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **FP: Corrección máx. permit.**
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.



El ciclo calcula la **Corrección N° 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección N° 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G776 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

...	
MECANIZACION	
N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0	
...	

Medida en dos puntos G17 G777

El ciclo **G777** mide dos puntos opuestos en el plano X/Y con el eje de medición Y. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo memoriza la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desplazamiento dirección de desvío Zi RB** y a continuación en **Desviación Yi RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorno retrocediendo el valor de contorno.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de correcciones**
 - 1: Corrección de herramienta **DX/DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
 - 2: Herramienta de punzonado **Dx/DS**
 - 3: Herramienta de fresado **DX/DD**
 - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **RB: Desplazamiento dirección de desvío Zi** – Distancia
- **RC: Desviación Yi** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **YE: Posición objetivo valor nominal Y** – Coordenada absoluta del punto de palpación
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **Y: Anchura nominal Y** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE: -Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección

- **WT: Corrección N° 1 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **AT: Corrección N° 2 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **FP: Corrección máx. permit.**
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.



El ciclo calcula la **Corrección N° 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección N° 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G777 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

...	
MECANIZACION	
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0	
...	

Medida en dos puntos G19 G778

El ciclo **G778** mide dos puntos opuestos en el plano Y/Z con el eje de medición Y. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo memoriza la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desplazamiento dirección de desvío Xi RB** y a continuación en **Desviación Yi RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorno retrocediendo el valor de contorno.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de correcciones**
 - 1: Corrección de herramienta **DX/DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
 - 2: Herramienta de punzonado **Dx/DS**
 - 3: Herramienta de fresado **DX/DD**
 - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **RB: Desplazamiento dirección de desvío Xi** – Distancia
- **RC: Desviación Yi** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **YE: Posición objetivo valor nominal Y** – Coordenada absoluta del punto de palpación
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **Y: Anchura nominal Y** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE: -Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección

- **WT: Corrección N° 1 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **AT: Corrección N° 2 Borde de la medida**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **FP: Corrección máx. permit.**
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.



El ciclo calcula la **Corrección N° 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección N° 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G778 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

...	
MECANIZACION	
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0	
...	

5.4 Calibración del sistema de palpación

Calibrar sistema de palpación estándar G747

El ciclo **G747** mide con el eje programado y calcula, en función del método de calibración seleccionado, la escala de reducción del sistema de palpación o el diámetro de la esfera. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo corrige los datos del sistema de palpación. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una

Desviación máxima WE, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Método de calibración**
 - 0: finalizar CAx
 - 1: Modificar el diámetro de la esfera
 - 2: Modificar la medida de ajuste
- **D: Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: Calibrar sistema de palpación G747

...	
MECANIZACION	
N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Calibrar palpador de medición de 2 puntos G748

El ciclo **G748** mide dos puntos opuestos y calcula la escala de reducción del sistema de palpación y el diámetro de la esfera. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo corrige los datos del sistema de palpación. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **RB: Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Distancia
- **RC: Desviación dirección de medición** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **EC: Anchura nominal** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE: -Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H: INPUT en lugar de medición**

- **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
- **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

**Ejemplo: Calibrar el palpador de medición mediante dos puntos
G748**

...	
MECANIZACION	
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0	
...	

5.5 Medición con ciclos de palpación

Palpado paralelo al eje G764

El ciclo **G764** mide con el eje programado y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **D: Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **V: Tipo retracción**
 - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
 - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O: eval. d.errores**
 - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
 - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G764 Palpado paralelo al eje

...	
MECANIZACION	
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0	
...	

Palpado eje C G765

El ciclo **G765** mide con el eje C y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: Partiendo de la posición actual, el elemento a palpar se mueve mediante un giro del eje C en la dirección del sistema de palpación. Cuando la pieza toca el palpador, el valor de medición se memoriza y la pieza se reposiciona.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **K: Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual
- **V: Tipo retracción**
 - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
 - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O: eval. d.errores**
 - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
 - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G765 Palpado eje C

...	
MECANIZACION	
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Palpación 2 ejes Plano ZX G766

El ciclo **G766** mide en el plano X/Z la posición programada en el ciclo y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben memorizar los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **Z: pto.final Z** – Coordenada Z punto de medición
- **X: pto.final X** – Coordenada X punto de medición
- **V: Tipo retracción**
 - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
 - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O: eval. d.errores**
 - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
 - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G766 Palpación 2 ejes Plano ZX

...	
MECANIZACION	
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Palpación 2 ejes Plano ZY G768

El ciclo **G768** mide en el plano Z/Y la posición programada en el ciclo y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben memorizar los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **Z: pto.final Z** – Coordenada Z punto de medición
- **Y: Punto objetivo Y** – Coordenada Y punto de medición
- **V: Tipo retracción**
 - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
 - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O: eval. d.errores**
 - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
 - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G768 Palpación 2 ejes Plano ZY

...	
MECANIZACION	
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

Palpación 2 ejes Plano XY G769

El ciclo **G769** mide en el plano X/Y la posición programada en el ciclo y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben memorizar los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **X: pto.final X** – Coordenada X punto de medición
- **Y: Punto objetivo Y** – Coordenada Y punto de medición
- **V: Tipo retracción**
 - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
 - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O: eval. d.errores**
 - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
 - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - 0: OFF – No mostrar los resultados de la medición
 - 1: ON – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - 0: Estándar – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - 1: Test de PC – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G769 Palpación 2 ejes Plano XY

...	
MECANIZACION	
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
...	

5.6 Ciclos de búsqueda

Buscar orificio C-Stirn G780

El ciclo **G780** palpa varias veces con el eje Z el lado frontal de una pieza. Antes de cada proceso de palpación, el sistema de palpación se desplaza una distancia definida en el ciclo, hasta encontrar un taladro. Opcionalmente, mediante dos procesos de palpación en el taladro, el ciclo obtiene el valor medio.

En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro Desviación máxima WE
-999999	No se ha encontrado el taladro

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje Z en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje Z. Este proceso se repite hasta que se encuentre un taladro. En el taladro, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el punto central del taladro y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)

- **D: Resultado:**
 - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central del taladro. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el taladro.
 - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro del taladro mediante dos procesos de palpación con el eje C.
- **K: Incr. recorrido de medición Z con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C: Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC: Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A: Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC: Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC: Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G780 Buscar orificio C-Stirn G780

...	
MECANIZACION	
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

Buscar orificio C-Mantel G781

El ciclo **G780** palpa varias veces con el eje X la superficie de la envoltura de una pieza. Antes de cada proceso de palpación, el eje C gira una distancia definida en el ciclo, hasta que se encuentre un taladro. Opcionalmente, mediante dos procesos de palpación en el taladro, el ciclo obtiene el valor medio.

En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro Desviación máxima WE
-999999	No se ha encontrado el taladro

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición X en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje X. Este proceso se repite hasta que se encuentre un taladro. En el taladro, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el punto central del taladro y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **D: Resultado:**
 - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central del taladro. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el taladro.
 - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro del taladro mediante dos procesos de palpación con el eje C.

- **K: Incr. recorrido de medición X con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C: Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC: Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A: Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC: Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC: Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G781 Buscar orificio C-Mantel

...	
MECANIZACION	
N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

Buscar espiga C-Stirn G782

El ciclo **G782** palpa varias veces con el eje Z el lado frontal de una pieza. Antes de cada proceso de palpación, el eje C se hace girar una distancia definida en el ciclo, hasta que se encuentre una espiga. Opcionalmente, mediante dos procesos de palpación, el ciclo halla el valor medio en el diámetro de la espiga.

En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro Desviación máxima WE
-999999	No se ha encontrado el vástago

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición X en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje X. Este proceso se repite hasta que se encuentre una espiga. En el diámetro del vástago, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el centro del vástago y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)

- **D: Resultado:**
 - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central de la espiga. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el diámetro de la espiga.
 - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro de la espiga mediante dos procesos de palpación con el eje C.
- **K: Incr. recorrido de medición Z con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C: Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC: Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A: Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC: Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC: Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G782 Buscar espiga C-Stirn

...	
MECANIZACION	
N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

Buscar espiga C-Mantel G783

El ciclo **G783** palpa varias veces con el eje X el lado frontal de una pieza. Antes de cada proceso de palpación, el sistema de palpación desplaza una distancia definida en el ciclo, hasta que se encuentre una espiga. Opcionalmente, mediante dos procesos de palpación, el ciclo halla el valor medio en el diámetro de la espiga.

En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado	Significado
#i99	
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro Desviación máxima WE
-999999	No se ha encontrado el vástago

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje Z en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje Z. Este proceso se repite hasta que se encuentre una espiga. En el diámetro del vástago, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el centro del vástago y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Tipo de desplazamiento de punto cero**
 - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
 - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **D: Resultado:**
 - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central de la espiga. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el diámetro de la espiga.
 - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro de la espiga mediante dos procesos de palpación con el eje C.

- **K: Incr. recorrido de medición X con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C: Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC: Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A: Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC: Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC: Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD: Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC: Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G783 Buscar espiga C-Mantel

...	
MECANIZACION	
N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
...	

5.7 Medición de círculo

Medición de círculo G785

Mediante tres procesos de palpación en el plano programado, el ciclo **G785** halla el centro del círculo y el diámetro e indica los valores hallados en la pantalla del control. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, en el plano de medición definido, en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Se ejecutan otros dos procesos de palpación con el paso angular definido. En el caso de que se haya programado un **Diámetro inicial D** antes del correspondiente proceso de medición el ciclo posiciona el sistema de palpación sobre una trayectoria circular.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Plano de la medida**
 - 0: Plano X/Y **G17** – Palpar círculo en plano X/Y
 - 1: Plano Z/X **G18** – Palpar círculo en plano Z/X
 - 2: Plano Y/Z **G19** – Palpar círculo en plano Y/Z
- **BR: -Interior / exterior**
 - 0: interior: palpar diámetro interior
 - 1: Exterior: palpar diámetro exterior
- **K: Recorrido de la medición** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C: Angulo 1ª medición** – Ángulo para el primer proceso de palpación
- **RC: Incr. ángulo** – Paso angular para los siguientes procesos de palpación
- **D: Diámetro inicial** – Diámetro sobre el que el sistema de palpación se posiciona previamente antes de las mediciones
- **WB: Posición 1 dirección de aproximación** – Altura de medición a la que se posiciona el sistema de palpación (sin datos: el círculo se palpa desde la posición actual)
- **I: Centro del círculo eje 1** – Posición nominal del centro del círculo primer eje
- **I: Centro del círculo eje 2** – Posición nominal del centro del círculo segundo eje
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **NF: N° variables resultado** – Número de la primera variable global en la que se guarda el resultado (sin datos: Variable **810**)
El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G785 Medida circular

...	
MECANIZACION	
N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0	
...	

Determinación de círculo parcial G786

El ciclo **G786** determina el centro y el diámetro de un círculo de orificio mediante la medición de tres taladros y muestra los valores hallados en la pantalla del control. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, en el plano de medición definido, en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Se ejecutan otros dos procesos de palpación con el paso angular definido. En el caso de que se haya programado un **Diámetro inicial D** antes del correspondiente proceso de medición el ciclo posiciona el sistema de palpación sobre una trayectoria circular.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Plano de la medida**
 - 0: Plano X/Y **G17** – Palpar círculo en plano X/Y
 - 1: Plano Z/X **G18** – Palpar círculo en plano Z/X
 - 2: Plano Y/Z **G19** – Palpar círculo en plano Y/Z
- **K: Recorrido de la medición** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C: Angulo 1º Orificio** – Ángulo para el primer proceso de palpación
- **AC: Angulo 2º Orificio** – Ángulo para el segundo proceso de palpación
- **RC: Angulo 3º Orificio** – Ángulo para el tercer proceso de palpación
- **WB: Posición 1 dirección de aproximación** – Altura de medición a la que se posiciona el sistema de palpación (sin datos: el círculo se palpa desde la posición actual)
- **I: Centro del círculo parcial eje 1** – Posición nominal del centro del círculo primer eje
- **I: Centro del círculo parcial eje 2** – Posición nominal del centro del círculo segundo eje
- **D: Diámetro nominal** – Diámetro sobre el que el sistema de palpación se posiciona previamente antes de las mediciones
- **WS: Tamaño máximo diámetro** Círculo parcial
- **WC: Tamaño mínimo diámetro** Círculo parcial
- **BD: Tol. Centro del círculo eje 1**
- **BE: Tol. Centro del círculo eje 2**

- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **NF: N° variables resultado** – Número de la primera variable global en la que se guarda el resultado (sin datos: Variable **810**)
El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G786 Determinación de círculo parcial

...	
MECANIZACION	
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9BD0.1 BE0.1 P0 H0	
...	

5.8 Medición de ángulos

Medición de ángulo G787

El ciclo **G787** ejecuta dos procesos de palpación en la dirección programada y calcula el ángulo. En el caso de que se haya sobrepasado el valor de tolerancia definido, el ciclo memoriza la desviación hallada para una siguiente compensación de rectificación. A continuación, programar el ciclo **G788** para activar la compensación de rectificación. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 545

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el vástago de palpación toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede. A continuación, el sistema palpador se posiciona previamente para la segunda medición y se palpa la pieza.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una

Desviación máxima WE, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R: Evaluación**
 - 1: Preparar la corrección de la herramienta y la compensación de rectificación
 - 2: Preparar la compensación de rectificación
 - 3: Salida de ángulo
- **D: Direcciones**
 - 0: Medir X, desplazamiento Z
 - 1: Medir Y, desplazamiento Z
 - 2: Medir Z, desplazamiento X
 - 3: Medir Y, desplazamiento X
 - 4: Medir Z, desplazamiento Y
 - 5: Medir X, desplazamiento Y
- **K: Recorrido de la medición** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **WS: Posición 1ª medición**
- **WC: Posición 2ª medición**
- **AC: Ángulo nominal** de la superficie medida
- **BE: Tolerancia ángulo +/-** – Rango (en grados) para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **RC: -Posición objetivo 1ª medición** – Valor nominal del primer punto de medición

- **BD: Tolerancia 1, medida +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WT: N° de corrección T o G149**
 - **T:** Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
 - **G149:** Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R = 1**)
- **FP: Corrección máx. permit.**
- **WE: Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F: Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q: Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **NF: N° variables resultado** – Número de la primera variable global en la que se guarda el resultado (sin datos: Variable **810**)
El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P: PRINT salidas**
 - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
 - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H: INPUT en lugar de medición**
 - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
 - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN: N° de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G787 Medición de ángulo

...	
MECANIZACION	
N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1RC0 BD0.2 WT3 Q0 P0 H0	
...	

Compensación de rectificación tras la medición del ángulo G788

El ciclo **G788** activa una compensación de rectificación, determinada con el ciclo **G787** medición del ángulo.

Parámetros:

- **NF: N° variables resultado** – Número de la primera variable global en la que se guarda el resultado (sin datos: Variable **810**)
El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P: Compensación:**
 - **0: OFF** – No realizar ninguna compensación de rectificación
 - **1: ON** – Realizar compensación de rectificación

Ejemplo: G788 Compensación de rectificación tras la medición del ángulo

...	
MECANIZACION	
N3 G788 NF1 P0	
...	

5.9 Medición en proceso

Medir piezas (opción)

La medición en la pieza con un sistema de palpación que se encuentra dentro de la sujeción de herramienta de la máquina también se denomina **Medición en proceso**. En la lista de herramientas hay que crear una herramienta nueva para la definición de su sistema de palpación. Para ello se utiliza el tipo de herramienta **medic.palpeur**. Los siguientes ciclos para **Medición en proceso** son ciclos básicos para funciones de palpación, con los que se pueden programar desarrollos de palpación adaptados individualmente.

Activar medición G910

G910 activa el **medic.palpeur** seleccionado.

Parámetros:

- **V: Puls. mesa(1)/Puls.medición(0)**
 - 0: Palpador (medición de pieza)
 - 1: Palpador de mesa (medición de herramienta)
- **D: No. del eje**

Ejemplo: Medición en proceso

...	
N1 G0 X105 Z-20	
N2 G94 F500	
N3 G910 V0 D1	
N4 G911 V0	
N5 G1 Xi-10	
N6 G914	
N7 G912 Q1	
N8 G913	
N9 G0 X115	
N10 #l1=#a9(X,0)	
N11 IF NDEF(#l1)	
N12 THEN	
N13 PRINT("palpador no alcanzado")	
N14 ELSE	
N4 PRINT ("Resultado de medición:",#l1)	
N4 ENDIF	
...	

Activar supervisión de recorrido de medición G911

G911 activa la supervisión de recorrido de medición. Después sólo se permite un recorrido de avance individual.

Parámetros:

- **V: Variante de alejam.**
 - 0: Parada de los ejes en caso de palpador desviado
 - 1: Después de la desviación del palpador, los ejes se retiran automáticamente
- **R: tray. regreso**

Medición registro de valor real G912

G912 registra las posiciones donde se desvió el palpador dentro de las variables de resultado.

Parámetros:

- **Q: eval. d.errores** al no alcanzar el palpador
 - 0: Aviso de error del NC, parada del programa
 - 1: Evaluación de error en el programa NC, resultados de medición = **NDEF**

Los resultados de medición están disponibles en las siguientes variables: **#a9** (eje, canal)

- Eje = Nombre de eje
- Canal = Número de canal, 0 = Canal actual

Ejemplo: Resultados de la medición

...	
N1 #l1=#a9(X,0)	Valor X canal actual
N2 #l2=#a9(Z,1)	Valor Z canal 1
N3 #l3=#a9(Y,0)	Valor Y canal actual
N4 #l4=#a9(C,0)	Valor C canal actual
...	

Terminar medición G913

G913 finaliza el proceso de medición.

Desactivar supervisión del recorrido de medición G914

G914 desactiva la supervisión de recorrido de medición.

Ejemplo: medir y corregir las piezas

El control numérico proporciona subprogramas para la medición de piezas:

- **measure_pos.ncs** (textos de diálogo en alemán)
- **measure_pos_e.ncs** (textos de diálogo en inglés)

Estos programas requieren un palpador como herramienta. Partiendo de la posición actual o de la posición inicial definida, el control numérico realiza un recorrido de medición en la dirección de eje indicada. Al final se vuelve a la posición inicial. El resultado de medición se puede utilizar directamente en el cálculo de una corrección.

Se utilizan los subprogramas siguientes:

- **measure_pos_move.ncs**
- **_Print_txt_lang.ncs**

Parámetros:

- **LA: Punto inicial de medición en X** (cota de diámetro; sin datos: posición actual)
- **LB: Punto inicial de medición en Z** (sin datos: posición actual)
- **LC: tipo de aproxim** al punto inicial de medición
 - 0: en diagonal
 - 1: primero X luego Z
 - 2: primero Z luego X
- **LD: Eje de medición**
 - 0: eje X
 - 1: eje Z
 - 2: eje Y
- **LE: Recorrido de la medición** incremental – el signo indica la dirección
- **LF: Avance de medición** en mm/min (sin datos: se utiliza el avance de medición de la tabla de palpador)
- **LH: Medida nominal de la Posición objetivo**
- **LI: Tolerancia +/-** – si la desviación medida se encuentra dentro de esta tolerancia no se modifica la corrección indicada
- **LJ1: el resultado de medición** se emite como **PRINT**
- **LK: N° de corrección** de la corrección a modificar
 - 1-xx N° de posición de revólver de la herramienta a corregir
 - 901-916 N° de correcciones aditivas
 - Número T actual para calibrar el palpador
- **LO: cantidad** Mediciones
 - **LO > 0:** Con **M19** las mediciones se distribuyen uniformemente sobre el contorno.
 - **LO < 0:** Las mediciones se realizan en la misma posición.
- **LP: Diferencia** máxima permitida entre los resultados de medición en una posición
En caso de sobrepasar este valor, el programa se parará.
- **LR: Valor de corrección** máximo permitido (Rango: < 10)
- **LS: 1:** para fines de prueba, si el programa se ejecuta en el PC, los resultados de medición se consultan mediante **INPUT**

6

**Programación DIN
para el eje Y**

6.1 Contornos del eje Y – Fundamentos

Posición de los contornos de fresado

El plano de referencia y el diámetro de referencia se definen en la identificación del segmento de programa.

La profundidad y la orientación del contorno de fresado (cajera, isla) se definen en la definición del contorno de la siguiente manera:

- con **profundidad P** en el **G308** preprogramado
- como alternativa, en las figuras: parámetro del ciclo **profundidad P**

El **signo de profundidad P** determina la orientación del contorno de fresado:

- $P < 0$: Cajera
- $P > 0$: Isla

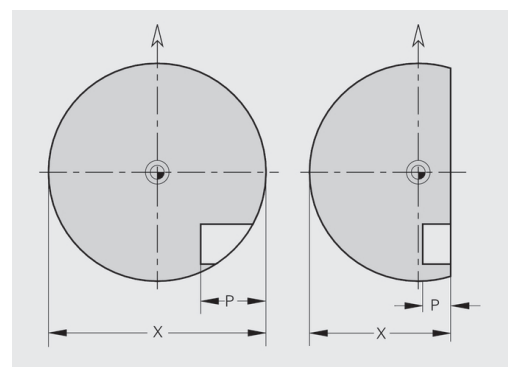
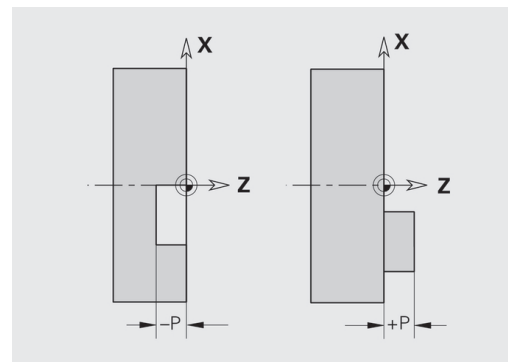
Orientación del contorno de fresado

Segmento del programa	P	Superficie	Fondo de fresado
FRENTE	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
PARTE POSTERIOR	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
SUPERFICIE LATERAL	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

- **X**: Diámetro de referencia de la asignación de la sección
- **Z**: Plano de referencia de la denominación de sección
- **P**: Profundidad de **G308** o de la descripción de la figura

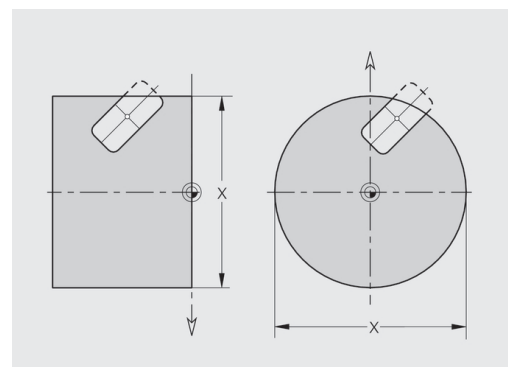


Los ciclos de fresado plano fresan la superficie descrita en la definición del contorno. No se tiene en cuenta las **islas** dentro de esta superficie.



Limitación del corte

Si existen partes del fresado del contorno que estén fuera del contorno giratorio, se debe limitar la superficie a mecanizar con el **diámetro de superficie X / diámetro de referencia X** (parámetros de la asignación de la sección o de la definición de la figura).



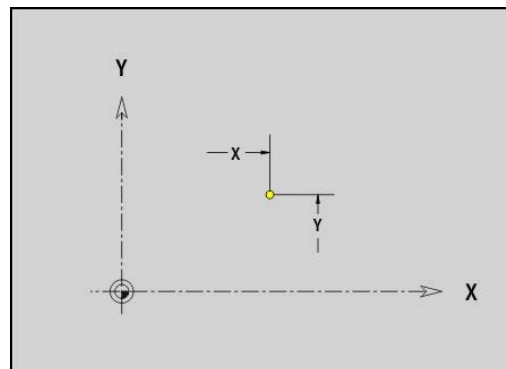
6.2 Contornos del plano XY

Punto inicial contorno plano XY G170 Geo

G170 define el **punto inicial** de un contorno en el plano XY.

Parámetros:

- **X: punto inicial** Contorno (cota de radio)
- **Y: punto inicial** Contorno
- **PZ: punto inicial** (radio polar)
- **W: punto inicial** (ángulo polar)



Trayecto Plano XY G171 Geo

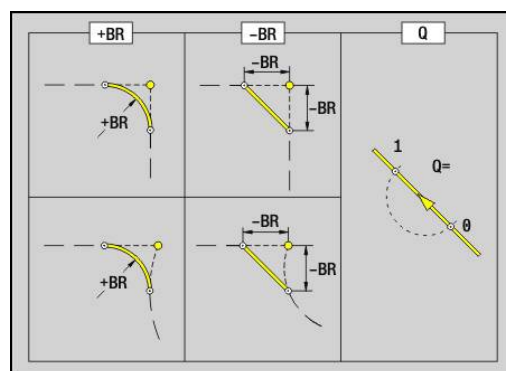
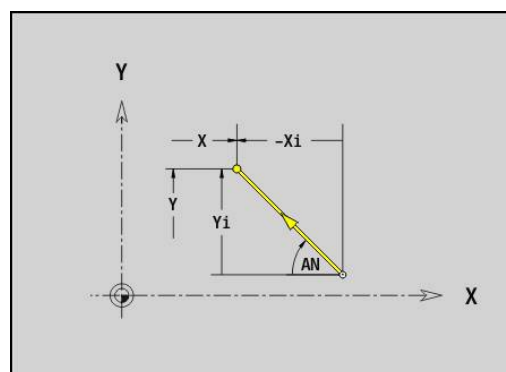
G171 define un elemento lineal en un contorno en el plano XY.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de radio)
- **Y: punto final**
- **AN: ángulo** respecto al eje X
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **PZ: punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W: punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR: ángulo incremental para el ARI antecesor (AR)** corresponde a **AN**
- **R: Long. de línea**



Programación

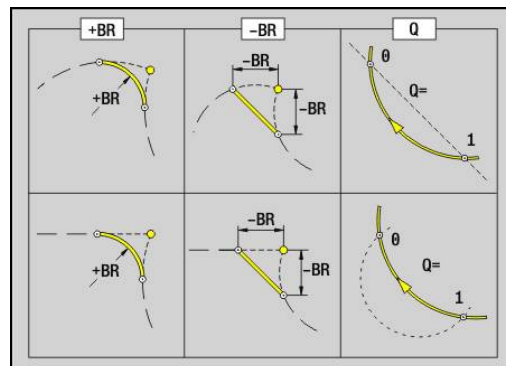
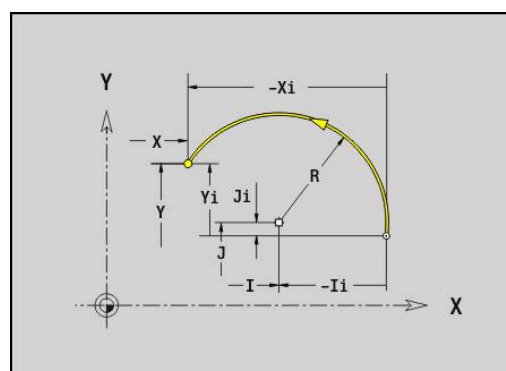
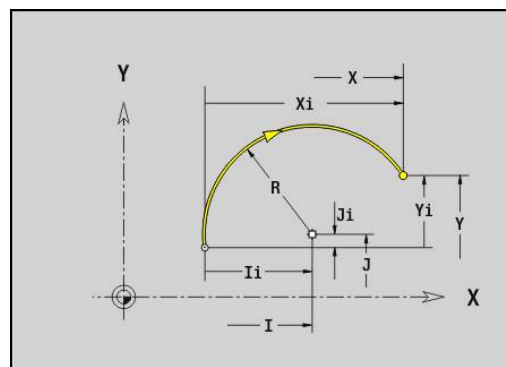
- **X, Y**: en cotas absolutas, incrementales, autoretencción o ?
- **ANi**: Ángulo al elemento siguiente
- **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente

Arco plano XYG172-/G173 Geo

G172 y G173 definen un arco de círculo en un contorno del plano XY.

Parámetros:

- **X:** punto final (cota de radio)
- **Y:** punto final
- **R:** radio
- **I:** punto medio en la dirección X (cota de radio)
- **J:** punto medio (en Y)
- **Q:** punto de corte o punto final, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR:** bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno
 Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0:** Transición no tangencial
 - **BR > 0:** Radio del redondeo
 - **BR < 0:** Anchura del bisel
- **PZ:** punto final (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W:** punto final (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM:** punto medio (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **WM:** punto medio (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR:** áng.d.arranque – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN:** ángulo final – Ángulo de tangente respecto al eje de giro



Programación

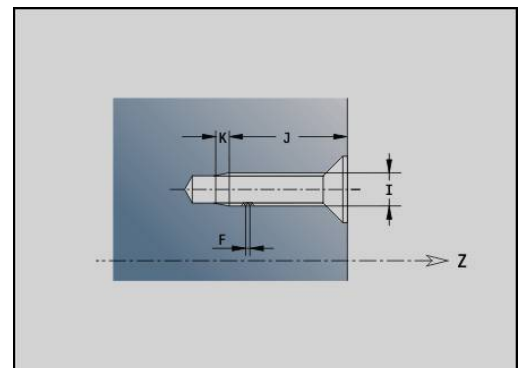
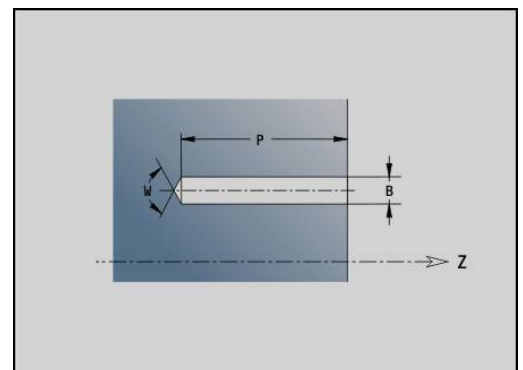
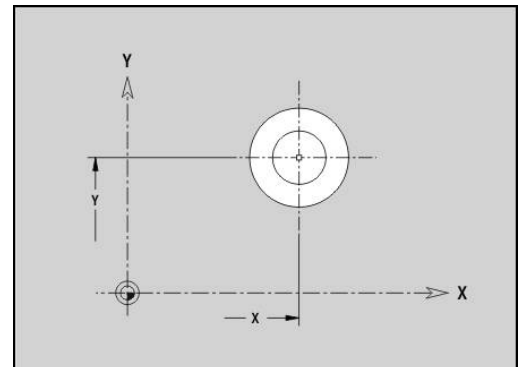
- **X, Y:** en cotas absolutas, incrementales, autoretención o ?
- **I, J:** en cotas absolutas o incrementales
- **PZ, W, PM, WM:** en cotas absolutas o incrementales
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente
- El punto final no puede coincidir con el punto inicial (**no es un círculo completo**)

Taladro plano XY G370 Geo

G370 define un taladro con avellanado y roscado en el plano XY.

Parámetros:

- **X: punto medio** Taladro (cota de radio)
- **Y: punto medio** Taladro
- **B: Diámetro**
- **P: profundidad** sin punta de taladrado
- **W: áng. d. la punta** (por defecto: 180°)
- **R: diám.d.avellan.**
- **U: prof.d.avellan.**
- **E: áng.d.avellan.**
- **I: Diámetro fresa**
- **J: prof. de rosca**
- **K: entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F: paso de rosca**
- **V: Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **A: ángulo** respecto al eje Z – Inclinación del taladro
 - Cara frontal (campo: $-90^\circ < \mathbf{A} < 90^\circ$; por defecto: 0°)
 - Parte posterior (campo: $90^\circ < \mathbf{A} < 270^\circ$; por defecto: 180°)
- **O: diám.d.centraje**

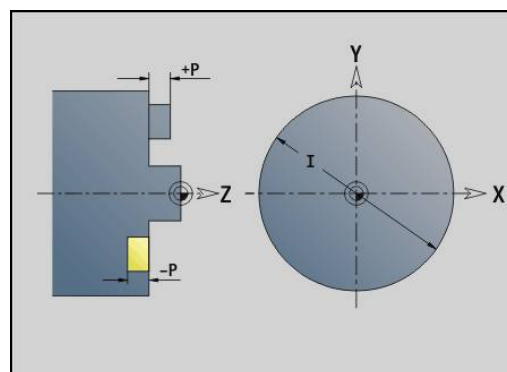
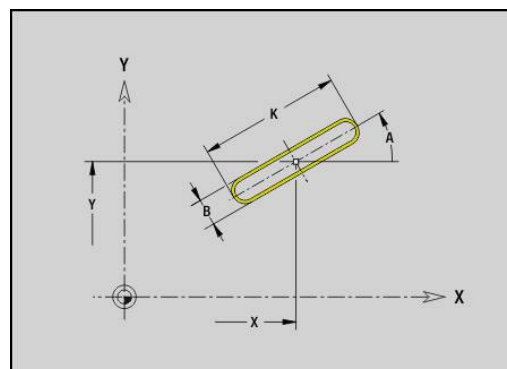


Ranura lineal plano XY G371 Geo

G371 define una ranura lineal en el plano XY.

Parámetros:

- **X: punto medio** de la ranura (cota de radio)
- **Y: punto medio** de la ranura
- **A: Ángulo de posición** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: anchura**
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla
- **I: Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección



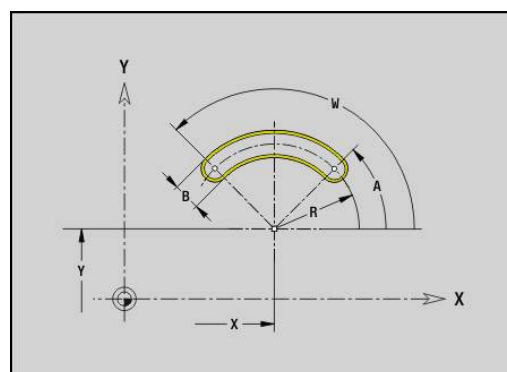
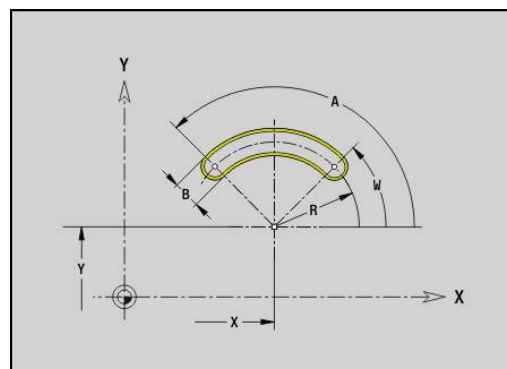
Ranura circular plano XY G372-/G373 Geo

G372 y **G373** definen una ranura circular en el plano XY.

- **G372:** ranura circular en sentido horario
- **G373:** ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **X: punto medio** de la ranura (cota de radio)
- **Y: punto medio** de la ranura
- **R: radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **A: ángulo inicial** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W: ángulo final** (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **B: anchura**
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P < 0:** Cajera
 - **P > 0:** Isla
- **I: Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

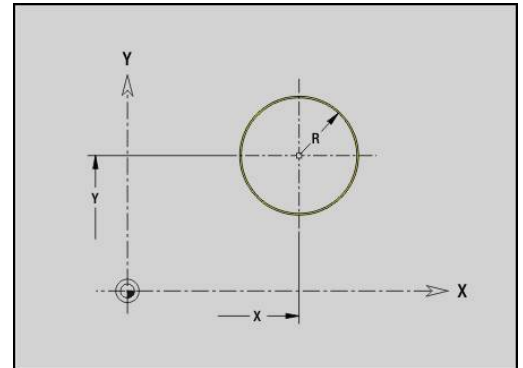


Círculo completo plano XY G374 Geo

G374 define un **círculo completo** en el plano XY.

Parámetros:

- **X: punto medio** (cota de radio)
- **Y: punto medio**
- **R: radio**
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P < 0**: Cajera
 - **P > 0**: Isla
- **I: Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

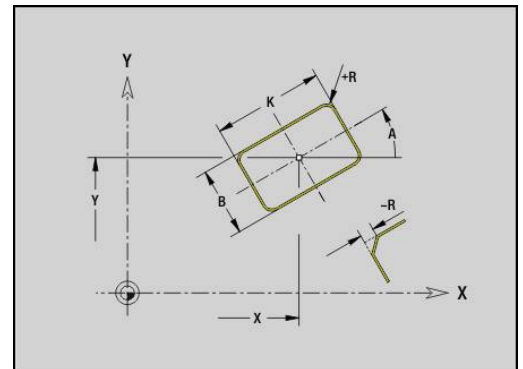


Rectángulo plano XY G375 Geo

G375 define un rectángulo en el plano XY.

Parámetros:

- **X: punto medio** del rectángulo (cota de radio)
- **Y: punto medio** del rectángulo
- **A: Ángulo de posición** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **K: longitud** del rectángulo
- **B: anchura** del rectángulo
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - **R > 0**: Radio del redondeo
 - **R < 0**: Anchura del bisel
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
 - **P < 0**: Cajera
 - **P > 0**: Isla
- **I: Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

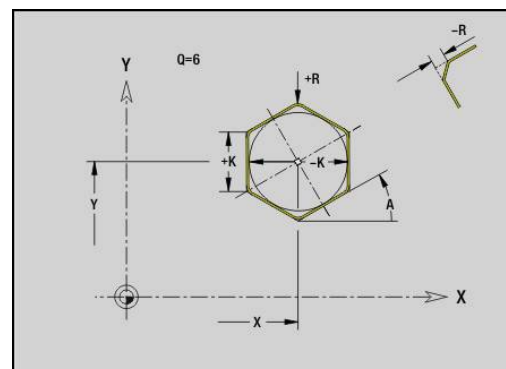


Polígono plano XY G377 Geo

G377 define un polígono regular en el plano XY.

Parámetros:

- **X:** punto medio del polígono (cota de radio)
- **Y:** punto medio del polígono
- **Q:** Número de esquinas ($Q \geq 3$)
- **A:** Ángulo de posición (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **K:** +Lomg.arista/-Entrecaras
 - $L > 0$: Longitud arista
 - $K < 0$: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R:** bisel/redondeo (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P:** profun./altura (por defecto: **P** de **G308**)
 - $P < 0$: Cajera
 - $P > 0$: Isla
- **I:** Diámetro limitación (para la limitación del corte)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección



Patrón lineal plano XY G471 Geo

G471 define un modelo lineal en el plano XY.

G471 actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G370..G375, G377**).

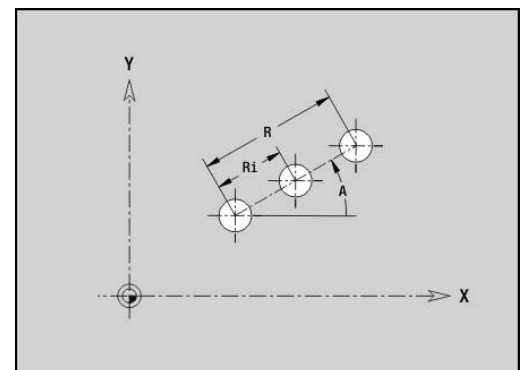
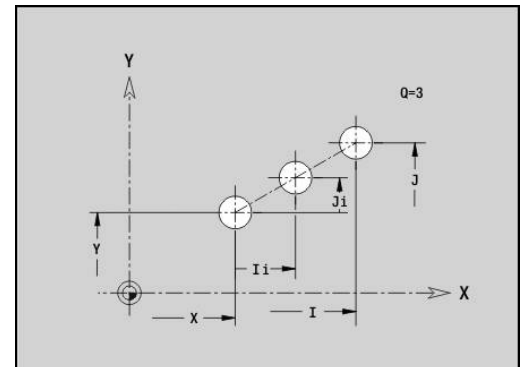
Parámetros:

- **Q:** cantidad de las figuras
- **X:** 1. Punto de patrón (medición de radio)
- **Y:** 1. Punto de patrón
- **I:** punto final Patrón (en X; cota de radio)
- **J:** punto final Patrón (en Y)
- **Ii:** punto final – Distancia entre dos figuras (en X)
- **Ji:** punto final – Distancia entre dos figuras (en Y)
- **A:** Ángulo de posición del eje longitudinal del patrón (referencia: eje X positivo)
- **R:** longitud – Longitud total patrón
- **Ri:** longitud – Distancia entre dos figuras



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón



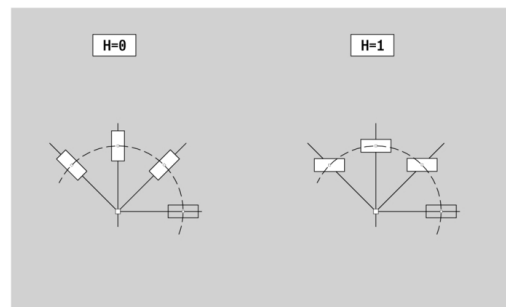
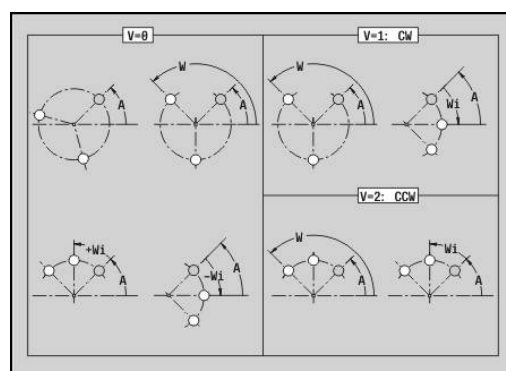
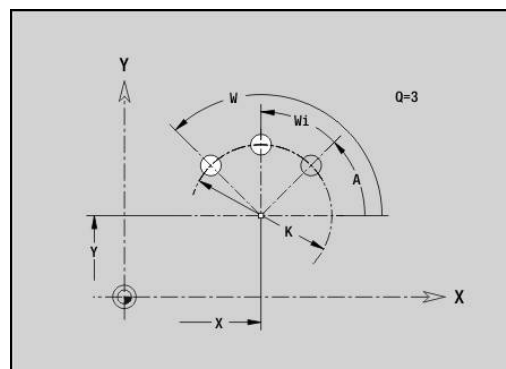
Patrón circular plano XYG472 Geo

G472 define un modelo circular en el plano XY.

G472 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (**G370-G375**, **G377**).

Parámetros:

- **Q: cantidad** de las figuras
- **K: diámetro** – diámetro del patrón
- **A: ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W: ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 360°)
- **Wi: ángulo final – ángulo** entre dos figuras
- **V: dirección** – Orientación (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **W**: El signo de **Wi** determina el sentido (**W < 0**: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **X: punto medio** del patrón (cota de radio)
- **Y: punto medio** del patrón
- **H: 0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
 - **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)



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
Información adicional: "Patrón circular con ranuras circulares", Página 285
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

Superficie individual plano XY G376 Geo

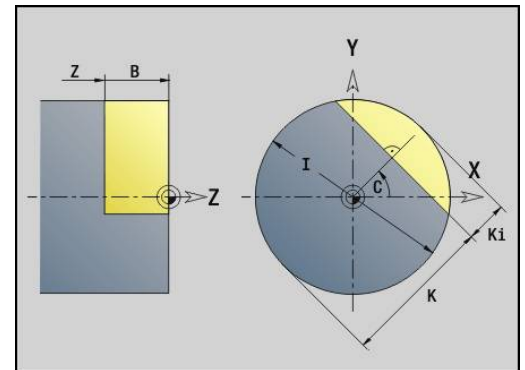
G376 define una superficie en el plano XY.

Parámetros:

- **Z: canto referenc.** (por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K: Espesor resid.**
- **Ki: profundidad**
- **B: anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
 - $B < 0$: superficie en dirección negativa Z
 - $B > 0$: superficie en dirección positiva Z
- **I: Diámetro limitación** (para la **limitación del corte** y como referencia para **K** y **Ki**)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **C: Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)



El signo de la **anchura B** se evalúa independientemente de si la superficie está en la parte frontal o en la parte posterior.



Superficies con múltiples aristas en plano XY G477 Geo

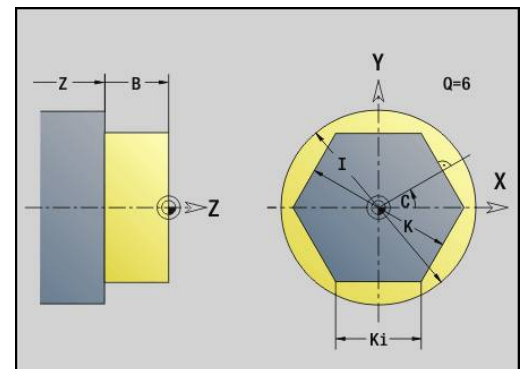
G477 define superficies con múltiples aristas en el plano XY.

Parámetros:

- **Z: canto referenc.** (por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K: Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki: Longitud arista**
- **B: anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
 - $B < 0$: superficie en dirección negativa Z
 - $B > 0$: superficie en dirección positiva Z
- **C: Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)
- **Q: cant. superf.** ($Q \geq 2$)
- **I: Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
 - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección



El signo de la **anchura B** se evalúa independientemente de si la superficie está en la parte frontal o en la parte posterior.



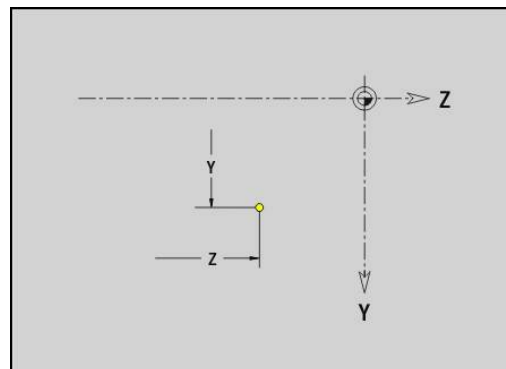
6.3 Contornos del plano YZ

Punto inicial contorno plano YZ G180 Geo

G180 define el **punto inicial** de un contorno en el plano YZ.

Parámetros:

- **Y: punto inicial** Contorno
- **Z: punto inicial** Contorno
- **PZ: punto inicial** (radio polar)
- **W: punto inicial** (ángulo polar)



Trayecto plano YZ G181 Geo

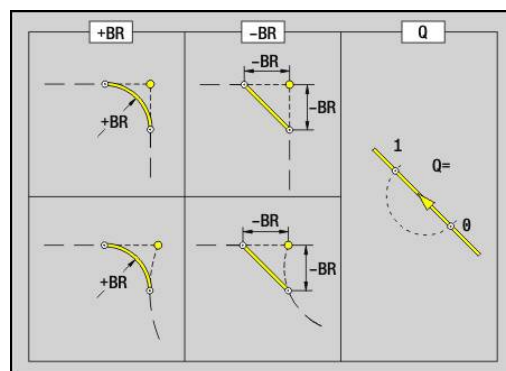
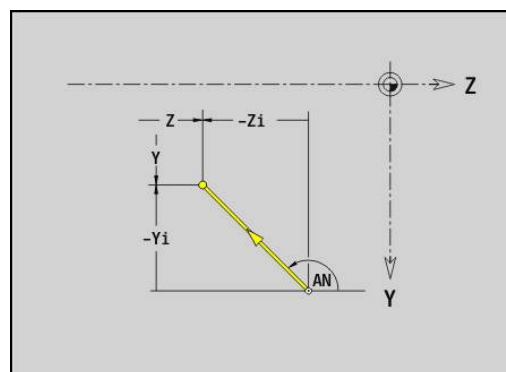
G181 define un elemento lineal en un contorno del plano YZ.

Parámetros:

- **Y: punto final**
- **Z: punto final**
- **AN: ángulo** respecto al eje Z positivo
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **PZ: punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W: punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR: ángulo incremental para el ARI antecesor (AR)** corresponde a **AN**
- **R: Long. de línea**



Programación

- **Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretencción o ?
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente

Arco del plano YZ G182/G183 Geo

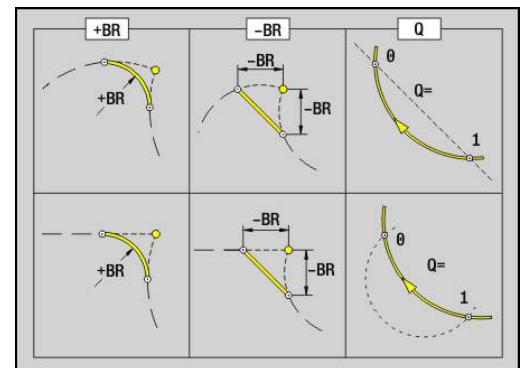
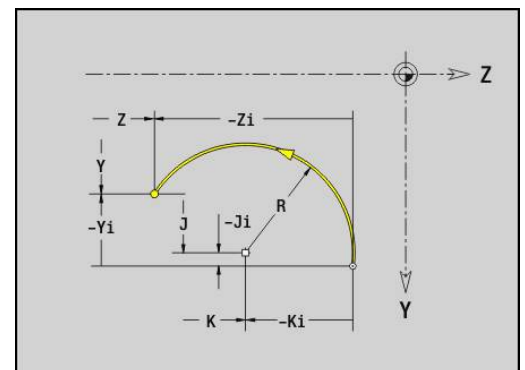
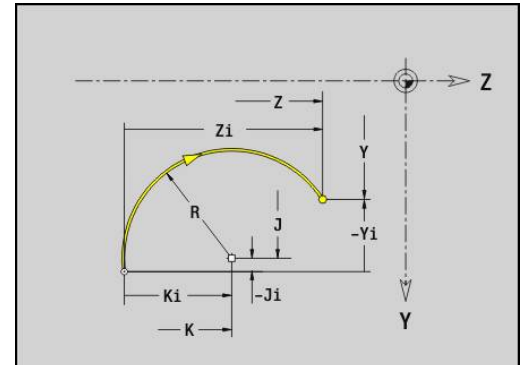
G182 y G183 definen un arco de círculo en un contorno del plano YZ.

Parámetros:

- **Y:** punto final
- **Z:** punto final
- **R:** radio
- **J:** punto medio (en Y)
- **K:** punto medio (en Z)
- **Q:** punto de corte o punto final, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR:** bisel/redondeo – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0:** Transición no tangencial
 - **BR > 0:** Radio del redondeo
 - **BR < 0:** Anchura del bisel
- **PZ:** punto final (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W:** punto final (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM:** punto medio (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **WM:** punto medio (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR:** áng.d.arranque – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN:** ángulo final – Ángulo de tangente respecto al eje de giro



Programación

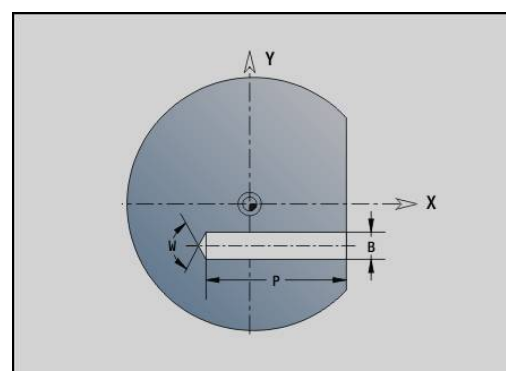
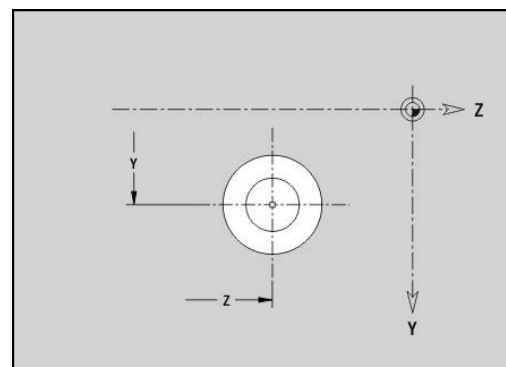
- **Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretenición o ?
- **J, K:** en cotas absolutas o incrementales
- **PZ, W, PM, WM:** en cotas absolutas o incrementales
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente
- El punto final no puede coincidir con el punto inicial (**no es un círculo completo**)

Taladro en el plano YZ G380 Geo

G380 define un taladro con avellanado y roscado en el plano YZ.

Parámetros:

- **Y: punto medio** Taladro
- **Z: punto medio** Taladro
- **B: Diámetro**
- **P: profundidad** sin punta de taladrado
- **W: áng. d. la punta** (por defecto: 180°)
- **R: diám.d.avellan.**
- **U: prof.d.avellan.**
- **E: áng.d.avellan.**
- **I: Diámetro fresa**
- **J: prof. de rosca**
- **K: entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F: paso de rosca**
- **V: Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **A: ángulo al eje X** (Rango: $-90^\circ < A < 90^\circ$)
- **O: diám.d.centraje**

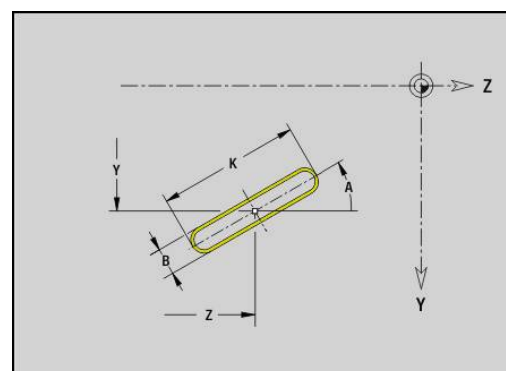


Ranura lineal plano YZ G381 Geo

G381 define una ranura lineal en el plano YZ.

Parámetros:

- **Y: punto medio** de la ranura
- **Z: punto medio** de la ranura
- **X: Diámetro de referencia**
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **A: Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **K: longitud**
- **B: anchura**
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)



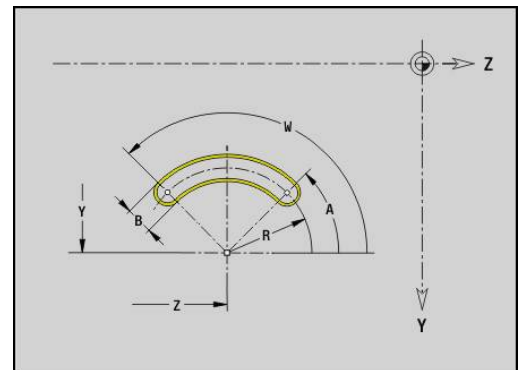
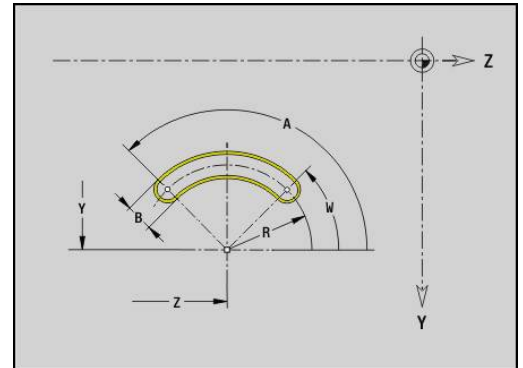
Ranura circular plano YZG382/G383 Geo

G382 y **G383** definen una ranura circular en el plano YZ.

- **G382**: ranura circular en sentido horario
- **G383**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **Z**: punto medio de la ranura
- **Y**: punto medio de la ranura
- **X**: Diámetro de referencia
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **R**: radio
- **A**: ángulo inicial (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W**: ángulo final (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **B**: anchura
- **P**: profun./altura (por defecto: **P** de **G308**)

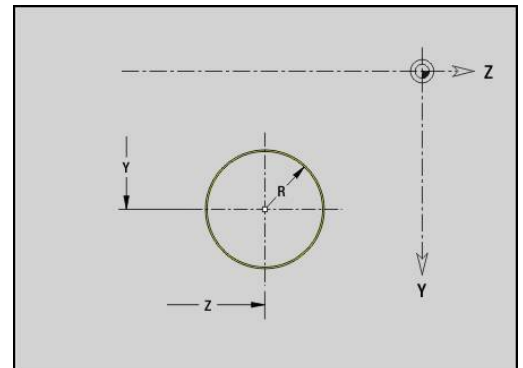


Círculo completo plano YZ G384 Geo

G384 define un círculo completo en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z**: punto medio
- **Y**: punto medio
- **X**: Diámetro de referencia
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **R**: radio
- **P**: profun./altura (por defecto: **P** de **G308**)

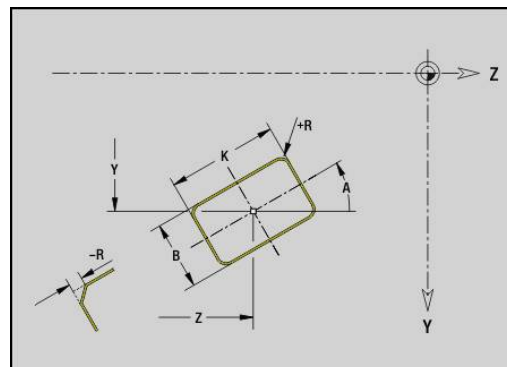


Rectángulo plano YZ G385 Geo

G385 define un rectángulo en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z: punto medio** del rectángulo
- **Y: punto medio** del rectángulo
- **X: Diámetro de referencia**
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **A: Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **K: longitud** del rectángulo
- **B: anchura** del rectángulo
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)

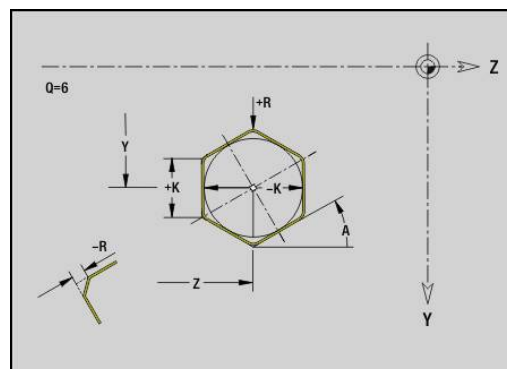


Polígono plano YZ G387 Geo

G387 define un polígono regular en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z: punto medio** del polígono
- **Y: punto medio** del polígono
- **X: Diámetro de referencia**
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **Q: Número de esquinas** ($Q \geq 3$)
- **A: Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **K: +Lomg.arista/-Entrecaras**
 - $L > 0$: Longitud arista
 - $K < 0$: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R: bisel/redondeo** (por defecto: 0)
 - $R > 0$: Radio del redondeo
 - $R < 0$: Anchura del bisel
- **P: profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)



Patrón lineal plano YZ G481 Geo

G481 define un modelo lineal en el plano YZ.

G481 actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G380..G385, G387**).

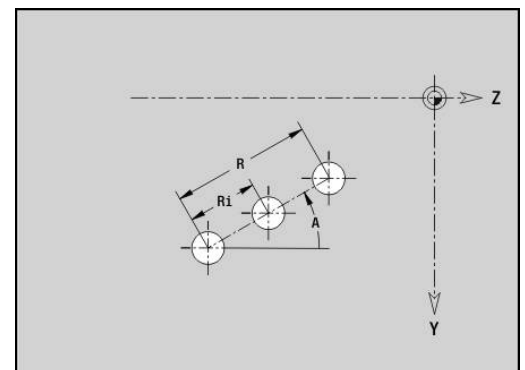
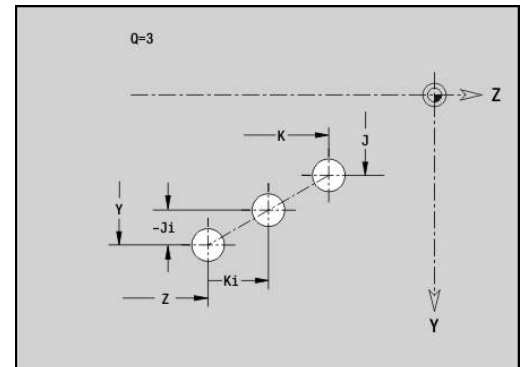
Parámetros:

- **Q:** cantidad de las figuras
- **Z:** 1er punto del modelo
- **Y:** 1. Punto de patrón
- **K:** punto final Patrón (en Z)
- **J:** punto final Patrón (en Y)
- **Ki:** punto final – Distancia entre dos figuras (en Z)
- **Ji:** punto final – Distancia entre dos figuras (en Y)
- **A:** Ángulo de posición (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **R:** longitud – Longitud total patrón
- **Ri:** longitud – Distancia entre dos figuras



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón



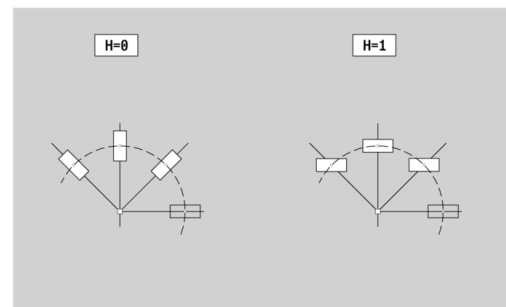
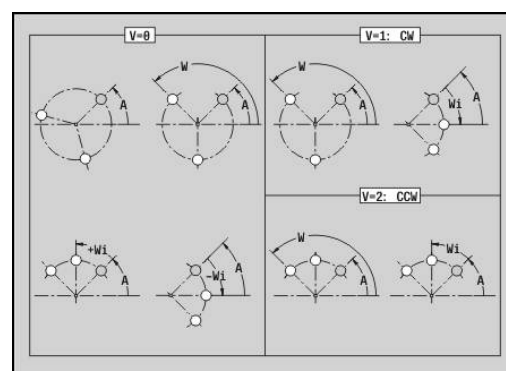
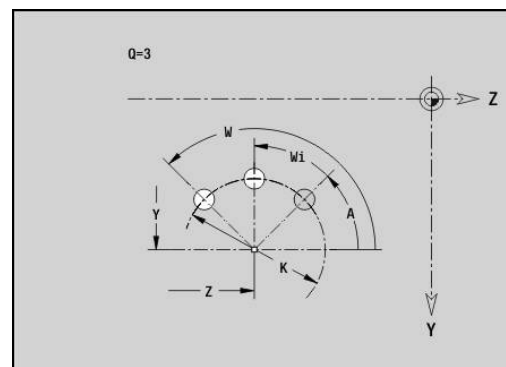
Patrón circular plano YZG482 Geo

G482 define un modelo circular en el plano YZ.

G482 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (**G380-G385**, **G387**).

Parámetros:

- **Q: cantidad** de las figuras
- **K: diámetro** – diámetro del patrón
- **A: Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **W: ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje Z positivo; por defecto: 360°)
- **Wi: ángulo final – ángulo** entre dos figuras
- **V: dirección** – Orientación (por defecto: 0)
 - **V = 0**, sin **W**: Reparto por el círculo completo
 - **V = 0**, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
 - **V = 0**, con **W**: El signo de **Wi** determina el sentido (**W < 0**: en el sentido horario)
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario
 - **V = 1**, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario
 - **V = 2**, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **Z: punto medio** del patrón
- **Y: punto medio** del patrón
- **H: 0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
 - **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)



Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
Información adicional: "Patrón circular con ranuras circulares", Página 285
- El ciclo de fresado (segmento **MECANIZACION**) llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

Superficie individual plano YZ G386 Geo

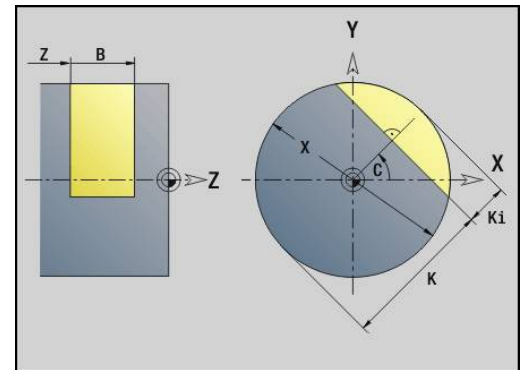
G386 define una superficie en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z: canto referenc.** (por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K: Espesor resid.**
- **Ki: profundidad**
- **B: anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
 - $B < 0$: superficie en dirección negativa Z
 - $B > 0$: superficie en dirección positiva Z
- **X: Diámetro de referencia**
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **C: Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)



El **diám. de referencia X** limita la superficie a mecanizar.



Superficies de polígono en plano YZ G487 Geo

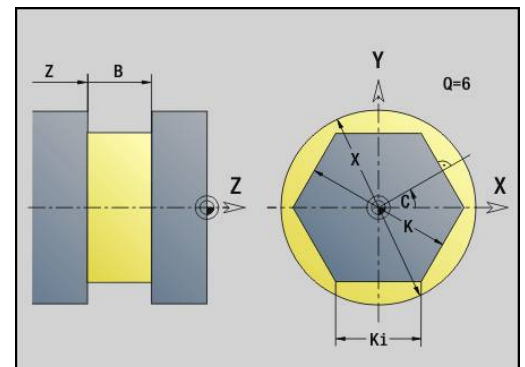
G487 define superficies con múltiples aristas en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z: canto referenc.** (por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K: Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki: Longitud arista**
- **B: anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
 - $B < 0$: superficie en dirección negativa Z
 - $B > 0$: superficie en dirección positiva Z
- **X: Diámetro de referencia**
 - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
 - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **C: Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)
- **Q: cant. superf.** ($Q \geq 2$)



El **diám. de referencia X** limita la superficie a mecanizar.

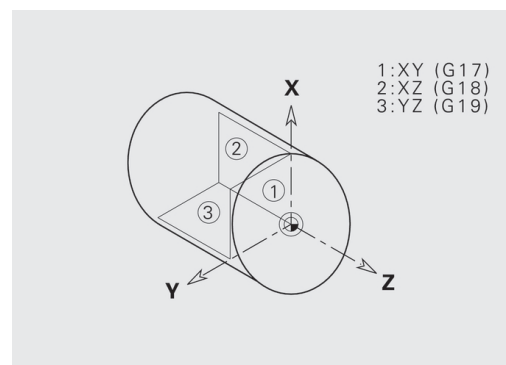


6.4 Planos de mecanizado

Mecanizado de eje Y

Determinar el plano de mecanizado al programar torneados o fresados con el eje Y.

Si no se programa el plano de mecanizado, el control numérico supone que se trata de un torneado o un fresado con el eje C (**G18** plano XZ).



Plano XY G17 (superficie frontal o posterior)

El mecanizado en los ciclos de fresado se realiza en el plano XY y la aproximación en los ciclos de fresado y taladrado en la dirección Z.

G18 plano XZ (torneado)

En el plano XZ se realiza el torneado normal, el taladrado y el fresado con el eje C.

Plano YZ G19 (vista en planta/superficie cilíndrica)

El mecanizado en los ciclos de fresado se realiza en el plano YZ y la aproximación en los ciclos de fresado y taladrado en la dirección X.

Inclinar espacio de trabajo G16

G16 realiza las siguientes transformaciones y rotaciones:

- Desplaza el sistema de coordenadas a la posición **I, K**
- Gira el sistema de coordenadas según el **ángulo B**;
punto d.refer.: **I, K**
- Desplaza, si está programado, el sistema de coordenadas según **U** y **W** en el sistema de coordenadas girado

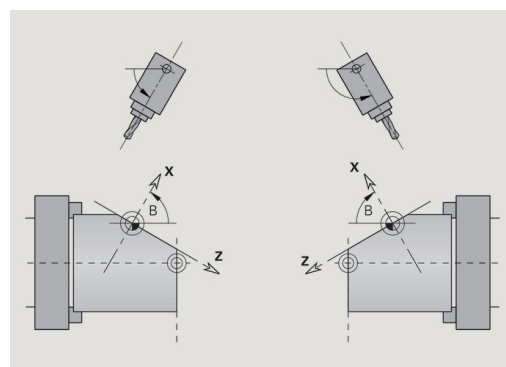
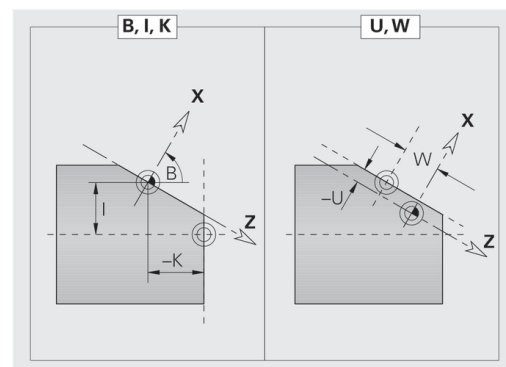
Parámetros:

- **B: Ángulo de planos** (Referencia: Eje Z positivo)
- **I: Ref. de plano en X** (cota de radio)
- **K: Ref. de plano en Z**
- **U: Desplazamiento X**
- **W: Desplazamiento Z**
- **Q: con./descon.** – Conectar/desconectar la inclinación del plano de mecanizado
 - 0: desconectar la inclinación del plano de mecanizado
 - 1: inclinación del plano de mecanizado
 - 2: cambiar al plano previo **G16**

G16 Q0 vuelve a desactivar el plano de mecanizado. Ahora vuelven a ser válidos el punto cero y el sistema de coordenadas, definidos antes del **G16**.

G16 Q2 cambia al plano previo **G16**.

El eje de referencia para el **Ángulo de planos B** es el eje Z positivo. También es válido en el sistema de coordenadas reflejado.



Deberá tenerse en cuenta:

- En el sistema de coordenadas inclinado **X** es el eje de aproximación. Las coordenadas X se miden como coordenadas de diámetro
- La creación de simetría del sistema de coordenadas no influye sobre el eje de referencia del ángulo de inclinación (**eje B** de la llamada de herramienta)
- Mientras **G16** esté activo, los otros desplazamientos del punto cero no están permitidos

Ejemplo: G16

...	
MECANIZACION	
...	
N.. G19	
N.. G15 B130	
N.. G16 B130 I59 K0 Q1	
N.. G1 X.. Z.. Y..	
N.. G16 Q0	
...	

6.5 Posicionar herramienta eje Y

marcha rápida G0

G0 desplaza en marcha rápida por la trayectoria más corta hasta el **Pto. dest. X, Y, Z**.

Parámetros:

- **X: diámetro** – Punto de destino
- **Y: longitud** – Punto de destino
- **Z: longitud** – Punto de destino



Programación

- **X, Y y Z** en cotas absolutas, incrementales o autopermanentes



En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

punto cambio de herrG14

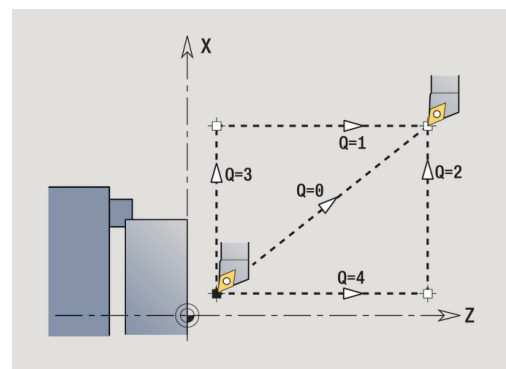
G14 se desplaza en avance rápido al **punto cambio de herr**. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

Parámetros:

- **Q: secesión** (por defecto: 0)
 - **0: simultáneamente**
 - **1: primero X, luego Z**
 - **2: primero Y, luego Z, luego X**
 - **3: sólo dirección X**
 - **4: sólo dirección Z**
 - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
 - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)



Cuando **Q = 0-4**, no se desplaza el eje Y.



Avance rápido en coordenadas de máquina G701

G701 desplaza en marcha rápida al **punto destino X, Y, Z** por la trayectoria más corta.

Parámetros:

- **X: punto final** (cota de diámetro)
- **Y: punto final**
- **Z: punto final**



X, Y y Z se refieren al punto cero de la máquina y al punto de referencia del carro.



En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

6.6 Movimientos lineales y circulares del eje Y

Fresado: movimiento lineal G1

G1 desplaza linealmente en avance hasta el **punto final**.

G1 se ejecuta en dependencia del plano de mecanizado:

- **G17** Interpolación en el plano XY
 - Aproximación en dirección Z
 - Referencia ángulo A: eje X positivo
- **G18** Interpolación en el plano XZ
 - Aproximación en dirección Y
 - Referencia ángulo A: eje Z negativo
- **G19** Interpolación en el plano YZ
 - Aproximación en dirección X
 - Referencia ángulo A: eje Z positivo

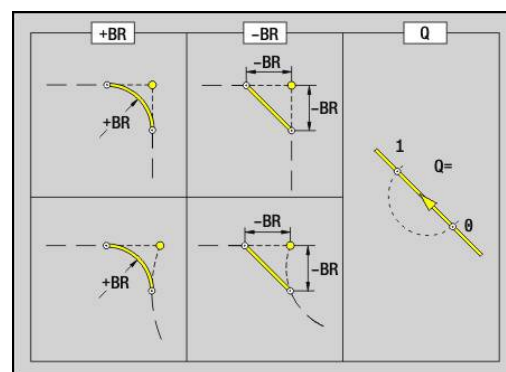
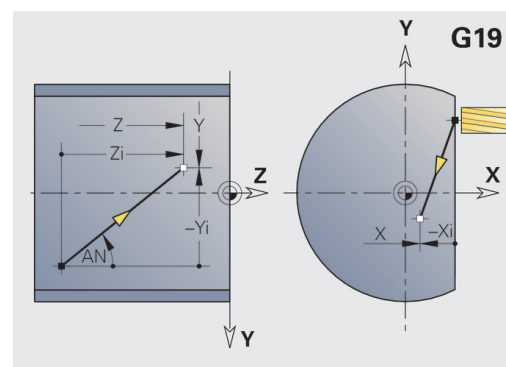
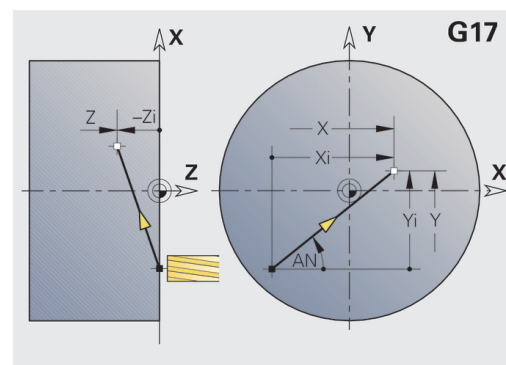
Parámetros:

- **X: diámetro** – Punto de destino
- **Y: longitud** – Punto de destino
- **Z: longitud** – Punto de destino
- **AN: ángulo** (referencia: depende del plano de mecanizado)
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno

Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **BE: Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)

Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: $0 < BE \leq 1$)



Programación

- **X, Y y Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o ?



En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

Fresado: arco circular cw G2, G3 – acotación incremental del centro

G2 y **G3** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el **punto final**.

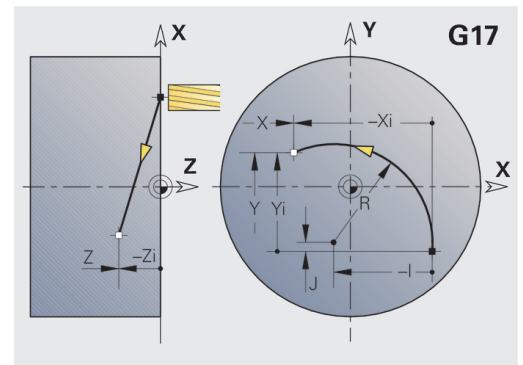
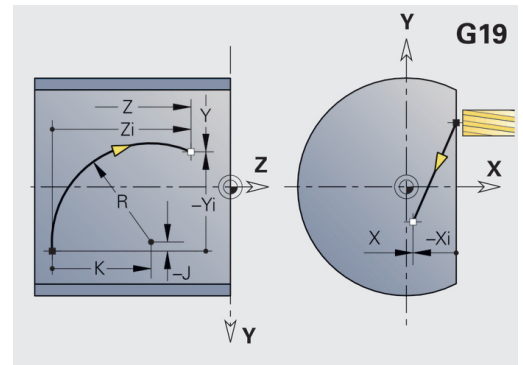
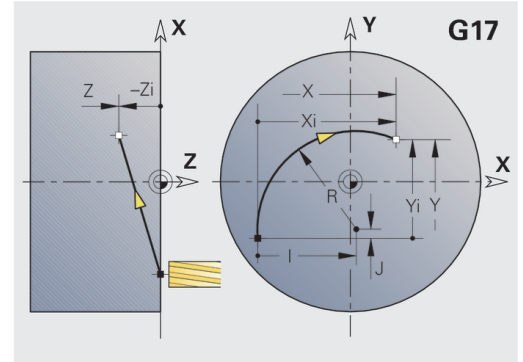
G2 y **G3** se ejecutan independientemente del plano de mecanizado:

- **G17** Interpolación en el plano XY
 - Aproximación en dirección Z
 - Definición del punto central: con **I, J**
- **G18** Interpolación en el plano XZ
 - Aproximación en dirección Y
 - Definición del punto central: con **I, K**
- **G19** Interpolación en el plano YZ
 - Aproximación en dirección X
 - Definición del punto central: con **J, K**

Parámetros:

- **X: diámetro** – Punto de destino
- **Y: longitud** – Punto de destino
- **Z: longitud** – Punto de destino
- **I: Punto central incremental** (cota de radio)
- **J: Punto central incremental**
- **K: Punto central incremental**
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel
- **BE: Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: $0 < BE \leq 1$)

Cuando no se programa el pto. central del círculo, el control numérico calcula el punto central que genere el arco de círculo más corto.



Programación

- **X, Y y Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o ?

Fresado: arco circular cw G12, G13 - acotación absoluta del centro

G12 y G13 se desplazan en una trayectoria circular hasta el **punto final**.

G12 y G13 se ejecutan independientemente del **plano de mecanizado**:

- **G17** Interpolación en el plano XY
 - Aproximación en dirección Z
 - Definición del punto central: con **I, J**
- **G18** Interpolación en el plano XZ
 - Aproximación en dirección Y
 - Definición del punto central: con **I, K**
- **G19** Interpolación en el plano YZ
 - Aproximación en dirección X
 - Definición del punto central: con **J, K**

Parámetros:

- **X: diámetro** – Punto de destino
- **Y: longitud** – Punto de destino
- **Z: longitud** – Punto de destino
- **I: punto medio** absoluto (cota del radio)
- **J: punto medio** absoluto
- **K: punto medio** absoluto
- **Q: punto de corte o punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
 - 0: Punto de corte cercano
 - 1: punto de corte lejano
- **BR: bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno

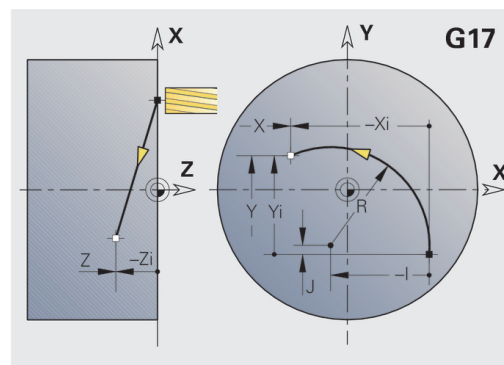
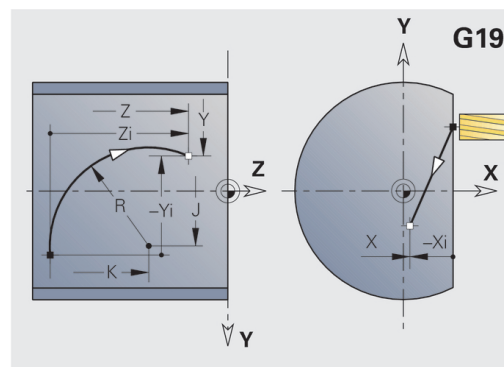
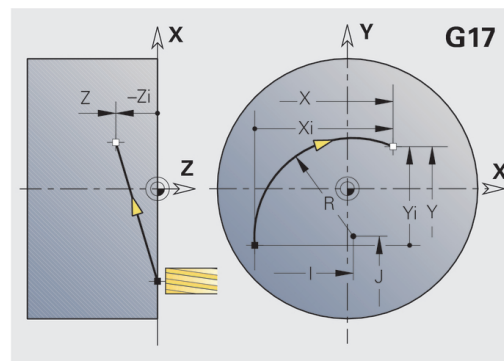
Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.

 - Sin datos: Transición tangencial
 - **BR = 0**: Transición no tangencial
 - **BR > 0**: Radio del redondeo
 - **BR < 0**: Anchura del bisel

- **E: Factor de avance especial** para el bisel o el redondeo (por defecto: 1)

Avance especial = Avance activado * **E** (Rango $0 < E \leq 1$)

Cuando no se programa el pto. central del círculo, el control numérico calcula el punto central que genere el arco de círculo más corto.



Programación

- **X, Y y Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o ?

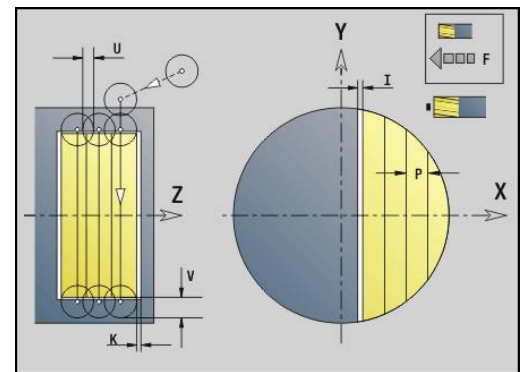
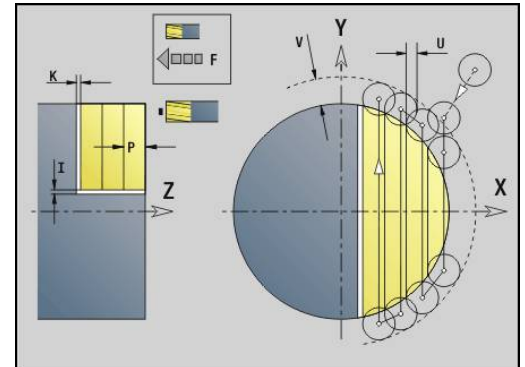
6.7 Ciclos de fresado Eje Y

Fresado superficie - desbaste G841

G841 desbasta superficies definidas con **G376**-Geo (plano XY) o **G386**-Geo (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P: prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
Sobrepaso = $V \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
 - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)



Las sobremedidas se tienen en cuenta:

- **G57:** sobremedida en la dirección X, Z
- **G58:** sobremedida equidistante en el plano de fresado

Desarrollo del ciclo

- 1 La posición de inicio (**X, Y, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
- 3 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado superficie - acabado G842

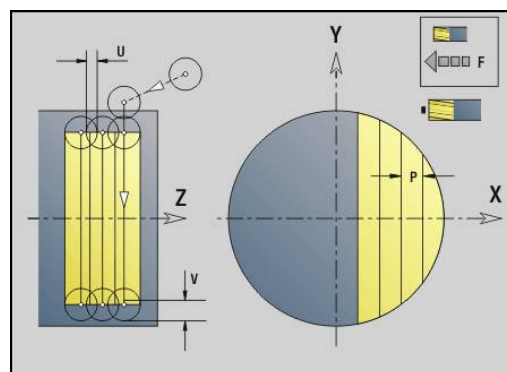
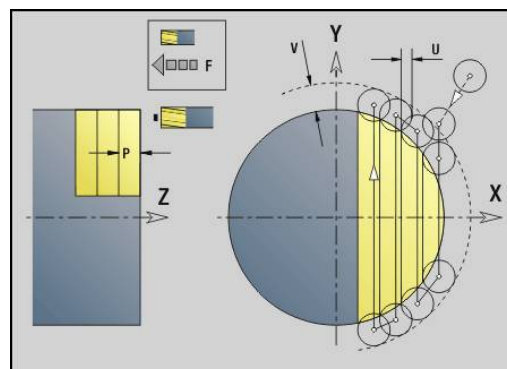
G842 realiza el acabado de superficies definidas con **G376**-Geo (plano XY) o **G386**-Geo (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P: prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **H: Direc. ejecución fresado** referido al mecanizado de flancos (por defecto: 0)
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
 $\text{Solape} = U * \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
 $\text{Sobrepaso} = V * \text{diámetro de la fresa}$
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
 - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

Desarrollo del ciclo

- 1 La posición de inicio (**X, Y, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
- 3 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

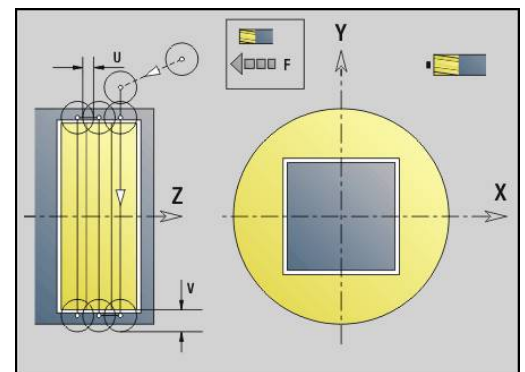
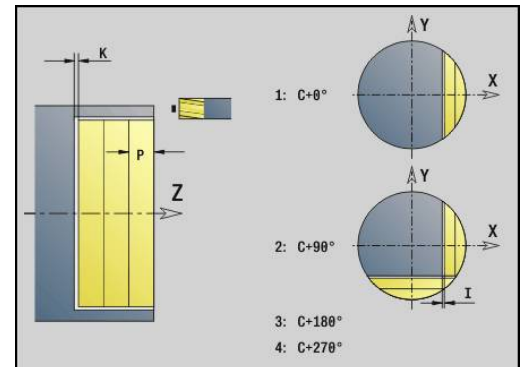


Fresado múlt. aristas-desbaste G843

G843 desbasta con **G477**-Geo (plano XY) o **G487**-Geo (plano YZ) superficies de múltiples aristas definidas. El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P: prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **I: demasía X**
- **K: demasía Z**
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
Sobrepaso = $V \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
 - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)



Las sobremedidas se tienen en cuenta:

- **G57:** sobremedida en la dirección X, Z
- **G58:** sobremedida equidistante en el plano de fresado

Desarrollo del ciclo

- 1 La posición de inicio (**X, Y, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximación de planos de fresado, aproximación de profundidades de fresado) y la posición del cabezal
- 3 El husillo (cabezal) gira sobre la primera posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 La herramienta se retira según el **plano d.retroc. J**; el husillo gira sobre la siguiente posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para el primer plano de fresado
- 8 Se repiten 4...7, hasta que se han fresado todas las superficies con múltiples aristas
- 9 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado mlt. aristas-acabado G844

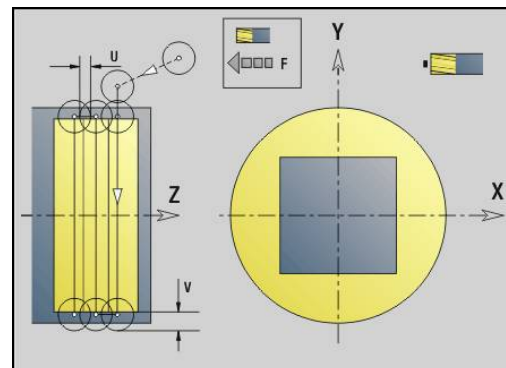
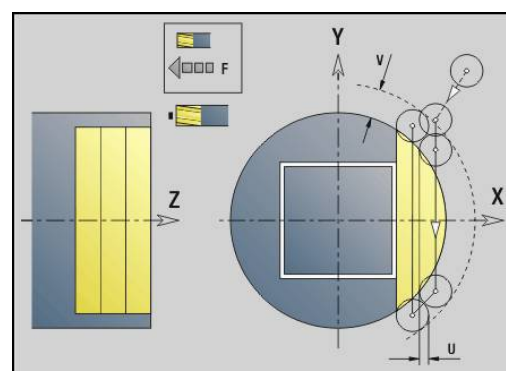
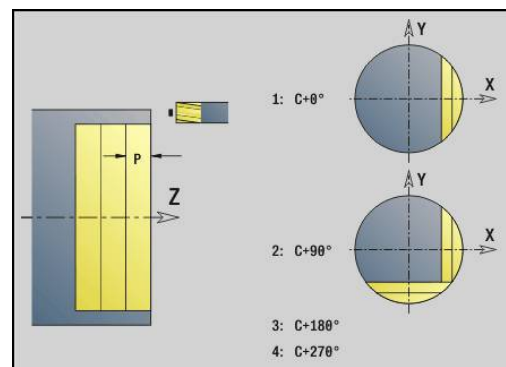
G844 realiza el acabado de superficies de múltiples aristas definidas, con **G477-Geo** (plano XY) o **G487-Geo** (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P: prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **H: Direc. ejecución fresado** referido al mecanizado de flancos (por defecto: 0)
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
Sobrepaso = $V \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
 - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

Desarrollo del ciclo

- 1 La posición de inicio (**X, Y, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximación de planos de fresado, aproximación de profundidades de fresado) y la posición del cabezal
- 3 El husillo (cabezal) gira sobre la primera posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 La herramienta se retira según el **plano d.retroc. J**; el husillo gira sobre la siguiente posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para el primer plano de fresado
- 8 Se repiten 4...7, hasta que se han fresado todas las superficies con múltiples aristas
- 9 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**



Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y)

G845 desbasta contornos cerrados definidos en el plano XY o YZ de las secciones del programa:

- **FRENTE Y**
- **PARTE POSTERIOR Y**
- **SUPERFICIE LATERAL Y**

Seleccionar, dependiendo de la fresa, una de los siguientes

Comport. profundización:

- Profundización vertical
- Profundizar en la posición pretaladrada
- Profundizar pendular o helicoidalmente

Para la **profundización en la posición pretaladrada** se dispone de las siguientes alternativas:

- Calcular posiciones, taladrar, fresar. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
 - Cambiar el taladro
 - Determinar las posiciones de pretaladrado con **G845 A1...**, o fijar la posición de pretaladrado en el centro de la figura con **A2**
 - Pretaladrar con **G71 NF...**
 - Llamada al ciclo **G845 A0...** El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa la cajera



Los parámetros **O=1** y **NF** deben definirse.

- Taladrado, fresado. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
 - Pretaladrar con **G71 ..** dentro de la cajera
 - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar **G845 A0 ...** El ciclo profundiza y fresa la sección

La cajera consta de varios trazados; **G845** tiene en cuenta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la cajera. Llamar **G845 A0 ..** por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin **G845 A1 ...**



G845 tiene en cuenta las siguientes sobremedidas:

- **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
- **G58**: sobremedida equidistante en el plano de fresado

Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado y al fresar.

G845 (eje Y) – calcular posiciones de pretaladrado

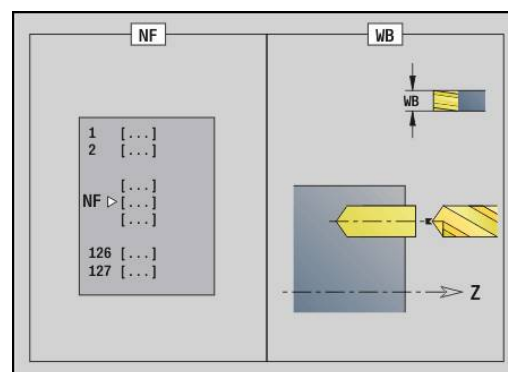
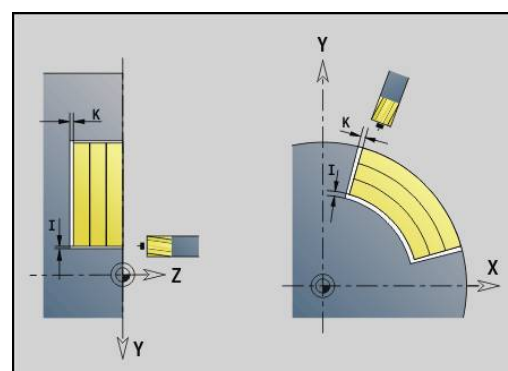
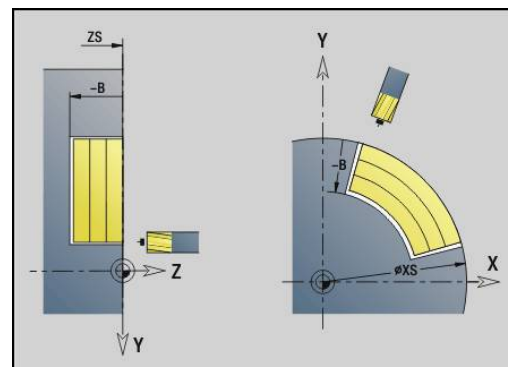
G845 A1... calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en **NF**. El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a **G845 A1...** Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Más información:

- **G845** – Nociones básicas: **Información adicional:** "Fresado de caja - desbaste G845 (eje Y)", Página 627
- **G845** – Fresado: **Información adicional:** "G845 (eje Y) – Fresado", Página 629

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I: demasia X**
- **K: demasia Z**
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - **0: de dentro a fuera**
 - **1: de fuera a dentro**
- **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **WB: Mec. posterior Diámetro**



- El **G845** sobrescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia **NF**
- El parámetro **WB** se utiliza tanto al calcular posiciones de pretaladrado como al fresar. Al calcular posiciones de pretaladrado **WB** describe el diámetro de la fresa

G845 (eje Y) – Fresado

Se influye la dirección de fresado con la **dirección H**, la **dirección del mecanizado Q** y en sentido de giro de la fresa.

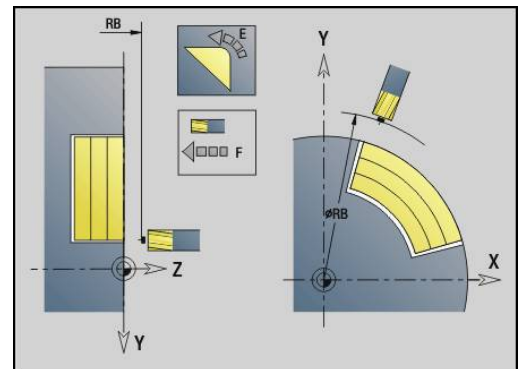
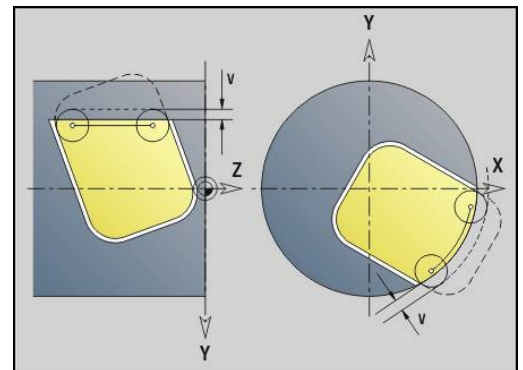
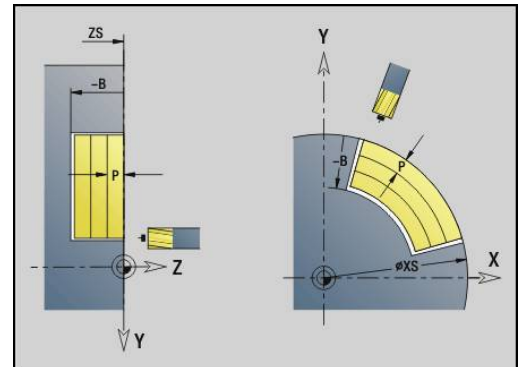
Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Más información:

- G845 – Nociones básicas: **Información adicional:** "Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y)", Página 627
- G845 – determinar posiciones de pretaladrado: **Información adicional:** "G845 (eje Y) – calcular posiciones de pretaladrado", Página 628

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I: demasia X**
- **K: demasia Z**
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
 - 0: el contorno definido se fresa completamente
 - $0 < V \leq 1$: Sobrepaso = $V \cdot \text{Diámetro de fresa}$
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - 0: Marcha inversa
 - 1: Marcha sincron.
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
 - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - 0: de dentro a fuera
 - 1: de fuera a dentro
- **A: Proceso (Fres=0/TalPos=1)** (por defecto: 0)
- **NF: Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)



- **O: Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
 - **O = 0** (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la cajera.
 - **O = 1** (Profundizar a la posición pretaladrada):
 - **NF** programado: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza y fresa el primer campo. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente campo, etc.
 - **NF** sin programar: el ciclo profundiza en la posición actual y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
 - **O = 2 o 3** (Profundización helicoidal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa círculos completos con diámetro **WB**. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
 - **O = 2 - manual**: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
 - **O = 3 – automático**: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente
 - **O = 4 o 5** (Profundización pendular, lineal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa una trayectoria lineal de la longitud **WB**. El ángulo de posición se define en **WE**. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
 - **O = 4 - manual**: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
 - **O = 5 – automático**: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente. La posición de profundización se calcula, dependiendo de la figura y de **Q**, de la siguiente forma:
 - **Q0** (de dentro hacia fuera):
 - ranura lineal, rectángulo, polígono: punto de referencia de la figura
 - círculo: punto central del círculo
 - ranura circular, contorno "libre": punto inicial de la trayectoria de fresado más interna

- **Q1** (de fuera hacia dentro):
 - ranura lineal: punto inicial de la ranura
 - ranura circular, círculo: no se mecaniza
 - rectángulo, polígono: punto inicial del primer elemento lineal
 - contorno libre: punto inicial del primer elemento lineal (debe existir un elemento lineal como mínimo)
- **O = 6 o 7** (Profundización pendular, circular): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa un arco de círculo de 90°. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal. **WE** define el centro del arco y **WB** el radio
- **O = 6** - manual: la posición de la herramienta corresponde al punto central del arco de círculo. La fresa se desplaza al inicio del arco y profundiza
- **O = 7** - automático (solo permitido para ranura y círculo circular): el ciclo calcula la posición de profundización dependiendo de **Q**:
 - **Q0** (de dentro hacia fuera):
 - ranura circular: el arco de círculo se encuentra en el radio de curvatura de la ranura
 - círculo: no permitido
 - **Q1** (de fuera hacia dentro): ranura circular, círculo: el arco de círculo se encuentra en la trayectoria de fresado más externa
- **W: Ángulo de penetración** en la dirección de alimentación
- **WE: Ángulo de posición** de la trayectoria de fresado o del arco de círculo
Eje de referencia:
 - Superficie frontal o posterior: eje positivo XK
 - Superficie envolvente: eje Z positivo
 El valor por defecto del ángulo de posición, depende de **O**:
 - **O = 4**: **WE = 0°**
 - **O = 5 y**
 - Ranura lineal, rectángulo, polígono: **WE =** ángulo de posición de la figura
 - Ranura circular, círculo: **WE = 0°**
 - Contorno libre y **Q0** (de dentro hacia fuera): **WE = 0°**
 - Contorno libre y **Q1** (de fuera hacia dentro): ángulo de posición del elemento inicial
- **WB: Mec. posterior Diámetro** (por defecto: 1,5 * diámetro de fresado)

Dirección de fresado, dirección de giro del fresado, dirección de mecanizado y dirección de giro de la fresa.



Tener en cuenta **Q=1** en la dirección de mecanizado (de fuera hacia dentro):

- El contorno debe empezar con un elemento lineal
- Si el elemento inicial es < **WB**, **WB** se acorta a la longitud del elemento inicial
- La longitud del elemento inicial no debe ser inferior a 1,5 veces el diámetro de la fresa

Desarrollo del ciclo:

- 1 La posición de inicio (**X, Y, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximaciones a los planos de fresado, profundidades de fresado); se calculan las posiciones y los recorridos de profundización en la profundización pendular o helicoidal
- 3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima dependiendo de **O** a la primera profundidad de fresado, o bien profundiza pendular o helicoidalmente
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado de caja - acabado G846 (eje Y)

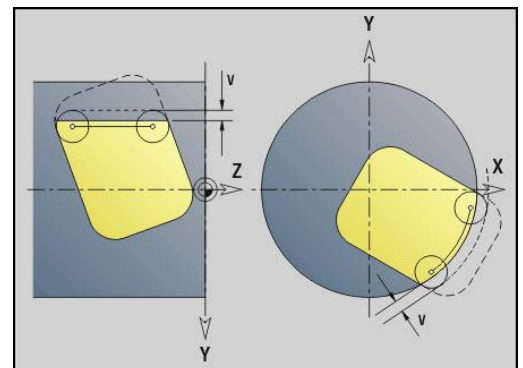
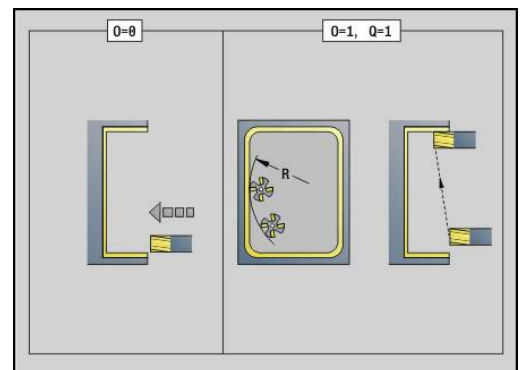
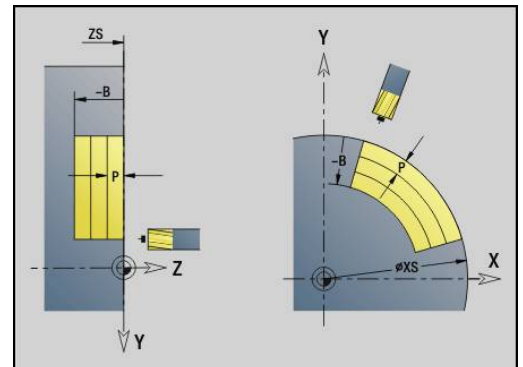
G846 acaba contornos cerrados definidos en el plano XY o YZ de las secciones del programa:

- **FRENTE Y**
- **PARTE POSTERIOR Y**
- **SUPERFICIE LATERAL Y**

Se influye la dirección de fresado con la **Direc. ejecución fresado H**, el **Sentido del mecanizado Q** y el sentido de giro de la fresa.

Parámetros:

- **ID: Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS: Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
 - Figuras: número de bloque de la figura
 - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B: prof. d.fresado** (por defecto: profundidad de taladrado de la descripción del contorno)
- **P: aprox. máx.** (por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS: Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS: Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **R: radio entrada** (por defecto: 0)
 - **R = 0:** La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente. La alimentación tiene lugar en el punto de aproximación por encima del plano de fresado y a continuación se realiza la alimentación vertical en profundidad.
 - **R > 0:** La fresa recorre un arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- **U: factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
Solape = $U \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **V: factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
Sobrepaso = $V \cdot \text{diámetro de la fresa}$
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **F: avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E: Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **RB: plano d.retroc.** (por defecto: vuelta a la posición de partida)
 - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
 - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)
- **Q: direc.mecaniz.** (por defecto: 0)
 - **0: de dentro a fuera**
 - **1: de fuera a dentro**



- **O: Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
 - **O = 0** (profundización vertical): el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y acaba la cajera
 - **O = 1** (arco de entrada con profundidad de aproximación): en el plano de fresado superior el ciclo se ajusta para el plano y entonces se aproxima al arco de entrada. En el plano de fresado más bajo, la fresa profundiza al desplazar el arco de entrada hasta la profundidad de fresado (arco de entrada en 3 dimensiones). Sólo se puede utilizar esta estrategia de profundización en combinación con un arco de entrada **R**. La condición previa es el mecanizado de fuera hacia dentro (**O = 1**)

Dirección de fresado, dirección de giro del fresado, dirección de mecanizado y dirección de giro de la fresa.

Desarrollo del ciclo

- 1 La posición de inicio (**X, Y, Z, C**) es la posición anterior al ciclo
- 2 Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
- 3 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
- 4 Fresado de un plano
- 5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
- 7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Grabado XYG803

G803 graba una secuencia de signos dispuestos linealmente en el plano XY.

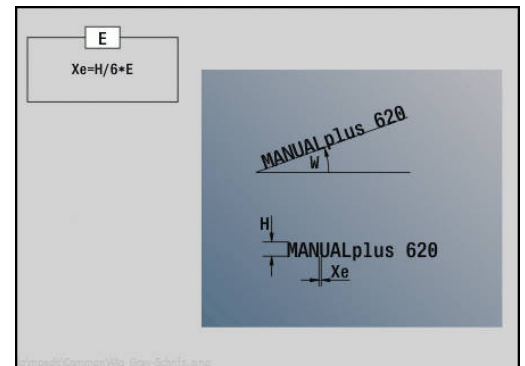
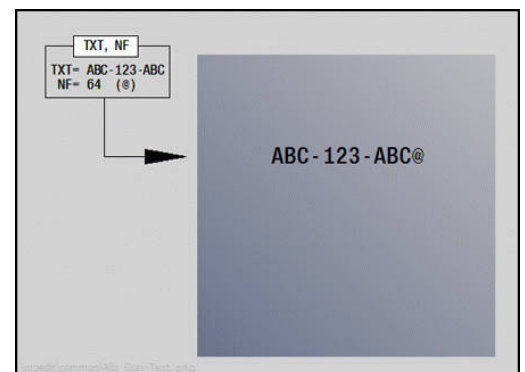
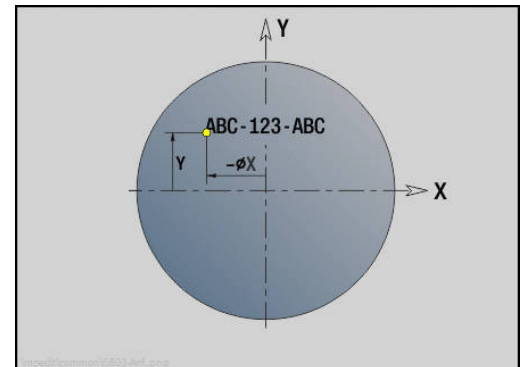
Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 451

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **X, Y: punto inicial**
- **Z: punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB: plano d.retroc.** – posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID: Texto**, que se debe grabar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
Ejemplo: 0° = signo vertical; los signos se disponen continuamente en dirección positiva X
- **H: Altura caracter**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
- **F: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * F)
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No)**: el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí)**: el grabado está reflejado (escritura en espejo)



Grabado YZG804

G804 graba una secuencia de signos dispuestos linealmente sobre el plano YZ.

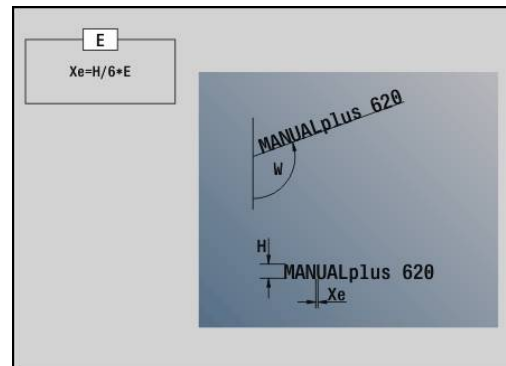
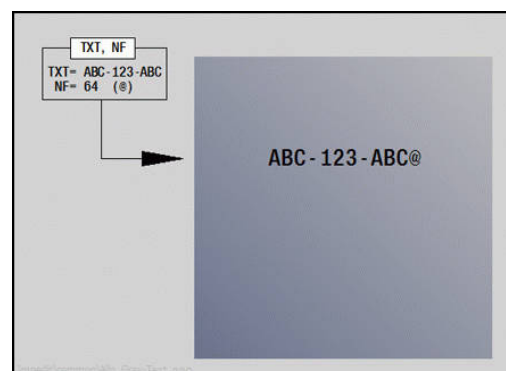
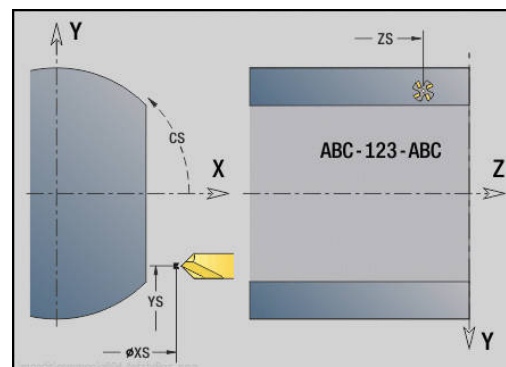
Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 451

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **Y, Z: punto inicial**
- **X: punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB: plano d.retroc.** – posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID: Texto**, que se debe grabar
- **NF: Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **W: áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H: Altura caracter**
- **E: Factor de distancia** (cálculo: véase la figura)
la distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
- **F: Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * F)
- **O: Escritura reflejada**
 - **0 (No)**: el grabado no está reflejado
 - **1 (Sí)**: el grabado está reflejado (escritura en espejo)



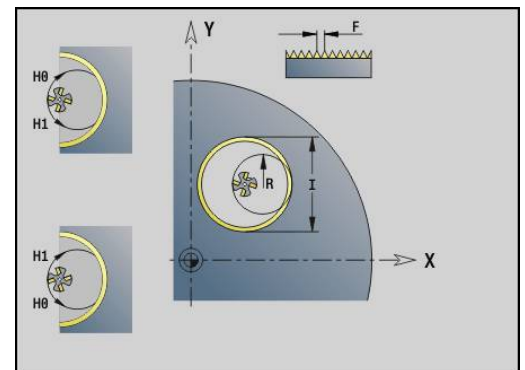
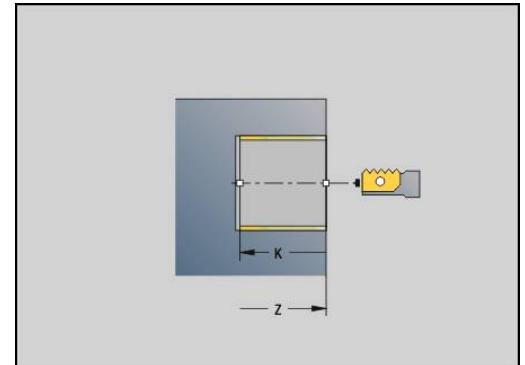
Fresado de rosca XYG800

G800 fresa una rosca en un taladro existente.

Posicione la herramienta en el centro del taladro antes de llamar a **G799**. El ciclo posiciona la herramienta dentro del taladro sobre el **Pto. final rosca**. Luego la herramienta se aproxima con el **radio entrada R** y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el **paso de rosca F**. A continuación, el ciclo retira la herramienta y esta regresa al **pto.inicio Z**. En el parámetro **V** se programa si el fresado de la rosca se realiza con una vuelta o, en el caso de herramientas con una cuchilla, con varias vueltas.

Parámetros:

- **I: Diámetro fresa**
- **Z: pto.inicio Z**
- **K: Prof. rosca**
- **R: Radio de entrada**
- **F: paso de rosca**
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **V: Método de fresado**
 - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
 - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)



Utilizar herramientas de fresado de rosca para el ciclo **G800**.

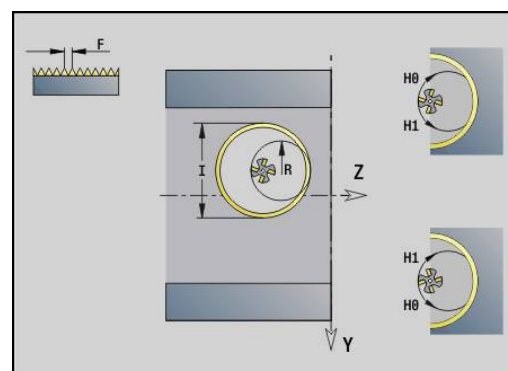
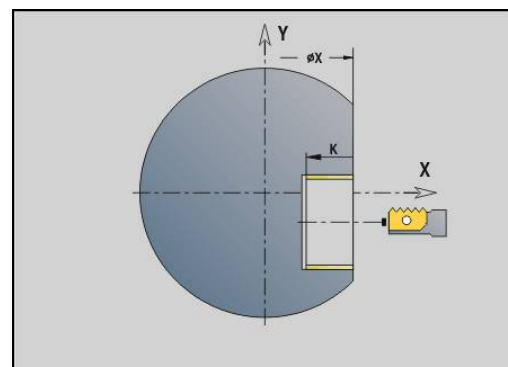
Fresado de rosca YZG806

G806 fresa una rosca en un taladro existente.

Posicione la herramienta en el centro del taladro antes de llamar a **G799**. El ciclo posiciona la herramienta dentro del taladro sobre el **Pto. final rosca**. Luego la herramienta se aproxima con el **radio entrada R** y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el **paso de rosca F**. A continuación, el ciclo retira la herramienta y esta regresa al **pto.inicio Z**. En el parámetro **V** se programa si el fresado de la rosca se realiza con una vuelta o, en el caso de herramientas con una cuchilla, con varias vueltas.

Parámetros:

- **I: Diámetro fresa**
- **X: pto.inicio X**
- **K: Prof. rosca**
- **R: Radio de entrada**
- **F: paso de rosca**
- **J: Dirección de rosca:**
 - **0: roscado a derecha**
 - **1: Roscado a izqui.**
- **H: Direc. ejecución fresado**
 - **0: Marcha inversa**
 - **1: Marcha sincron.**
- **V: Método de fresado**
 - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
 - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)



Utilizar herramientas de fresado de rosca para el ciclo **G800**.

Fresado por rodillo G808

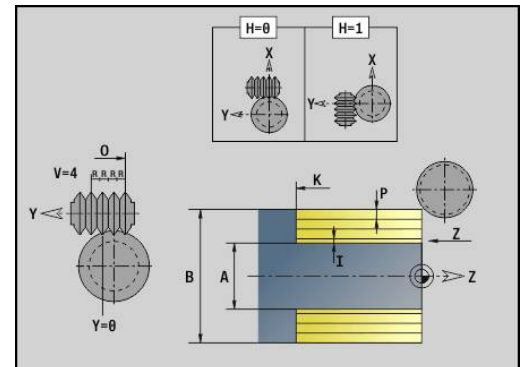
G808 fresa desde **punto de arranque Z** hasta **punto final K** un perfil de rueda dentada. En **W** se indica la posición angular de la herramienta.

Si se programa una demasía, el fresado por rodillo se divide en mecanizado previo y acabado posterior.

En los parámetros **O**, **R** y **V** se determina el "desplazamiento" de la herramienta. Con un desplazamiento **R** se obtiene un desgaste uniforme de la fresa por rodillo.

Parámetros:

- **Z: punto de arranque**
- **K: punto final**
- **C: ángulo** – ángulo de desfase del eje C
- **A: Diámetro circunf. interior**
- **B: Diámetro circunf. exterior**
- **J: N° dientes de la pieza**
- **W: Posición Angulo**
- **S: veloc.d.corte** en m/min
- **I: demasía**
- **D: dir. de giro** de la pieza
 - 3: **M3**
 - 4: **M4**
- **F: Avance por revolución**
- **E: avance acabado**
- **P: Máxima profundidad pasada**
- **O: Pos. inicial Shift**
- **R: Valor Shift**
- **V: Número Shift**
- **H: Eje profundización**
 - 0: la aproximación se realiza en la dirección X
 - 1: la aproximación se realiza en la dirección Y
- **Q: hus. c. p. de trab.**
 - 0: Husillo 0 (husillo principal) sujeta la pieza
 - 3: Husillo 3 (contrahusillo) sujeta la pieza

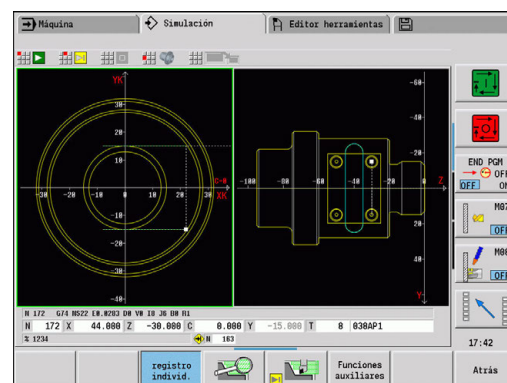
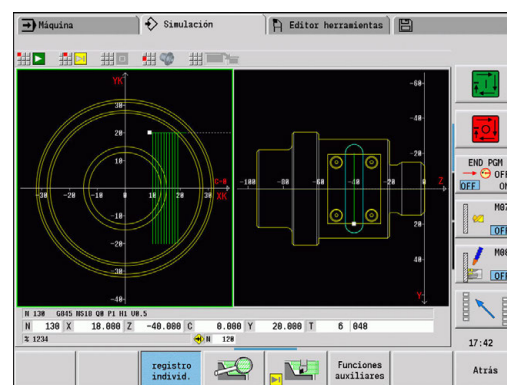
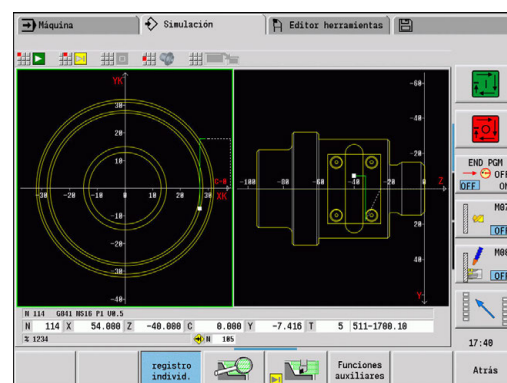


6.8 Programa de ejemplo

Trabajar con el eje Y

Los contornos de fresado y de taladro del siguiente programa NC tienen una estructura jerarquizada: Sobre la superficie individual se mecaniza una ranura lineal. Sobre la misma superficie, a la izquierda y derecha de la ranura se posiciona un modelo de taladros de dos taladros cada uno.

Primero se realiza el mecanizado por torno y a continuación se realiza el fresado de la **superficie**. A continuación se crea la ranura lineal con la Unit **Fresado de cajera Lateral Y** que luego se desbarba. Con los demás Units, primero se centran los patrones de agujeros, luego se taladran, efectuando después el roscado de los mismos.



Ejemplo: eje Y [BSP_Y.NC]

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL	ALUMINIO
#PIEZA TRABAJO	EJE Y
#UNIDAD	MÉTRICA
REVOLVER 1	
T1	ID"Desbaste 80 G."
T2	ID"NC-Taladro inicial"
T3	ID"Acabado 35 G."
T4	ID"Broca 5,2 mm"
T5	ID"Rosca exterior"

T6	ID"Macho de roscar M6"	
T8	ID"Fresa D16mm"	
T10	ID"Fresa D6mm"	
T12	ID"Desbarbar_m"	
PIEZA EN BRUTO		
N 1 G20 X70 Z97 K1		
PIEZA ACABADA		
N 2 G0 X0 Z0		
N 3 G1 X30 BR-2		
N 4 G1 Z-20		
N 5 G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2		Entalladura DIN 76
N 6 G1 X56 BR-1		
N 7 G1 Z-60		
N 8 G1 X64 BR-1		
N 9 G1 Z-75 BR-1		
N 10 G1 X44 BR3		
N 11 G1 Z-95 BR-1		
N 12 G1 X0N 13 G1 Z0		
SUPERFICIE LATERAL Y X56 C0		Definir plano YZ
N 14 G308 ID"Superficie"		
N 15 G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0		Superficie individual
N 16 G308 ID"Ranura 10mm" P-2		
N 17 G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10		Ranura lineal en la superficie individual
N 18 G309		
N 19 G308 ID"Taladro_1 M6" P-15		
N 20 G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15		Patrón lineal en la superficie individual
N 21 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7		Taladrado, roscado, centrado
N 22 G309		
N 23 G308 ID"Taladrado_2 M6" P-15		
N 24 G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15		Patrón lineal en la superficie individual
N 25 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7		Taladrado, roscado, centrado
N 26 G309		
N 27 G309		
MECANIZACION		
N 28 UNIT ID"START"		[Inicio del programa]
N 30 G26 S3500		
N 31 G126 S2000		
N 32 G59 Z256		
N 33 G140 D1 X400 Y0 Z500		
N 34 G14 Q0 D1		

N 35 END_OF_UNIT	
N 36 UNIT ID"G820_ICP"	[G820 Desbaste transversal ICP]
N 38 T1	
N 39 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40 M8	
N 41 G0 X72 Z2	
N 42 G47 P2	
N 43 G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44 G47 M9	
N 45 END_OF_UNIT	
N 46 UNIT ID"G810_ICP"	[G810 Desbaste long., cont. libre]
N 48 T1	
N 49 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50 M8	
N 51 G0 X72 Z2	
N 52 G47 P2	
N 53 G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54 G14 Q0 D1	
N 55 G47 M9	
N 56 END_OF_UNIT	
N 57 UNIT ID"G890_ICP"	[G890 Mecaniz. contorno ICP]
N 59 T3	
N 60 G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61 M8	
N 62 G0 X72 Z2	
N 63 G47 P2	
N 64 G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65 G14 Q0 D1	
N 66 G47 M9	
N 67 END_OF_UNIT	
N 68 UNIT ID"G32_LAT"	[G32 Roscado cilíndrico directo]
N 70 T5	
N 71 G97 S800 M3	
N 72 M8	
N 73 G0 X30 Z5	
N 74 G47 P2	
N 75 G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76 G14 Q0 D1	
N 77 G47 M9	
N 78 END_OF_UNIT	

N 79 UNIT ID"C_AXIS_ON"	[Eje C On]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID"G841_Y_LAT"	[Superficie individual eje Y envolvente]
N 86 T8	
N 87 G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88 M8	
N 89 G19	
N 90 G110 C0	
N 91 G0 Y0	
N 92 G0 X74 Z10	
N 93 G147 K2 I2	
N 94 G841 ID"Superficie" P5	[Fresar superficie individual]
N 95 G47 M9	
N 96 G14 Q0 D1	
N 97 G18	
N 98 END_OF_UNIT	
N 99 UNIT ID"G845_CAJ_Y_LAT"	[ICP Fres. cajera sup. envolvente Y]
N 101 T10	
N 102 G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103 G19	
N 104 M8	
N 105 G110 C0	
N 106 G0 Y0	
N 107 G0 X74 Z-40	
N 108 G147 I2 K2	
N 109 G845 ID"Ranura 10 mm" Q0 H0	Fresar ranura en la superficie individual
N 110 G47 M9	
N 111 G14 Q0 D1	
N 112 G18	
N 113 END_OF_UNIT	
N 114 UNIT ID"G840_DESB_Y_LAT"	[G840 Desbarbar]
N 116 T12	
N 117 G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118 G19	
N 119 M8	
N 120 G110 C0	
N 121 G0 Y0	
N 122 G0 X74 Z-40	
N 123 G147 I2 K2	

N 124 G840 ID"Ranura 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	Desbarbar ranura en la superficie individual
N 125 G47 M9	
N 126 G14 Q0 D1	
N 127 G18	
N 128 END_OF_UNIT	
N 129 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[G72 Taladrar, Prof. ICP Y]
N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID"Taladro_1 M6" D0	Centrar taladros primer patrón
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[G72 Taladrar, Prof. ICP Y]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID"Taladro_2 M6" D0	Centrar taladros segundo patrón
N 145 G47 M9	
N 146 G14 Q0 D1	
N 147 END_OF_UNIT	
N 148 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[G74 Taladrar ICP Y]
N 150 T4	
N 151 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152 M8	
N 153 G147 K2	
N 154 G74 ID"Taladro_1 M6" D0 V2	Taladros del primer patrón
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[G74 Taladrar ICP Y]
N 159 T4	
N 160 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161 M8	
N 162 G147 K2	
N 163 G74 ID"Taladro_2 M6" D0 V2	Taladros del segundo patrón
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	

N 167 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[G73 Roscado macho ICP Y]
N 169 T6	
N 170 G197 S800 M103	
N 171 M8	
N 172 G147 K2	
N 173 G73 ID"Taladro_1 M6" F1	Roscado primer patrón
N 174 G47 M9	
N 175 END_OF_UNIT	
N 176 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[G73 Roscado macho ICP Y]
N 178 T6	
N 179 G197 S800 M103	
N 180 M8	
N 181 G147 K2	
N 182 G73 ID"Taladro_2 M6" F1	Roscado segundo patrón
N 183 G47 M9	
N 184 G14 Q0 D1	
N 185 END_OF_UNIT	
N 186 UNIT ID"C_AXIS_OFF"	[Eje C Off]
N 188 M15	
N 189 END_OF_UNIT	
N 190 UNIT ID"END"	[Final del programa]
N 192 M30	
N 193 END_OF_UNIT	
FIN	

7

TURN PLUS

7.1 TURN PLUS

Para crear programas con **TURN PLUS**, programar la pieza en bruto y la pieza acabada, gráficamente de forma interactiva. Luego hacer crear automáticamente el plan de trabajo y recibir como resultado un programa NC comentado y estructurado.

Con **TURN PLUS** se pueden crear programas NC para los mecanizados siguientes:

- Torneado
- taladrado y fresado con eje C
- taladrado y fresado con eje Y
- Mecanizado completo

Concepto TURN PLUS

La descripción de la pieza es la base para la generación del plan de trabajo. La estrategia de generación está determinada en la **Secuencia de mecanizado**. Los **Parámetros de mecanizado** definen detalles del mecanizado. De esta forma se **TURN PLUS** se adapta a las necesidades individuales del usuario.

TURN PLUS genera el plan de trabajo teniendo en cuenta los atributos tecnológicos tales como sobremedidas, tolerancias, etc.

En base al **seguimiento de la pieza en bruto** **TURN PLUS** optimiza los recorridos, evita **cortes en vacío**, así como colisiones entre la pieza y la cuchilla de la herramienta.

Para la selección de la herramienta, **TURN PLUS** emplea, según el ajuste en los parámetros de la máquina, las herramientas del programa NC o de la lista de cargador/ocupación de revólver. En el caso de que en la ocupación del revólver/lista de cargador no se encuentre ninguna herramienta apropiada, **TURN PLUS** selecciona herramientas apropiadas del banco de datos de herramientas.

Según el ajuste en los parámetros de la máquina, en la sujeción de la pieza **TURN PLUS** puede determinar las limitaciones del corte y el desplazamiento del punto cero para el programa NC.

Los valores de corte los determina **TURN PLUS** a partir del banco de datos tecnológicos.



Antes de la generación del plan de trabajo, téngase en cuenta lo siguiente: los valores especificados para los parámetros de mecanizado, así como los ajustes generales, se definen en los parámetros de la máquina.

Más información: Manual de instrucciones

7.2 Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG)

El submodo de funcionamiento **AWG** genera los bloques de trabajo del plan de trabajo según el orden determinado en la **Secuencia de mecanizado**. En el formulario de introducción de datos **Parámetros de mecanizado** se definen los detalles para el mecanizado. La función **TURN PLUS** calcula todos los elementos de un bloque de trabajo automáticamente. La sucesión del mecanizado puede determinarse con el **editor de la sucesión del mecanizado**.

Un bloque de trabajo contiene:

- la llamada a la herramienta
- los valores de corte (datos tecnológicos)
- la puesta en marcha (puede omitirse)
- el ciclo de mecanizado
- el desplazamiento (puede omitirse)
- la puesta en marcha del punto de cambio de la herramienta (puede omitirse)

Los bloques de trabajo generados se pueden modificar o completar a posteriori.

TURN PLUS simula el mecanizado en el gráfico de control **AWG**.

El desarrollo y la representación del gráfico de control se pueden ajustar mediante softkey.

Más información: Manual de instrucciones **Más información:** Manual de instrucciones



Durante el análisis del contorno, **TURN PLUS** emite avisos de advertencia cuando hay zonas que no se pueden mecanizar o no se pueden mecanizar completamente. Comprobar estos segmentos tras la creación del programa y adaptarlas a las particularidades del trabajo.



Con el parámetro de máquina **convertiCP** (núm. 602023) se define si el control numérico incorpora en el programa NC los valores programados o los calculados.

Instrucciones para trabajar con AAG

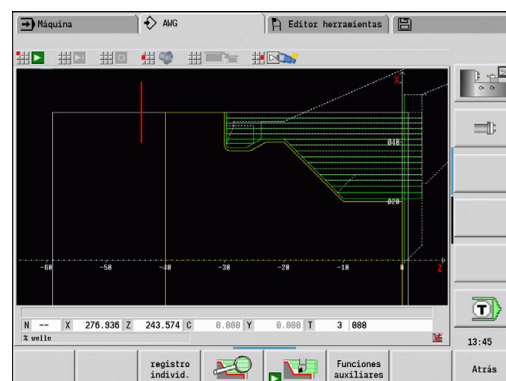
Si trabaja con generación del plan de trabajo automática, tenga en cuenta lo siguiente:

- **AWG** separa círculos en los límites de los cuadrantes. El programa generado por **AWG** contiene, si fuera necesario, más elementos de contorno que el original.
- **AWG** cierra automáticamente los contornos abiertos.
- **AWG** crea siempre contornos en CCW.
- **AWG** desplaza siempre el punto de partida del contorno a la esquina inferior izquierda.

Generar plan de trabajo



Tras la generación del plan de trabajo, téngase en cuenta lo siguiente: Si en el programa todavía no se ha definido ningún medio de sujeción, **TURN PLUS** establece el medio de sujeción para una determinada longitud/forma de sujeción y orienta en consecuencia la limitación del corte. Adaptar los valores en el programa NC terminado.



Generar el plan de trabajo con **TURN PLUS**:

TURN PLUS

- ▶ Pulsar la softkey **TURN PLUS**
- > **TURN PLUS** abre la última secuencia de mecanizado seleccionada

AWG

- ▶ Para el submodo de funcionamiento **AWG**, pulsar la softkey **AWG**
- > **TURN PLUS** muestra el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada, en la ventana de gráfico



- ▶ Pulsar la softkey **Simulación**
- > Se activa el gráfico de control **AWG** y la generación del programa

Atrás

- ▶ Con la softkey **Atrás** cambiar al menú **TURN PLUS**

Atrás

- ▶ Con la Softkey **Atrás**, cambiar al modo de funcionamiento **smart.Turn**
- ▶ Aceptar el nombre del programa actual no modificado

memoriz.

- ▶ Alternativamente, introducir el nombre bajo el cual debe memorizarse el programa
- ▶ Pulsar la softkey **memoriz.** para sobrescribir el programa actual

Secuencia de mecanizado - Fundamentos

TURN PLUS analiza el contorno según el orden secuencial fijado en **Secuencia de mecanizado**. Para ello se fijan las zonas a mecanizar y se determinan los parámetros de las herramientas. El submodo de funcionamiento **AWG** realiza el análisis del contorno con ayuda de los **Parámetros de mecanizado**.

TURN PLUS diferencia:

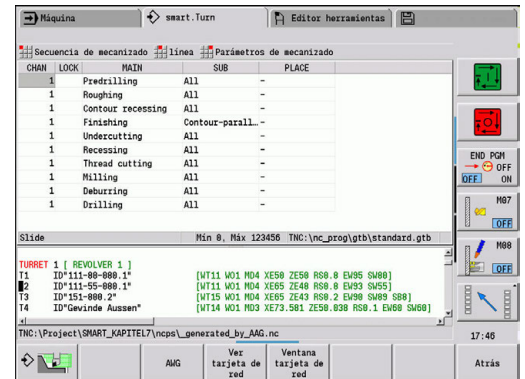
- **Tipo de mecanizado principal** (p. ej. entallado)
- **Tipo de submecanizado** (p. ej. Forma H, K o U)
- **Lugar del mecanizado** (p. ej. exterior o interior)

El **Tipo de submecanizado** y el **Lugar del mecanizado**

perfeccionan la especificación de mecanizado. Si no se indica el **Tipo de submecanizado** o el **Lugar del mecanizado**, el submodo de funcionamiento **AWG** genera bloques de mecanizado para todos los tipos de submecanizado y lugares de mecanizado.

Otras cuestiones para la generación del plan de trabajo son:

- Geometría del contorno
- Atributos del contorno
- Disponibilidad de la herramienta
- Parámetros de mecanizado



En la **Secuencia de mecanizado** se fija en qué orden secuencial deben ejecutarse los pasos del mecanizado. Si en la **Secuencia de mecanizado** para un tipo de mecanizado únicamente se define el **Tipo de mecanizado principal**, todos los **tipos de submecanizado** se mecanizan en un orden secuencial fijado. Sin embargo, en la **Secuencia de mecanizado** también se pueden programar submecanizados y lugares de mecanizado individualmente, en un orden secuencial cualquiera. En este caso, tras la definición de los mecanizados secundarios, debe definirse de nuevo el mecanizado principal asociado. De este modo se asegura que también se tienen en cuenta todos los mecanizados secundarios y lugares de mecanizado.

Para la representación de la **Secuencia de mecanizado** y del programa se puede elegir entre división de ventana horizontal y vertical. Pulsar la softkey **CAMBIAR VISTA** para cambiar de una vista a la otra.

Al pulsar la softkey **CAMBIAR VENTANA**, el cursor cambia entre ventana de programa y ventana de secuencia de mecanizado.

El submodo de funcionamiento **AWG** no genera **ningún** bloque de trabajo, cuando no ha finalizado un mecanizado previo necesario, no está disponible la herramienta o se presentan situaciones parecidas. **TURN PLUS** omite los mecanizados y secuencias de mecanizado que tecnológicamente no tienen sentido.

Organizar las sucesiones del mecanizado:

- **TURN PLUS** utiliza la secuencia actual del mecanizado. La **Secuencia de trabajo actual** se puede modificar o sobrescribir cargando otra **Secuencia de mecanizado**
- Al abrir **TURN PLUS** se abre automáticamente la última **Secuencia de mecanizado** empleada

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el modo de submodo de funcionamiento **AWG**, durante el mecanizado de taladrado y fresado (p. ej. **Tipo de mecanizado principal 11: Fresado**), el control numérico no tiene en cuenta la situación de torneado actual, y en lugar de ello sirve como referencia el **Contor. pieza acabada**. Durante el posicionamiento previo y el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Antes del mecanizado de taladrado y fresado, programar el mecanizado de torneado (p. ej. **Tipo de mecanizado principal 3: Desbaste**)

Secuencia de mecanizado editar y gestionar

TURN PLUS trabaja con la secuencia de trabajo cargada actualmente. Se puede modificar la **Secuencia de mecanizado** y adaptarla a su espectro de pieza.

Abrir **Secuencia de mecanizado**:



- ▶ Seleccionar **TURN PLUS**



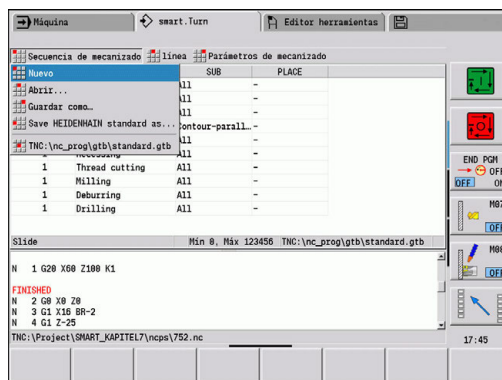
- ▶ Seleccionar **Secuencia de mecanizado**



- ▶ Seleccionar **Abrir...**
- ▶ **TURN PLUS** abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado



- ▶ Seleccionar el fichero deseado



Guardar **Secuencia de mecanizado**:



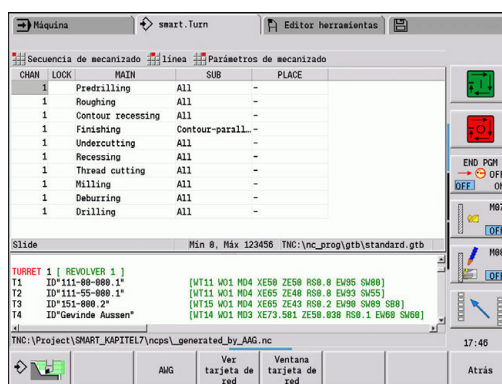
- ▶ Seleccionar **TURN PLUS**



- ▶ Seleccionar **Secuencia de mecanizado**



- ▶ Seleccionar **Guardar como...**
- ▶ **TURN PLUS** abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado
- ▶ Introducir el nuevo nombre del fichero o sobrescribir un fichero existente.



Aplicar la secuencia de mecanizado estándar:



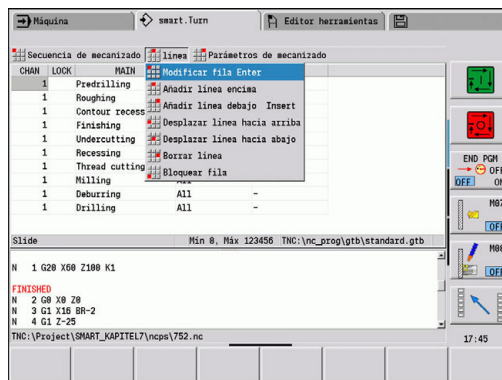
- ▶ Seleccionar **TURN PLUS**



- ▶ Seleccionar **Secuencia de mecanizado**



- ▶ Seleccionar **Guardar norma HEIDENHAIN como...**
- ▶ **TURN PLUS** abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado
- ▶ Introducir un nombre de fichero bajo el cual se quiere memorizar la secuencia de mecanizado preestablecida por HEIDENHAIN



Editar **Secuencia de mecanizado**:



- ▶ posicionar el cursor



- ▶ Seleccionar **TURN PLUS**



- ▶ Seleccionar **línea**

- ▶ Seleccionar función
 - Insertar nuevo mecanizado
 - Desplazar mecanizado
 - Modificar el mecanizado
 - Borrado de un mecanizado

Insertar nuevo mecanizado:



- ▶ Seleccionar **Añadir línea encima**, para insertar un nuevo mecanizado antes de la posición del cursor



- ▶ Seleccionar **Añadir línea debajo Insert**, para insertar un nuevo mecanizado después de la posición del cursor

Desplazar mecanizado:



- ▶ Seleccionar **Desplazar línea hacia arriba**

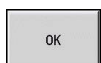


- ▶ Alternativamente, seleccionar **Desplazar línea hacia abajo**

Modificar el mecanizado:



- ▶ Seleccionar **Modificar fila Enter**



- ▶ Pulsar la Softkey **OK**

Borrado de un mecanizado:



- ▶ Seleccionar **Borrar línea**

Resumen de las secuencias de mecanizado

La tabla siguiente lista las posibles combinaciones de **Tipo de mecanizado principal** – **Tipo de submecanizado** – **Lugar del mecanizado** y explica la manera de funcionar del submodo de funcionamiento **AWG**.

Secuencia de mecanizado Pretaladrado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Pretaladrado			Análisis del contorno: cálculo de niveles de taladrado Parámetro de mecanizado: 3 - pretaladrado centrado
	Todos	–	Pretaladrado

Secuencia de mecanizado Desbaste

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Desbaste			Análisis del contorno: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado longitudinal/ plano exterior y el mecanizado longitudinal/transversal interior en base al comportamiento transversal/longitudinal Orden: mecanizado exterior antes que el interior Parámetros de mecanizado: 4 – Desbaste
	Todos	–	Mecanizado transversal, Mecanizado longitudinal Exter. e Interior
	Mecanizado longitudinal	–	Mecanizado longitudinal – Exter. e Interior
	Mecanizado longitudinal	Exter.	Mecanizado longitudinal – Exter.
	Mecanizado longitudinal	Interior	Mecanizado longitudinal – Interior
	Mecanizado transversal	–	Mecanizado transversal – Exter. e Interior
	Mecanizado transversal	Exter.	Mecanizado transversal – Exter.
	Mecanizado transversal	Interior	Mecanizado transversal – Interior
	paralelo al contorno	–	Mecanizado paralelo al contorno – Exter. e Interior
	paralelo al contorno	Exter.	Mecanizado paralelo al contorno – Exter.
	paralelo al contorno	Interior	Mecanizado paralelo al contorno – Interior

Secuencia de mecanizado Acabado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Acabado			Análisis del contorno: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado exterior e interior Orden: mecanizado exterior antes que el interior Parámetros de mecanizado: 5 – Acabado
	paralelo al contorno	–	Mecanizado exterior e interior
	paralelo al contorno	Exter.	Mecanizado exterior
	paralelo al contorno	Interior	Mecanizado interior

Secuencia de mecanizado torneado prof.

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
torneado prof.			Análisis del contorno: <ul style="list-style-type: none"> ■ Sin mecanizado de desbaste previo – Se mecaniza todo el contorno, incluidas las zonas de contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas) ■ Desbaste previo – las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas) se calculan y se mecanizan en base al ángulo admisible copia hacia dentro EKW. Orden: mecanizado exterior antes que el interior Parámetro de mecanizado: 1 parámetro global de la pieza acabada
	Todos	–	Mecanizado radial/axial – Exter. e Interior
	Mecanizado longitudinal	Exter.	Mecanizado radial – Exter.
	Mecanizado longitudinal	Interior	Mecanizado radial – Interior
	Mecanizado transversal	Exterior/frente	Mecanizado axial – Exter.
	Mecanizado transversal	Interior/frente	Mecanizado axial – Interior



torneado prof. y Profundización de contorno se emplean alternativamente.

Secuencia de mecanizado Profundización de contorno

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Profundización de contorno			<p>Análisis del contorno: las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones) se calculan y se mecanizan en base al ángulo admisible copia hacia dentro EKW</p> <p>Orden: mecanizado exterior antes que el interior</p> <p>Parámetro de mecanizado: 1 parámetro global de la pieza acabada</p>
	Todos	–	<p>Mecanizado radial/axial - exterior e interior</p> <p>Mecanizado de ejes: el mecanizado axial exterior se realiza delante y detrás</p>
	Mecanizado longitudinal	Exter.	Mecanizado radial – Exter.
	Mecanizado longitudinal	Interior	Mecanizado radial – Interior
	Mecanizado transversal	Exterior/frente	Mecanizado axial – Exter.
	Mecanizado transversal	Interior/frente	Mecanizado axial – Interior



torneado prof. y Profundización de contorno se emplean alternativamente.

Secuencia de mecanizado Profundización

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Profundización			<p>Análisis del contorno: calcular elementos formales Profundizaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Form S (anillo de seguridad - tallado en forma de S) ■ Form D (anillo de obturación - profundización en forma de D) ■ Form A (profundización general) ■ Forma FK (Torneado libre F) – FK se mecaniza solo con Profundizar con Ángulo de copiado hacia dentro EKW <p>Orden: mecanizado exterior antes que el interior</p> <p>Parámetro de mecanizado (con forma FK): 1 parámetro global de la pieza acabada</p>
	Todos	–	todos los tipos de profundización; mecanizado radial/axial; Exter. e Interior
	Form S, Form D, Form A, Forma FK	–	Mecanizado radial/axial – Exter. e Interior
	Form S, Form D, Form A, Forma FK	Exter.	Mecanizado radial – Exter.
	Form S, Form D, Form A, Forma FK	Interior	Mecanizado radial – Interior
	Form S, Form D, Form A, Forma FK	Exterior/frente	Mecanizado axial – Exter.
	Form S, Form D, Form A, Forma FK	Interior/frente	Mecanizado axial – Interior

Secuencia de mecanizado Tallado libre

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Tallado libre			<p>Análisis del contorno – Calcular elementos de forma Entalladuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Forma de H – Mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x) ■ Forma K - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x) ■ Forma U (G25 H4) – Mecanizado con recorridos únicos; herramienta de profundizar (tipo 15x) <p>Orden: mecanizado exterior antes que el interior; mecanizado radial antes que el axial</p>
	Todos	–	todos los tipos de profundización – Exter. e Interior
	Todos	Exter.	Todos los tipos de profundización – Exter.
	Todos	Interior	Todos los tipos de profundización – Interior
	Forma de H, Forma K, Forma U (G25 H4)	–	Mecanizado radial/axial – Exter. e Interior
	Forma de H, Forma K, Forma U (G25 H4)	Exter.	Mecanizado – Exter.
	Forma de H, Forma K, Forma U (G25 H4)	Interior	Mecanizado – Interior

Secuencia de mecanizado Roscado a cuchilla

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Roscado a cuchilla			Análisis del contorno: calcular elementos formales Roscado Orden secuencial: mecanizado exterior antes que el interior, entonces secuencia de la definición geométrica.
	Todos	–	Mecanizado exterior e interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Todos	Exter.	Mecanizado exterior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Todos	Interior	Mecanizado interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Cilindro	–	Mecanizado de roscas interiores y exteriores cilíndricas
	Cilindro	Exter.	Mecanizado de rosca exterior cilíndrica.
	Cilindro	Interior	Mecanizado de rosca interior cilíndrica
	Transversal	–	Mecanizado exterior e interior de rosca transversal
	Transversal	Exter.	Mecanizado exterior de rosca transversal.
	Transversal	Interior	Mecanizado interior de rosca transversal.
	Cono	–	Mecanizado exterior e interior de rosca cónica
	Cono	Exter.	Mecanizado exterior de rosca cónica
	Cono	Interior	Mecanizado interior de rosca cónica

Secuencia de mecanizado taladrar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
taladrar			Análisis del contorno: calcular elementos formales Taladrado Secuencia - Tecnología de taladrado/ taladros de combinación: <ul style="list-style-type: none"> ■ Centraje / Avellanado centrado ■ taladrar ■ Avellanado / Avellanado de taladrado ■ Escariado / Escariado de taladrado ■ Roscado con macho / Combinación de taladrado y roscado Secuencia - Lugar del mecanizado: <ul style="list-style-type: none"> ■ Centrado ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) Secuencia de la definición geométrica
	Todos	–	Todos los taladrados en todos los lugares de mecanizado
	Todos	Centrado	Mecanizar todos los taladrados centrados
	Todos	frente	Todos los taladrados en la superficie frontal
	Todos	sf.lat	Todos los taladrados en la superficie lateral
	Centraje, taladrar, Avellanado, Escariado, Roscado	–	Mecanizado en todos los lugares de mecanizado
	Centraje, taladrar, Avellanado, Escariado, Roscado	Centrado	Mecanizado centrado en la superficie frontal
	Centraje, taladrar, Avellanado, Escariado, Roscado	frente	Mecanizado en la superficie frontal
	Centraje, taladrar, Avellanado, Escariado, Roscado	sf.lat	Mecanizado en la superficie lateral

Secuencia de mecanizado fresar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
fresar			<p>Análisis del contorno: calcular los contornos de fresado</p> <p>Secuencia - Tecnología de fresado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ranuras lineales y circulares ■ contornos abiertos ■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas <p>Secuencia - Lugar del mecanizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) <p>Secuencia de la definición geométrica</p>
	Todos	–	Todos los fresados en todos los lugares de mecanizado
	Superficie, Contorno, Fresado de ranuras, Cajera	frente	Todos los fresados en la superficie frontal
	Superficie, Contorno, Fresado de ranuras, Cajera	sf.lat	Todos los fresados en la superficie lateral
	Superficie, Contorno, Fresado de ranuras, Cajera	–	Fresado en todos los lugares de mecanizado
	Superficie, Contorno, Fresado de ranuras, Cajera	frente	Fresado en la superficie frontal
	Superficie, Contorno, Fresado de ranuras, Cajera	sf.lat	Fresado en la superficie lateral

Secuencia de mecanizado Desbarbar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Desbarbar			Análisis del contorno: Calcular los contornos de fresado con el atributo Desbarbar Secuencia – Lugar del mecanizado: <ul style="list-style-type: none"> ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) Secuencia de la definición geométrica
	Todos	–	Todos los fresados en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	frente	Desbarbar todos los fresados en la superficie frontal
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	sf.lat	Desbarbar todos los fresados en la superficie lateral
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	–	Desbarbar el elemento seleccionado en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	frente	Desbarbar elemento seleccionado en la superficie frontal
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	sf.lat	Desbarbar elemento seleccionado en la superficie lateral

*: definición de la forma del contorno

Secuencia de mecanizado Fresado, Acabado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Fresado			Análisis del contorno: calcular los contornos de fresado Secuencia - Tecnología de fresado: <ul style="list-style-type: none"> ■ ranuras lineales y circulares ■ contornos abiertos ■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas Secuencia - Lugar del mecanizado: <ul style="list-style-type: none"> ■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y) ■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y) Secuencia de la definición geométrica
	–	–	Realizar acabado de todos los elementos en todos los lugares de mecanizado
	–	frente	Realizar acabado de todos los elementos en la superficie frontal
	–	sf.lat	Realizar acabado de todos los elementos en la superficie lateral
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	–	Realizar acabado del elemento seleccionado en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	frente	Realizar acabado del elemento seleccionado en la superficie frontal
	Contorno, Fresado de ranuras, Cajera (*)	sf.lat	Realizar acabado del elemento seleccionado en la superficie lateral

*: definir la tecnología del fresado

Secuencia de mecanizado Tronzar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Tronzar	Todos	–	La pieza se tronza
	Mecanizado completo	–	La pieza se tronza, se suelta y se vuelve a sujetar

Secuencia de mecanizado Recambiar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Recambiar	Mecanizado completo	–	La pieza se suelta y se vuelve a sujetar

7.3 Gráfico de control AAG

Si con el submodo de funcionamiento **AWG** se elabora un programa, en la ventana de simulación se muestra la pieza en bruto y pieza acabada programada y además se simulan consecutivamente todos los pasos del mecanizado. El contorno de la pieza en bruto se sigue en el virutaje.

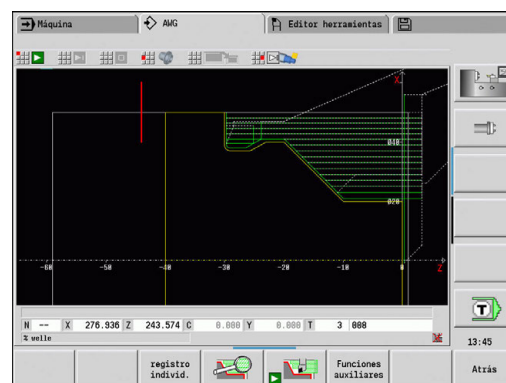
AWGControlar el gráfico de control

Si con la softkey **AWG** se inicia la creación automática del programa, el control numérico abre automáticamente el gráfico de control **AWG**. En la simulación se muestran diálogos en los que se obtiene información sobre el mecanizado y sobre herramientas. Tras haber simulado el mecanizado, se puede abandonar la ventana de gráfico con la softkey **Atrás**. Solo después de haber abandonado el menú **TURN PLUS** con la softkey **Atrás**, se abrirá una casilla de diálogo **Guardar como**. En el campo de diálogo **Nombre de fichero** se muestra el nombre del programa abierto. En el caso de que no se introduzca ningún otro nombre de fichero, el programa abierto se sobrescribirá. Alternativamente se puede guardar el mecanizado en otro programa.

El gráfico de control **AWG** se caracteriza mediante un contorno rodeado de rojo en el símbolo de la softkey.

La representación de los recorridos de herramienta y el modo de simulación se ajustan como en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Más información: Manual de instrucciones



7.4 Instrucciones para el mecanizado

Selección de herramienta, equipamiento de revólver



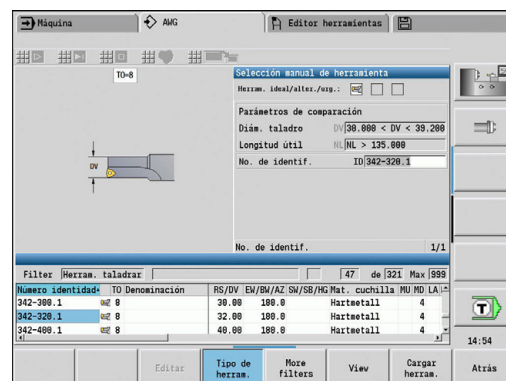
Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas. El control numérico utiliza la lista de almacén en vez de la lista de revólveres.

La selección de la herramienta se determina mediante:

- la dirección de mecanizado
- el contorno a mecanizar
- la secuencia del mecanizado
- el ajuste en el parámetro de funcionamiento Tipo de acceso de herramienta
- el ajuste en los parámetros de la máquina



El parámetro Tipo de acceso de herramienta se puede influir tanto en el parámetro de funcionamiento como en el parámetro de máquina **wd** (núm. 602001).



Si no está disponible la herramienta ideal, **TURN PLUS** busca:

- primero una herramienta alternativa
- después una herramienta de emergencia

Si es preciso la estrategia de mecanizado se adapta a la herramienta similar o herramienta de emergencia. Cuando existen varias herramientas adecuadas, **TURN PLUS** emplea la herramienta más óptima. Si **TURN PLUS** no encuentra ninguna herramienta, seleccionar las herramientas manualmente.

El tipo de alojamiento diferencia distintos alojamientos de herramienta.

Más información: Manual de instrucciones

TURN PLUS comprueba si el tipo de alojamiento en la descripción del portaherramientas y en la descripción del espacio del revólver concuerdan.



Dependiendo de los parámetros de la máquina **defaultG59** (núm. 602022) **TURN PLUS** calcula automáticamente para la pieza el desplazamiento del punto cero necesario y lo activa con **G59**.

Más información: Manual de instrucciones

Para el cálculo del desplazamiento del punto cero, **TURN PLUS** tiene en cuenta los valores siguientes:

- **Longitud Z** (Descripción de la pieza en bruto)
- **demasia K** (Descripción de la pieza en bruto)
- **Borde del plato Z** (Descripción del medio de sujeción y parámetros del mecanizado)
- **Referencia de mordazas B** (Descripción del medio de sujeción y parámetros de mecanizado)



El submodo de funcionamiento **AWG** utiliza las herramientas múltiples y los portaherramientas de cambio manual únicamente si ya están registrados en la lista de revólver del programa NC.

Selección manual de la herramienta

Dependiendo del parámetro de mecanizado **Tipo del acceso de la herramienta WD** selecciona **TURN PLUS** las herramientas. Si **TURN PLUS** no encuentra ninguna herramienta apropiada en las listas preestablecidas, seleccionar las herramientas manualmente.

TURN PLUS fija los parámetros de comparación. Seleccionar mediante softkey la lista en la que se deben buscar las herramientas.

Seleccionar herramienta manualmente:

lista
herram.

- Pulsar la Softkey **Lista de herramientas**

Lista
de
revólveres

- Alternativamente, pulsar la Softkey **Lista de revólveres**

Cargar
herram.

- Seleccionar herramienta de la lista
- Con la softkey **Cargar herram.** incorporar la herramienta en la selección de herramientas

Admitir

- Con la softkey **Aplicar** concluir la selección de herramientas

Profundización de contorno, torneado prof.

El **Radio de corte** debe ser menor al radio interior más pequeño del contorno de profundización, pero $\geq 0,2$ mm.

TURN PLUS calcula el **Ancho corte** en base al contorno de profundización:

- El contorno de profundización contiene elementos base paralelos al eje con radios en ambos lados:: $SB \leq b + 2 * r$
(distintos radios: el radio más pequeño)
- El contorno de profundización contiene elementos base paralelos al eje sin radios o radio solo a un lado: $SB \leq b$
- El contorno de profundización no contiene elementos base paralelos al eje: El **Ancho corte** se calcula en base al divisor de la anchura de profundización (Parámetro de mecanizado 6 – SBD)

Abreviaciones:

- **SB: Ancho corte**
- **b:** anchura del elemento de base
- **r:** radio

Talad.

El submodo de funcionamiento **AWG** calcula las herramientas en base a la geometría del taladro. Para taladros céntricos **TURN PLUS** emplea herramientas fijas.

Valores de corte, refrigerante

TURN PLUS calcula los valores de corte en base:

- a los **Materiales** (encabezamiento del programa)
- a los **Materiales de corte** (parámetros de herramienta)
- al **Tipo de mecanizado** (mecanizado principal en la secuencia de mecanizado)

Los valores calculados se multiplican por los factores de corrección dependientes de la herramienta.

Más información: Manual de instrucciones

Para el desbaste y el acabado se tiene:

- Avance principal con aplicación de la cuchilla principal
- Avance secundario con aplicación de la cuchilla secundaria

En los fresados se tiene:

- Avance principal en los mecanizados en el plano de fresado
- Avance secundario en movimientos de aproximación

En los roscados, taladrados y fresados la velocidad de corte se transforma en un número de revoluciones.

Refrigerante: dependiendo del material de la pieza, del material de corte y del tipo de mecanizado se determina en el banco de datos tecnológicos si se trabaja con refrigerante o sin él. El submodo de funcionamiento **AWG** activa los correspondientes circuitos de refrigeración para la herramienta correspondiente.

Si se ha definido refrigerante en el banco de datos tecnológico, el submodo de funcionamiento **AWG** conecta los ciclos de refrigeración asignados para este bloque de trabajo.

Límite de velocidad de rotación: **TURN PLUS** utiliza la velocidad máxima de rotación en el menú TSF como límite de velocidad de rotación.

Contornos interiores

TURN PLUS realiza contornos interiores hasta la transición al "punto más profundo" a un diámetro más grande.

Influyen en la posición hasta la que se taladra, desbasta o acaba:

- la limitación interior de corte
- la **longitud saliente interior ULI** (procesado de parámetro de mecanizado)

La condición previa es que alcanza la longitud útil de la herramienta para el mecanizado. Si no es éste el caso, este parámetro determina el mecanizado interior. Los siguientes ejemplos explican el principio.

Límites en el mecanizado interior:

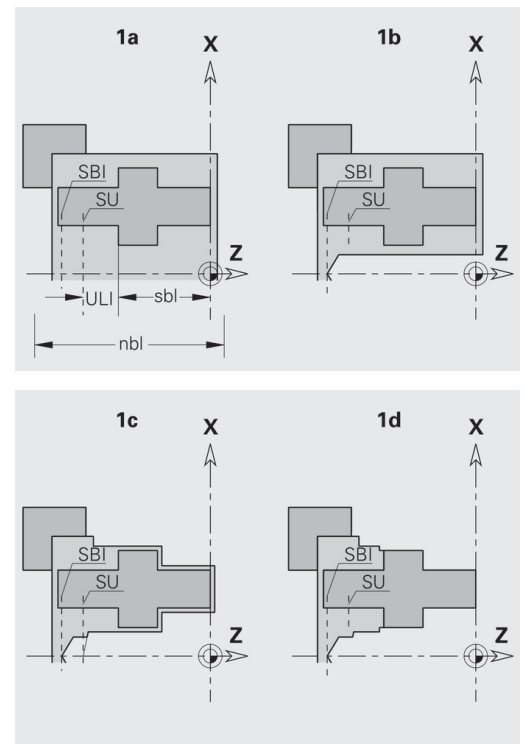
- **Pretaladrado: SBI** limita el proceso de taladrado
- **Desbaste: SBI o SU** limitan el desbaste
 - **SU** = longitud base desbaste (**sbl**) + longitud sobrante interior (**ULI**)
 - Para evitar **anillos** en el mecanizado, **TURN PLUS** deja un margen de 5° delante de la línea de limitación de desbaste
- **Acabado: sbl** limita el acabado

Limitación del desbaste antes que limitación de corte

Ejemplo 1: la línea de limitación de desbaste (**SU**) está **delante** de la limitación de corte interior (**SBI**).

Abreviaciones:

- **SBI**: limitación de corte interior
- **SU**: línea de limitación de desbaste (**SU = sbl + ULI**)
- **sbl**: longitud base de desbaste (punto posterior más profundo del contorno interior)
- **ULI**: longitud saliente interior (parámetro de mecanizado 4)
- **nbl**: longitud útil de la herramienta (parámetros de herramienta)

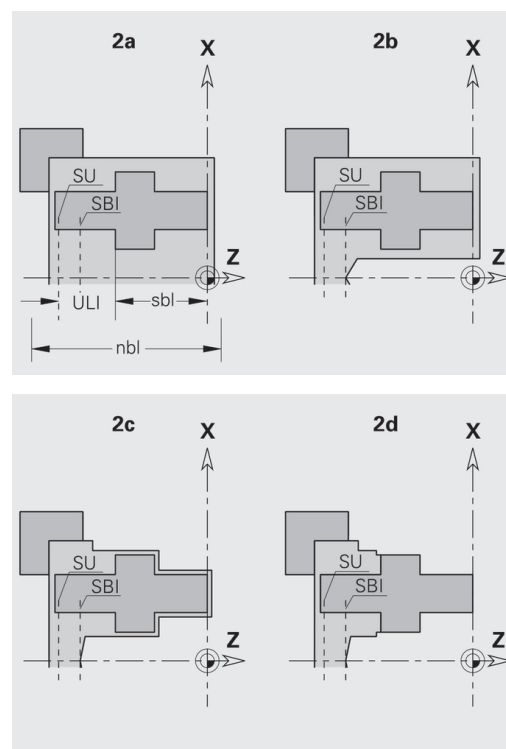


Limitación del desbaste detrás de limitación de corte

Ejemplo 2: la línea de limitación de desbaste (**SU**) está **detrás** de la limitación de corte interior (**SBI**).

Abreviaciones:

- **SBI**: limitación de corte interior
- **SU**: línea de limitación de desbaste ($SU = sbl + ULI$)
- **sbl**: longitud base de desbaste (punto posterior más profundo del contorno interior)
- **ULI**: longitud saliente interior (parámetro de mecanizado 4)
- **nbl**: longitud útil de la herramienta (parámetros de herramienta)



Mecanizado de ejes

TURN PLUS contempla, además del mecanizado estándar, también el mecanizado de la parte posterior del contorno exterior. De esta forma se pueden mecanizar ejes en una sola sujeción. En el diálogo del medio de sujeción, en el parámetro de introducción de datos **V** se puede seleccionar el correspondiente modo de sujeción para el **Mecanizado de eje AAG (1: Eje/Plato o 2: Eje/arrastrador de la superficie de ataque)**.

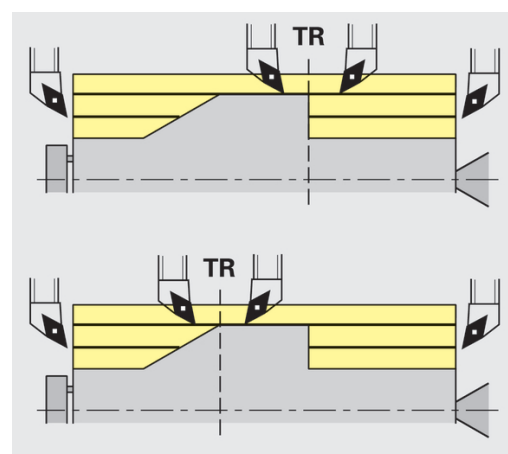
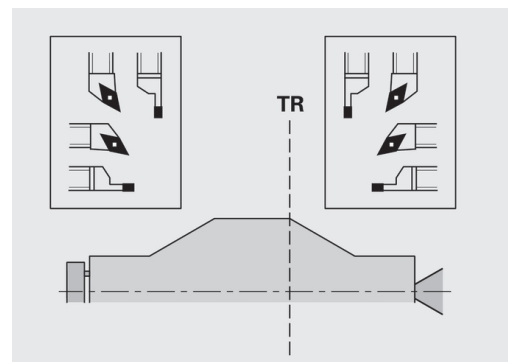
Criterio para realizar una **eje**: la pieza está sujeta por el lado del cabezal y el lado del contrapunto.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el submodo de funcionamiento, **AWG**, en mecanizados sobre la superficie frontal y posterior, el control numérico no ejecuta ni una comprobación automática de la colisión, ni se contempla la retirada automática del cabezal móvil. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- ▶ Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico
- ▶ Si es necesario, adaptar el programa NC



Punto de separación TR

El **Punto de separación TR** divide la pieza en zona frontal y zona posterior. Si no se indica el **Punto de separación**, **TURN PLUS** lo posiciona en la transición del diámetro mayor a un diámetro menor. Los **puntos de separación** deben situarse en la esquinas exteriores.

Herramienta para el mecanizado de:

- la zona frontal: dirección principal de mecanizado - Z; y preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a izquierdas", etc.
- la zona posterior: dirección principal de mecanizado + Z; y preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a derechas", etc.

Poner y modificar **Punto de separación**:

Información adicional: "Punto de separación G44", Página 279

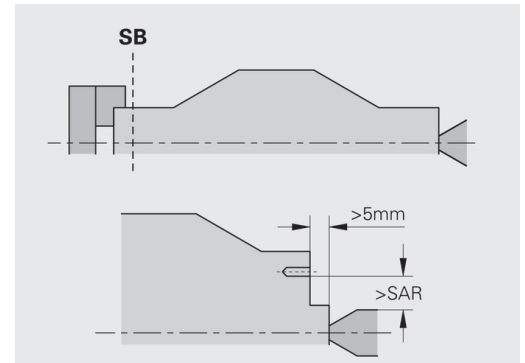
Zona de protección para taladrados y fresados

TURN PLUS mecaniza contornos de taladrado y fresado sobre superficies planas (parte frontal y posterior) bajo las siguientes condiciones:

- la distancia (horizontal) hasta la superficie plana es $> 5 \text{ mm}$
- la distancia entre la mordaza y el contorno de taladrado/ fresado es $> \text{SAR}$ (SAR: véase parámetros de usuario).

Si en el lado del cabezal el eje está sujeto con mordazas,

TURN PLUS tiene en cuenta la **Limitación de corte, exterior O**.



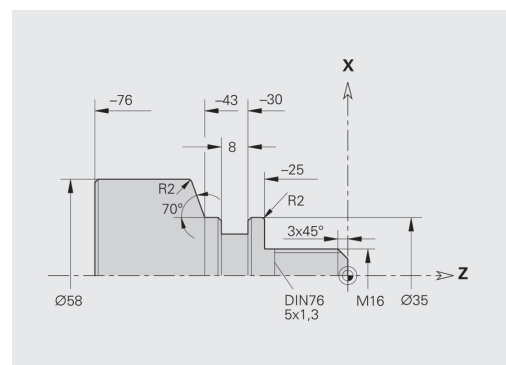
Indicaciones del mecanizado:

- **Sujeción del mandril a un lado del cabezal:** La pieza en bruto en la zona de sujeción debería estar premecanizada. Debido a la limitación del corte no se podría en otro caso generar ninguna estrategia de mecanizado
- **Mecanizado de barras:** **TURN PLUS** no controla el cargador de barras y no mueve los grupos contrapunto y luneta. No se realiza el mecanizado entre pinza de sujeción y punto con repaso de la pieza
- **Mecanizado transversal:**
 - Prestar atención a que los registros de la **Secuencia de mecanizado** para toda la pieza sean también válidos para el mecanizado transversal de los finales de eje
 - El submodo de funcionamiento **AWG** no mecaniza la zona interior posterior. Cuando el eje está sujeto mediante mordazas por el lado del husillo, no se mecaniza la parte posterior
- **Mecanizado longitudinal:** primero se mecaniza la zona de la parte frontal y después la zona de la parte posterior
- **Prevención de colisiones** – si se realizan mecanizados no libres de colisiones, se puede:
 - completar la retirada del contrapunto, la retirada de la luneta etc. a posteriori en el programa.
 - evitar colisiones mediante la incorporación a posteriori de limitaciones de corte en el programa
 - unir el mecanizado automático en el submodo de funcionamiento **AWG** mediante la adjudicación del atributo **no mecanizar** o mediante indicación del lugar de mecanizado en la **Secuencia de mecanizado**
 - definir la pieza en bruto con la sobremedida=0. Entonces se suprime el mecanizado de la parte delantera (ejemplo de eje recortado y centrado)

7.5 Ejemplo

Partiendo del plano acabado se ejecutan los pasos para realizar el contorno de la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada, el equipamiento (=preparar) y la generación automática del plan de trabajo (AAG (GAPT)).

- Pieza en bruto: Ø60 X 80
- Material de la pieza: Ck 45



Crear programa

Crear programa:



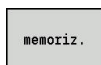
- ▶ Seleccionar la opción de menú **Prog**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Nuevo**



- ▶ Seleccionar opción de menú **Nuevo programa DINplus Ctrl+N**
- ▶ El control numérico abre el cuadro de diálogo **Guardar como**



- ▶ Introducir el nombre del programa
- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**
- ▶ El control numérico abre el cuadro de diálogo **Cabecera programa (corta)**
- ▶ Seleccionar material desde la lista de palabras fijas



- ▶ Pulsar la Softkey **OK**

Definición del bloque

Definir la pieza en bruto:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **ICP**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Pieza en bruto**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Barra**
- ▶ **TURN PLUS** abre el cuadro de diálogo **Barra**
- ▶ Introducir las medidas de la pieza en bruto:

- **diámetro X** = 60 mm
- **longitud Z** = 80 mm
- **demasia K** = 2 mm



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**
- ▶ **TURN PLUS** representa la pieza en bruto



- ▶ Pulsar la Softkey **Atrás**

Definir el contorno básico

Definir el contorno básico:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **ICP**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Contorno**



- ▶ Introducir el punto de inicio del contorno $X_S = 0$; $Z_S = 0$ y punto final del elemento $X = 16$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



- ▶ Introducir $Z = -25$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



- ▶ Introducir $X = 35$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



- ▶ Introducir $Z = -43$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



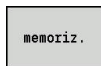
- ▶ Introducir $X = 58$, $AN = 70$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



- ▶ Introducir $Z = -76$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



- ▶ Introducir $X = 0$



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



- ▶ Pulsar la Softkey **Atrás**



Definición de elementos de forma

Definir el bisel **Esquina**:



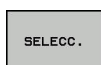
- ▶ Seleccionar elemento de forma



- ▶ Seleccionar **Bisel**



- ▶ Seleccionar la esquina deseada



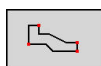
- ▶ Pulsar la Softkey **Selección**
- ▶ Introducir en el cuadro de diálogo **Bisel**: anchura **d.bisel** = 3 mm
- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



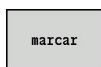
Definir redondeos



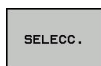
- ▶ Seleccionar **Redondeo**



- ▶ Seleccionar la esquina deseada



- ▶ Dado el caso, seleccionar otra esquina



- ▶ Pulsar la Softkey **Selección**
- ▶ Introducir en el cuadro de diálogo **Redondeo**: **Radio de redondeo** = 2 mm
- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



Definir la entalladura



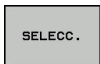
- ▶ Seleccionar **Entalladura**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Forma de entalladura**



- ▶ Seleccionar la esquina deseada



- ▶ Pulsar la Softkey **Selección**
- **TURN PLUS** abre el cuadro de diálogo **Tall. libre DIN 76**

- ▶ En el control numérico ya están depositadas las entalladuras



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**

Definir tronzado:



- ▶ Seleccionar **Tronzado**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Profundización estándar /G22**



- ▶ Seleccionar la esquina deseada



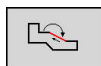
- ▶ Pulsar la Softkey **Selección**
- ▶ En el cuadro de diálogo **Profundización estándar /G22**: Introducir valores
 - **punto destino X** = -38 mm
 - **esquina inter. I** = 27 mm
 - **esquina inter. Ki** = 8 mm
 - **radio ext.bisel B** = -1 mm
- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**



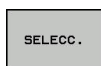
Definir rosca:



- Seleccionar la opción de menú **Rosca**



- Seleccionar la superficie deseada



- Pulsar la Softkey **Selección**
- **TURN PLUS** abre el cuadro de diálogo **Tall. libre DIN 76**

- En el control numérico ya están depositadas las roscas



- Pulsar la Softkey **memoriz.**



- Pulsar la Softkey **Atrás**

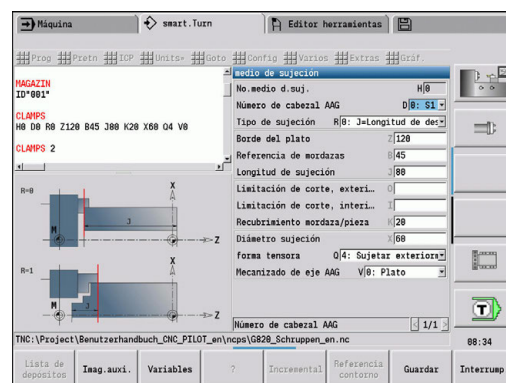
Equipar, sujetar la pieza



Dependiendo de los parámetros de la máquina **defaultG59** (núm. 602022) **TURN PLUS** calcula automáticamente para la pieza el desplazamiento del punto cero necesario y lo activa con **G59**.

Para el cálculo del desplazamiento del punto cero, **TURN PLUS** tiene en cuenta los valores siguientes:

- **longitud Z** (Descripción de la pieza en bruto)
- **demasia K** (Descripción de la pieza en bruto)
- **Borde del plato Z** (Descripción del medio de sujeción o parámetros del mecanizado)
- **Referencia de mordazas B** (Descripción del medio de sujeción y parámetros de mecanizado)



Insertar dispositivo de sujeción:



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Pretn**



- ▶ Seleccionar la opción de menú **Insertar utillaje**

- ▶ Describir el medio de sujeción:
 - Introducir **No.medio d.suj.**
 - Seleccionar **Número de cabezal AAG**
 - Seleccionar **Tipo sujeción**
 - Introducir **Referencia de mordazas**
 - Introducir **Longitud de sujeción**
 - Introducir **Limitación de corte, exterior**
 - Introducir **Limitación de corte, interior**
 - Introducir **Recubrimiento mordaza/pieza**
 - Introducir **Diámetro sujeción**
 - Seleccionar **forma tensora**
 - Seleccionar **Mecanizado de eje AAG**
- > Al crear el programa, **TURN PLUS** tiene en cuenta el medio de sujeción y la limitación del corte



- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**




- ▶ Pulsar la Softkey **GO BACK**

Generar y memorizar el plan de trabajo

Generar plan de trabajo:

- TURN PLUS

 ▶ Seleccionar **TURN PLUS**
- AWG

 ▶ Seleccionar **AWG**
- 

 ▶ **AWG** Iniciar gráfico de control

Guardar programa:

- Atrás

 ▶ Pulsar la Softkey **Atrás**
- Atrás

 ▶ Pulsar la Softkey **Atrás**
- memoriz.

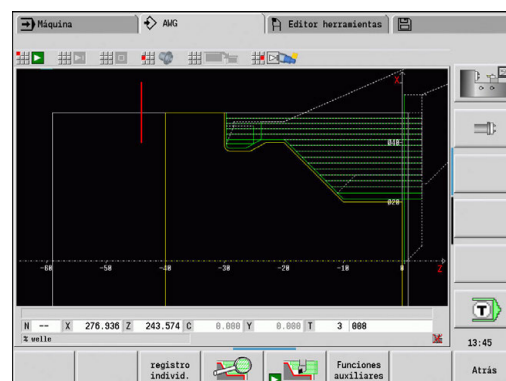
 ▶ Comprobar y adaptar el nombre del archivo
- memoriz.

 ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**
- memoriz.

 > **TURN PLUS** guarda el programa NC



El submodo de funcionamiento **AWG** genera los bloques de trabajo según la **Secuencia de mecanizado** y los ajustes de los **Parámetros de mecanizado**.



7.6 Mecanizado completo con TURN PLUS

Cambio de sujeción de la pieza



Rogamos consulte el manual de la máquina.

El cambio de sujeción de las piezas depende de la máquina.

Para el cambio de sujeción, el constructor de la máquina prepara subprogramas dependientes de la máquina.

En **TURN PLUS** son posibles tres variantes del mecanizado completo:

- Cambio de sujeción de la pieza en el husillo principal. Ambas sujeciones están en un programa NC
- Cambio de sujeción de la pieza del husillo principal al contrahusillo (mandril)
- Tronzado y captación de la pieza con el contrahusillo

TURN PLUS selecciona la variante de cambio de sujeción necesaria, en base a la descripción del medio de sujeción y a la secuencia de mecanizado.



En los parámetros de máquina **CfgExpertProgam** (núm. 606800) se define para cada variante de cambio de sujeción un subprograma independiente que controla el proceso de cambio de sujeción.

Definir el medio de sujeción para el mecanizado completo

En el diálogo del medio de sujeción se fija el proceso para el mecanizado completo. Además se definen aquí puntos cero, posición de recogida y límites del corte.

Ejemplo para la primera sujeción en un mecanizado completo

Parámetros:

- **No.medio d.suj. H:** MEDIO DE SUJECIÓN 1
- **Número de cabezal AAG D:**
 - 0: cabezal principal
- **Tipo de sujeción R:**
 - 0: J=Longitud de descanso
 - 1: J=Longitud de sujeción
- **Borde del plato Z:** sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Referencia de mordazas B:** sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Introducir longitud de sujeción o de sueltaLongitud de sujeción J:**
- **Limitación de corte, exterior O:** La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es exterior)
- **Limitación de corte, interior I:** La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es interior)
- **Recubrimiento mordaza/pieza K:** Recubrimiento mordaza/pieza
- **Diámetro sujeción X:** Diámetro sujeción pieza en bruto
- **forma tensora Q:**
 - 4: Sujetar exteriormente
 - 5: Sujetar interiormente
- **Mecanizado de eje AAG V:** Seleccionar la estrategia **AWG** deseada

Ejemplo: Definir el primer dispositivo de sujeción

...	
UPPSPAENNDON 1	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

Ejemplo para la segunda sujeción en un mecanizado completo

Parámetros:

- **No.medio d.suj. H:** MEDIO DE SUJECIÓN 2
- **Número de cabezal AAG D:**
 - 0: cabezal principal
 - 3: Contrahusillo (dependiendo del tipo de cambio de sujeción)
- **Tipo de sujeción R:**
 - 0: J=Longitud de descanso
 - 1: J=Longitud de sujeción
- **Borde del plato Z:** sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Referencia de mordazas B:** sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Introducir longitud de sujeción o de sueltaLongitud de sujeción J:**
- **Limitación de corte, exterior O:** La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es exterior)
- **Limitación de corte, interior I:** La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es interior)
- **Recubrimiento mordaza/pieza K:** Recubrimiento mordaza/pieza
- **Diámetro sujeción X:** Diámetro sujeción pieza en bruto
- **forma tensora Q:**
 - 4: Sujetar exteriormente
 - 5: Sujetar interiormente
- **Mecanizado de eje AAG V:** Seleccionar la estrategia **AWG** deseada

Ejemplo: Definir el segundo medio de sujeción

...	
UPPSAENNDON 2	
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0	
...	

Creación automática del programa en el mecanizado completo

En la creación automática de programa (Submodo de funcionamiento **AWG**) se generan primeramente los pasos del mecanizado para la primera sujeción. A continuación, el modo secundario de funcionamiento **AWG** abre un cuadro de diálogo en la que se consultan parámetros para el cambio de sujeción.

Los parámetros en el cuadro de diálogo ya contienen valores que el submodo de funcionamiento **AWG** ha calculado a partir del contorno de pieza preestablecido. Estos valores se pueden incorporar o modificar. Una vez confirmados los valores, el submodo de funcionamiento **AWG** produce el mecanizado para la segunda sujeción.



El fabricante de la máquina fija en los parámetros de usuario qué parámetros de introducción se mostrarán en las ventanas de diálogo al realizar el cambio de sujeción. En las ventanas de diálogo se pueden también integrar otros parámetros de introducción. Para ello, seleccione en los parámetros de máquina **CfgExpertProgPara** (núm. 606900) la lista de parámetros necesaria. En el parámetro deseado, introducir un valor que, a partir de entonces, el parámetro mostrará en la ventana de diálogo. Introducir 9999999 para mostrar el parámetro sin valor preasignado.

Cambiar la sujeción de la pieza en el husillo principal

El subprograma para el cambio de sujeción en el husillo principal se define en el parámetro de usuario **Lista de parámetros cambio de sujeción manualmente** (PGM estándar: Rechuck_manual.ncs).

Definir al final de la **Secuencia de mecanizado** un paso del mecanizado con el **Tipo de mecanizado principal Recambiar** y el **Tipo de submecanizado Mecanizado completo**.

Seleccionar en la descripción del dispositivo de sujeción, en el parámetro **D** para ambos dispositivos de sujeción, el husillo principal.

Ejemplo: Definir el medio de sujeción

...	
UPPSPAENNDON 1	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
UPPSPAENNDON 2	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

Cambiar la sujeción de la pieza, del husillo principal al contrahusillo

El subprograma para el cambio de sujeción del husillo principal al contrahusillo se define en el parámetro de usuario **Lista de parámetros cambio de sujeción completo** (PGM estándar: Rechuck_complete.ncs).

Definir al final de la Secuencia de mecanizado un paso del mecanizado con el **Tipo de mecanizado principal Recambiar** y el **Tipo de submecanizado Mecanizado completo**.

Seleccionar en la descripción del dispositivo de sujeción, en el parámetro **D** para el primer dispositivo de sujeción el husillo principal y, para el segundo dispositivo de sujeción, el contrahusillo.

Ejemplo: Definir el medio de sujeción

...	
UPPSPAENNDON 1	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
UPPSPAENNDON 2	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

Tronzar la pieza y captar con el contrahusillo

El subprograma para Tronzar y captar con el contrahusillo se define en el parámetro de usuario **Lista de parámetros cambio de sujeción Tronzar** (PGM estándar: Rechuck_complete.ncs).

Definir al final de la Secuencia de mecanizado un paso del mecanizado con el **Tipo de mecanizado principal Tronzar** y el **Tipo de submecanizado Mecanizado completo**.

Seleccionar en la descripción del dispositivo de sujeción, en el parámetro **D** para el primer dispositivo de sujeción el husillo principal y, para el segundo dispositivo de sujeción, el contrahusillo.

Ejemplo: Definir el medio de sujeción

...	
UPPSPAENNDON 1	
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0	
UPPSPAENNDON 2	
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0	
...	

8

Eje B

8.1 Principios básicos

Espacio de trabajo inclinado



Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

El eje B permite mecanizados de taladrado y fresado de los planos inclinados en el espacio. A fin de garantizar una programación sencilla, se inclina el sistema de coordenadas de manera que la definición de la figura de taladros y de los contornos de fresado tenga lugar en el plano YZ. Entonces el taladrado o el fresado vuelve a realizarse en el plano inclinado.

Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo G16",
Página 617

La separación de la descripción del contorno y del mecanizado también es válida para los mecanizados de planos inclinados. No se realiza un seguimiento de la pieza en bruto.

Los contornos de planos inclinados se identifican con la marca de sección **SUPERFICIE LATERAL Y**.

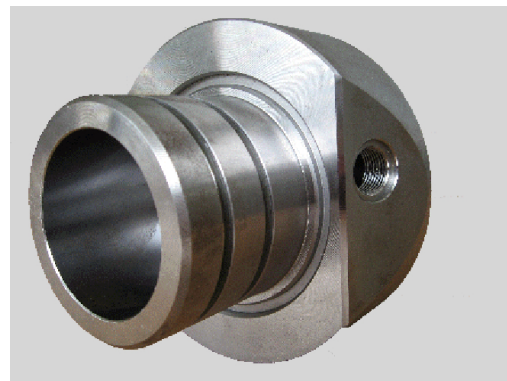
Información adicional: "Tramo SUPERFICIE LATERAL Y",
Página 68

El control numérico soporta la creación de programas NC con el eje B en **Modo DIN/ISO** y en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

La simulación gráfica muestra el mecanizado de los planos inclinados en las ventanas de representación girada, frontal y además con la **vista lateral (YZ)**.



Si se emplea una herramienta con portaherramientas acodado, también se puede utilizar el plano de mecanizado inclinado, sin eje B. El ángulo para el portaherramientas se define como **Ángulo de acodado RW** en la descripción de la herramienta.



Herramientas para el eje B

Una ventaja del eje B reside en la utilización flexible de las herramientas en el mecanizado giratorio. 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 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 medidas están referidas al **ángulo de inclinación $B=0^\circ$** (posición de referencia).

Además se define **Invertir herramienta CW**. Este parámetro define la posición de trabajo de la herramienta en herramientas sin accionamientos (herramientas de torno).

El ángulo de inclinación del eje B no forma parte de los datos de la herramienta. Este ángulo se define en la llamada o en la aplicación de la herramienta.

Orientación de la herramienta y visualización de cotas:

el cálculo de la posición del extremo de la herramienta en herramientas de torno se realiza en base a la orientación de la cuchilla.

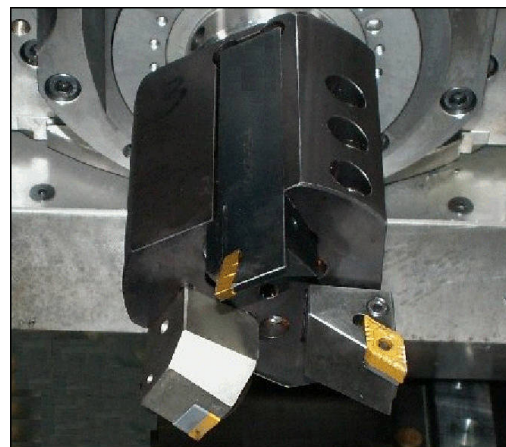
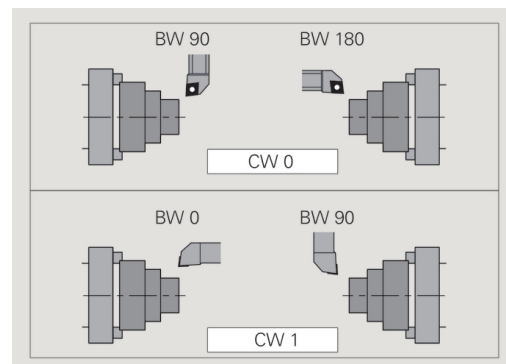
El control calcula la orientación de la herramienta con herramientas de torneado según el ángulo del canto de cuchilla y ángulo de punta.

Herramientas múltiples para el eje B

Si hay montadas varias herramientas en un portaherramientas, recibe la denominación de **multiherramienta**. En las multiherramientas cada cuchilla (cada herramienta) tiene su propio **No. de identif.** y descripción.

El Ángulo de posición, identificado en la figura con **CW**, forma parte de los datos de la herramienta. Una vez activada cada cuchilla (una herramienta) en la multiherramienta, el control numérico gira esta última a la posición correcta según el ángulo de posición. Al ángulo de posición se le añade el offset del ángulo de posición desde la rutina de cambio de herramienta. Se puede utilizar la herramienta en **posición normal** o **elevada**.

La foto muestra una multiherramienta con tres cuchillas.



8.2 Correcciones con el eje B

Correcciones en la ejecución del programa

Correcciones de la herramienta: En el formulario para las correcciones de la herramienta se introducen los valores de corrección calculados.

Además se definen otras funciones que también estuvieron activas durante el mecanizado de la superficie medida:

- **Angulo del eje B BW**
- **Invertir herramienta CW**
- **Tipo de mecanizado KM**
- **ángulo G16**

El control numérico convierte las cotas a la posición **B=0** y las guarda en la base de datos de herramientas.

Corregir la herramienta durante la ejecución del programa:

correc.
herram.

- ▶ Pulsar la softkey **correc. hta.** en la ejecución del programa
- > El control numérico abre la el cuadro de diálogo **Fijar correcc. herr.**

memoriz.

- ▶ Introducir valores nuevos
- ▶ Pulsar la Softkey **memoriz.**

El control numérico visualiza en el campo **T** (visualización de máquina) los valores de corrección referidos al ángulo entre ejes B actual y al ángulo de posición de la herramienta.



- El control guarda las correcciones de la herramienta, conjuntamente con los otros datos de la herramienta, en el banco de datos
- Si se inclina el eje B, el control tiene en cuenta las correcciones de la herramienta al calcular la posición de la punta de herramienta

correcc. aditiva es independiente de los datos de la herramienta. Las correcciones son efectivas en las direcciones X, Y y Z. La inclinación del eje B no influye en las correcciones aditivas.

8.3 Simulación

Simulación del plano inclinado

Representación en 3D: la Simulación representa correctamente planos Y inclinados y elementos referidos a los mismos (cajeras, orificios, figuras...).

Representación del contorno: la simulación representa la vista YZ de la pieza y los contornos del plano inclinado en la vista lateral. Para representar las figuras de taladro y los contornos de fresado perpendiculares al plano inclinado - es decir, sin distorsión -, la simulación ignora el giro del sistema de coordenadas y un desplazamiento dentro del sistema de coordenadas girado.

Tener en cuenta los planos inclinados en la representación de contornos:

- El parámetro **K** del **G16** o de la **SUPERFICIE LATERAL Y** determina el **inicio** de la figura de taladros o el fresado del contorno en la dirección Z
- Las figuras de taladros y los contornos de fresado se trazan de forma perpendicular al plano inclinado. De ello resulta un **desplazamiento** del contorno de giro

Fresado y taladrado: en la **vista lateral** de la representación de las trayectorias de herramienta en el plano inclinado son válidas las mismas reglas que en la representación de contornos.

Al trabajar en plano inclinado, la herramienta se esboza en la **ventana frontal**. Para ello la simulación representa la anchura de la herramienta de acuerdo con la regla. Con este método se puede controlar el solapamiento en el fresado. Asimismo las trayectorias de la herramienta se representan en un gráfico de barras de acuerdo con la regla (perspectivamente).

La simulación representa la herramienta y la pista de corte en todas las **ventanas auxiliares** cuando la herramienta está perpendicular al correspondiente plano. Para ello se tiene en cuenta una tolerancia de $\pm 5^\circ$. Si la herramienta no está perpendicular, el **punto de luz** representa la herramienta y la trayectoria de ésta se representa con una línea.



Rogamos consulte el manual de la máquina.

La representación del portaherramientas depende de la máquina.

En el gráfico se muestra un portaherramientas bajo las siguientes condiciones previas:

- el constructor de la máquina ha dispuesto una descripción del portaherramientas, por ejemplo, cabezal del eje B
- Se ha asignado un portaherramientas a una herramienta

Ejemplo: Contorno en plano inclinado

...	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X50	
N4 G1 Z-50	
N5 G1 X0	
N6 G1 Z0	
SUPERFICIE LATERAL Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0	
N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0	Superficie individual
SUPERFICIE LATERAL Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1	
N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5	Círculo completo
...	

Visualización del sistema de coordenadas

La simulación visualiza el sistema de coordenadas desplazado y girado en la **ventana giratoria**.

Condición: la simulación se encuentra en modo de parada.

Visualización del sistema de coordenadas:



- ▶ Pulsar la tecla **-/+**
- > La simulación visualiza el sistema de coordenadas actual

Al simular la instrucción siguiente o al pulsar de nuevo la tecla **-/+** se ocultará de nuevo el sistema de coordenadas.

Visualización de cotas con los ejes B e Y

Los siguientes campos de la visualización son **fijos**:

- **N**: número de frase de la frase fuente NC
- **X, Z, C**: valores de posición (valores reales)

Los otros campos se ajustan con la tecla **División de pantalla** (tres flechas dispuestas en el círculo):

- Ajuste estándar (valores del carro seleccionado)
 - **Y**: valor de posición (valor real)
 - **T**: Datos de la herramienta con puesto de revólver (en „(..)“ y **No. de identif.**
- Ajuste eje B
 - **B**: ángulo de inclinación del eje B
 - **G16/B**: Ángulo del plano inclinado

9

Resumen de UNITS

9.1 UNITS - Grupo mecanizado por torneado

Grupo desbaste

UNIT	Descripción	Página
G810_ICP	G810 longitudinal ICP Desbaste longitudinal contorno ICP	Página 89
G820_ICP	G820 plano ICP Desbaste transversal contorno ICP	Página 91
G830_ICP	G830 paral. contorno ICP Desbaste paralelo al contorno, contorno ICP	Página 93
G835_ICP	G835 bidireccional ICP Desbaste en dos direcciones contorno ICP	Página 95
G810_G80	G810 longitudinal directo Desbaste longitudinal (introducción directa de contorno)	Página 97
G820_G80	G820 plano directo Desbaste transversal (introducción directa de contorno)	Página 163

Grupo acabado

UNIT	Descripción	Página
G890_ICP	G890 Mecaniz. contorno ICP Acabado contorno ICP	Página 158
G890_G80_L	G890 Mecaniz. cont. directo longit. Acabado longitudinal (introducción directa de contorno)	Página 161
G890_G80_P	G890 Mecaniz. cont. directo transv. Acabado transversal (introducción directa de contorno)	Página 163
G85x_DIN_E_F_G	G890 Torn.lib.For.E,F,DIN76 Acabado de las entalladuras según DIN509 Forma E y F y de la entalladura de rosca DIN76	Página 165

Grupo punzonar

UNIT	Descripción	Página
G860_ICP	G860 Pinchar contorno ICP Profundización de contorno ICP	Página 101
G869_ICP	G869 Torneado profund. ICP Torneado profundización de contorno ICP	Página 103
G860_G80	G860 Pinch. contor. direct. Profundización de contorno, introducción directa de contorno	Página 105
G869_G80	G869 Torneado prof. direct. Ranurado en superficie lateral (introducción directa del contorno)	Página 106
G859_Cut_off	G859 Tronzado Tronzar barra (indicación directa de posición)	Página 107
G85x_Cut_H_K_U	G85X Tallado libre (H,K,U) Crear entalladuras Formas H, K y U	Página 108

Grupo rosca

UNIT	Descripción	Página
G32_MAN	G32 Roscado directo Rosca con descripción directa del contorno	Página 170
G31_ICP	G31 Roscado ICP Rosca con contorno ICP cualquiera	Página 172
G352_API	Rosca API G352 Rosca API con descripción directa del contorno	Página 174
G32_KEG	Rosca cónica G32 Rosca cónica con descripción directa del contorno	Página 175

9.2 UNITS - Grupo taladrar

Grupo taladrado centrado

UNIT	Descripción	Página
G74_Zentr	G74 Taladr. centrado Taladrado y taladrado profundo con X=0	Página 110
G73_Centr	G73 Roscado macho centrado Roscado con macho con X=0	Página 112

Grupo taladrar ICP eje C

UNIT	Descripción	Página
G74_ICP_C	G74 Taladrar ICP C Taladrado y taladrado profundo con patrón ICP	Página 135
G73_ICP_C	G73 Roscado macho ICP C Roscado con macho con patrón ICP	Página 137
G72_ICP_C	G72 Taladrar, Prof. ICP C Rebajar con patrón ICP	Página 138

Grupo taladrar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G74_Bohr_Stirn_C	G74 Taladro individual Taladrado y taladrado profundo Taladrar individual	Página 115
G74_Lin_Stirn_C	G74 Taladrar figura lineal Taladrado y taladrado profundo de patrón lineal de taladros	Página 117
G74_Cir_Stirn_C	G74 Taladrar fig. circular Taladrado y taladrado profundo de patrón circular de taladros	Página 119
G73_Gew_Stirn_C	G73 Roscado Roscado con macho de taladrar individual	Página 121
G73_Lin_Stirn_C	G73 Roscado figura lineal Roscado con macho de patrón lineal de taladros	Página 122
G73_Cir_Stirn_C	G73 Roscado figura circular Roscado con macho de patrón circular de taladros	Página 123

Grupo de taladrar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G74_Bohr_Mant_C	G74 Taladro individual Taladrado y taladrado profundo Taladrar individual	Página 125
G74_Lin_Mant_C	G74 Taladrar figura lineal Taladrado y taladrado profundo de patrón lineal de taladros	Página 127
G74_Cir_Mant_C	G74 Taladrar fig. circular Taladrado y taladrado profundo de patrón circular de taladros	Página 129
G73_Gew_Mant_C	G73 Roscado Roscado con macho de taladrar individual	Página 131
G73_Lin_Mant_C	G73 Roscado figura lineal Roscado con macho de patrón lineal de taladros	Página 132
G73_Cir_Mant_C	G73 Roscado figura circular Roscado con macho de patrón circular de taladros	Página 133

9.3 UNITS - Grupo pretaladrar eje C

Grupo de pretaladrar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
DRILL_STI_KON_C	Pretaladrado frente G840 Fresado contorno C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 143
DRILL_STI_840_C	Pretaladrado frontal G840 ICP C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 147
DRILL_STI_CAJE	Pretaladrado frente G845 Fresado cajera C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 145
DRILL_STI_845_C	Pretaladrado frontal G845 ICP C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 149

Pretaladrado eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
DRILL_LAT_CONT_C	Pretaladrado superficie G840 Fresado contorno C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 150
DRILL_LAT_840_C	Pretaladrado superficie G840 ICP C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 154
DRILL_LAT_CAJE_C	Pretaladrado superficie G845 Fresado cajera C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 152
DRILL_LAT_845_C	Pretaladrado superficie G845 ICP C Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 156

9.4 UNITS - Grupo fresar eje C

Grupo fresar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G791_Nut_Stirn_C	G791 Ranura lineal Fresado de una ranura lineal	Página 177
G791_Lin_Stirn_C	G791 Figura ranura lineal Fresado de ranuras lineales en un patrón lineal	Página 178
G791_Cir_Stirn_C	G791 Fig. ranura circular Fresado de ranuras lineales en un patrón circular	Página 179
G797_STIRNFR_C	G797 Fresado frontal Fresado de diferentes patrones en forma de isla	Página 180
G797_ICP	G797 Fresado frontal ICP Fresado de contornos cerrados en forma de isla	Página 190
G799_GewindeFR_C	G799 Fresado de rosca Fresado de rosca interior Taladro único	Página 181
G840_FIG_STIRN_C	G840 Fres. contor. figuras Fresado de figuras dentro, fuera y en el contorno	Página 182
G84X_FIG_STIRN_C	G84X Fres. cajera, figuras Figuras cerradas, vaciar interior	Página 184
G801_GRA_FRONTAL_C	G801 Grabado Grabar secuencias de caracteres en la superficie frontal	Página 186

Grupo fresar eje C superficie frontal ICP

UNIT	Descripción	Página
G840_Kon_C_STIRN	G840 Fresado de contornos ICP Mecanizar Contornos ICP en la superficie frontal interior, exterior y en el contorno	Página 187
G845_TAS_C_STIRN	G845 Fresado de cajeras ICP Vaciar interior de Contornos ICP cerrados, en la superficie frontal	Página 188
G840_DESB_C_FRONT	G840 Desbarbar Desbarbar Contornos ICP en la superficie frontal	Página 202

Grupo fresar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G792_NUT_MANT_C	G792 Ranura lineal Fresado de una ranura lineal	Página 191
G792_LIN_MANT_C	G792 Figura ranura lineal Fresado de ranuras lineales en un patrón lineal	Página 192
G792_CIR_MANT_C	G792 Fig. ranura circular Fresado de ranuras lineales en un patrón circular	Página 193
G798_Wendelnut_C	G798 Fres. ranura helicoid. Fresado de una ranura espiral en forma de rosca	Página 194
G840_FIG_MANT_C	G840 Fres. contor. figuras Fresado de figuras dentro, fuera y en el contorno	Página 195
G84x_FIG_MANT_C	G84X Fres. cajera, figuras Figuras cerradas, vaciar interior	Página 201
G802_GRA_LAT_C	G802 Grabado Grabar secuencias de caracteres en la superficie lateral	Página 202

Grupo fresar eje C en superficie lateral ICP

UNIT	Descripción	Página
G840_Kon_C_Mant	G840 Fresado de contornos ICP Mecanizar Contornos ICP en la Superficie lateral interior, exterior y en el contorno	Página 200
G845_TAS_C_MANT	G845 Fresado de cajeras ICP Vaciar interior de Contornos ICP cerrados, en la Superficie lateral	Página 201
G840_DESB_C_LAT	G840 Desbarbar Desbarbar Contornos ICP en la Superficie lateral	Página 202

9.5 UNITS - Grupo taladrar, pretaladrar eje Y

Grupo taladrar ICP eje Y

UNIT	Descripción	Página
G74_ICP_Y	G74 Taladrar ICP Y Taladrado y taladrado profundo con patrón ICP	Página 212
G73_ICP_Y	G73 Roscado macho ICP Y Roscado con macho con patrón ICP	Página 213
G72_ICP_Y	G72 Taladrar, Prof. ICP Y Rebajar con patrón ICP	Página 214

Grupo de mecanizado Pretaladrar eje Y

UNIT	Descripción	Página
DRILL_STI_840_Y	G840 Pretaladrar fresado de contorno ICP plano XY Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 219
DRILL_STI_845_Y	G845 Pretaladrar fresado de cajeras ICP plano XY" Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 221
DRILL_LAT_840_Y	G840 Pretaladrar fresado de contorno ICP plano YZ Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 223
DRILL_LAT_845_Y	G845 Pretaladrar fresado de cajeras ICP plano YZ Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 225

9.6 UNITS - Grupo fresar eje Y

Grupo Fresar frontal (plano XY)

UNIT	Descripción	Página
G840_Cont_Y_Frontal	G840 Fresado de contornos Contornos en el plano XY, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 226
G845_Caje_Y_Front	G845 Fresado cajera Vaciar interior de contornos en el plano XY	Página 227
G840_DESB_Y_FRONT	G840 Desbarbar Desbarbar contornos en plano XY	Página 228
G801_GRA_FRONTAL_C	G841 Super. indi. Fresar (aplanar) superficie individual plano XY	Página 229
G840_Kon_C_STIRN	G843 Polig. aristas múltip. Fresar polígono en el plano XY	Página 230
G803_GRA_Y_FRONT	G803 Grabado Grabar secuencias de caracteres en el plano XY	Página 238
G800_ROSCA_Y_FRONT	G800 Fresado de rosca Fresar rosca en un taladro existente del plano XY	Página 239

Grupo Fresar superficie lateral (plano YZ)

UNIT	Descripción	Página
G840_Cont_Y_Lat	G840 Fresado de contornos Contornos en el plano YZ, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 233
G845_Caje_Y_Lat	G845 Fresado cajera Vaciar interior de contornos cerrados en el plano YZ	Página 234
G840_DESB_Y_LAT	G840 Desbarbar Desbarbar contornos en plano YZ	Página 235
G801_GRA_FRONTAL_C	G841 Super. indi. Fresar (aplanar) superficie individual plano YZ	Página 236
G840_Kon_C_STIRN	G843 Polig. aristas múltip. Fresar polígono en el plano YZ	Página 237
G804_GRA_Y_LAT	G803 Grabado Grabar secuencias de caracteres en el plano YZ	Página 238
G806_ROSCA_Y_LAT	G800 Fresado de rosca Fresar rosca en un taladro existente del plano YZ	Página 239

9.7 UNITS - Grupo Units especiales

UNIT	Descripción	Página
START	Inicio del programa START Para funciones necesarias al comienzo del programa	Página 203
C_AXIS_ON	Eje C On Activar interpolación en eje C	Página 205
C_AXIS_OFF	Eje C Off Desactivar interpolación con eje C	Página 205
SUBPROG	Llamada de subprogr. Llamada a un subprograma cualquiera	Página 206
REPEAT	Proceso lógico - Repetición Descripción de un bucle WHILE para repetir partes de programa	Página 207
END	Final del programa END Para funciones necesarias al final del programa	Página 208

10

**Resumen de
funciones G**

10.1 Identificación de tramos

Identificaciones de segmentos de programa

Cabecera vacía del programa	Página
Encabezamiento progr. / ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	Página 62
Revólver / REVOLVER	Página 65
medio de sujeción / UPPSPAENNDON	Página 64
Almacén / DEPOSITO	Página 65
Grupo de contorno / Grupo de contorno	Página 66
Descripción del contorno	Página
Pieza en bruto / PIEZA EN BRUTO	Página 66
Pieza en bruto aux. / PZA.BR. AUX.	Página 66
Pieza acabada / PIEZA ACABADA	Página 66
Contorno auxiliar / CONTORNO AUXILIAR	Página 66
Contornos con eje C	Página
frente / FRENTE	Página 67
PARTE POSTERIOR / PARTE POSTERIOR	Página 67
sf.lat / SUPERFICIE LATERAL	Página 67
Contornos del eje Y	Página
Frontal Y / FRENTE Y	Página 67
PARTE POSTERIOR Y / PARTE POSTERIOR Y	Página 67
Later. Y / SUPERFICIE LATERAL Y	Página 68
Mecanizado de la pieza	Página
MECANIZACION / MECANIZACION	Página 70
final / FIN	Página 70
Subprogramas	Página
Subprograma / SUBPROGRAMA	Página 70
Return / RETURN	Página 70
Otros	Página
CONST	Página 70
VAR	Página 71
ASIGNACIÓN	"Identificación ASIGNACIÓN"

10.2 Resumen del CONTORNO de los comandos G

Órdenes G para contornos de torneado

Descripción de la pieza en bruto		Página
G20-Geo	parte mandr. cil/tub	Página 255
G21-Geo	pieza de fundición	Página 255
Elementos básicos del contorno de torneado		Página
G0-Geo	Pto. inicial	Página 256
G1-Geo	trayecto	Página 257
G2-Geo	Arco de círculo cw	Página 259
G3-Geo	Arco de círculo ccw	Página 259
G12-Geo	arco circ. abs. ccw	Página 261
G13-Geo	arco circ. abs. ccw	Página 261
Elementos de formas del contorno de torneado		Página
G22-Geo	penetrac. (estándar)	Página 263
G23-Geo	penetrac. (general)	Página 265
G24-Geo	rosca c. entalladura	Página 267
G25-Geo	entalladura	Página 268
G34-Geo	rosca (estándar)	Página 272
G37-Geo	rosca (general)	Página 273
G49-Geo	perforac. (céntrica)	Página 276
Órdenes auxiliares para descripción del contorno		Página
	Resumen: Atributos para la descripción del contorno	Página 277
G38-Geo	Reducción avance	Página 277
G44	Punto de separación	Página 279
G52-Geo	Sobremed. paral. contorno	Página 279
G95-Geo	avance por revoluc.	Página 280
G149-Geo	correcc. aditiva	Página 281

Órdenes G para contornos con eje C

Contornos superpuestos		Página
G308-Geo	comienz.escot/islote	Página 282
G309-Geo	Fin escot./islote	Página 282
Contorno en superficie frontal/posterior		Página
G100-Geo	punto de arranque	Página 288
G101-Geo	lineal sup. front.	Página 288
G102-Geo	arco circ. frent. cw	Página 289
G103-Geo	arco circ. frent. cw	Página 289
G300-Geo	taladrado sup. front	Página 290
G301-Geo	ranura lin. sup. fr.	Página 354
G302-Geo	cw ranura sup. front	Página 354
G303-Geo	ccw ranura sup.front	Página 354
G304-Geo	circ.compl. sup.fron	Página 355
G305-Geo	rectán. sup. frontal	Página 355
G307-Geo	Polígono superficie frontal	Página 356
G401-Geo	modelo lineal frente	Página 293
G402-Geo	modelo circ. frente	Página 294
Contorno en superficie lateral		Página
G110-Geo	punto de arranque	Página 295
G111-Geo	lineal sup. envolv.	Página 295
G112-Geo	arco c. sup. env.ccw	Página 296
G113-Geo	arco c. sup. env.ccw	Página 296
G310-Geo	aguj. superf. envol.	Página 297
G311-Geo	ranura lin. sup.env.	Página 297
G312-Geo	cw ran. sup.envolv.	Página 298
G313-Geo	ccw ran. sup.envolv.	Página 298
G314-Geo	círc.compl. sup.env.	Página 298
G315-Geo	rectáng. sup. envolv	Página 299
G317-Geo	Polígono superficie lateral	Página 299
G411-Geo	mod. lin. sup.envolv	Página 300
G412-Geo	mod. circ. sup.env.	Página 301

Comandos G para contornos del eje Y

Plano XY		Página
G170-Geo	punto de arranque	Página 599
G171-Geo	lineal sup. front.	Página 599
G172-Geo	arco circ. frent.ccw	Página 600
G173-Geo	arco circ. frent.ccw	Página 600
G370-Geo	Taladrado en el plano XY	Página 601
G371-Geo	Ranura lineal plano XY	Página 602
G372-Geo	Ranura sentido horario plano XY	Página 602
G373-Geo	Ranura antihorario plano XY	Página 602
G374-Geo	Círculo completo plano XY	Página 603
G375-Geo	Rectángulo plano XY	Página 603
G377-Geo	Polígono plano XY	Página 604
G471-Geo	modelo lin. frente	Página 605
G472-Geo	modelo circ. frente	Página 606
G376-Geo	Superficie individual plano XY	Página 607
G477-Geo	sup.cant.múlt.frente	Página 607
Plano YZ		Página
G180-Geo	punto de arranque	Página 608
G181-Geo	lineal sup. envolv.	Página 608
G182-Geo	arco c. sup. env.ccw	Página 609
G183-Geo	arco c. sup. env.ccw	Página 609
G380-Geo	Taladro en el plano YZ	Página 610
G381-Geo	Ranura lineal plano YZ	Página 610
G382-Geo	Ranura sentido horario plano YZ	Página 611
G383-Geo	Ranura antihorario plano YZ	Página 611
G384-Geo	Círculo completo plano YZ	Página 611
G385-Geo	Rectángulo plano YZ	Página 612
G387-Geo	Polígono plano YZ	Página 612
G481-Geo	mod.lin. vista sup.	Página 613
G482-Geo	mod.circ.vista sup.	Página 614
G386-Geo	Superficie individual plano XY	Página 615
G487-Geo	sup.cant.múlt.env.	Página 615

10.3 Resumen de MECANIZADO de los comandos G

Órdenes G para contornos de torneado

Movimiento de la herramienta sin mecanizado		Página
G0	desplazam. rápido	Página 302
G14	punto cambio de herr	Página 303
G140	punto cambio de herr	Página 303
G701	m.rápida coord. máq.	Página 302
G977	LIFTOFF	Página 465

Movimientos lineales y circulares sencillos		Página
G1	movimiento lineal	Página 304
G2	arco circular ccw	Página 305
G3	arco circular ccw	Página 305
G12	arco circular ccw	Página 307
G13	arco circular ccw	Página 307

Avance, velocidad de rotación		Página
Gx26	lim. de vel. de giro	Página 308
G64	interrupc. avance	Página 309
G48	Reducir avance rápido	Página 308
Gx93	avance por diente	Página 310
G94	avance constante	Página 310
Gx95	avance por revoluc.	Página 311
Gx96	velocidad de corte	Página 312
Gx97	Velocidad	Página 313

Sobremedida		Página
G50	Desactivar sobremedida	Página 320
G52	Desactivar sobremedida	Página 320
G57	demas. paral. al eje	Página 320
G58	demas. paral. al conel	Página 321

Decalajes del punto cero		Página
	Resumen de los desplazamientos del punto cero	Página 316
G51	desplazam. del cero	Página 317
G53/G54/G55	Offset del punto cero	Página 318
G56	desplazam. del cero	Página 318
G59	desplazam. del cero	Página 319
G152	desplaz. del cero C	Página 408
G920	Desplazamiento DESCONECT	Página 460
G921	Despl. y medidas de herram. DESCONECT.	Página 460
G980	Desplazamiento CONECT.	Página 465
G981	Despl. y medidas de herram. CONECT.	Página 465
Distancias de seguridad		Página
G47	dist. de seguridad	Página 322
G147	dist. de seguridad	Página 322
Compensación de radio de filo de cuchilla (CRC/CRF)		Página
G40	SRK/FRK DESCONECT.	Página 314
G41	Encienda el SRK (izqda.)	Página 315
G42	Encienda el SRK (drcha.)	Página 314
Herramienta, correcciones		Página
T	herramienta	Página 323
G148	correcc. del filo	Página 324
G149	correcc. aditiva	Página 325
G150	re. punta herram. izq.	Página 326
G151	li. punta herram. izq.	Página 326

Ciclos para el torneado

Ciclos de torneado sencillos		Página
G80	Fin ciclo	Página 353
G81	cilindrado simple	Página 521
G82	refrentado simple	Página 523
G83	ciclo repet. contor.	Página 525
G86	Ciclo penetración simple	Página 525
G87	ciclo radio	Página 529
G88	ciclo bisel	Página 529

Ciclos de taladrado		Página
G36	roscado con macho	Página 324
G71	taladrar simple	Página 389
G72	abrir c. broca/avell	Página 391
G73	roscado con macho	Página 392
G74	perf. profunda	Página 394

Entalladuras		Página
G25	entalladura	Página 268
G85	cic.entall.	Página 376
G851	Tallado libre DIN 509 E	Página 378
G852	Tallado libre DIN 509 F	Página 380
G853	Tall. libre DIN 76	Página 382
G856	tallado FORMA U	Página 384
G857	tallado FORMA H	Página 385
G858	tallado FORMA K	Página 386

Ciclos de torneado referidos al contorno		Página
G740	ciclo repet. contor.	Página 342
G741	ciclo repet. contor.	Página 342
G810	desbastado longitud.	Página 329
G820	desbastado transvers	Página 332
G830	paralelo al contorno	Página 335
G835	Ciclo de contorno bidireccional	Página 337
G860	Ciclo penetración simple	Página 340
G869	torneado prof.	Página 344
G870	ciclo de penetración	Página 347
G890	acabar contorno	Página 348

Ciclos de roscado		Página
G31	Ciclo de rosca universal	Página 361
G32	Ciclo de rosca simple	Página 367
G33	rosca tray. individ.	Página 369
G35	rosca ISO (metr.)	Página 371
G350	rosca simple	
G351	rosca ampliada	
G352	Roscado API cónico G352	Página 372
G36	roscado con macho	Página 388
G38	rosca ISO (metr.)	Página 374
Tronzado		Página
G859	cic. tronzado	Página 375

Mecanizado con eje C

Eje C		Página
G120	diám. de referencia	Página 408
G152	desplaz. del cero C	Página 408
G153	Normalizar eje C	Página 409
G154	Camino más corto en C	Página 409

Recorridos individuales - Mecanizado de la superficie frontal y posterior

		Página
G100	m. rápida sup. front	Página 410
G101	lineal sup. front.	Página 411
G102	arco circ. frent.ccw	Página 413
G103	arco circ. frent.ccw	Página 413

Recorridos individuales: mecanizado en superficie lateral

		Página
G110	punto de arranque	Página 415
G111	lineal sup. envolv.	Página 416
G112	arco c. sup. env.ccw	Página 418
G113	arco c. sup. env.ccw	Página 418

Figuras - Mecanizado de la superficie frontal y posterior

		Página
G301	ranura lin. sup. fr.	Página 354
G302	cw ranura sup. front	Página 354
G303	ccw ranura sup.front	Página 354
G304	circ.compl. sup.fron	Página 355
G305	rectán. sup. frontal	Página 355
G307	Polígono superficie frontal	Página 356

Figuras - Mecanizado de superficie lateral

		Página
G311	ranura lin. sup.env.	Página 356
G312	cw ran. sup.envolv.	Página 357
G313	ccw ran. sup.envolv.	Página 357
G314	círc.compl. sup.env.	Página 357
G315	rectáng. sup. envolv	Página 358
G317	Polígono superficie lateral	Página 358

Ciclos de fresado en superficie frontal		Página
G791	ranura lin. sup. fr.	Página 422
G793	Ciclo fresado contorno frontal	Página 425
G797	Fresar superficies	Página 430
G799	Fresar roscado	
Ciclos de fresado en superficie lateral		Página
G792	ranura lin. sup.env.	Página 424
G794	Ciclo fresado contorno superfi.	Página 427
G798	Fresar ran.esp.rad.	Página 433
Ciclos de pretaladro		Página
G840	fresado de contornos	Página 435
G845	Fresado de cajera - desbaste	Página 444
Ciclos de fresado de contorno y de cajeras		Página
G840	fresado de contornos	Página 437
G840	Desbarbar	Página 441
G845	Fresado de cajera - desbaste	Página 445
G846	Fresado de cajera - acabado	Página 449
Ciclos de grabado		Página
G801	Grabado XC	Página 454
G802	Grabado ZC	Página 455

Mecanizado de eje Y

Planos de mecanizado		Página
G17	Nivel XY	Página 616
G18	XZ-Ebene	Página 616
G19	Nivel YZ	Página 616

Movimiento de la herramienta sin mecanizado		Página
G0	punto de arranque	Página 618
G14	punto cambio de herr	Página 618
G701	modelo lineal frente	Página 619

Movimientos lineales y circulares sencillos		Página
G1	movimiento lineal	Página 620
G2	arco circular ccw	Página 621
G3	arco circular ccw	Página 621
G12	arco circular ccw	Página 622
G13	arco circular ccw	Página 622

Ciclos de fresado		Página
G841	Fresado superficie - desbaste	Página 623
G842	Fresado superficie - acabado	Página 624
G843	Fresado múlt. aristas-desbaste	Página 625
G844	Fresado mlt. aristas-acabado	Página 626
G845	Pretaladrar fresado de cajas	Página 628
G845	Fresado de cajera - desbaste	Página 629
G846	Fresado de cajera - acabado	Página 633
G800	Fresado de rosca XY	Página 637
G806	Fresado de rosca YZ	Página 638
G808	Fresado por rodillo	Página 639

Ciclos de grabado		Página
G803	Grabado XY	Página 635
G804	Grabado YZ	Página 636
	Tabla de caracteres para grabar	Página 451

Programación de variables, bifurcación del programa

Programación de variables		Página
Variables #	Tipos de variables	Página 480
PARA	Leer datos de configuración	Página 492
CONST	Definición de constantes...	Página 494
VAR	Asignación de variables...	Página 494
Subprogramas		Página
	Llamada a subprograma	Página 505
Introducción y salidas de datos		Página
INPUT	Introducción (#-variable)	Página 477
WINDOW	Abrir ventana de emisión (#- Variable)	Página 476
PRINT	Emisión (#-variable)	Página 477
Ramificación del programa, repetición del programa		Página
IF..THEN..	Ramificación del programa	Página 497
WHILE..	Repetición del programa	Página 501
SWITCH..	Ramificación del programa	Página 503

Otras funciones G

Otras funciones G		Página
G4	tiemp.de permanencia	Página 457
G7	Pda.exta.con.	Página 457
G8	Pda.exta.desc.	Página 458
G9	Pda.exta. en bloque	Página 458
G30	Convertir y reflejar ejes	Página 510
G44	Punto de separación	Página 279
G60	descon. zonas protec	Página 458
G62	sincroniz.unilateral (opción núm. 153)	Página 513
G63	Inicio de la sincronización de recorridos (opción núm. 153)	Página 514
G65	Medio de sujeción	Página 457
G67	Contorno pza. bruto	Página 457
G99	Seleccionar / Posicionar contorno	Página 511
G162	marca de sincroniz. (opción núm. 153)	Página 512
G702	seguim. del contorno	Página 456
G703	seguim. del contorno	Página 456
G707	Final de carrera de software	
G720	Sincronización cabezal	Página 515
G725	Torneado excéntrico	Página 470
G726	Transición excéntrica	Página 472
G727	Descentrado X	Página 474
G901	Valor real en variab	Página 458
G902	Punto cero en variables	Página 458
G903	Error de seguimiento en variables	Página 459
G904	Llenar memoria de variables	Página 459
G905	descentr. angular C	Página 516
G908	por frases 100%	Página 459
G909	Stop interpret.	Página 459
G910	Conectar medic.	Página 593
G911	Activar supervisión de recorrido de medición	Página 594
G912	reg. de cotas reales	Página 594
G913	Finalizar medición	Página 594
G914	Desactivar supervisión de recorrido de medición	Página 594
G916	Desplazamiento a tope fijo	Página 517
G919	Superp. husillo 100%	Página 460
G920	Desplazamiento DESCONECT	Página 460
G921	Desplazamiento y medidas de hta. DESCONECT	Página 460
G922	Posición final herram.	Página 460

Otras funciones G		Página
G923	Compensación del volante en rosca	Página 168
G924	Velocidad fluctuante	Página 460
G925	Reducción de fuerza	Página 468
G927	Convertir longitudes	Página 461
G930	Supervisión de pinolas	Página 469
G940	Calcular variables automát.	Página 462
G941	DNC message	Página 464
G976	Compensación rectificado	Página 464
G977	LIFTOFF	Página 465
G980	Desplazamiento CONECT.	Página 465
G981	Desplazamiento y medidas de hta. CONECT.	Página 465
G995	zona de supervisión	Página 466
G996	Observación de la carga	Página 467

Índice

A

AAG.....	649
lista del mecanizado.....	655
mecanizado completo.....	684
secuencia de mecanizado....	651,
651,	653
Acabado de contorno G890.....	348
Activar FRK G41/G42.....	315
Activar SRK G41/G42.....	315
Alejamiento smart.Turn.....	87
Aproximación smart.Turn.....	87
Arco	
contorno de la superficie lateral	
G112/G113 Geo.....	296
contorno de superficie frontal	
G102-/G103 Geo.....	289
contorno de torneado G12/G13–	
Geo.....	261
contorno de torneado G2/G3–	
Geo.....	259
plano YZ G182/G183 Geo....	609
superficie frontal G102/	
G103.....	413
superficie lateral G112/G113	418
Arco plano XY G172-/G173 Geo	600
Atributo de mecanizado para el	
elemento de forma.....	256
Atributos para la descripción del	
contorno.....	277
Avance.....	308
interrumpido G64.....	309
por diente Gx93.....	310
por vuelta G95 Geo.....	280
por vuelta Gx95.....	311
avance constante G94.....	310
Avance interrumpido G64.....	309
avance por minuto G94.....	310
Avance por vuelta G95.....	311
Avellanar G72.....	391

B

Bifurcación del programa	
SWITCH.....	503
WHILE.....	501
Bifurcación de programa	
IF.....	497
Bisel G88.....	529
Buscar orificio	
G780 en superficie frontal	
C.....	576
Buscar orificios	
superficie lateral C G781.....	579
Buscar vástago	
G782 en superficie frontal	
C.....	581

superficie lateral C G783.....	584
--------------------------------	-----

C

calcular posiciones de pretaladrado	
G845 (eje Y).....	628
Cálculo de la punta derecha/	
izquierda de la herramienta G150/	
G151.....	326
Calibración del sistema de	
palpación.....	564
Calibrar	
palpador de medición de dos	
puntos G748.....	566
sistema de palpación estándar	
G747.....	564
Cambio de la corrección de filo de	
cuchilla G148.....	324
Cambio de sujeción de la pieza	
TURN PLUS.....	681
Ciclo de búsqueda.....	576
Ciclo de fresado	
Eje Y.....	623
figura en superficie lateral	
G794.....	427
Ciclo de fresado de figura en	
superficie frontal G793.....	425
Ciclo del palpador digital	
general.....	544
medición a dos puntos.....	555
medición círculo.....	586
medición de ángulos.....	590
medición en proceso.....	593
medición en un punto.....	547
Ciclo de mecanizado.....	250
Ciclo de palpación	
ciclo de búsqueda.....	576
funcionamiento automático	545
general.....	544
Ciclo de profundización G870...	347
Ciclo de repetición del contorno	
G83.....	525
Ciclo de rosca	
simple G32.....	367
Ciclo de roscado	
resumen.....	359
Ciclo de rosca simple G32.....	367
Ciclo de rosca universal G31....	361
Ciclo de taladrado	
G71.....	389
resumen y referencia al	
contorno.....	387
Ciclo de torneado	
referido al contorno.....	327
Ciclo de torneado de tronzado	
G869.....	344
Ciclo de torneado referido al	
contorno.....	327

Ciclo de tronzado G859.....	375
Ciclos de fresado	
Resumen.....	420
Ciclos de roscado.....	359
Ciclo tallado libre G85.....	376
Círculo completo	
plano XY G374 Geo.....	603
plano YZ G384 Geo.....	611
superficie frontal G304 Geo	291
superficie lateral G314 Geo.	298
Comando de herramienta.....	323
Comando M.....	508
comando de máquina.....	509
control de la ejecución del	
programa.....	508
función de sincronización	
M97.....	514
Comandos auxiliares para	
descripción del contorno.....	277
Comandos de máquina.....	509
Comandos de mecanizado.....	242
Comandos geométricos.....	242
Comando T.....	323
Comando T, principios básicos...	72
Compensación del afilado	
G976.....	464
Compensación del radio de filo de	
cuchilla.....	314
Compensación del radio de	
fresa.....	314
Compensación de rectificación tras	
la medición del ángulo G788....	592
Contorno	
del plano XY.....	599
del plano YZ.....	608
Contorno, simple G80.....	353
Contorno de la entalladura G25–	
Geo.....	268
Contorno de la pieza en bruto G67	
(para gráfico).....	457
Contorno de la superficie	
frontal.....	288
Contorno de la superficie	
posterior.....	288
Contorno del eje C	
fundamentos.....	282
Contorno del eje Y	
fundamentos.....	598
Contorno de torneado	
elementos básicos.....	256
elementos de forma.....	263
Contorno interior	
instrucciones para el	
mecanizado TURN PLUS.....	670
Contornos en superficie lateral.	295
Control del tronzado con	
supervisión del error de arrastre	
G917.....	518

Conversión de programas DIN.	252
Convertir longitudes G927.....	461
Convertir y reflejar ejes G30.....	510
Corrección.....	323
aditiva G149.....	325
aditiva G149 Geo.....	281
eje B.....	690
Corrección aditiva G149.....	325
Corrección aditiva G149 Geo....	281
Corrección de herramienta de un punto G770.....	547
Corrección del filo de cuchilla G148.....	324
Corte de medición G809.....	352

D

Desactivar FRK G40.....	314
Desactivar SRK G40.....	314
Desbarbado G840.....	441
Desbastado longitudinal G810.....	329
transversal G820.....	332
Desbastado longitudinal G810..	329
Desbastado transversal G820..	332
Desbaste paralelo al contorno con hta. neutra G835.....	337
paralelo al contorno G830...	335
Descentrado X G727.....	474
Desconectar zona de protección G60.....	458
Descripción del contorno de la función G.....	707
contorno de la entalladura G25.....	268
Descripción de pieza en bruto DIN PLUS.....	255
Desplazamiento del punto cero absoluto G59.....	319
activar G980.....	465
activar longitudes de herramienta G981.....	465
aditivo G56.....	318
desactivar G920.....	460
desactivar longitud de herramienta G921.....	460
eje C G152.....	408
en variable G902.....	458
G51.....	317
resumen.....	316
Determinación de círculo parcial G786.....	588
Determinar el índice de un elemento de parámetros – PARA.....	493
Determinar posición de pretaladrado G840.....	435

Determinar posición de pretaladrado G845.....	444
Determinar valor de corte TURN PLUS.....	669
Diálogos en subprogramas.....	506
Diámetro de referencia G120...	408
DIN PLUS convertir y reflejar ejes G30	510
ejemplo de mecanizado completo con un cabezal.....	540
mecanizado completo con contracabezal.....	538
Distancia de seguridad fresado G147.....	322
Distancia de seguridad torneado G47.....	322

E

Edición en paralelo.....	50
Eje B corrección en la ejecución del programa.....	690
fundamentos.....	688
simulación.....	691
Uso de herramienta flexible	689
Eje C desfase angular G905.....	516
función G.....	408
normalización G153.....	409
Ejecución condicional de frase.	497
Ejemplo mecanizado completo con contracabezal.....	538
mecanizado completo con un cabezal.....	540
medir y corregir las piezas...	595
programar ciclo de mecanizado.....	250
subprograma con repeticiones de contorno.....	532
trabajar con el eje Y.....	640
TURN PLUS.....	674
Ejes lineales.....	47
Ejes rotativos.....	47
Eje Y acabado en el fresado de múltiples aristas G844.....	626
acabado en el fresado de superficies G842.....	624
acabado en fresado de cajas G846.....	633
avance rápido en coordenadas de máquina G701.....	619
desbaste en el fresado de superficie G841.....	623
desbaste en el fresado de superficie G843.....	625
desbaste en fresado de cajas	

G845.....	627
marcha rápida G0.....	618
movimiento circular G12, G13.....	622
movimiento circular G2, G3.	621
movimiento lineal G1.....	620
posicionar herramienta.....	618
Elementos del programa DIN.....	48
Elementos de superposición G39.....	278
Entalladura forma H.....	270
forma H G857.....	385
forma K.....	271
forma K G858.....	386
forma U G856.....	384
Entrada (roscado).....	359
Entrega de la pieza control de tronzado con supervisión del error de arrastre G917.....	518
Error de arrastre en la variable G903.....	459
Espacio de trabajo inclinación G16.....	617
Espacio de trabajo inclinado....	688
Establecer trabajo.....	76
Estructura de la pantalla modo de funcionamiento smart.Turn.....	50
Estructura de menú modo de funcionamiento smart.Turn.....	49

F

Fecha.....	481
Fijar marca de sincronización G162.....	512
Fijar zona de supervisión G995.	466
Final del ciclo/contorno simple G80.....	353
Formulario AppDep.....	87
contorno.....	83
global.....	86
resumen.....	81
Tool.....	82
Tool Ext.....	88
Formulario de contorno.....	83
Formulario de resumen.....	81
Formulario global.....	86
Formulario Tool.....	82
Formulario Tool Ext.....	88
Fresado ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794.....	427
fresado de cajas acabado G846.....	449
fresado de cajas Desbaste	

G845.....	443	arco del contorno de superficie		lateral G312.....	298
fresado de contorno G840..	434	frontal/posterior G102.....	289	ranura circular en superficie	
fresado de superficies en		arco del contorno de superficie		frontal/posterior G302..	291, 291
G797.....	430	frontal/posterior G103.....	289	ranura circular plano XY	
fresar ranura espiral G798...	433	arco del plano YZ G183.....	609	G372.....	602, 602
fundamentos G840.....	434	avance por vuelta G95.....	280	ranura circular plano YZ	
G840.....	437	círculo completo de la		G382.....	611, 611
G845.....	445	superficie lateral G314.....	298	ranura circular superficie lateral	
ranura lineal en superficie		círculo completo en superficie		G312.....	298
frontal G791.....	422	frontal/posterior G304.....	291	ranura lineal de la superficie	
ranura lineal superficie lateral		círculo completo Plano XY		lateral G311.....	297
G792.....	424	G374.....	603	ranura lineal en superficie	
Fresado, ciclo de fresado de		círculo completo plano YZ		frontal/posterior G301.....	290
contorno y de figura en superficie		G384.....	611	ranura lineal plano XY G371	602
frontal G793.....	425	contorno de la entalladura		ranura lineal plano YZ G381	610
Fresado de cajas		G25.....	519	recorrido contorno de la	
acabado G846.....	449	corrección aditiva G149.....	281	superficie lateral G111.....	295
desbaste G845.....	443	elementos de superposición		recorrido Plano XY G171.....	599
Fresado de contorno G840.....	434	G39.....	278	recorrido plano YZ G181.....	608
Fresado de rosca		Final cajera/isla G309.....	282	rectángulo en superficie frontal/	
plano XY G800.....	637	G172 Arco plano XY.....	600	posterior G305.....	292
plano YZ G806.....	638	G1 Recorrido contorno de		rectángulo en superficie lateral	
Fresado de roscas		torneado.....	257	G315.....	299
axial G799.....	407	G21.....	255	rectángulo Plano XY G375..	603
Fresado de tallado con fresa espiral		inicio cajera/isla G308.....	282	rectángulo plano YZ G385...	612
G808.....	639	patrón circular en superficie		reducción del avance G38...	277
Fresado en múltiples aristas		frontal/posterior G402.....	294	rosca con entalladura G24...	267
acabado G844.....	626	patrón circular en superficie		rosca G34 (estándar).....	272
desbaste G843.....	625	lateral G412.....	301	rosca G37 (general).....	273
Fresar ranura radial G798.....	433	patrón circular plano XY		segmento rectilíneo del	
Función de G de mecanizado		G472.....	606	contorno en superficie frontal/	
rosca longitudinal de múltiples		patrón circular Plano YZ		posterior G101.....	288
filetes, simple G351.....	531	G482.....	614	superficie individual plano YZ	
Función de sincronización M97	514	patrón lineal en superficie		G386.....	615
Funciones G de mecanizado		frontal/posterior G401.....	293	superficies con múltiples aristas	
Corte de medición G809.....	352	patrón lineal en superficie		en plano XY G477.....	607
inclinación espacio de trabajo		lateral G411.....	300	superficies de polígono en	
G16.....	617	patrón lineal plano XY G471	605	plano YZ G487.....	615
polígono en la superficie lateral		patrón lineal Plano YZ G481	613	taladro en superficie frontal/	
G317.....	358	perforación G49 (céntrica)...	276	posterior G300.....	290
Funciones G Mecanizado		polígono en superficie frontal/		taladro plano XY G370.....	601
G72 mandrinar, avellanar.....	391	posterior G307.....	292	taladro plano YZ G380.....	610
Función G de descripción de		polígono en superficie lateral		taladro superficie lateral	
contorno		G317.....	299	G310.....	297
sobremedida por frases		polígono Plano XY G377.....	604		
G52.....	279	polígono Plano YZ G387.....	612		
Función G de descripción del		profundización (estándar)			
contorno		G22.....	263		
arco contorno de superficie		punto inicial contorno plano XY			
lateral G112.....	296	G170.....	599		
arco de círculo plano YZ		punto inicial contorno plano YZ			
G182.....	609	G180.....	608		
arco de contorno de la		punto inicial del contorno de la			
superficie lateral G113.....	296	superficie lateral G110.....	295		
arco de contorno de torneado		punto inicial del contorno			
G12.....	261	en superficie frontal/posterior			
arco de contorno de torneado		G100.....	288		
G2.....	259	ranura circular de la superficie			

Función G de descripción del	
contorno	
G173 Arco plano XY.....	600
superficie individual plano XY	
G376.....	607
Función G de descripción de	
mecanizado	
arco de superficie frontal/	
posterior G102.....	413
Función G de descripción de	
mecanizado	
arco de superficie frontal/	

posterior G103.....	413	G67.....	457	error de arrastre en la variable	
Función G de ecanizado		control del tronzado G917...	518	G903.....	459
Círculo completo en la		convertir y reflejar ejes G30	510	fijar zona de supervisión	
superficie frontal G304.....	355	corrección aditiva G149.....	325	G995.....	466
Función G de mecanizado.....	710	definir punto de cambio de		Final del ciclo/contorno simple	
acabado del contorno G890	348	herramienta G140.....	303	G80.....	353
acabado en el fresado de		desactivar desplazamiento del		fresado axial de roscas	
múltiples aristas eje Y G844	626	punto cero, longitud de HTA		G799.....	407
acabado en el fresado de		G981.....	465	fresado de cajas Desbaste	
superficies eje Y G842.....	624	desactivar desplazamiento del		G845.....	443, 449
acabado en fresado de cajas		punto cero G920.....	460	fresado de contorno G840..	434
eje Y G846.....	633	desactivar desplazamiento del		fresado de rosca plano XY	
activar el desplazamiento del		punto cero longitud de HTA		G800.....	637
punto cero G980.....	465	G921.....	460	fresado de rosca plano YZ	
activar SRK/FRK G41.....	315	desactivar la sobremedida		G806.....	638
activar SRK/FRK G42.....	315	G50.....	320	fresado de superficies en	
avance constante G94.....	310	desactivar SRK/FRK G40.....	314	superficie frontal G797.....	430
avance interrumpido G64....	309	desbastado longitudinal		fresado de taladro G75.....	397
avance por diente G93.....	310	G810.....	329	fresado de tallado con fresa	
avance por vuelta G95.....	311	desbastado transversal		espiral G808.....	639
avance rápido en coordenadas		G820.....	332	fresado ranura espiral G798	433
de máquina eje Y G701.....	619	desbaste en el fresado de		G12 movimiento circular (eje	
cálculo de la punta derecha de		múltiples aristas eje Y G843	625	Y).....	622
la herramienta G150.....	326	desbaste en el fresado de		G1 movimiento lineal.....	304
cálculo de la punta izquierda de		superficie eje Y G841.....	623	G919 Override del cabezal	
la herramienta G151.....	326	desbaste en fresado de cajas		100%.....	460
cambio de la corrección de filo		eje Y G845.....	627	grabado Plano XY G803.....	635
de cuchilla G148.....	324	desbaste paralelo al contorno		grabado plano YZ G804.....	636
ciclo de fresado de contorno		G830.....	335	grabar superficie frontal	
y de figura en superficie frontal		descentrado X G727.....	474	G801.....	454
G793.....	425	desconectar zona de protección		grabar superficie lateral	
ciclo de fresado de contorno		G60.....	458	G802.....	455
y de figura en superficie lateral		desfase angular C G905.....	516	grupo de piezas G99.....	511
G794.....	427	desplazamiento a tope fijo		información sobre DNC	
ciclo de perforación profunda		G916.....	517	G941.....	464
G74.....	394	desplazamiento del punto cero		lift off G977.....	465
ciclo de profundización		absoluto G59.....	319	limitación de la velocidad de	
G870.....	347	desplazamiento del punto cero		giro G26.....	308
ciclo de profundización simple		aditivo G56.....	318	lineal en superficie frontal/	
G86.....	527	desplazamiento del punto cero		posterior G101.....	411
ciclo de repetición del contorno		eje C G152.....	408	lineal superficie lateral G111	416
G83.....	525	desplazamiento del punto cero		llenar memoria de variables	
ciclo de rosca simple G32... 367		en variable G902.....	458	G904.....	459
ciclo de rosca universal G31	361	desplazamiento del punto cero		marcha rápida en coordenadas	
ciclo de taladrado G71.....	389	G51.....	317	de máquina G701.....	302
ciclo de tallado libre G85.....	376	desplazar al punto de cambio de		marcha rápida en superficie	
ciclo de torneado de tronzado		herramienta eje Y G14.....	618	frontal/posterior G100.....	410
G869.....	344	desplazar al punto de cambio de		lateral G110.....	415
ciclo de tronzado G859.....	375	herramienta G14.....	618	marcha rápida G0.....	302
circular en superficie lateral		diámetro de referencia		Medio de sujeción G65.....	64
G112.....	418	G120.....	408	medio de sujeción G65.....	457
circular en superficie lateral		distancia de seguridad		movimiento circular eje Y	
G113.....	418	(mecanizado de fresado)		G13.....	622
círculo completo en la		G147.....	322	movimiento circular eje Y	
superficie lateral G314.....	357	distancia de seguridad G47.	322	G2.....	621
compensación del afilado		entalladura forma H G857...	385	movimiento circular eje Y	
G976.....	464	entalladura forma K G858...	386	G3.....	621
contorno de la pieza en bruto		entalladura forma U G856...	384		

movimiento circular G12.....	307
movimiento circular G13.....	307
movimiento circular G2.....	305
movimiento circular G3.....	305
movimiento lineal eje Y G1..	620
normalización del eje C	
G153.....	409
offsets del punto cero G53/G54/ G55.....	318
parada de interpreter G909.	459
parada de precisión off G8..	458
parada de precisión on G7..	457
paralelo al contorno con HTA neutra G835.....	337
patrón circular frontal G745.	401
patrón circular lateral G746..	405
patrón lineal frontal.....	399
patrón lineal lateral G744.....	403
polígono en la superficie frontal/ posterior G307.....	356
profundización referido al contorno G860.....	340
punto de cambio de herramienta G14.....	303
ranura circular en superficie frontal G302.....	354, 354
ranura circular en superficie lateral G312.....	357
ranura circular en superficie lateral G313.....	357
ranurado lineal en la superficie lateral G311.....	356
ranura lineal en la superficie frontal G301.....	354
ranura lineal en superficie frontal G791.....	422
ranura lineal superficie lateral G792.....	424
recorrido más corto en C G154.....	409
rectángulo en la superficie frontal G305.....	355
rectángulo superficie lateral G315.....	358
reducción de fuerza G925...	468
reducir la marcha rápida G48.....	308
roscas cónicas API G352.....	372
roscado con macho G36.....	388
roscado G73.....	392
roscas longitudinales de un solo filete, simple G350.....	530, 530
roscas métricas ISO G35.....	371
roscas métricas ISO G38.....	374
roscas trayecto individual G33.....	369
secuenciación de salto directa G999.....	468

segmento rectilíneo con bisel Ciclo bisel G88.....	529
segmento rectilíneo con radio G87.....	529
seguimiento interno del contorno G703.....	456
seguimiento interno del contorno guardar/cargar G702.....	456
sincronización del cabezal G720.....	515
sobremedida paralela al contorno G58.....	321
sobremedida paralela al eje G57.....	320
superposición del avance 100 % G908.....	459
supervisión de pinolas G930.....	469
tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851.....	378
tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G852.....	380
tallado libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853.....	382
tiempo de permanencia G4.	457
tipo de supervisión de la carga G996.....	467
torneado excéntrico G725...	470
torneado longitudinal / Cilindrado simple G81.....	521
torneado transversal simple G82.....	523
transición excéntrica G726..	472
valores reales en variable G901.....	458
velocidad de corte constante G96.....	312
velocidad G97.....	313
velocidad pulsante G924.....	460
Función G descripción de contorno arco del contorno de torneado G13.....	261
arco del contorno de torneado G3.....	259
Función G Descripción del contorno G20 Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular.....	255
profundización (general) G23.....	265
punto inicial del contorno de torneado 0.....	256
Función G mecanizado marcha rápida eje Y G0.....	618
Función TURN PLUS.....	648

G

G18 torneado del plano XZ.....	616
Generación automática del plan de trabajo.....	649
Grabado	
plano XY G803.....	635
plano YZ G804.....	636
tabla de caracteres.....	451
Grabar superficie frontal G801..	454
Grabar superficie lateral G802..	455
Gráfico de control TURN PLUS	665
Grupo de piezas G99.....	511

H

Herramienta	
cambio – T.....	323
editar las anotaciones.....	74
herramienta de recambio.....	75
herramienta múltiple.....	74
posicionar.....	302
posicionar eje Y.....	618
Herramienta de recambio.....	75
Herramienta múltiple.....	74
para el eje B.....	689
Hora.....	481

I

Identificación	
CONST.....	70
FIN.....	70
Return.....	70
VAR.....	71
Identificación del tramo del programa.....	60, 706
IF. Bifurcación de programa.....	497
Imagen auxiliar para llamadas de subprograma.....	507
Indicación en árbol.....	52
Información sobre DNC G941..	464
Inicio cajera/isla G308 Geo.....	282
Inicio de la sincronización de recorridos G63.....	514
INPUT (Introducción Variable #)	477
Instrucciones para el mecanizado TURN PLUS.....	666
Introducción de variables INPUT.....	477
Introducciones de datos.....	476
Isla (DIN PLUS).....	282

L

Lectura de informaciones de interpolación G904.....	459
Leer	
datos de configuración.....	492
información NC actual.....	488
Leer bits de diagnóstico.....	487
Leer datos de configuración.....	492

Leer datos de herramientas.....	484
Leer información de NC general.....	490, 490
Leer información NC actual.....	488
Limitación de la velocidad de giro G26.....	308
Limitación del corte.....	598
Lista de programas.....	76
Llamada L.....	505
Llenar memoria de variables G904.....	459

M

Mandrinar G72.....	391
Marcha rápida	
eje Y G0.....	618
en superficie lateral G110....	415
G0.....	302
reducir G48.....	308
superficie frontal G100.....	410
Marcha rápida en coordenadas de máquina G701.....	302
Mecanizado completo	
con TURN PLUS.....	681
en DIN PLUS.....	536
Mecanizado de ejes TURN PLUS.....	672
Mecanizado de la función G	
fijar marca de sincronización G162.....	512
inicio de la sincronización de recorridos G63.....	514
sincronización unilateral G62.....	513
tronzado repetición G740....	342
tronzado repetición G741....	342
Mecanizado de la parte posterior	
Ejemplo Mecanizado completo con un cabezal.....	540
Mecanizado de la superficie frontal.....	410
Mecanizado de la superficie posterior	
ejemplo Mecanizado completo con contracabezal.....	538
Mecanizado de profundización	
ciclo de profundización G870.....	347
profundización G860.....	340
Mecanizado de tronzado	
tronzado repetición G740....	342
tronzado repetición G741....	342
Medición	
activar G910.....	593
ángulos.....	590
círculo.....	586
con ciclo de palpación.....	568
registro del valor real G912.	594

terminar G913.....	594
Medición a dos puntos	
G18 longitudinal G776.....	558
Medición de ángulo G787.....	590
Medición de círculo G785.....	586
Medición de único punto, punto cero G771.....	549
Medición en dos puntos	
G17 G777.....	560
G18 plano G775.....	555
G19 G778.....	562
Medición en proceso.....	593
Medio de sujeción en la simulación G65.....	64, 457
Mensaje DNC G941.....	464
Movimiento circular.....	304
fresado G12, G13.....	622
G12/G13.....	307
G2/G3.....	305
Movimiento circular	
fresado G2, G3.....	621
Movimiento lineal.....	304
G1.....	304
G1 fresado.....	620
Movimiento lineal y circular del eje Y.....	620

O

Offsets del punto cero G53/G54/ G55.....	318
Opción de menú	
Configuración.....	55
Extras.....	56
Gestión de programas.....	53
Goto.....	54
Gráfico.....	57
ICP.....	54
mecanizado.....	254
Otros.....	55
pretensado del programa.....	53
unidades.....	80
Organización de ficheros del modo de funcionamiento smart.Turn....	58
Override del cabezal 100 % G919.....	460

P

Palpado	
dos ejes G766.....	572
dos ejes G768.....	573
dos ejes G769.....	575
eje C G765.....	570
paralelo al eje G764.....	568
PARA	
determinar el índice de un elemento de parámetros.....	493
leer datos de configuración.	492

Parada de interpretar G909.....	459
Parada de precisión	
off G8.....	458
ON G7.....	457
por frases G9.....	458
Parámetros de dirección.....	248
Patrón	
circular en superficie frontal G402 Geo.....	294
circular en superficie lateral G412 Geo.....	301
circular frontal G745.....	401
circular lateral G746.....	405
circular plano XY G472 Geo	606
circular plano YZ G482 Geo.	614
lineal en superficie frontal G401 Geo.....	293
lineal frontal G743.....	399
lineal lateral G744.....	403
lineal plano XY G471 Geo....	605
lineal plano YZ G481 Geo....	613
lineal superficie lateral G411 Geo.....	300
Patrón circular con ranuras circulares.....	285
Patrón de fresado	
circular frontal G745.....	401
circular lateral G746.....	405
lineal frontal G743.....	399
lineal lateral G744.....	403
Patrón de taladrado	
circular lateral G746.....	405
lineal frontal G743.....	399
lineal lateral G744.....	403
Patrón de taladrado circular frontal G745.....	401
Perforación	
céntrica G49-Geo.....	276
Perforación profunda G74.....	394
Pieza de fundición Geo G21.....	255
Pieza de revestimiento cilíndrica/ tubular Geo G20.....	255
Plano de ocultación.....	504
Plano de referencia	
Tramo SUPERFICIE LATERAL Y.....	68
Planos de mecanizado.....	616
Plano XY G17 (superficie frontal o posterior).....	616
Plano XZ G18.....	616
Plano YX Z.....	616
Plano YZ G19.....	616
Plano YZ G19 (vista en planta/ superficie cilíndrica).....	616
Plantilla del programa.....	542
Polígono	
en superficie lateral G317 Geo.....	299

plano XY G377 Geo.....	604	Geo.....	290	Retirada tras parada NC G977..	465
plano YZ G387 Geo.....	612	lineal superficie frontal		Revólver	
superficie frontal/posterior		G791.....	422	alinear lista del revólver.....	72
G307 Geo.....	292	lineal superficie lateral G311		equipamiento de revólver TURN	
Posición del contorno de fresado		Geo.....	297	PLUS.....	666
en el eje Y.....	598	lineal superficie lateral		Rosca	
Posición de los contornos de		G792.....	424	con entalladura G24–Geo....	267
fresado.....	282	superficie frontal circular G302/		cónica API G352.....	372
Posición final de la herramienta		G303 Geo.....	291	estándar G34–Geo.....	272
G922.....	460	Ranura circular		general G37–Geo.....	273
PRINT (salida de variables #)....	477	plano XY G372-/G373 Geo..	602	longitudinal de múltiples filetes,	
Procesar frases NC en la frase		plano YZ G382-/G383 Geo..	611	simple G351.....	531
individual con un inicio NC		superficie lateral G312-/G313		métrica G38.....	374
G999.....	468	Geo.....	298	métrica ISO G35.....	371
Profundización		Ranura circular superficie frontal		trayecto individual G33.....	369
estándar G22–Geo.....	263	G302/G303 Geo.....	291	Rosca API G352.....	372
general G23–Geo.....	265	Ranura lineal		Rosca cónica API G352.....	372
Profundización G86.....	527	plano XY G371 Geo.....	602	Rosca de contorno.....	374
Profundización G860.....	340	plano YZ G381 Geo.....	610	Roscado	
Programación		superficie frontal G301 Geo	290	G73.....	392
en modo DIN/ISO.....	242	superficie frontal G791.....	422	Roscado con macho	
Programación de contornos.....	244	superficie lateral G311 Geo.	297	G36 – Trayecto individual....	388
Programación de la herramienta.	72	superficie lateral G792.....	424	Rosca métrica ISO G35.....	371
Programación de variables.....	478	Realizar mecanizados cónicos..	464	Rosca métrica ISO G38.....	374
Programación en pulgadas.....	47	Recorrido			
Programa externo.....	251	contorno de torneado G1–		S	
Programa NC estructurado.....	45	Geo.....	257	Salida (roscado).....	359
Programar		plano XY G171 Geo.....	599	Salida de variables #.....	477
con smart.Turn.....	80	plano YZ G181 Geo.....	608	Salida de variables # PRINT.....	477
Pulgadas		Recorrido contorno de la superficie		Salidas de datos.....	476
convertir.....	462	lateral G111 Geo.....	295	Secuenciación de salto directa	
Punto cero eje C centro objeto		Recorrido lineal		G999.....	468
G773.....	553	superficie frontal G101.....	411	Secuencia de mecanizado AAG	
Punto cero eje C simple G772..	551	superficie lateral G111.....	416	editar.....	653
Punto de cambio de herramienta		Recorrido más corto en C		general.....	651
aproximar G14.....	303	G154.....	409	gestionar.....	653
definir G140.....	303	Rectángulo		lista del mecanizado.....	655
Punto del menú		en superficie lateral G315		Segmento	
Geometría.....	254	Geo.....	299	PIEZA ACABADA.....	66
Punto de separación G44.....	279	plano XY G375 Geo.....	603	SUBPROGRAMA.....	70
Punto inicial		plano YZ G385 Geo.....	612	Segmento del programa	
contorno de la superficie lateral		superficie frontal G305 Geo	292	CONTORNO AUXILIAR.....	66
G110 Geo.....	295	Reducción de fuerza G925.....	468	MECANIZACIÓN.....	70
contorno de torneado Geo		Reducción del avance G38 Geo	277	Segmento de programa	
G0.....	256	Reducir oscilación.....	460	SUPERFICIE LATERAL.....	67
contorno en superficie frontal		Reducir resonancia.....	460	Segmento rectilíneo	
G100 Geo.....	288	Refrigerante		superficie frontal G101 Geo.	288
contorno plano XY G170		instrucciones para el		Seguimiento del contorno..	44, 456
Geo.....	599	mecanizado TURN PLUS.....	669	Seguimiento interno del contorno	
contorno plano YZ G180		Relación entre instrucciones		desconectar/conectar G703	456
Geo.....	608	geométricas y de mecanizado, eje		guardar/cargar G702.....	456
		C - superficie frontal.....	535	Selección de herramienta	
R		Relación entre órdenes de		TURN PLUS.....	666
Radio G87.....	529	geometría y de mecanizado.....	534	Sincronización del cabezal	
Ranura		eje C – Superficie lateral.....	535	G720.....	515
circular superficie lateral G312-/		Relación entre órdenes de		Sincronización unilateral G62....	513
G313 Geo.....	298	geometría y órdenes de		smart.Turn.....	44
lineal superficie frontal G301		mecanizado, torneado.....	534	Editor.....	49

Estructura de la pantalla.....	50
Estructura de menú.....	49
organización de ficheros.....	58
unidad.....	80
Sobremedida.....	320
desactivar G50.....	320
Geo G52.....	279
paralela al contorno (equidistante) G58.....	321
paralela al eje G57.....	320
Sobrepaso roscado.....	359
Submodo de funcionamiento	
AAG.....	649
Subprograma	
diálogos en llamada SP.....	506
fundamentos.....	251
imágenes auxiliares para llamada UP.....	507
llamada.....	505
Superficie individual	
plano XY G376 Geo.....	607
plano YZ G386 Geo.....	615
Superficie lateral	
mecanizado.....	415
Tramo SUPERFICIE LATERAL Y.....	68
Superficies con múltiples aristas	
plano XY G477 Geo.....	607
Superficies de polígono	
en plano YZ G487 Geo.....	615
Superposición del avance 100 % G908.....	459
Supervisión del recorrido de medición	
desactivar G914.....	594
Supervisión de pinolas G930....	469
Supervisión de recorrido de medición	
activar G911.....	594
SWITCH..CASE Bifurcación del programa.....	503

T

Tabla de caracteres.....	451
Taladrado	
fresado de taladro G75.....	397
taladrado profundo G74.....	394
TURN PLUS.....	669
Taladro	
en superficie lateral G310 Geo.....	297
plano YZ G380 Geo.....	610
superficie frontal G300 Geo	290
Taladro plano XY G370 Geo.....	601
Tallado libre	
ciclo.....	376
DIN 509 E.....	269
DIN 509 E con mecanizado del	

cilindro G851.....	378
DIN 509 E con mecanizado del cilindro G852.....	380
DIN 509 F.....	269
DIN 76.....	270
DIN 76 con mecanizado del cilindro G853.....	382
forma U.....	268
G85.....	376
Tarea automática.....	76
Tiempo de permanencia G4.....	457
Tipo de supervisión de la carga G996.....	467
Tope fijo	
desplazar a G916.....	517
Torneado excéntrico G725.....	470
Torneado longitudinal / Cilindrado simple G81.....	521
Torneado transversal simple G82.....	523
Traducción de programa.....	251
Traducción de programa NC.....	251
Tramo.....	60
ALMACÉN.....	65
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA.....	62
FIN.....	70
FRENTE.....	67
FRENTE Y.....	67
GRUPO DE CONTORNO.....	66
MEDIO DE SUJECCIÓN.....	64
PARTE POSTERIOR.....	67
PARTE POSTERIOR Y.....	67
PIEZA EN BRUTO.....	66
PIEZA EN BRUTO AUXILIAR.	66
Return.....	70
REVÓLVER.....	65
SUPERFICIE LATERAL Y.....	68
VAR.....	71
Transición excéntrica G726.....	472
Tronzado	
repetición G740.....	342
repetición G741.....	342
TURN PLUS	
cambio de sujeción de la pieza.....	681
contorno interior.....	670
editar secuencia de mecanizado.....	653
ejemplo.....	674
equipamiento de revólver....	666
Función.....	648
generación del plan de trabajo AAG.....	649
General	
instrucciones para el mecanizado.....	666
gráfico de control.....	665

lista de mecanizado.....	655
mecanizado completo.....	681
mecanizado de ejes.....	672
profundización.....	668
secuencia de mecanizado...	651
selección de herramienta....	666
valores de corte.....	669

U

Unidad.....	80
eje C off.....	205
eje C on.....	205
final del programa.....	208
inclinación plano.....	209
inicio del programa.....	203
llamada de subprograma....	206
Repetición parcial del programa.....	207
Unidad de acabado	
corte de medición.....	167
entalladura forma E, F, DIN76.....	165
ICP.....	158
introducción del contorno longitudinal directa.....	161
introducción del contorno plana directa.....	163
Unidad de desbaste	
ICP bidireccional.....	95
ICP longitudinal.....	89
ICP plana.....	91
introducción de contorno directa longitudinal.....	97
introducción de contorno plana directa.....	99
paralela al contorno ICP.....	93
Unidad de fresado	
desbarbado del plano XY.....	228
desbarbado del plano YZ.....	235
desbarbado de superficie frontal.....	189
desbarbado de superficie lateral.....	202
fresado de cajas de figuras en superficie frontal.....	184
fresado de cajas de figuras superficie lateral.....	197
fresado de cajas ICP del plano XY.....	227
fresado de cajas ICP del plano YZ.....	234
fresado de cajas ICP en superficie frontal.....	188
fresado de contorno de figuras en superficie frontal.....	182
fresado de contorno de figuras superficie lateral.....	195
fresado de contorno ICP del	

plano XY.....	226	fresado de taladro ICP del eje C.....	139	lateral.....	156
fresado de contorno ICP del plano YZ.....	233	fresado de taladro ICP del eje C en superficie frontal.....	139	taladrado previo, fresado de contorno de figuras.....	143
fresado de contorno ICP de superficie lateral.....	200	fresado de taladro ICP del eje C en superficie lateral.....	141	taladrado previo, fresado de contorno de figuras en superficie lateral.....	150
fresado de contorno ICP en superficie frontal.....	187	fresado de taladro ICP del eje Y.....	215	taladrado previo, fresado de contorno ICP del plano XY...	219
fresado de roscas.....	181	fresado de taladro ICP del eje Y en superficie frontal.....	215	taladrado previo, fresado de contorno ICP del plano YZ....	223
fresado de roscas del plano XY.....	232	fresado de taladro ICP del eje Y superficie lateral.....	217	taladrado previo, fresado de contorno ICP de superficie frontal.....	147
fresado de roscas del plano YZ.....	239	ICP del eje C.....	135	taladrado previo, fresado de contorno ICP de superficie lateral.....	154
grabado de la superficie frontal.....	186	ICP del eje Y.....	212	taladro individual superficie frontal.....	115
grabado del plano XY.....	231	mandrinado céntrico.....	114	Unidad de tronzado	
grabado del plano YZ.....	238	mandrinado y profundización ICP del eje C.....	138	entallado forma H, K, U.....	108
grabado de superficie lateral.....	199	mandrinado y profundización ICP del eje Y.....	214	tronzado.....	107
patrón de ranurado circular de la superficie lateral.....	193	patrón de roscado circular de la superficie frontal.....	123	tronzado con introducción de contorno directa.....	106
patrón de ranurado de la superficie frontal circular.....	179	patrón de roscado circular de la superficie lateral.....	133	tronzado de contorno con introducción de contorno directa.....	105
patrón de ranurado de la superficie frontal lineal.....	178	patrón de roscado lineal de la superficie frontal.....	122	tronzado del contorno ICP...	101
patrón de ranurado lineal de la superficie lateral.....	192	patrón de roscado lineal de la superficie lateral.....	132	tronzado ICP.....	103, 109
planeado.....	180	patrón de taladrado circular de la superficie frontal.....	119	Unidad dimensional.....	47
planeado ICP.....	190	patrón de taladrado circular de la superficie lateral.....	129		
polígono en plano XY.....	230	patrón de taladrado lineal de la superficie frontal.....	117	V	
polígono en plano YZ.....	237	patrón de taladrado lineal de la superficie lateral.....	127	Valores reales en variable G901	458
ranurado de la superficie frontal.....	177	roscado.....	112	Variable	
ranurado de la superficie lateral.....	191	roscado ICP del eje C.....	137	convertir automáticamente	
ranura helicoidal.....	194	roscado ICP del eje Y.....	213	G940.....	462
superficie individual del plano XY.....	229	roscado individual de la superficie frontal.....	121	fundamentos.....	478
superficie individual del plano YZ.....	236	roscado individual de la superficie lateral.....	131	sintaxis ampliada.....	494
Unidad de fresado		taladrado individual de la superficie lateral.....	125	tipo.....	480
fresado de cajas ICP de superficie lateral.....	201	taladrado previo, fresado de cajas de figuras.....	145	Velocidad	
Unidad de roscado		taladrado previo, fresado de cajas de figuras en superficie lateral.....	152	Gx97.....	313
directa.....	170	taladrado previo, fresado de cajas ICP del plano XY.....	221	Velocidad de corte constante	
ICP.....	172	taladrado previo, fresado de cajas ICP del plano YZ.....	225	Gx96.....	312, 312
resumen.....	168	taladrado previo, fresado de cajas ICP de superficie frontal.....	149	Velocidad de rotación.....	308
roscado API.....	174	taladrado previo, fresado de cajas ICP de superficie lateral.....	148	Velocidad pulsante G924.....	460
roscado cónico.....	175			Ventana de emisión para variables WINDOW.....	476
Unidad de taladrado				Ventana de salida especial.....	476
céntrico.....	110			Volante	
desbarbado ICP del eje C en superficie frontal.....	140			superposición.....	168, 359
desbarbado ICP del eje C en superficie lateral.....	142				
desbarbado ICP del eje Y en superficie frontal.....	216			W	
desbarbado ICP del eje Y superficie lateral.....	218			WHILE.....	501
				WINDOW.....	476

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

NC 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

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

