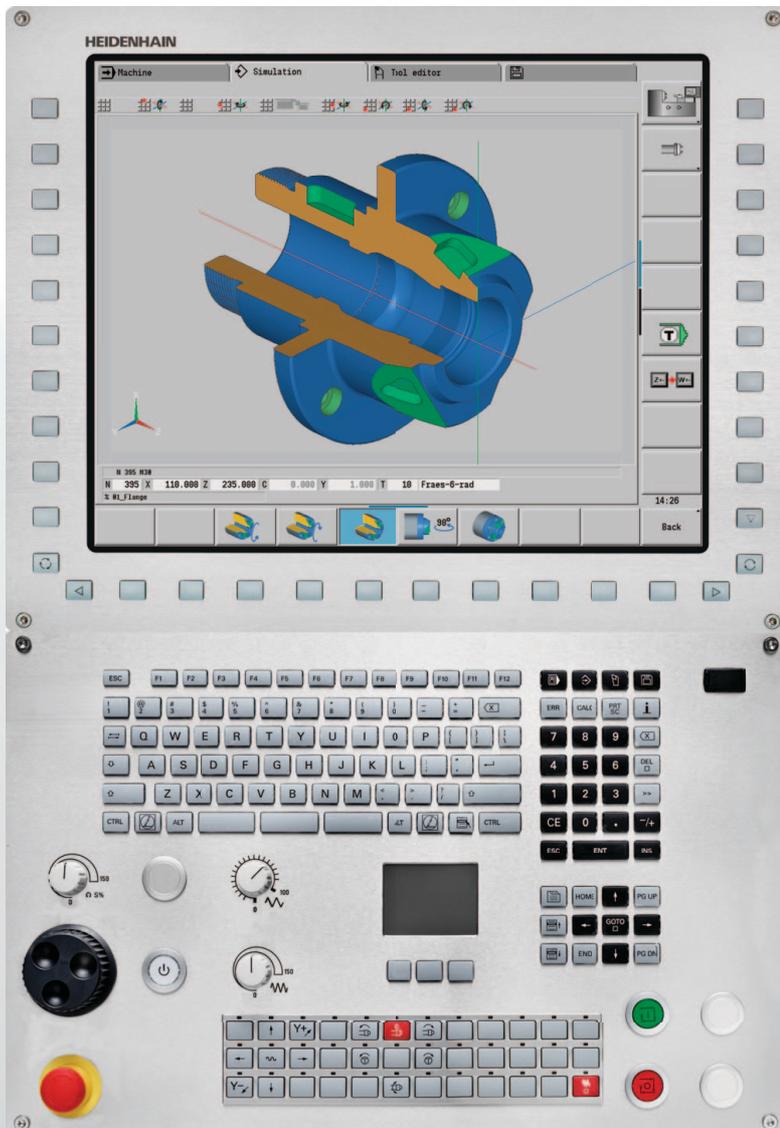




# HEIDENHAIN



Manual del usuario

## MANUALplus 620 CNC PILOT 640 smart.Turn y Programación DIN

Software NC  
548430-04  
548431-04  
688946-04  
688947-04

Español (es)  
1/2016



# Programación smart.Turn y DIN PLUS

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 620 (HEROS 5)	548430-04
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-04
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-04
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-04

La letra de identificación **E** identifica la versión del control numérico para exportación. Para las versiones de exportación del control aplica la restricción siguiente:

- 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 los ciclos se explican en los manuales de usuario "MANUALplus 620" (ID 634864-xx) y "CNC PILOT 640" (ID 730870-xx). Dirigirse a HEIDENHAIN en caso de necesitar uno de estos modos de empleo.

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

Las funciones del Control numérico no disponibles en todas las máquinas son, por ejemplo:

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

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

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

HEIDENHAIN ofrece el puesto de programación DataPilot para el PC, adaptado al control correspondiente. El DataPilot es muy apropiado para el área de taller próxima a la máquina, para la oficina principal, para la preparación del trabajo y para la formación y entrenamiento. El DataPilot se utiliza en PCs con sistema operativo WINDOWS.

Control numérico	Puesto de programación	Software NC
MANUALplus 620	DataPilot MP620	634132-08



Control numérico	Puesto de programación	Software NC
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-04

## Lugar de utilización previsto

El MANUALplus 620, CNC PILOT 640 pertenece a la clase A según la norma EN 55022 y está indicado principalmente para zonas industriales.

## Aviso legal

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

- ▶ Modo de funcionamiento Organización
- ▶ Segunda carátula de softkeys
- ▶ Softkey DATOS DE LICENCIA



## Nuevas funciones del Software 54843x-01 y 68894x-01

- En máquinas con un eje B, ahora 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(véase "Plano de mecanizado inclinado" en la página 596).
- En el control se dispone ahora de múltiples ciclos de palpación para diferentes posibilidades de aplicación(véase "Generalidades sobre los ciclos de palpación (Opción de software)" en la página 466):
  - Calibración del palpador digital
  - Medición de círculo, arco de círculo, ángulo y posición del eje C.
  - Compensación rectificadora
  - Medición de un punto, de dos puntos
  - Buscar taladro o isla
  - Establecer punto nulo en el eje Z o C
  - Medición automática de herramientas.
- La nueva función TURN PLUS crea automáticamente programas NC para mecanizados de torneado y fresado, según una secuencia de mecanizado fija(véase "La función TURN PLUS" en la página 564).
- La función G940 permite calcular las longitudes de herramienta en la posición de definición del eje B(véase "Convertir automáticamente variables G940" en la página 399).
- Para mecanizados que requieren un cambio de herramienta, con G44 se puede definir un punto de separación en la descripción del contorno(véase "Punto de separación G44" en la página 234).
- Con la función G927 se pueden convertir valores de longitudes de herramienta a la posición de referencia de la herramienta (Eje B =0)(véase "Convertir longitudes G927" en la página 398).
- Los punzonados que fueron definidos con G22 pueden mecanizarse ahora con el nuevo ciclo 870 Punzonar ICP (véase "Unidad "Punzonado ICP"" en la página 87).



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

- En el ICP se ha introducido la función adicional "Desplazar punto cero" (Véase el manual de instrucciones de uso)
- 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 de uso)
- En el ICP se han introducido las funciones adicionales "Duplicar lineal, circular y espejo" (véase el manual de instrucciones de uso)
- El tiempo del sistema puede ajustarse ahora mediante un formulario de introducción de datos (véase el manual de instrucciones de uso)
- El ciclo de tronzado G859 se ha ampliado con los parámetros K, SD y U (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el torneado de tronzado de ICP se puede definir ahora un ángulo de aproximación y un ángulo de alejamiento (véase el manual de instrucciones de uso)
- Con TURN PLUS ahora se pueden elaborar también programas para el mecanizado con contracabezal y para herramientas múltiples (véase "Mecanizado completo con TURN PLUS" en la página 590)
- En la función G797 fresado de superficies ahora también se puede seleccionar un contorno de fresado (véase "Fresado de superficies en la superficie frontal G797" en la página 368)
- La función G720 se ha ampliado con el parámetro Y (véase "Sincronización del husillo G720" en la página 406)
- La función G860 se ha ampliado con los parámetros O y U (véase "Profundización G860" en la página 294)



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

- La función G32 se ha ampliado con el parámetro WE (véase "Ciclo de roscado simple G32" en la página 318)
- las funciones G51, G56 y G59 se han ampliado con los parámetros U, V y W (véase "Decalajes del punto cero" en la página 271)
- 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 (véase "Elementos básicos del contorno de torneado" en la página 212) (véase "Contornos superficie frontal/posterior" en la página 242) (véase "Contornos en superficie lateral" en la página 251) (véase "Contornos del plano XY" en la página 515) (véase "Contornos en plano YZ" en la página 524)
- La función G808 se ha ampliado con el parámetro C (véase "Fresado por rodillo G808" en la página 555)
- Las funciones G810 y G820 se han ampliado con el parámetro U (véase "Ciclos de torneado referidos al contorno" en la página 282)
- Las funciones G4 y G860 se han ampliado con el parámetro D (véase "Profundización G860" en la página 294) (véase "Tiempo de espera G4" en la página 394)
- La función G890 se ha ampliado con el parámetro B (véase "Acabado del contorno G890" en la página 301)
- Las unidades G840 fresado de contornos figuras y G84X fresado de cajeras figuras se han ampliado con el parámetro RB (véase "El formulario global" en la página 72) (véase "Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie frontal"" en la página 149) (véase "Unit "Fresado de cajeras de Figuras en superficie frontal"" en la página 152) (véase "Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie lateral"" en la página 161) (véase "Unit "Fresado de cajeras figuras en superficie lateral"" en la página 164)
- Todas las unidades para el roscado con macho se han ampliado con los parámetros SP y SL (véase "Units - Taladrado centrado" en la página 88) (véase "Units - Taladrar eje C" en la página 92) (véase "Unit "ICP Taladro roscado eje Y"" en la página 179)
- Se ha introducido la función G48 para la limitación de las velocidades de marcha rápida de los ejes circulares y lineales (véase "Reducir avance rápido G48" en la página 265)
- Se han introducido las funciones G53, G54 y G55 para desplazamientos del punto cero con valores de Offset (véase "Desplazamientos del punto cero – Desplazamiento G53/G54 /G55" en la página 273)
- Se han introducido las funciones para la superposición de movimientos de ejes G725 Torneados excéntricos, G726 Transición excéntrica y G727 Torneado irregular (véase "Torneado excéntrico G725" en la página 413) (véase "Transición de la excéntrica G726" en la página 415) (véase "Irregular X G727" en la página 417)
- 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 (véase "Zona de supervisión G995" en la página 402) (véase "Supervisión de la carga G996" en la página 403)



- En el submodo de funcionamiento AAG, ahora también se soportan herramientas con portaherramientas de cambio rápido (véase "Selección de la herramienta, equipamiento del revólver" en la página 579)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se dispone ahora de una visualización de estructura en árbol (véase "Editar con indicación en árbol activa" en la página 44)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se pueden definir planos ocultos(véase "Plano de ocultación" en la página 440)
- Se ha introducido una función para leer informaciones sobre el estado de la herramienta (véase "Leer bits de diagnóstico" en la página 427)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje, los ciclos Figura axial, Figura radial, Contorno de ICP axial y Contorno de ICP radial se han ampliado con el parámetro RB (véase manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje, todos los ciclos para el roscado con macho se han ampliado con los parámetros SP y SI (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha ampliado la representación en 3D (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el modo de funcionamiento Editor de herramienta se ha introducido un gráfico de control de la herramienta (véase el manual de instrucciones de uso)
- En la lista de revólver se puede introducir un número ID directamente (véase el manual de instrucciones de uso)
- En la lista de herramientas se han ampliado las posibilidades de filtro (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Transferencia se ha ampliado la función de Backup de herramienta (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Transferencia se ha ampliado la función de importación de herramienta (véase el manual de instrucciones de uso)
- El punto del 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 de uso)
- En el submodo de funcionamiento Ejecución del programa se ha introducido la vigilancia de la solicitud de carga (véase el manual de instrucciones)
- En el submodo de funcionamiento Ejecución del programa se ha introducido la puesta de planos ocultos (véase el manual de instrucciones)
- Se ha introducido una función para consultar informaciones sobre el estado de la herramienta (véase el manual de instrucciones de uso)
- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se puede conectar y desconectar para el submodo de funcionamiento Simulación (véase manual de instrucciones de uso)
- 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 de uso)



- Se ha introducido un parámetro de usuario con el que se puede realizar con NC-Start un cambio de herramienta programado en diálogo T.S.F (véase el manual de instrucciones de uso)
- Se ha introducido un parámetro de usuario para subdividir el diálogo T,S,F en diálogos separados (véase el manual de instrucciones de uso)
- 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 manual de instrucciones de uso)



## Nuevas funciones del software 68894x-04

- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha introducido la función "medición de contorno" (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha ampliado la función "asegurar contornos" (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Simulación se ha apoyado la visualización del cabezal B (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje también se sigue la pieza en bruto en el mandrinado céntrico (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Aprendizaje, el parámetro GK también se puede programar negativamente en el roscado cónico (véase el manual de instrucciones de uso)
- En el submodo de funcionamiento Editor ICP se soportan los grupos de contorno. El número de grupos de contorno se muestra en la esquina superior izquierda de la ventana de gráficos (véase el manual de instrucciones de uso)
- La opción #133 Remote desk. Se ha introducido un gestor (véase el manual de instrucciones de uso)
- El parámetro de máquina 602414 se evalúa ahora en el submodo de funcionamiento Aprendizaje, de modo que aquí también están disponibles las posibilidades "compartir elemento de fondo" y "atravesar con retirada" (véase el manual de instrucciones de uso)
- Nuevo parámetro de máquina 602023 para la conversión de contornos ICP (véase el manual de instrucciones de uso)
- Se han adaptado los parámetros de mecanizado para aproximación y alejamiento (véase el manual de instrucciones de uso)
- El tipo de herramienta Escariador (tipo 43 del CNC PILOT 4290) es compatible (véase el manual de instrucciones de uso)
- En la lista de herramientas se han mejorado los parámetros de herramienta de navegación y vista (véase el manual de instrucciones de uso)
- Se ha introducido el parámetro de herramienta "tipo de lugar" (véase el manual de instrucciones de uso)
- Los sistemas de lugar de almacén son compatibles (véase el manual de instrucciones de uso)
- Las correcciones de herramienta se pueden introducir entonces con el volante o mediante un diálogo (véase el manual de instrucciones de uso)
- Al alinear el eje C se puede determinar un valor definido en la posición actual (véase el manual de instrucciones de uso)
- Entonces es posible que transcurran diversos programas principales automáticamente en sucesión. Para ello se crea una lista de programas. Para cada programa se puede especificar con cuanta frecuencia se debe terminar, antes de que se inicie el siguiente programa (véase el manual de instrucciones de uso)
- El estado de desarrollo continuo se mantiene también cuando se reinicia el control numérico en el submodo de funcionamiento (véase el manual de instrucciones de uso)



- Los programas se pueden eliminar en el gestor de ficheros, a pesar de que se hayan seleccionado en el submodo de funcionamiento Ejecución del programa, tras deselegionar la visualización de secuencia del programa (véase el manual de instrucciones de uso)
- En los sistemas con eje C, el visualizador de cotas s puede configurar en el visualizador de datos de la máquina (letra del eje e índice) del constructor de la máquina
- Las funciones G0, G1 y G701 se han ampliado con el parámetro para funciones adicionales
- La programación de variables en el modo de funcionamiento smart.Turn es ahora posible mediante Softkeys (véase "Programación de variables" en la página 421)
- El número de variables locales se ha incrementado de 30 a 99 (véase "Tipos de variables" en la página 422)
- En el programa NC ahora se puede preguntar el estado de los desplazamientos G920/G921 con la variable #n920(G) (véase "Leer informaciones NC actuales" en la página 428)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn también se puede definir el número de una función M con una variable (véase "Tipos de variables" en la página 422)
- En el modo de funcionamiento smart.Turn se soportan hasta cuatro grupos de contorno (véase "Segmento GRUPO DE CONTORNO" en la página 55)
- En uno de los programas producidos por el submodo de funcionamiento AAG, la herramienta se desplaza tras el paso de mecanizado Cortar hacia el punto de cambio de herramienta
- En uno de los programas producidos por el submodo de funcionamiento AAG, se puede trabajar también con una programación de geometría simplificada (véase "Parámetros de dirección" en la página 205)
- Ahora la función TURNPLUS se puede utilizar en el modo INCH
- El parámetro CW se cambió Sí/No en una consulta Dar la vuelta a la herramienta (véase "El formulario de herramientas" en la página 69)
- El parámetro Q en G99 está soportado (véase "Transformaciones de contornos G99" en la página 405)
- Los ciclos G860 Profundización de contorno ICP y Punzonado de contorno se ampliaron directamente en el desarrollo del parámetro DO (véase "Unit "Punzonar contorno ICP"" en la página 81), (véase "Unit "Profundización de contorno, introducción directa de contorno"" en la página 83)
- El parámetro Tipo de acceso de herramienta también se puede cambiar mediante el parámetro de mecanizado en el tipo de funcionamiento smart.Turn (véase "Selección de la herramienta, equipamiento del revólver" en la página 579)
- Se ha iniciado la función G G154 Camino más corto en C (véase "Instrucciones del eje C" en la página 350)
- La función G741 se ha ampliado con el desarrollo del parámetro O (véase "Repetición de profundización G740 / G741" en la página 296)
- El parámetro A de la función G845 se ha ampliado a la posibilidad de introducción Pretaladrado en el punto de referencia de la figura (véase "Fresado de cajeras, desbaste G845" en la página 381), (véase "Desbaste en el fresado de cajeras G845 (eje Y)" en la página 543)



- Se ha ampliado la zona de introducción de la profundidad de taladrado 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 muestran en milímetros o pulgadas dependiendo del parámetro CfgUnitOfMeasure





## Sobre este manual

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



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



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

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



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



Este símbolo le indicará que en otro manual de usuario encontrará la descripción más detallada de la función en cuestión.

### ¿Desea modificaciones o ha detectado un error?

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





# Índice

<b>Programación NC</b>	<b>1</b>
<b>Units smart.Turn</b>	<b>2</b>
<b>Units smart.Turn para el eje Y</b>	<b>3</b>
<b>Programación DIN</b>	<b>4</b>
<b>Ciclos de la sonda de palpación</b>	<b>5</b>
<b>Programación DIN para el eje Y</b>	<b>6</b>
<b>TURN PLUS</b>	<b>7</b>
<b>Eje B</b>	<b>8</b>
<b>Resumen de UNITS</b>	<b>9</b>
<b>Resumen de funciones G</b>	<b>10</b>



- 1.1 Programación smart.Turn y DIN ..... 38
  - Seguimiento del contorno ..... 38
  - Programa NC estructurado ..... 39
  - Ejes lineales y rotativo ..... 40
  - Unidades dimensionales ..... 40
  - Elementos del programa NC ..... 41
- 1.2 El editor de smart.Turn ..... 42
  - Estructura del menú ..... 42
  - Edición en paralelo ..... 43
  - Diseño de pantalla ..... 43
  - Selección de las funciones del editor ..... 44
  - Editar con indicación en árbol activa ..... 44
  - Opciones de menú comunes ..... 45
- 1.3 Identificación de segmento de programa ..... 52
  - Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA ..... 53
  - Sección DISPOSITIVO DE SUJECIÓN ..... 54
  - Segmento REVÓLVER / ALMACÉN ..... 55
  - Segmento GRUPO DE CONTORNO ..... 55
  - Segmento PIEZA EN BRUTO ..... 55
  - Segmento PIEZA EN BRUTO AUXILIAR ..... 55
  - Segmento PIEZA ACABADA ..... 56
  - Segmento CONTORNO AUXILIAR ..... 56
  - Segmento FRENTE, PARTE POSTERIOR ..... 56
  - Segmento SUPERFICIE LATERAL ..... 56
  - Sección FRONTAL\_Y, POSTERIOR\_Y ..... 56
  - Sección SUPERFICIE\_Y ..... 57
  - Segmento MECANIZADO ..... 58
  - Identificación FINAL ..... 58
  - Segmento SUBPROGRAMA ..... 58
  - Identificación RETURN ..... 58
  - Identificación CONST ..... 59
  - Identificación VAR ..... 59
- 1.4 Programación de herramientas ..... 60
  - Instalar lista de revólveres ..... 61
  - editar las anotaciones de herramientas ..... 62
  - Herramientas múltiples ..... 62
  - Herramientas de recambio ..... 63
- 1.5 Trabajo automático ..... 64
  - Abrir trabajo ..... 64
  - Editar trabajo ..... 65



## 2 Units smart.Turn ..... 67

- 2.1 Units smart.Turn ..... 68
  - Opción de menú "Units" ..... 68
  - La Unit smart.Turn ..... 68
  - El formulario Tool Ext ..... 74
- 2.2 Units - Desbaste ..... 75
  - Unit "Desbaste longitudinal ICP" ..... 75
  - Unit "Desbaste plan ICP" ..... 76
  - Unit "Desbaste paral. contorno ICP" ..... 77
  - Unit "Desbaste bidireccional ICP" ..... 78
  - Unit "Desbaste longitudinal, introducción directa de contorno" ..... 79
  - Unit "Desbaste plano, introducción directa de contorno" ..... 80
- 2.3 Units - Punzonar ..... 81
  - Unit "Punzonar contorno ICP" ..... 81
  - Unit "Torneado profund. ICP" ..... 82
  - Unit "Profundización de contorno, introducción directa de contorno" ..... 83
  - Unit "Torneado en profundidad, introducción directa de contorno" ..... 84
  - Unit "Tronzado" ..... 85
  - Unit "Entallado Formas H, K, U" ..... 86
  - Unidad "Punzonado ICP" ..... 87
- 2.4 Units - Taladrado centrado ..... 88
  - Unit "Taladrado centrado" ..... 88
  - Unit "Taladrado roscado centrado" ..... 90
  - Unidad "Taladrado, punzonado céntrico" ..... 91
- 2.5 Units - Taladrar eje C ..... 92
  - Unit "Taladro individual en superficie frontal" ..... 92
  - Unit "Taladro de patrón lineal en superficie frontal" ..... 94
  - Unit "Taladro de patrón circular en superficie frontal" ..... 96
  - Unit "Roscado individual en superficie frontal" ..... 98
  - Unit "Patrón de taladros roscados lineal en superficie frontal" ..... 99
  - Unit "Patrón de taladros roscados circular en superficie frontal" ..... 100
  - Unit "Taladro individual en superficie lateral" ..... 101
  - Unit "Patrón de taladro lineal en superficie lateral" ..... 103
  - Unit "Patrón de taladro circular en superficie lateral" ..... 105
  - Unit "Roscado individual en superficie lateral" ..... 107
  - Unit "Patrón de taladro roscado lineal en superficie lateral" ..... 108
  - Unit "Patrón de taladro roscado circular en superficie lateral" ..... 109
  - Unit "ICP taladrado eje C" ..... 110
  - Unit "ICP taladrado roscado eje C" ..... 112
  - Unit "ICP Barrenar, avellanar eje C" ..... 113



2.6 Units - Pretaladrar eje C .....	114
Unit "Pretaladrado fresado de contorno figuras superficie frontal" .....	114
Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP superficie frontal" .....	116
Unit "Pretaladrado fresado de cajas figuras superficie frontal" .....	117
Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP superficie frontal" .....	119
Unit "Pretaladrado fresado de contorno figuras superficie lateral" .....	120
Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP superficie lateral" .....	122
Unit "Pretaladrado fresado de cajas superficie lateral" .....	123
Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP superficie lateral" .....	125
2.7 Units - Acabar .....	126
Unit "Acabar ICP" .....	126
Unit "Acabado longitudinal, introducción directa de contorno" .....	128
Unit "Acabado plano, introducción directa de contorno" .....	129
Unit "Tallado Forma E, F, DIN76" .....	131
Unidad "Corte de medición" .....	133
2.8 Units - Roscas .....	134
Resumen de las Units roscas .....	134
Sobreposicionamiento del volante .....	134
Parámetro V: Tipo de aproximación .....	135
Unit "Rosca directamente" .....	137
Unit "Rosca ICP" .....	139
Unit "Rosca API" .....	141
Unit "Rosca cónica" .....	142
2.9 Units – Fresar superficie frontal .....	143
Unit "Ranura en superficie frontal" .....	143
Unit "Patrón de ranuras lineal en superficie frontal" .....	144
Unit "Patrón de ranuras circular en superficie frontal" .....	145
Unit "Fresado frontal" .....	146
Unidad "Fresado frontal ICP" .....	147
Unit "Fresado de rosca" .....	148
Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie frontal" .....	149
Unit "Fresado de contorno ICP en superficie frontal" .....	151
Unit "Fresado de cajas de Figuras en superficie frontal" .....	152
Unit "Fresado de cajas ICP en superficie frontal" .....	154
Unit "Gravar superficie frontal" .....	155
Unit "Desbarbar la superficie frontal" .....	156



2.10 Units – Fresar superficie lateral .....	157
Unit "Ranura en superficie lateral" .....	157
Unit "Patrón de ranuras lineal en superficie lateral" .....	158
Unit "Patrón de ranuras circular en superficie lateral" .....	159
Unit "Fresar ranura espiral" .....	160
Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie lateral" .....	161
Unit "Fresado de contorno ICP en superficie lateral" .....	163
Unit "Fresado de cajeras figuras en superficie lateral" .....	164
Unit "Fresado de cajeras ICP en superficie lateral" .....	166
Unit "Gravar superficie lateral" .....	167
Unit "Desbarbar la superficie lateral" .....	168
2.11 Units - Mecanizados especiales .....	169
Unit "Inicio del programa" .....	169
Unit "Eje C On" .....	171
Unit "Eje C Off" .....	171
Unit "Llamada de subprograma" .....	172
Unit "Repetición de una parte de un programa" .....	173
Unit "Fin del programa" .....	174
Unit "Bascular plano" .....	175



### 3 Units smart.Turn para el eje Y ..... 177

- 3.1 Units - Taladrar eje Y ..... 178
  - Unit "ICP taladrado eje Y" ..... 178
  - Unit "ICP Taladro roscado eje Y" ..... 179
  - Unit "ICP Barrenar, avellanar eje Y" ..... 180
- 3.2 Units - Pretaladrar eje Y ..... 181
  - Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP plano XY" ..... 181
  - Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP plano XY" ..... 182
  - Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP plano YZ" ..... 183
  - Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP plano YZ" ..... 184
- 3.3 Units - Fresado eje Y ..... 185
  - Unit "Fresado de contorno ICP plano XY" ..... 185
  - Unit "Fresado de cajas ICP plano XY" ..... 186
  - Unit "Fresado de superficie individual plano XY" ..... 187
  - Unit "Fresado de polígono plano XY" ..... 188
  - Unit "Gravar plano XY" ..... 189
  - Unit "Desbarbar plano XY" ..... 190
  - Unit "Fresar rosca plano XY" ..... 191
  - Unit "Fresado de contorno ICP plano YZ" ..... 192
  - Unit "Fresado de cajas ICP plano YZ" ..... 193
  - Unit "Fresado de superficie individual plano YZ" ..... 194
  - Unit "Fresado de polígono plano YZ" ..... 195
  - Unit "Gravar plano YZ" ..... 196
  - Unit "Desbarbar plano YZ" ..... 197
  - Unit "Fresar rosca plano YZ" ..... 198



## 4 Programación DIN ..... 199

- 4.1 Programación en el modo DIN/ISO ..... 200
  - Comandos geométricos y de mecanizado ..... 200
  - Programación de contornos ..... 201
  - Frases NC del programa DIN ..... 203
  - Crear, modificar o borrar frases NC ..... 204
  - Parámetros de dirección ..... 205
  - Ciclos de mecanizado ..... 206
  - Subprogramas, programas expertos ..... 207
  - Traducción de programas NC ..... 207
  - Programas DIN de los controles de versiones anteriores ..... 208
  - Opción de menú "Geometría" ..... 210
  - Opción de menú "Mecanizado" ..... 210
- 4.2 Descripción de la pieza en bruto ..... 211
  - Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular G20-Geo ..... 211
  - Pieza de fundición G21-Geo ..... 211
- 4.3 Elementos básicos del contorno de torneado ..... 212
  - Punto de partida del contorno de torneado G0-Geo ..... 212
  - Atributos de mecanizado para los elementos de forma ..... 213
  - Segmento rectilíneo de contorno de torneado G1-Geo ..... 214
  - Arco de círculo del contorno de torneado, G2-/G3-Geo ..... 216
  - Arco de círculo de contorno de torneado G12-/G13-Geo ..... 217
- 4.4 Elementos de formas del contorno de torneado ..... 219
  - Profundización (standard) G22-Geo ..... 219
  - Profundización (penetración) (general) G23-Geo ..... 221
  - Roscado con tallado libre G24-Geo ..... 223
  - Contorno de la entalladura G25-Geo ..... 224
  - Roscado (standard) G34-Geo ..... 228
  - Rosca (general) G37-Geo ..... 229
  - Taladrado (centrado) G49-Geo ..... 231
- 4.5 Atributos para la descripción del contorno ..... 232
  - Reducción del avance G38-Geo ..... 232
  - Atributos para los elementos de superposición G39-Geo ..... 233
  - Punto de separación G44 ..... 234
  - Sobremedida G52-Geo ..... 234
  - Avance por vuelta G95-Geo ..... 235
  - G149-Geo Corrección aditiva ..... 235
- 4.6 Contornos con eje C - Nociones básicas ..... 236
  - Orientación de los contornos de fresado ..... 236
  - Patrón circular con ranuras circulares ..... 239



4.7 Contornos superficie frontal/posterior .....	242
Punto inicial del contorno frontal/posterior G100-Geo .....	242
Segmento rectilíneo en contorno frontal/posterior G101-Geo .....	243
Arco de círculo en contorno frontal/posterior G102-/G103-Geo .....	244
Taladro en la superficie frontal/posterior G300-Geo .....	245
Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301-Geo .....	246
Ranura circular en la superficie frontal/posterior G302-/G303-Geo .....	246
Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304-Geo .....	247
Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305-Geo .....	247
Polígono de la superficie frontal/posterior G307-Geo .....	248
Patrón lineal en la superficie frontal/posterior G401-Geo .....	249
Patrón circular en la superficie frontal/posterior G402-Geo .....	250
4.8 Contornos en superficie lateral .....	251
Punto inicial del contorno de la superficie lateral G110-Geo .....	251
Recorrido del contorno de una superficie cilíndrica envolvente G111-Geo .....	252
Arco de círculo en un contorno en superficie lateral G112-/G113-Geo .....	253
Taladro en superficie cilíndrica envolvente G310-Geo .....	254
Ranura lineal sobre superficie cilíndrica envolvente G311-Geo .....	255
Ranura circular sobre superficie cilíndrica envolvente G312-/G313-Geo .....	255
Círculo completo en una superficie cilíndrica envolvente G314-Geo .....	256
Rectángulo en superficie cilíndrica envolvente G315-Geo .....	256
Polígono en superficie lateral G317-Geo .....	257
Patrón lineal en la superficie lateral G411-Geo .....	258
Patrón circular en la superficie envolvente G412-Geo .....	259
4.9 Posicionar herramienta .....	260
Avance rápido G0 .....	260
Avance rápido en coordenadas de la máquina G701 .....	260
Punto de cambio de herramienta G14 .....	261
Definir el punto de cambio de herramienta G140 .....	261
4.10 Movimientos lineales y circulares .....	262
Movimiento lineal G1 .....	262
Movimiento circular G2/G3 .....	263
Movimiento circular G12/G13 .....	264
4.11 Avance, velocidad de rotación .....	265
Limitación de velocidad de rotación G26 .....	265
Reducir avance rápido G48 .....	265
Avance interrumpido G64 .....	266
Avance por diente Gx93 .....	266
Avance constante G94 (avance por minuto) .....	267
Avance por revolución Gx95 .....	267
Gx96 Velocidad de corte constante .....	268
Velocidad de rotación Gx97 .....	268
4.12 Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa .....	269
G40 Desconectar SRK, FRK .....	269
G41/G42: conectar SRK, FRK .....	270



- 4.13 Decalajes del punto cero ..... 271
  - Decalaje de punto cero G51 ..... 272
  - Desplazamientos del punto cero – Desplazamiento G53/G54 /G55 ..... 273
  - Decalaje aditivo del punto cero G56 ..... 273
  - Decalaje absoluto del punto cero G59 ..... 274
- 4.14 Sobremedidas ..... 275
  - Desactivar la sobremedida G50 ..... 275
  - Sobremedida paralela al eje G57 ..... 275
  - Sobremedida paralela al eje (equidistante) G58 ..... 276
- 4.15 Distancias de seguridad ..... 277
  - Distancia de seguridad G47 ..... 277
  - Distancia de seguridad G147 ..... 277
- 4.16 Herramienta, correcciones ..... 278
  - Cambio de herramienta - T ..... 278
  - (Modificar la) corrección de la cuchilla G148 ..... 279
  - Corrección aditiva G149 ..... 280
  - Cálculo de la punta derecha de la herramienta G150
  - Cálculo de la punta izquierda de la herramienta G151 ..... 281
- 4.17 Ciclos de torneado referidos al contorno ..... 282
  - Trabajar con ciclos referidos al contorno ..... 282
  - Desbaste longitudinal G810 ..... 284
  - Desbaste transversal G820 ..... 287
  - Desbaste paralelo al contorno G830 ..... 290
  - Paralelo al contorno con herramienta neutral G835 ..... 292
  - Profundización G860 ..... 294
  - Repetición de profundización G740 / G741 ..... 296
  - Torneado profundo G869 ..... 297
  - Ciclo de profundización G870 ..... 300
  - Acabado del contorno G890 ..... 301
  - Longitud corte de medición G809 ..... 304
- 4.18 Definiciones de contorno en la sección del mecanizado ..... 305
  - Final de ciclo/contorno sencillo G80 ..... 305
  - Ranura lineal en la superficie frontal/parte posterior G301 ..... 306
  - Ranura circular en la superficie frontal/posterior G302-/G303 ..... 306
  - Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304 ..... 307
  - Rectángulo en la superficie frontal/parte posterior G305 ..... 307
  - Polígono de la superficie frontal/posterior G307 ..... 308
  - Ranura lineal en superficie lateral G311 ..... 308
  - Ranura circular en superficie lateral G312-/G313 ..... 309
  - Círculo completo en superficie lateral G314 ..... 309
  - Rectángulo en superficie lateral G315 ..... 310
  - Polígono en superficie lateral G317 ..... 310



4.19 Ciclos de roscado .....	311
Resumen de ciclos de roscado .....	311
Sobreposicionamiento del volante .....	311
Parámetro V: Tipo de aproximación .....	312
Ciclo de roscado G31 .....	314
Ciclo de roscado simple G32 .....	318
Rosca con recorrido individual G33 .....	320
Rosca métrica ISO G35 .....	322
Rosca cónica API G352 .....	323
Rosca métrica ISO G38 .....	325
4.20 Ciclo de tronzado .....	326
Ciclo de tronzado G859 .....	326
4.21 Ciclos de entalladura .....	327
Ciclo de entalladura G85 .....	327
Entalladura DIN 509 E con mecanizado de cilindro G851 .....	329
Entalladura DIN 509 F con mecanizado de cilindro G852 .....	330
Entalladura DIN 76 con mecanizado de cilindro G853 .....	331
Entalladura forma U G856 .....	332
Entalladura forma H G857 .....	333
Entalladura forma K G858 .....	334
4.22 Ciclos de taladrado .....	335
Resumen de ciclos de taladrado y referencia al contorno .....	335
Ciclo de taladrado G71 .....	336
Agrandar taladro, avellanar G72 .....	338
Roscado con macho G73 .....	339
Roscado con macho G36 - Trayectoria individual .....	341
Taladrado profundo G74 .....	342
Patrón lineal en superficie frontal G743 .....	345
Patrón circular en superficie frontal G745 .....	346
Patrón lineal en superficie lateral G744 .....	347
Patrón circular en superficie lateral G746 .....	348
Fresado axial de roscas G799 .....	349
4.23 Instrucciones del eje C .....	350
Diámetro de referencia G120 .....	350
Decalaje del punto cero del eje C G152 .....	350
Normalización del eje C G153 .....	351
Camino más corto en C G154 .....	351
4.24 Mecanizado en superficie frontal/posterior .....	352
Avance rápido en superficie frontal/posterior G100 .....	352
Lineal en superficie frontal/posterior G101 .....	353
Arco de círculo en superficie frontal/posterior G102/G103 .....	354
4.25 Mecanizado de superficies envolventes .....	356
Avance rápido en la superficie lateral G110 .....	356
Superficie envolvente lineal G111 .....	357
Arco circular superficie lateral G112/G113 .....	358



4.26 Ciclos de fresado .....	359
Resumen de ciclos de fresado .....	359
Ranura lineal en superficie frontal G791 .....	360
Ranura lineal en superficie envolvente G792 .....	361
Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie frontal G793 .....	362
Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie lateral G794 .....	365
Fresado de superficies en la superficie frontal G797 .....	368
Fresado de ranura G798 .....	370
Fresado de contorno G840 .....	371
Fresado de cajas, desbaste G845 .....	381
Fresado de cajas, acabado G846 .....	387
4.27 Ciclos de grabado .....	389
Tabla de caracteres .....	389
Gravar superficie frontal G801 .....	391
Gravar superficie envolvente G802 .....	392
4.28 Seguimiento del contorno .....	393
Guardar/cargar el seguimiento del contorno G702 .....	393
Seguimiento del contorno Off/On G703 .....	393



4.29 Otras funciones G .....	394
Dispositivo de sujeción en la simulación G65 .....	394
Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico) .....	394
Tiempo de espera G4 .....	394
Parada exacta G7 .....	394
Parada exacta desconectada G8 .....	395
Parada exacta G9 .....	395
Desactivación de la zona de protección G60 .....	395
Valores reales en variables G901 .....	395
Decalajes de punto cero a variables G902 .....	395
Errores de arrastre a variables G903 .....	395
Lectura de informaciones de interpolación G904 .....	396
Corrección del avance 100 % G908 .....	396
Parada de interpretar G909 .....	396
Corrección de velocidad del cabezal 100% G919 .....	396
Desactivar los decalajes de punto cero G920 .....	397
Desactivar los decalajes de punto cero y las longitudes de herramienta G921 .....	397
Posición final de la herramienta G922 .....	397
Velocidad de giro creciente G924 .....	397
Convertir longitudes G927 .....	398
Convertir automáticamente variables G940 .....	399
Compensación del afilado G976 .....	401
Activar los decalajes del punto cero G980 .....	401
Activación de los desplazamientos del punto cero y longitudes de la herramienta G981 .....	401
Zona de supervisión G995 .....	402
Supervisión de la carga G996 .....	403
Activar la secuenciación de salto directa G999 .....	403
Conversión y espejo G30 .....	404
Transformaciones de contornos G99 .....	405
Sincronización del husillo G720 .....	406
Decalaje angular C G905 .....	407
Desplazamiento a tope fijo G916 .....	408
Control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre G917 .....	410
Reducción de fuerza G925 .....	411
Supervisión de pinolas G930 .....	412
Torneado excéntrico G725 .....	413
Transición de la excéntrica G726 .....	415
Irregular X G727 .....	417
4.30 Introducción y salidas de datos .....	419
Ventana de emisión para variables "WINDOW" .....	419
Emisión de datos para variables "WINDOW" .....	419
Entrada de variables "INPUT" .....	420
Salida impresa de variables # "PRINT" .....	420



- 4.31 Programación de variables ..... 421
  - Tipos de variables ..... 422
  - Leer datos de herramientas ..... 424
  - Leer bits de diagnóstico ..... 427
  - Leer informaciones NC actuales ..... 428
  - Leer informaciones de NC generales ..... 430
  - Leer datos de configuración - PARA ..... 432
  - Determinar el índice de un elemento de parámetros - PARA ..... 433
  - Variables ampliadas, sintaxis CONST - VAR ..... 434
- 4.32 Ejecución condicional de bloque ..... 436
  - Bifurcación de programa "IF..THEN..ELSE..ENDIF" ..... 436
  - Consultar variables y constantes ..... 437
  - Repetición de programa "WHILE..ENDWHILE" ..... 438
  - SWITCH..CASE – Bifurcación de programa ..... 439
  - Plano de ocultación ..... 440
- 4.33 Subprogramas ..... 441
  - Llamada a subprograma externo: L"xx" V1 ..... 441
  - Diálogos (menús interactivos) en el acceso a subprogramas ..... 442
  - Imágenes de ayuda para acceso a subprogramas ..... 442
- 4.34 Órdenes M ..... 443
  - Comandos M para el control de la ejecución del programa ..... 443
  - Órdenes de máquina ..... 444
- 4.35 Funciones G de controles anteriores ..... 445
  - Definiciones de contorno en la sección del mecanizado ..... 445
  - Ciclos de torneado sencillos ..... 447
  - Ciclos de roscado .(4110) ..... 452
- 4.36 Ejemplo de programa DINplus ..... 454
  - Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno ..... 454
- 4.37 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado ..... 457
  - Torneado ..... 457
  - Mecanizado con eje C - superficie frontal/posterior ..... 458
  - Mecanizado con eje C - superficie lateral ..... 458
- 4.38 Mecanizado completo ..... 459
  - Fundamentos del mecanizado completo ..... 459
  - Programación del mecanizado completo ..... 460
  - Mecanizado completo con contrahusillo ..... 461
  - Mecanizado completo con un husillo ..... 463



## 5 Ciclos de la sonda de palpación ..... 465

- 5.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación (Opción de software) ..... 466
  - Modo de funcionamiento de los ciclos de palpación ..... 466
  - Ciclos de palpación para el funcionamiento automático ..... 467
- 5.2 Ciclos del sistema de palpación para la medición de un punto ..... 469
  - Medición de un punto corrección de herramienta G 770 ..... 469
  - Medición de un punto, punto cero G771 ..... 471
  - Punto cero eje C simple G772 ..... 473
  - Punto cero eje C centro del objeto G773 ..... 475
- 5.3 Ciclos del sistema de palpación para la medición de dos puntos ..... 477
  - Medición de dos puntos G18 plan G775 ..... 477
  - Medición de dos puntos G18 longitudinal G776 ..... 479
  - Medición de dos puntos G17 longitudinal G777 ..... 481
  - Medición de dos puntos G19 longitudinal G778 ..... 483
- 5.4 Calibración del sistema de palpación ..... 485
  - Calibrar sistema de palpación estándar G747 ..... 485
  - Calibrar palpador de medición dos puntos G748 ..... 486
- 5.5 Medir con ciclos de palpación ..... 488
  - Palpación paralela al eje G764 ..... 488
  - Palpado eje C G765 ..... 489
  - Palpado dos ejes G766 ..... 490
  - Palpado dos ejes G768 ..... 491
  - Palpado dos ejes G769 ..... 492
- 5.6 Ciclos de búsqueda ..... 493
  - Buscar orificio C-Stirn G780 ..... 493
  - Buscar orificio C-Mantel G781 ..... 495
  - Buscar espiga C-Stirn G782 ..... 497
  - Buscar espiga C-Mantel G783 ..... 499
- 5.7 Medición círculo ..... 501
  - Medición de círculo G785 ..... 501
  - Determinación del círculo parcial G786 ..... 503
- 5.8 Medir ángulo ..... 505
  - Medición de ángulo G787 ..... 505
  - Compensación de rectificación tras la medición del ángulo G788 ..... 507
- 5.9 Medición en proceso ..... 508
  - Medir piezas (opción) ..... 508
  - Activar medición G910 ..... 508
  - Supervisión de recorrido de medición G911 ..... 509
  - Toma valor de medición G912 ..... 509
  - Terminar medición en proceso G913 ..... 509
  - Desactivar la supervisión del recorrido de medición G914 ..... 509
  - Medición en proceso ejemplo: Medir piezas y corregir ..... 510
  - Medición en proceso ejemplo: Medir piezas y corregir measure\_pos\_move.ncs ..... 511



## 6 Programación DIN para el eje Y ..... 513

- 6.1 Contornos del eje Y - Nociones básicas ..... 514
  - Orientación de los contornos de fresado ..... 514
  - Límite de corte ..... 514
- 6.2 Contornos del plano XY ..... 515
  - Punto de inicio del contorno en el plano XY G170-Geo ..... 515
  - Trayectoria en el plano XY G171-Geo ..... 515
  - Arco de círculo plano XY G172-/G173-Geo ..... 516
  - Taladro plano XY G370-Geo ..... 517
  - Ranura lineal en el plano XY G371-Geo ..... 518
  - Ranura circular en el plano XY G372/G373-Geo ..... 519
  - Círculo completo plano XY G374-Geo ..... 519
  - Rectángulo en el plano XY G375-Geo ..... 520
  - Polígono en el plano XY G377-Geo ..... 520
  - Modelo lineal en el plano XY G471-Geo ..... 521
  - Modelo circular en el plano XY G472-Geo ..... 522
  - Superficie individual en el plano XY G376-Geo ..... 523
  - Superficies de polígono en el plano XY G477-Geo ..... 523
- 6.3 Contornos en plano YZ ..... 524
  - Punto de inicio del contorno en el plano YZ G180-Geo ..... 524
  - Trayectoria en el plano YZ G181-Geo ..... 524
  - Arco de círculo en el plano YZ G182/G183-Geo ..... 525
  - Taladro en el plano YZ G380-Geo ..... 526
  - Ranura lineal en el plano YZ G381-Geo ..... 526
  - Ranura circular en el plano YZ G382/G383-Geo ..... 527
  - Círculo completo en el plano YZ G384-Geo ..... 527
  - Rectángulo en el plano YZ G385-Geo ..... 528
  - Polígono en el plano YZ G387-Geo ..... 528
  - Modelo lineal en el plano YZ G481-Geo ..... 529
  - Modelo circular en el plano YZ G482-Geo ..... 530
  - Superficie individual en el plano YZ G386-Geo ..... 531
  - Superficies de polígono en el plano YZ G487-Geo ..... 531
- 6.4 Planos de mecanizado ..... 532
  - Mecanizados del eje Y ..... 532
    - G17 Plano XY (superficie frontal o posterior) ..... 532
    - G18 Plano XZ (torneado) ..... 532
    - G19 Plano YZ (vista en planta/superficie) ..... 532
  - Inclinación del plano de mecanizado G16 ..... 533
- 6.5 Posicionar herramienta eje Y ..... 534
  - Avance rápido G0 ..... 534
  - Aproximación al punto para el cambio de herramienta G14 ..... 534
  - Marcha rápida en coordenadas de la máquina G701 ..... 535



6.6 Movimientos lineales y circulares eje Y .....	536
Fresado: movimiento lineal G1 .....	536
Fresado: movimiento circular G2, G3 – acotación incremental del punto central .....	537
Fresado: movimiento circular G12, G13 – acotación absoluta del punto central .....	538
6.7 Ciclos de fresado eje Y .....	539
Desbaste en el fresado de superficies G841 .....	539
Acabado en el fresado de superficies G842 .....	540
Desbaste en el fresado de múltiples aristas G843 .....	541
Acabado en el fresado de múltiples aristas G844 .....	542
Desbaste en el fresado de cajas G845 (eje Y) .....	543
Acabado en el fresado de cajas G846 (eje Y) .....	549
Grabar en el plano XY G803 .....	551
Grabar en el plano YZ G804 .....	552
Fresar Rosca en el plano XY G800 .....	553
Fresar rosca en el plano YZ G806 .....	554
Fresado por rodillo G808 .....	555
6.8 Programa de ejemplo .....	556
Trabajar con el eje Y .....	556



## 7 TURN PLUS ..... 563

- 7.1 La función TURN PLUS ..... 564
  - Concepto TURN PLUS ..... 564
- 7.2 Submodo de funcionamiento Elaboración automática del plan de trabajo (AAG) ..... 565
  - Generar plan de trabajo ..... 566
  - Secuencia del mecanizado – Nociones básicas ..... 567
  - Editar y gestionar las secuencias del mecanizado ..... 569
  - Resumen de las secuencias del mecanizado ..... 570
- 7.3 Gráfico de control de AAG (GAPT) ..... 578
  - Controlar gráfico de control de GATP ..... 578
- 7.4 Indicaciones del mecanizado ..... 579
  - Selección de la herramienta, equipamiento del revólver ..... 579
  - Profundización del contorno, torneado profundo ..... 581
  - Taladrado ..... 581
  - Valores de corte, refrigerante ..... 581
  - Contornos interiores ..... 582
  - Mecanizado del eje ..... 584
- 7.5 Ejemplo ..... 586
  - Crear programa ..... 586
  - Definición del bloque ..... 587
  - Definir el contorno básico ..... 587
  - Definición de elementos de forma ..... 588
  - Equipar, sujetar la pieza ..... 589
  - Generar y memorizar el plan de trabajo ..... 589
- 7.6 Mecanizado completo con TURN PLUS ..... 590
  - Recambiar pieza ..... 590
  - Definir el medio de sujeción para el mecanizado completo ..... 590
  - Creación automática del programa en el mecanizado completo ..... 592
  - Cambiar la sujeción de la pieza en el husillo principal ..... 592
  - Cambiar la sujeción de la pieza, del husillo principal al contrahusillo ..... 593
  - Tronzar la pieza y captar con el contrahusillo ..... 593



## 8 Eje B ..... 595

- 8.1 Principios básicos ..... 596
  - Plano de mecanizado inclinado ..... 596
- 8.2 Correcciones con el eje B ..... 599
  - Correcciones en el desarrollo del programa ..... 599
- 8.3 Simulación ..... 600
  - Simulación del plano inclinado ..... 600
  - Visualización del sistema de coordenadas ..... 601
  - Visualización de cotas con los ejes B e Y ..... 601



## 9 Resumen de UNITS ..... 603

- 9.1 UNITS - Grupo mecanizado por torneado ..... 604
  - Grupo desbaste ..... 604
  - Grupo acabado ..... 604
  - Grupo punzonar ..... 605
  - Grupo rosca ..... 605
- 9.2 UNITS - Grupo taladrar ..... 606
  - Grupo taladrado centrado ..... 606
  - Grupo taladrar ICP eje C ..... 606
  - Grupo taladrar eje C superficie frontal ..... 606
  - Grupo de taladrar eje C en superficie lateral ..... 607
- 9.3 UNITS - Grupo pretaladrar eje C ..... 608
  - Grupo de pretaladrar eje C superficie frontal ..... 608
  - Grupo de pretaladrar eje C en superficie lateral ..... 608
- 9.4 UNITS - Grupo fresar eje C ..... 609
  - Grupo fresar eje C superficie frontal ..... 609
  - Grupo Fresar eje C ICP superficie frontal ..... 609
  - Grupo fresar eje C en superficie lateral ..... 610
  - Grupo fresar eje C ICP superficie lateral ..... 610
- 9.5 UNITS - Grupo taladrar, pretaladrar eje Y ..... 611
  - Grupo taladrar ICP eje Y ..... 611
  - Grupo de mecanizado Pretaladrar eje Y ..... 611
- 9.6 UNITS - Grupo fresar eje Y ..... 612
  - Grupo Fresar frontal (plano XY) ..... 612
  - Grupo Fresar superficie lateral (plano YZ) ..... 613
- 9.7 UNITS - Grupo Units especiales ..... 614



## 10 Resumen de funciones G ..... 615

- 10.1 Identificaciones de segmento ..... 616
- 10.2 Resumen de órdenes G CONTORNO ..... 617
  - Órdenes G para contornos de torneado ..... 617
  - Órdenes G para contornos con eje C ..... 618
  - Comandos G para contornos del eje Y ..... 619
- 10.3 Resumen de órdenes G MECANIZADO ..... 620
  - Órdenes G para torneado ..... 620
  - Ciclos para el torneado ..... 621
  - Mecanizado con eje C ..... 622
  - Mecanizado de eje Y ..... 623
  - Programación de variables, bifurcación del programa ..... 623
  - Otras funciones G ..... 624







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. Utilice el editor de smart.Turn en el modo DIN/ISO.
- **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. Utilice el editor de smart.Turn en el modo DIN/ISO.
- **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. Utilice el editor de smart.Turn en el modo UNIT.

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

Dentro de la programación DIN PLUS y smart.Turn-Programmierung, 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 editor se puede elaborar una lista de programas (trabajo automático), que se procese automáticamente en la ejecución del programa.

### Seguimiento del contorno

En los programas DIN PLUS y smart.Turn, el Control numérico aprovecha el **seguimiento del contorno**. 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 segmento del contorno se ejecuta únicamente para contornos de torneado si se ha programado una pieza bruta. También tiene lugar en los "contornos auxiliares".



## 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 de 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.
- **Medio de sujeción:** descripción del estado de sujeción de la pieza.
- **Pieza en bruto:** aquí se guardará la pieza en bruto. La programación de una pieza en bruto activa el seguimiento del contorno.
- **Pieza acabada:** aquí se guardará la pieza acabada. Se recomienda describir la pieza completa como pieza acabada. Entonces, los Units o ciclos de mecanizado con NS y NE establecen el vínculo con la parte a mecanizar de la pieza.
- **Mecanizado:** programación de los pasos individuales de mecanizado en forma de UNIT o 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, por ejemplo 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 acabada, utilice ICP (programación interactiva de contornos).

### Beispiel: "Programa smart.Turn estructurado"

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>	
<b>#UNIDAD</b>	<b>METRIC</b>
<b>#MATERIAL</b>	<b>Acero</b>
<b>#MÁQUINA</b>	<b>Torno automático</b>
<b>#PLANO</b>	<b>356_787.9</b>
<b>#PRESIONSUJEC</b>	<b>20</b>
<b>#EMPRESA</b>	<b>Dreh &amp; Co</b>
<b>REVOLVER</b>	
<b>T1</b>	<b>ID"038_111_01"</b>
<b>T2</b>	<b>ID"006_151_A"</b>
<b>DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1</b>	
<b>H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4</b>	
<b>PZA. EN BRUTO</b>	
<b>N1 G20 X120 Z120 K2</b>	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N2 G0 X0 Z0</b>	
<b>N3 G1 X20 BR3</b>	
<b>N4 G1 Z-24</b>	
...	
<b>MECANIZADO</b>	
<b>N50 UNIT ID"START" [Comienzo programa]</b>	
<b>N52 G26 S4000</b>	
<b>N53 G59 Z320</b>	
<b>N54 G14 Q0</b>	
<b>N25 END_OF_UNIT</b>	
...	
<b>[Órdenes de mecanizado]</b>	
...	
<b>N9900 UNIT ID"END" [Fin de programa]</b>	
<b>N9902 M30</b>	
<b>N9903 END_OF_UNIT</b>	
<b>FINAL</b>	



## Ejes lineales y rotativo

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

**Eje C como eje principal:**

- Los datos de ángulos se refieren al "punto cero del eje C".
- En los contornos y mecanizados con el eje C:
  - Los datos de coordenadas en la superficie frontal/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).



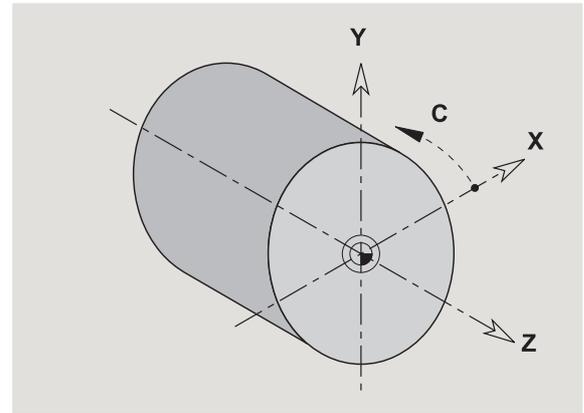
- El editor smart.Turn tiene en cuenta solo las letras de dirección de los ejes configurados.

## Unidades dimensionales

Los programas NC pueden escribirse en unidades "métricas" o en "pulgadas". La unidad dimensional se define en el campo "Unidad" (Véase "Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA" en la página 53.).



- 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 o bien "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 constar como mínimo de las identificaciones de segmento MECANIZADO y FINAL.

La **UNIT** comienza con la palabra clave, seguida por la identificación de esta Unit (ID"G..."). Las demás líneas contienen 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 del número de frase (hasta 5 cifras). Los números de frase no influyen en la ejecución del programa. Sirven para la identificación de un bloque NC.

Los bloques NC de los segmentos de programa ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA Y REVÓLVER o ALMACÉN no están integrados en la organización de números de bloque 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.

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 El editor de smart.Turn

### Estructura del menú

En el editor smart.Turn están disponibles los siguientes modos de edición:

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

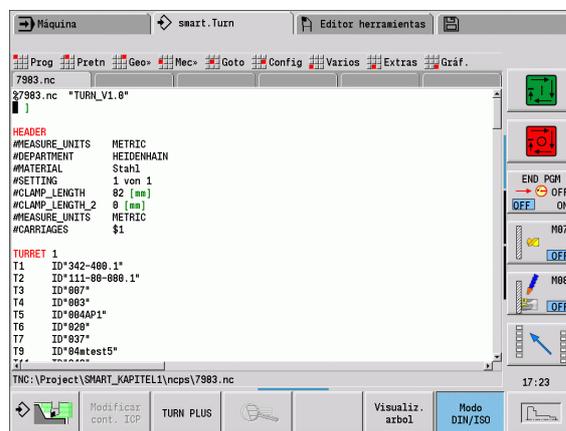
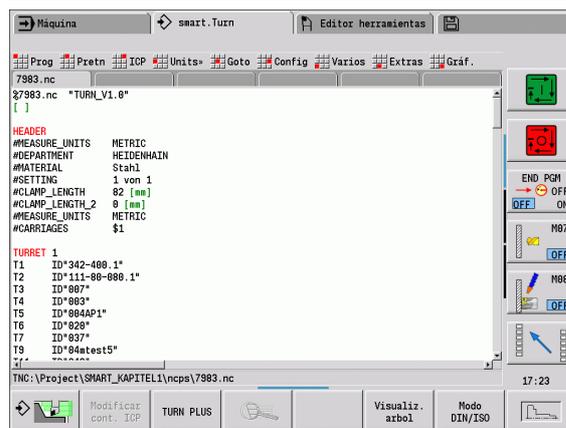
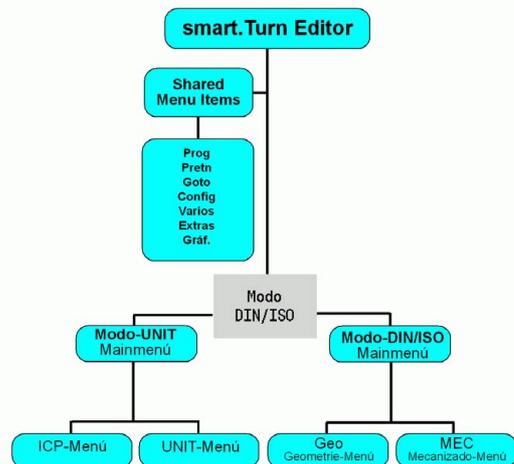
En la figura de la derecha se muestra la estructura de menús del editor de smart.Turn. Muchas de las opciones de menú se utilizan en ambos modos. Los menús se diferencian en el área de la geometría y de la programación del mecanizado. En vez de las opciones de menú "ICP" y "UNITS", en el modo DIN/ISO se muestran las opciones de menú "Geo(metría)" y "Bea(mecanizado)" (véase imágenes más abajo). La conmutación entre los modos de edición se realiza mediante softkey.

- ▶ Conmuta entre el modo UNIT y el 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 "Configuración / Modo de entrada".

Los siguientes capítulos contienen la descripción de las funciones:

- Opciones de menú comunes: Véase "Estructura del menú" en la página 42.
- Funciones ICP: capítulo 5 del Manual del usuario
- Units para el mecanizado con torno y con el eje C: Véase "Units smart.Turn" en la página 67.
- Units para el mecanizado con eje Y: Véase "Units smart.Turn para el eje Y" en la página 177.
- Funciones G para el mecanizado con torno y con el eje C (geometría y mecanizado): Véase "Programación DIN" en la página 199.
- Funciones G para el mecanizado con el eje Y (geometría y mecanizado): Véase "Programación DIN para el eje Y" en la página 513.



## Edición en paralelo

En el editor de smart.Turn pueden abrirse simultáneamente hasta 6 programas NC. 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.

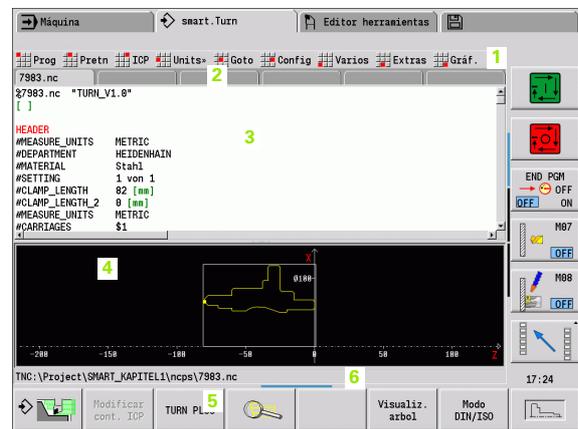
Puede programar en el editor de smart.Turn, mientras la máquina procesa un programa en el modo automático.



- El editor de 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.

## Diseño de pantalla

- 1 Barra de menú
- 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 Línea de estado



## Selección de las funciones del editor

Las funciones del editor 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 tecla ESC
- ▶ utilizando la opción de menú

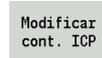


**Softkeys:** se dispone de Softkeys para cambiar rápidamente a "modos de funcionamiento adyacentes", para cambiar de una ventana de edición a otra o la vista de programa y para activar los gráficos.

### Softkeys con la ventana de programa activa



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



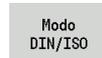
Abre el contorno donde se encuentra el cursor en el ICP.



Activa la lupa en la visualización de contorno



Cambia entre vista DINplus e indicación en árbol.



Conmuta entre el modo UNIT y el modo DIN/ISO



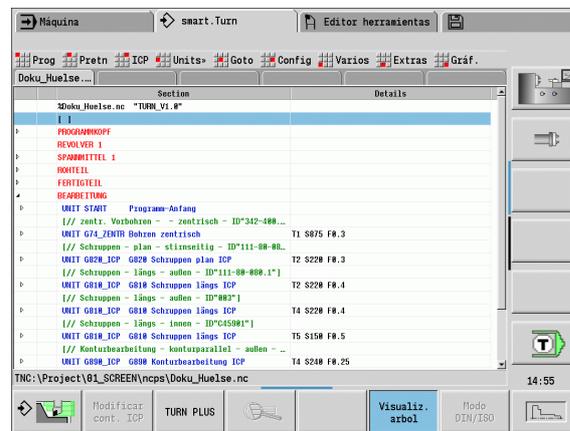
Activa la visualización de contorno e inicia el dibujo nuevo del contorno

## 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 accionar 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 MECANIZADO, 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 > Opción de menú Insertar 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 "Gestión de programa"

La **opción de menú "Prog"** (gestión de programas) contiene las siguientes funciones para el programa principal y los subprogramas NC:

- **Abrir:** cargar programas existentes
- **Nuevo:** Crear programas nuevos o un trabajo automático
- **Cerrar:** cerrar el programa seleccionado
- **Cerrar todos:** cerrar todos los programas abiertos
- **Guardar:** guardar el programa seleccionado
- **Guardar como:** guardar 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 Véase "Ordenar, organizar ficheros" en la página 50..

### Opción de menú "preám" (títulos del programa)

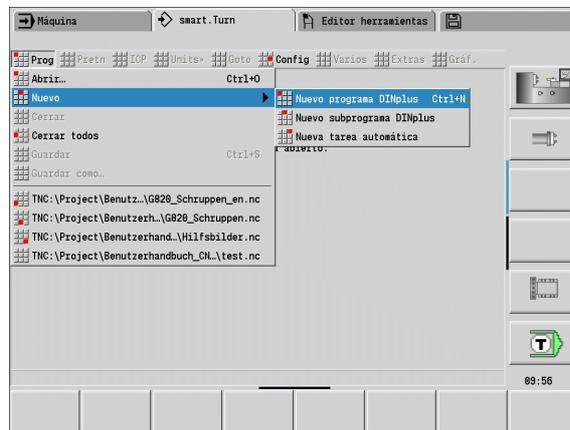
La **opción de menú "preám"** (títulos del programa) contiene las funciones para la edición del encabezamiento del programa y de la lista de herramientas.

- **Encabezamiento de programa:** editar el encabezamiento de programa
- **Ir a dispositivo de sujeción:** posiciona el cursor en el segmento Dispositivo de sujeción
- **Insertar medio de sujeción:** Describir la situación de la sujeción
- **Ir a lista de herramientas:** posicionar el cursor en el segmento REVÓLVER
- **Establecer lista de herramientas:** activar la función 'Establecer lista de herramientas' (véase página 61)
- **Ir al almacén:** posicionar el cursor en el segmento ALMACÉN (dependiente de la máquina)
- **Establecer lista de almacén:** activar la función "Establecer lista de almacén" (dependiente de la máquina)

### Opción de menú "ICP"

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

- **Modificar contorno:** modificar el contorno actual (posición del cursor)
- **Pieza en bruto:** editar el mecanizado de la pieza en bruto
- **Pieza acabada:** editar la descripción de la pieza acabada
- **Nueva pieza en bruto auxiliar:** crear nueva pieza en bruto auxiliar
- **Nuevo contorno auxiliar:** 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
- **Añadir contorno:** añadir contornos asegurados de la pieza en bruto y la pieza acabada (solo se activan cuando ya se ha guardado un contorno en el submodo de funcionamiento **Simulación**)



### Opción de menú "Goto"

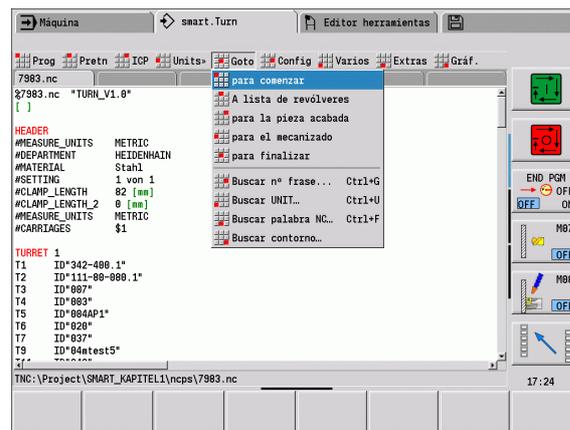
La **opción de menú "Goto"** contiene las siguientes funciones de salto y de búsqueda:

- Destinos de salto - el editor posiciona el cursor en el destino de salto seleccionado:
  - **para comenzar**
  - **para la tabla herram.**
  - **para la pieza acabada**
  - **para el mecanizado**
  - **para finalizar**
- Funciones de búsqueda
  - **Buscar n° de frase:** indique el n° de frase. El editor saltará a este n° de frase (en caso de existir).
  - **Buscar UNIT:** el editor abre la lista de UNITS existentes en el programa. Seleccione la UNIT deseada.
  - **Buscar palabra NC:** el editor abre el cuadro de diálogo para introducir la palabra NC que se debe 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 "Configuración"

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

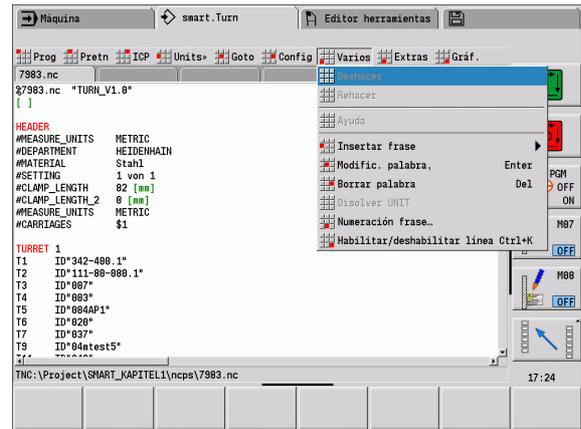
- **Modo de entrada ....:** determinar el modo
  - **... Editor NC (por palabra):** el editor funciona en el modo NC.
  - **... Editor de texto (por carácter):** el editor funciona carácter por carácter, sin comprobación de la sintaxis.
- **Ajustes ...**
  - **... guardar:** El editor memoriza los programas NC abiertos y las posiciones de cursor correspondientes.
  - **... Cargar último ajuste guardado:** el editor restablece el estado guardado.
- **Datos tecnológicos:** inicio del submodo de funcionamiento **Editor tecnológico**



## Opción de menú "Varios"

La opción de menú "Otros" contiene las siguientes funciones:

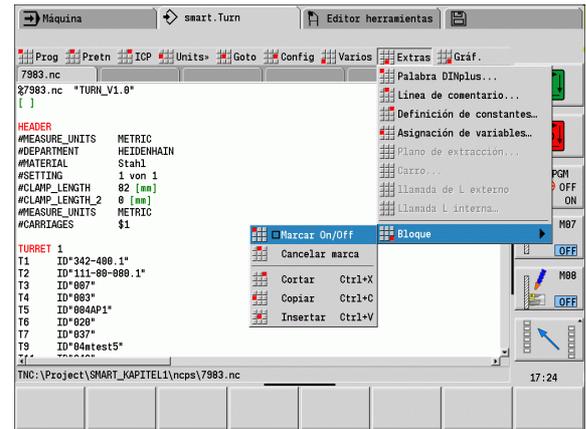
- **Insertar frase ...**
  - ... **sin número de frase:** El editor inserta una línea vacía en la posición del cursor.
  - ... **con número de frase:** El editor inserta una línea vacía con número de frase en la posición del cursor. **Alternativa** Al accionar la tecla INS, el editor inserta una frase 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.
- **Modificar palabra:** puede modificar la palabra NC sobre la que se encuentra el cursor.
- **Borrar palabra:** 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. No obstante podrá editar libremente el bloque de mecanizado.
- **Numeración de frases:** para la numeración de frase son relevantes el "número de frase inicial" y la "amplitud de paso". 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 DIN PLUS:** el editor abre la casilla de selección con todas las palabras DIN PLUS por orden alfabético. Seleccione la instrucción necesaria para la estructuración del programa o el comando de entrada / salida. El editor insertará la palabra DIN PLUS en la posición del cursor.
- **Línea de comentario:** el comentario se crea encima de 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..
- **Instrucción de variables:** insertar una instrucción de variables.
- **Llamada L externa** (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 esta contenido en el programa principal): el editor abre el diálogo de subprogramas.
- **Funciones de bloque.** La opción de menú contiene las funciones para marcar, copiar y borrar campos.
  - **Marcar On/Off:** activa/desactiva el modo de marcado con movimientos de cursor.
  - **Anular marca:** después de seleccionar esta opción de menú, no está marcada ninguna sección de programa.
  - **Cortar:** borra la sección de programa marcada y la copia a la memoria intermedia.
  - **Copiar:** copia la sección de programa marcada a la memoria intermedia.
  - **Insertar:** 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 "Gráfico"

La **opción de menú "gráfico"** contiene (véase imagen a la derecha):

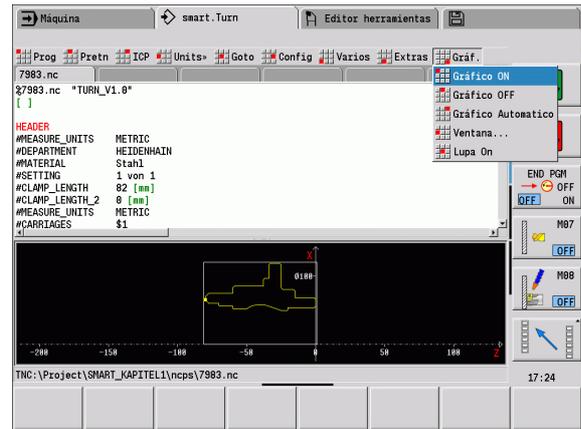
- **Gráfico ON:** activa o actualiza el contorno visualizado. Alternativamente puede utilizar la softkey (véase tabla a la derecha).
- **Gráfico OFF:** cierra la ventana de gráfico
- **Gráfico automático:** ahora, la ventana gráfica se puede activar automáticamente cuando el cursor se encuentra dentro de la descripción de contorno.
- **Ventana:** ajuste de la ventana de gráfico. Durante la edición, el Control numérico visualiza los contornos programados en un máximo de cuatro ventanas de gráficos. Ajuste las ventanas deseadas.
- **Lupa:** activa la "lupa". Alternativamente puede utilizar la softkey (véase tabla a la derecha).

La ventana de gráficos:

- Colores en la visualización de contorno:
  - blanco: pieza en bruto y pieza en bruto auxiliar
  - Amarillo: pieza acabada
  - Azul: contornos auxiliares
  - 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/modificaciones que se realizan en los contornos no se tienen presentes hasta que se pulsa de nuevo GRÁFICOS.
- ¡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.



## Ordenar, organizar ficheros

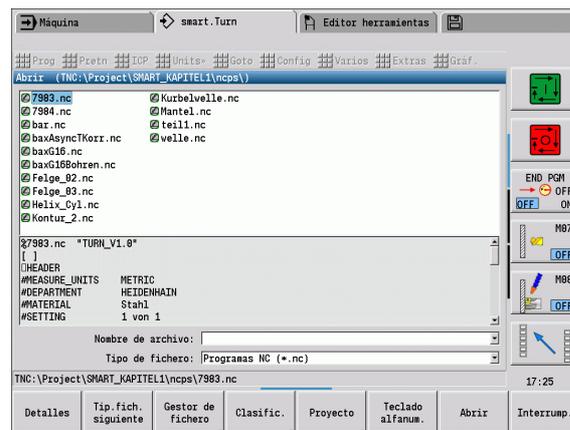
Al abrir un programa NC y crear un programa NC nuevo, la barra de softkeys cambia a las funciones de ordenación y de organización. Mediante las softkeys puede seleccionar el orden para visualizar los programas, o se pueden utilizar las funciones para copiar, borrar, etc.

### 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	Borrar fichero seleccionado tras confirmación, la visualización de secuencia del programa no se puede abrir entonces en ningún modo de funcionamiento
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

### Softkeys Varios

INFO INTERNA	Visualizar detalles
Recortar	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 alfanumérico
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa



**Clasificación Softkeys**

INFO INTERNA	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 y/o modificación
Invertir clasific.	Actualiza el programa marcado
Invertir clasific.	Inversión del orden de clasificación
Atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa



## 1.3 Identificación de segmento de 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 constar como mínimo de las identificaciones MECANIZADO y FINAL.

Obtendrá más identificaciones de segmento de programa en la casilla de selección "Insertar palabra DIN PLUS" (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.

### Sinóptico de identificaciones de segmentos de programa

alemán                      inglés

#### Cabecera vacía del programa

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	HEADER	Página 53
MEDIO SUJECCIÓN	CLAMPS	Página 54
REVOLVER	TURRET	Página 55
ALMACÉN	ALMACÉN	Página 55

#### Descripción del contorno

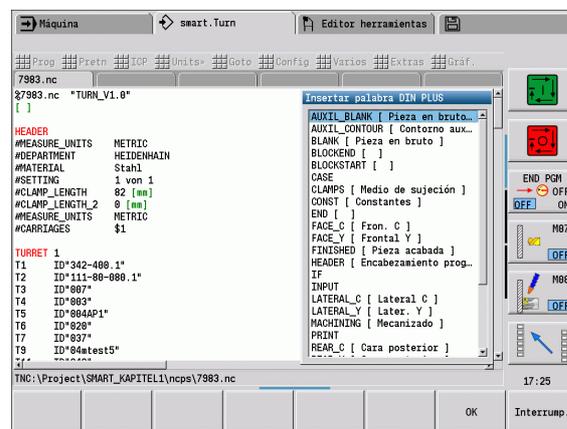
GRUPO DE CONTORNO	CONTOURGROUP	Página 55
PZA. EN BRUTO	BLANK	Página 55
PIEZA ACABADA	FINISHED	Página 56
CONTORNO AUXILIAR	AUXIL_CONTOUR	Página 56
PIEZA EN BRUTO AUXILIAR	AUXIL_BLANK	Página 55

#### Contornos con eje C

SUPERF. ANTERIOR	FACE_C	Página 56
SUPERF. POSTERIOR	REAR_C	Página 56
SUPERF. LAT.	LATERAL_C	Página 56

#### Contornos con eje Y

FRONTAL_Y	FACE_Y	Página 56
P. POSTERIOR_Y	REAR_Y	Página 56



### Beispiel: Identificaciones de segmentos de programa

... [Segmentos de la descripción del contorno]

**PZA. 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**

...



Sinóptico de identificaciones de segmentos de programa		
alemán	inglés	
S. CILINDR._Y	LATERAL_Y	Página 57
<b>Mecanizado de la pieza</b>		
MECANIZADO	MACHINING	Página 58
FINAL	END	Página 58
<b>Subprogramas</b>		
SUBPROGRAMA	SUBPROGRAM	Página 58
RETURN	RETURN	Página 58
<b>Otros</b>		
CONST	CONST	Página 59
VAR	VAR	Página 59



Si se dispone de varias descripciones de contorno independientes para el taladrado y fresado, deberán utilizarse varias veces las identificaciones de segmento de programa (SUPERF. FRONTAL, SUPERF. LAT, etc.).

## Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA

Instrucciones e informaciones en el ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA:

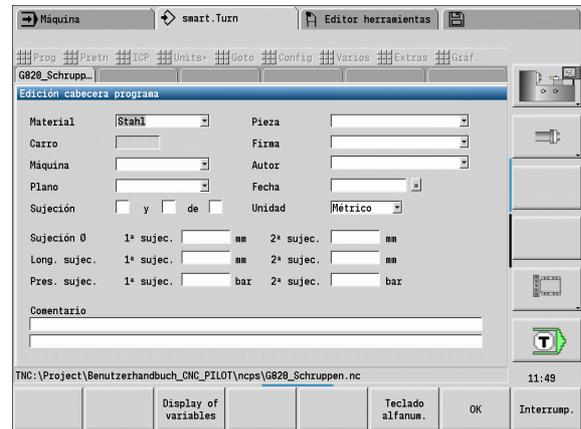
### ■ Unidad:

- 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.



Puede seleccionar "Unidad" únicamente al crear un programa NC nuevo. No se pueden realizar modificaciones posteriores.



## Sección DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN

En el segmento de programa DISPOSITIVO DE SUJECCIÓN, se describe como se sujeta la pieza. De este modo se puede representar el dispositivo de sujeción 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.

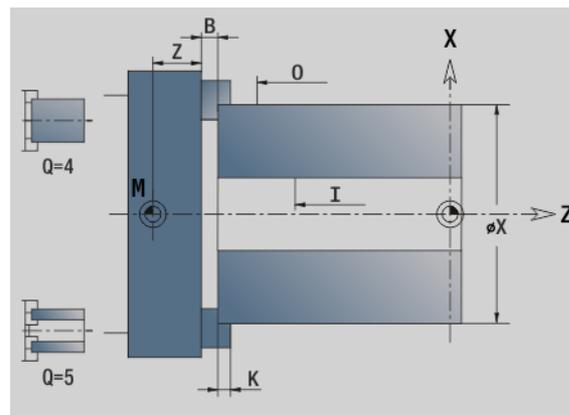
### glob.

- |   |   |
|---|---|
| H | Número del dispositivo de sujeción  |
| D | Número de cabezal para AAG  |
| R | Tipo sujeción   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: el parámetro <b>J</b> define la longitud de descanso de la pieza</li> <li>■ 1: el parámetro <b>J</b> define la longitud de sujeción de la pieza</li> </ul>  |
| Z | Posición del borde del mandril  |
| B | Referencia de mordazas  |
| J | Longitud de descanso o longitud libre de la pieza (depende del tipo de sujeción <b>R</b> )  |
| O | Límite de corte para mecanizado exterior  |
| I | Límite de corte para mecanizado interior  |
| K | Cobertura mordaza/pieza (tener en cuenta el signo)  |
| X | Diámetro de sujeción de la pieza en bruto   |
| Q | Forma de sujeción   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4: sujeción externa</li> <li>■ 5: sujeción interna</li> </ul>  |
| V | Mecanizado de eje AAG   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: mandril: punto de separación automático en el diámetro más grande y en el más pequeño</li> <li>■ 1: eje/mandril: mecanizados también alejados del mandril</li> <li>■ 2: eje/elemento de arrastre de cara frontal: El contorno exterior puede mecanizarse completamente</li> </ul> |



Si no se definen los parámetros **Z** y **B**, TURN PLUS emplea en el submodo de funcionamiento **AAG** (creación automática de programas) los parámetros de máquina siguientes (véase el manual de instrucciones de uso "Lista de parámetros de máquina"):

- Borde anterior del plato en husillo principal y contrahusillo
- Anchura de mordaza en husillo principal/contrahusillo



## Segmento REVÓLVER / ALMACÉN

El segmento de programa REVÓLVER o ALMACÉN 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 REVÓLVER ni MAGAZIN**, se utilizan las herramientas registradas en la "lista de herramientas" del modo de funcionamiento **máquina**.

### Beispiel: Tabla de revólveres

...
<b>REVOLVER</b>
<b>T1 ID "342-300.1"</b>
<b>T2 ID "C44003"</b>
...

### Beispiel: Tabla de almacén

...
<b>ALMACÉN</b>
<b>ID "342-300.1"</b>
<b>ID "C44003"</b>
...

## Segmento GRUPO DE CONTORNO

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

El control numérico es compatible con hasta cuatro contornos (pieza en bruto, pieza acabada y contornos auxiliares) en un programa NC. El identificador GRUPO DE CONTORNO inicia la descripción de un grupo de contorno. G99 clasifica los mecanizados de un grupo de contorno.

### glob.

- Q Número del grupo de contorno
- X Posición de contorno en gráfico
- Z Posición de contorno en gráfico
- V Posición
  - 0: sistema de coordenadas de la máquina
  - 2: sistema de coordenadas de la máquina reflejado (Dirección X opuesta)

## Segmento PIEZA EN BRUTO

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

## Segmento PIEZA EN BRUTO AUXILIAR

En este segmento de programa se describen piezas en bruto adicionales a las cuales puede conmutarse con G702 si es preciso.



## 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 como SUPERF. FRONTAL, SUPERF. LATERAL, etc.

## Segmento **CONTORNO AUXILIAR**

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

## Segmento **FRENTE, PARTE POSTERIOR**

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

**glob.**

Z Posición del contorno de la superficie frontal/posterior

## Segmento **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.

**glob.**

X Diámetro de referencia del contorno de la superficie lateral

## Sección **FRONTAL\_Y, 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 ángulo de cabezal (C) define la posición de cabezal.

**glob.**

X Diámetro de la superficie (para la limitación del corte)

Z Posición del plano de referencia – por defecto: 0

C Ángulo de cabezal – por defecto: 0



## Sección SUPERFICIE\_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.

**glob.**

- X Diámetro de referencia
- C Ángulo entre ejes C – determina la posición del cabezal

**Con plano inclinado** (ver imágenes): SUPERFICIE\_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 el ángulo B; punto de referencia I, K
- H=0: desplazamiento del sistema de coordenadas girado según  $-I$ . El sistema de coordenadas retrocede.

**glob.**

- X Diámetro de referencia
- C Ángulo entre ejes C – determina la posición del cabezal
- B Ángulo del plano: eje Z positivo
- I Referencia del plano en dirección X (cota del radio)
- K Referencia del plano en dirección Z
- H Desplazamiento automático del sistema de coordenadas (por defecto: 0)
  - 0: el sistema de coordenadas girado se desplaza según  $-I$
  - 1: el sistema de coordenadas no se desplaza

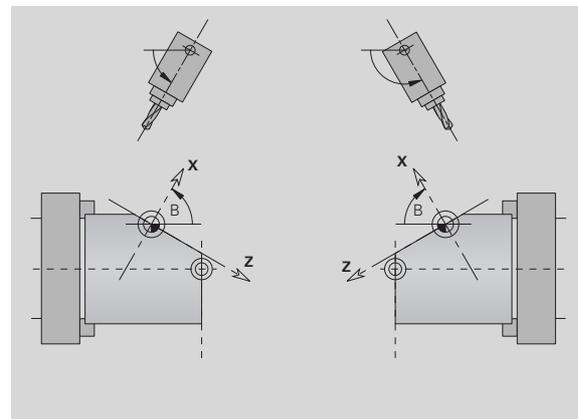
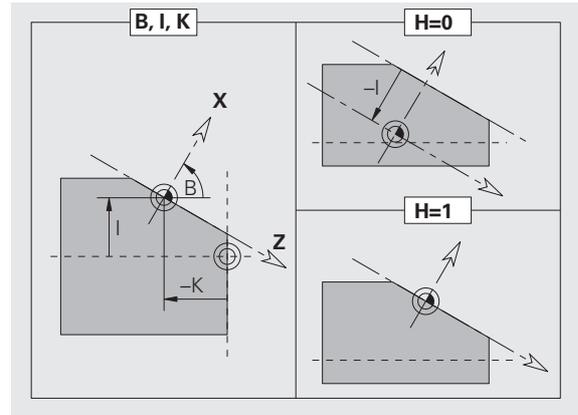
**El sistema de coordenadas retrocede:** El control evalúa el diámetro de referencia para el límite de corte. Adicionalmente también sirve de referencia para la profundidad que se programa para contornos de fresado y taladros.

Ya que el diámetro 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 (H=1) el desplazamiento del sistema de coordenadas y fijar el diámetro 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).



Beispiel: "SUPERFICIE\_Y"

```

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA
...
CONTORNO Q1 X0 Z600
PZA. EN BRUTO
...
PIEZA ACABADA
...
SUPERFICIE_Y X118 C0 B130 I59 K0
...
MECANIZADO
...
    
```



### Segmento MECANIZADO

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

### Identificación FINAL

La identificación **FINAL** 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, éste 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 definir las 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. Véase "Variables ampliadas, sintaxis CONST - VAR" en la página 434.

### Beispiel: "CONST"

```

CONST
_nvr = 0
_sd=PARA("","CfgGlobalTechPara","safetyDis
tWorkpOut")
_nws = _sd-_nvr
...
PZA. EN BRUTO
N 1 G20 X120 Z_nws K2
...
MECANIZADO
N 6 G0 X100+_sd
...

```

## Identificación VAR

En el segmento de programa **VAR** se definen los nombres (designaciones tipo texto) de variables: Véase "Variables ampliadas, sintaxis CONST - VAR" en la página 434.

La longitud del nombre de una variable no debe tener más de 20 caracteres, estando permitido el uso de minúsculas y números. Los variables comienzan siempre por un "#".

### Beispiel: "VAR"

```

VAR
#_innen_dm = #I2
#_laenge = #g3
...
PZA. EN BRUTO
N 1 #_laenge=120
N 2 #_innen_dm=25
N 3 G20 X120 Z#_laenge+2 K2 I#_innen_dm
...
MECANIZADO
...

```



## 1.4 Programación 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.

La denominación de los puestos guardaherramienta la determina el fabricante de la máquina. Para ello cada portaherramientas recibe un claro

### Número T.

En el "comando T" (segmento: MECANIZADO) se programa el número T y con ello la posición de basculación del portaherramientas. El Control numérico conoce la asignación de las herramientas a la posición de basculación a partir de la "Lista de revólveres" del apartado REVÓLVER.

Puede editar los registros de herramientas individualmente o activar y editar la "lista de herramientas" a través de la opción de menú **Ajustar lista de revólveres**.



## Instalar lista de revólveres



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 "Ajustar lista revólveres", el Control numérico proporciona la ocupación del revólver para su edición.

Tiene las siguientes posibilidades:

- editar la ocupación del revólver: incluir herramientas del banco de datos borrar anotaciones o desplazarlas a otras posiciones (véase la tabla para los softkeys).
- aceptar la lista de revólveres del modo de funcionamiento máquina.
- borrar la ocupación actual de revólver del programa NC

### Aceptar la lista de revólveres del modo de funcionamiento máquina:

- ▶ Seleccionar la opción de menú "Ajustar preám > lista de revólveres"
  - ▶ conmutar a "Funciones especiales"

Funciones especiales

Transferir máquina

- ▶ Aceptar la lista de herramientas del modo de funcionamiento **máquina** en el programa NC

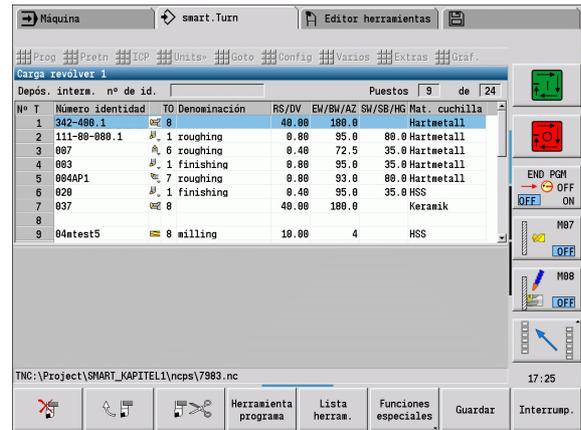
### Borrar lista de revólveres:

- ▶ Seleccionar la opción de menú "Ajustar preám > lista de revólveres"
  - ▶ conmutar a "Funciones especiales"

Funciones especiales

Borrar todos

- ▶ borrar todas las anotaciones de la lista de revólveres



### 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



Cerrar lista de herramientas. Debe decidir si las modificaciones efectuadas se deben guardar o no.



Se abre la ventana de entrada de la herramienta seleccionada para su edición



## 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 REVÓLVER activará el campo de diálogo "Herramienta", introducirá el número de identificación o aceptará el número de identificación del banco de datos de herramienta.

### Nueva anotación de herramienta



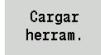
Posicionar el cursor y pulsar la tecla INS. El editor abre el cuadro de diálogo "Herramienta".

Anotar el número de identificación de la herramienta



Abrir el banco de datos de herramientas

Posicionar el cursor sobre la herramienta que se desee aceptar.



Aceptar el número de identificación de la herramienta

### Modificar datos de herramienta

Posicionar el cursor sobre la entrada que se desee modificar y pulsar RETURN

Editar el cuadro de diálogo "Herramienta"

## Herramientas múltiples

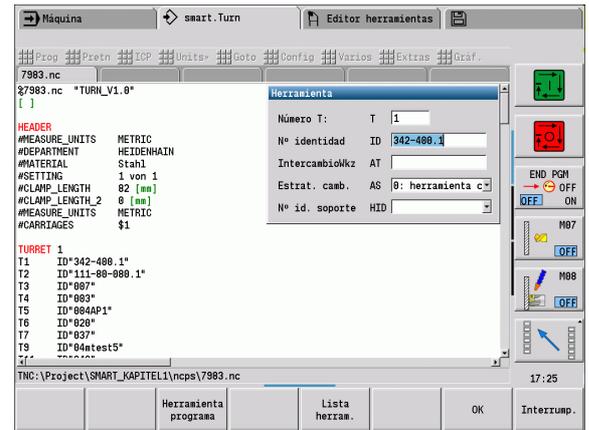
Una herramienta con varios puntos de referencia o con varias cuchillas se denomina herramienta múltiple. En la llamada T, al número T le sigue ".S" para identificar la cuchilla.

**Número T.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



### Parámetros de la ventana de diálogo "herramienta"

Número T	Posición en el sistema portaherramientas
Número de identificación	Número identificativo (referencia a la base de datos)
Herramienta de recambio	Identificación de la herramienta que se utilizará en caso de desgaste de la herramienta anterior
De intercambio Estrategia	<input type="checkbox"/> 0: herramienta completa <input type="checkbox"/> 1: cuchilla secundaria o cualquiera



## Herramientas 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 no detiene la ejecución del programa hasta que 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 varias herramientas hermana. La cadena de cambio forma parte del programa NC.

En las llamadas T se programa la "primera herramienta" de la cadena de cambio.

### Definir herramienta de recambio:

---

Posicionar el cursor sobre la "herramienta anterior" y pulsar RETURN

---

Anotar el número de identificación de la herramienta de recambio (diálogo "Herramienta") y establecer la estrategia de cambio.

---

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 ya no será utilizado.
- 1: cuchilla secundaria 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.

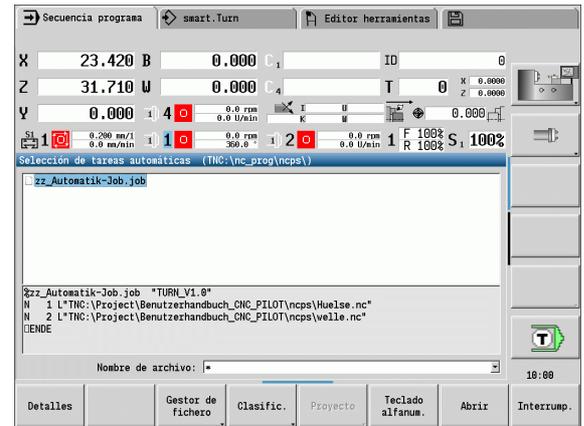


## 1.5 Trabajo automático

El control numérico puede finalizar diversos programas principales sucesivamente en el submodo de funcionamiento **Ejecución de programa**, sin que se deba volver a escoger e iniciar entre programas. Para ello se elabora una lista de programas (trabajo automático) que se completarán en el submodo de funcionamiento **Ejecución de 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`. Los trabajos automáticos no son dependientes de proyecto, y siempre se guardarán en el directorio estándar `TNC:\nc_prog_ncps`.

#### Establecer nuevo trabajo automático:

- ▶ Seleccionar Opción de menú "Prog > Nuevo"
- ▶ Seleccionar Opción de menú "Nuevo trabajo automático"
- ▶ Introducir nombre del fichero
- ▶ Pulsar la Softkey Memorizar

memoriz.

#### Abrir trabajo automático disponible:

- ▶ Seleccionar Opción de menú "Prog > Abrir"
- ▶ cambiar a tipo de fichero ".job"
- ▶ Pulsar la softkey Abrir

Tip. fich. siguiente

Abrir

## Editar trabajo

En el trabajo automático, se deben vincular los programas principales, para completarlos simultáneamente en el submodo de funcionamiento **Ejecución de programa**.

### Añadir programa principal:

- ▶ Seleccionar Opción de menú "Extras"
- ▶ Seleccionar Opción de menú "Llamada de programa"
- ▶ Escoger programa principal

▶ Pulsar la softkey Abrir

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.

### Beispiel: Trabajo automático

```
%autorun.job „TURN_V1.0“
```

```
N1 L" TNC:\nc_prog\ncps\234.nc" Q3
```

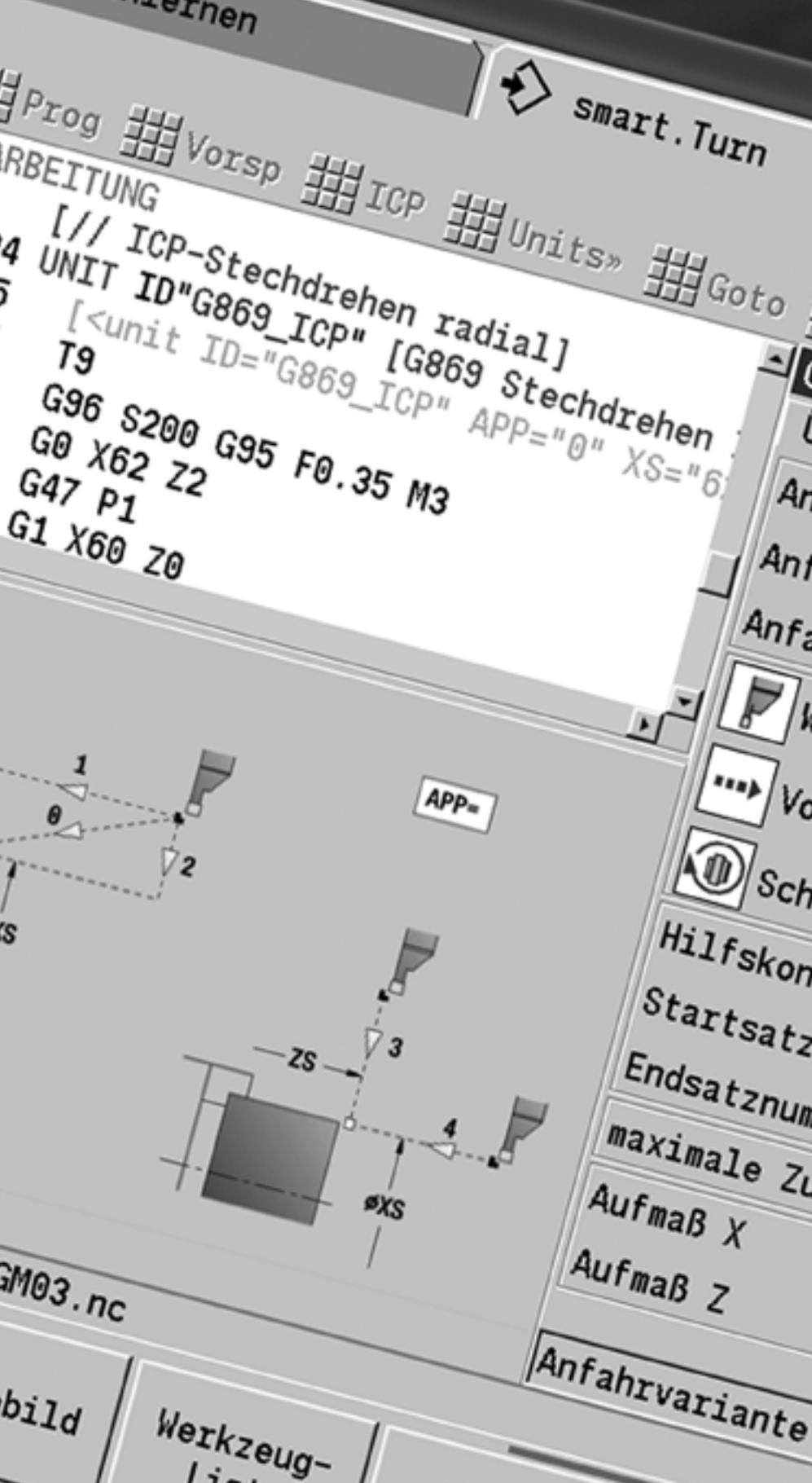
```
N2 L" TNC:\Project\Project3\ncps\10785.nc"
```

```
N3 L" TNC:\nc_prog\ncps\Huese.nc" Q12
```

```
...
```







# 2

Units smart.Turn

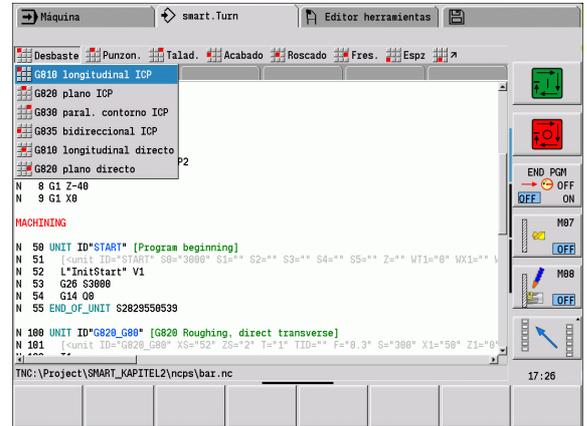


## 2.1 Units smart.Turn

### Opción de menú "Units"

La **opción de menú "Units"** contiene las llamadas a Units ordenadas por tipos de mecanizado. Esta opción de menú se activará seleccionando la opción de menú "Units".

- Desbaste
- Punzonar
- Taladro y pretaladro (ejes C e Y)
- Acabado
- Rosca
- Fresado (ejes C e Y)
- Mecanizados especiales



### La Unit smart.Turn

Una Unit describe un bloque de trabajo completo. Es decir, la Unit contiene la llamada de herramienta, los datos tecnológicos, la llamada de ciclo, la estrategia de aproximación y desplazamiento, así como datos globales como la distancia de seguridad, etc. Todos estos parámetros se resumen de manera ordenada en un diálogo.

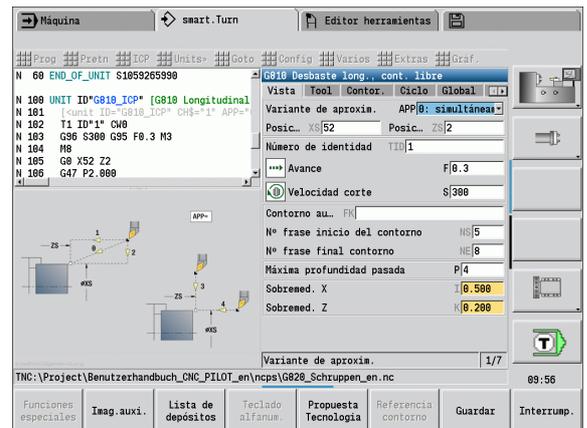
#### Formularios Unit

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**.

#### Formularios en los diálogos de UNIT

Vista Tool Contor. Ciclo Global

<b>Sinóp.</b>	Formulario sinóptico con todos los parámetros de configuración necesarios.
<b>Herramienta</b>	Formulario de herramientas con selección de herramienta, parámetros tecnológicos y funciones M
<b>Contorno</b>	Descripción o selección del contorno que se debe mecanizar
<b>Ciclo</b>	Descripción de la secuencia del mecanizado
<b>Global</b>	Vista y configuración de los valores de configuración global
AppDep	Definición del movimiento de aproximación y de retirada
ToolExt	Ajustes de herramienta ampliados



## El formulario resumido

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

## El formulario de herramientas

En este formulario se programa la información tecnológica.

### Formulario "herramientas"

#### Herramienta

- T Número de herramienta (número de puesto de revólver)
- TID El número de identificación (nombre de herramienta) se registra automáticamente
- F Avance: avance por revolución (mm/rev.) para el mecanizado. Con cada revolución del husillo, la herramienta se desplaza el valor programado.
- S velocidad de corte (constante) (m/mín) o revoluciones constantes (r.p.m.) Se puede conmutar con **Tipo de giro GS**.

#### Cabezal

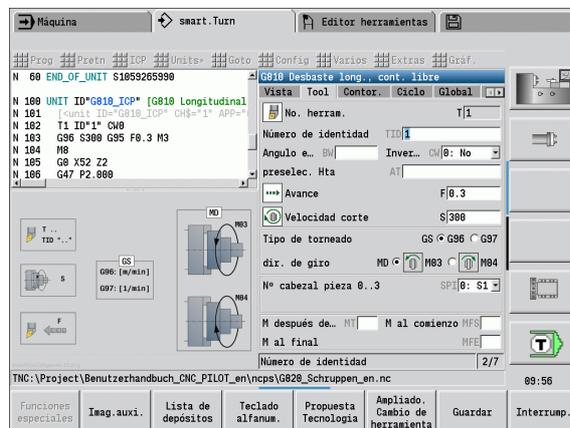
- GS Tipo de giro
- G96: Velocidad de corte constante. Las revoluciones cambian sincronizadamente con en diámetro de torneado
  - G97: Revoluciones constantes. Las revoluciones no dependen del diámetro de torneado
- MD Dirección de rotación
- M03: en sentido horario (CW)
  - M04: en sentido antihorario (CCW)
- SPI Número de cabezal de pieza (0..3) Cabezal en el que se sujeta la pieza (sólo máquinas con varios cabezales)
- SPT Número de cabezal de herramienta (0..3) Cabezal de la herramienta accionada.

#### Funciones M

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



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 herramientas

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**.



## El formulario de contornos

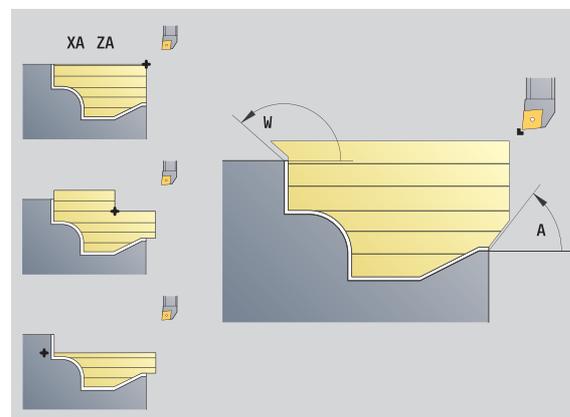
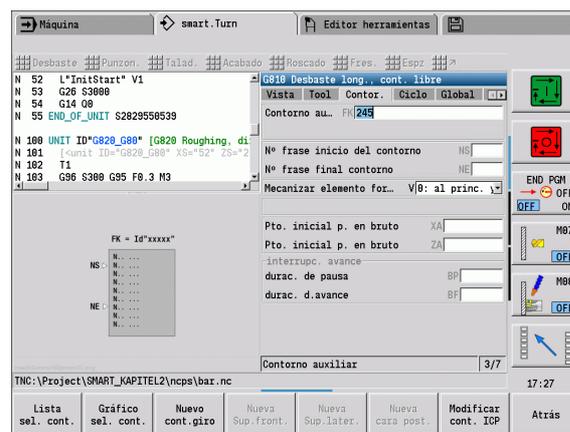
En el formulario se definen los contornos que se deben mecanizar. Se distingue entre la definición directa de contorno (G80) y la referencia a una definición de contorno **externa** (apartado PIEZA ACABADA o CONTORNO AUX.).

### Parámetros ICP definición de contorno

- FK** Contorno auxiliar: nombre del contorno que se debe mecanizar
- Se puede seleccionar un contorno existente o describir un contorno nuevo con ICP.
- NS** Número de frase inicial contorno: comienzo del segmento de contorno
- NE** Número de frase final contorno: final del segmento de contorno
- **NE sin programar:** el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - **NS=NE programado:** el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- V** Editar elementos de forma (por defecto: 0)
- Se mecaniza un bisel/redondeo:
- **0:** al principio y al final del contorno
  - **1:** al principio del contorno
  - **2:** al final del contorno
  - **3:** sin mecanizado
  - **4:** sólo se mecaniza chaflán/redondeo - no el elemento base (condición: segmento de contorno con un elemento)
- XA, ZA** Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)
- **XA, ZA no programado:** el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - **XA, ZA programado:** definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.
- BP** Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.
- BF** Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.



Las softkeys pueden seleccionarse **únicamente** cuando el cursor se encuentra en la casilla **FK** o bien en **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	Inicia el submodo de funcionamiento Editor ICP. Antes, en <b>FK</b> , 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 <b>NS</b> y <b>NE</b> .
Nueva Sup. front.	Inicia el submodo de funcionamiento Editor ICP. Antes, en <b>FK</b> , hay que introducir el nombre de contorno deseado.
Nueva Sup. later.	Inicia el submodo de funcionamiento Editor ICP. Antes, en <b>FK</b> , hay que introducir el nombre de contorno deseado.



## Navegación entre contornos

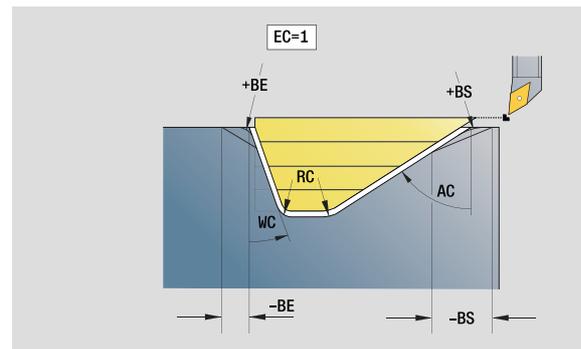
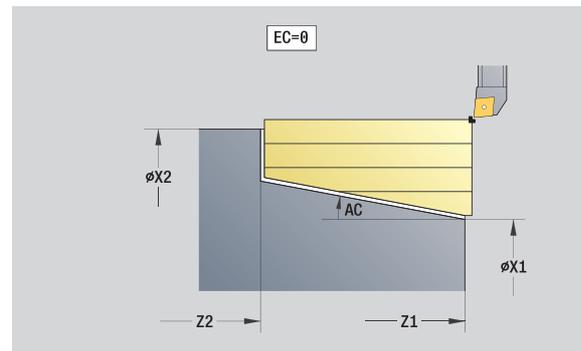
Si se trabaja con diversos grupos de contorno, tras pulsar la Softkey **Referencia de contorno** se puede escoger el contorno adecuado. El control numérico muestra el número del grupo de contorno en la parte superior izquierda de la ventana gráfica.

### Teclas para navegación

		Cambia al siguiente/anterior contorno (grupo de contorno/pieza en bruto/contorno auxiliar/pieza terminada).
		Cambio al próximo elemento del contorno.
		Reduce el tamaño de la pieza representada (Zoom -).
		Aumenta el tamaño de la pieza representada (Zoom +)

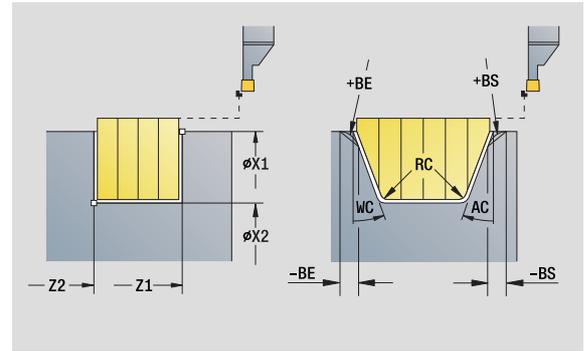
### Parámetros definición directa de contorno "Torneado"

EC	Tipo de contorno
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Contorno normal</li> <li>■ 1: Contorno de penetración</li> </ul>
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
RC	Redondeo: Radio en la esquina del contorno
AC	Ángulo inicial: Ángulo del primer elemento de contorno (Campo: $0^\circ < 90^\circ$ )
WC	Ángulo final: Ángulo del último elemento de contorno (Campo: $0^\circ < 90^\circ$ )
BS	-Bisel/+Redondeo al principio: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>BS &gt; 0</math>: Radio del redondeo</li> <li>■ <math>BS &lt; 0</math>: Longitud de segmento del bisel</li> </ul>
BE	-Bisel/+Redondeo al final: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>BE &gt; 0</math>: Radio del redondeo</li> <li>■ <math>BE &lt; 0</math>: Longitud de segmento del bisel</li> </ul>
BP	Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.
BF	Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.



## Parámetros definición directa de contorno "profundización"

- X1, Z1 Punto inicial del contorno
- X2, Z2 Punto final del contorno
- RC Redondeo: Radios en el fondo de profundización
- AC Ángulo inicial: Ángulo del primer elemento de contorno (Campo:  $0^\circ \leq 90^\circ$ )
- WC Ángulo final: Ángulo del último elemento de contorno (Campo:  $0^\circ \leq 90^\circ$ )
- BS -Bisel/+Redondeo al principio:
  - BS>0: Radio del redondeo
  - BS<0: Longitud de segmento del bisel
- BE: -Bisel/+Redondeo al final:
  - BE>0: Radio del redondeo
  - BE<0: Longitud de segmento del bisel

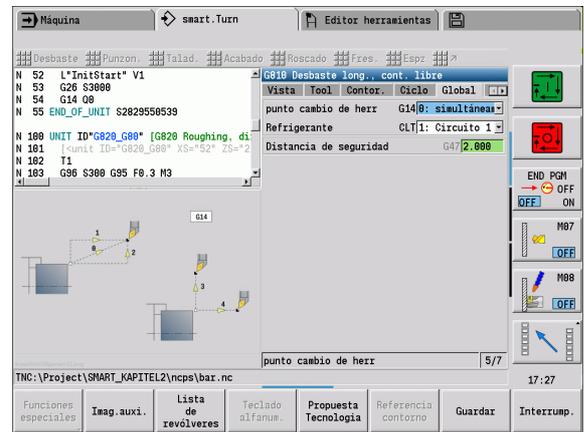


## El formulario global

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 en el formulario "Global"

- G14 Punto de cambio de herramienta
  - Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
  - 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- G47 Distancia 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 Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- SCI Distancia de seguridad plano: distancia de seguridad en el plano de mecanizado para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- G60 Zona de protección. La supervisión de la zona de protección durante el taladrado esta en
  - 0: activo
  - 1: no activo



Las Units G840 Fresados de contornos Figuras y G84X Fresados de cajas Figuras, en el formulario "Global" poseen adicionalmente el parámetro de nivel de retroceso RB.



## El formulario AppDep

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

**Aproximar:** influir sobre la estrategia de aproximación.

### Parámetro "Aproximar"

APP Variante de aproximación:

- ningún eje (desactivar 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 de aproximación: posición de la punta de la herramienta antes de la llamada al ciclo

### Adicionalmente para mecanizados con el eje C

CS Posición de aproximación: posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con G110 antes de la llamada a ciclo.

### Parámetro "Aproximar con eje Y"

APP Variante de aproximación:

- ningún eje (desactivar 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 dirección Y
- 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se aproximan en diagonal)

XS, YS, ZS Posición de aproximación: posición de la punta de la herramienta antes de la llamada al ciclo

CS Posición de aproximación: posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con G110 antes de la llamada a ciclo.

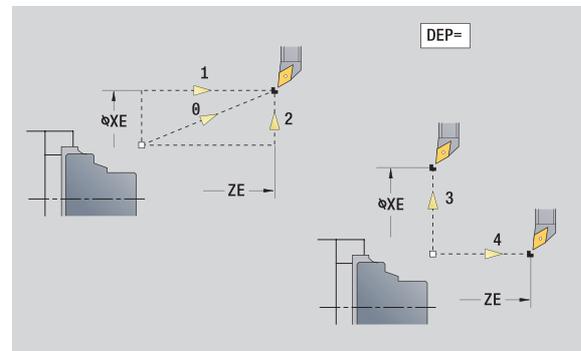
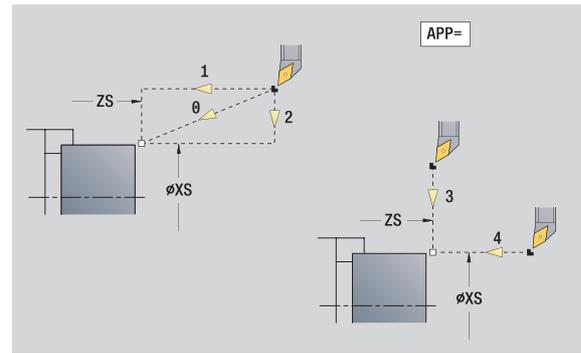
Alejar: influir sobre la estrategia de alejamiento (también válido para Funciones del eje Y).

### Parámetro "Alejar"

DEP Variante de alejamiento:

- ningún eje (desactivar 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 alejamiento: posición de la punta de la herramienta antes de desplazarse al punto de cambio de herramienta



## El formulario Tool Ext

En este formulario se pueden programar ajustes de herramienta adicionales.

### Formulario "Tool Ext" Herramienta

T Número de herramienta (número de puesto de revólver)  
TID El número de identificación (nombre de herramienta) se registra automáticamente

### Eje B

B Ángulo del eje B (función específica de cada máquina)  
CW(en sentido horario) Invertir herramienta (función dependiente de la máquina)  
■ 0: No  
■ 1: Sí (180°)

### Introducir

HC Freno de mordaza (función dependiente de la máquina)  
■ 0: automático  
■ 1: bloquear  
■ 2: No bloquear  
DF Función adicional: Puede ser evaluada por el fabricante de la máquina en un subprograma (función dependiente de la máquina)  
XL, ZL, YL Los valores pueden ser evaluados por el fabricante de la máquina en un subprograma (función dependiente de la máquina)



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



## 2.2 Units - Desbaste

### Unit "Desbaste longitudinal ICP"

La Unit mecaniza el contorno descrito en el apartado PIEZA ACABADA de "NS hacia NE". Si en FK se indica un contorno auxiliar, este será utilizado.

Unitname: G810\_ICP / Ciclo: G810 (Véase la página 284)

**Formulario contornos:** Véase la página 70

#### Formulario ciclo

I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)

P Alimentación máxima

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 valor: 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 Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

A Ángulo de aproximación (Referencia: eje Z) – (por defecto: paralelo al eje Z)

W Ángulo de aproximación (Referencia: eje Z) – (por defecto: perpendicular al eje Z)

Q Tipo de retirada al final del ciclo

- 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
- 1: posiciona antes del contorno acabado
- 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

H Alisado del contorno

- 0: después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del margen de aproximación)
- 1: Alisado del contorno después del último corte (contorno completo); levantar por debajo de 45°
- 2: Sin alisado del contorno; levantar por debajo de 45°

D Ocultar elementos (véase imagen)

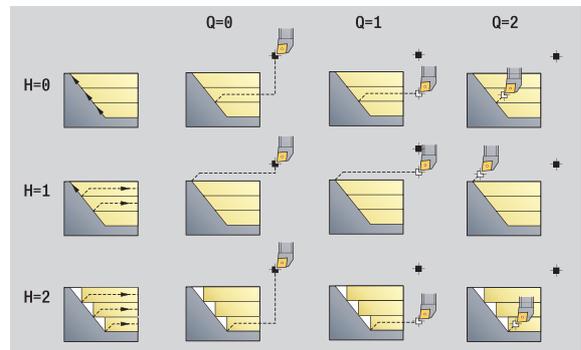
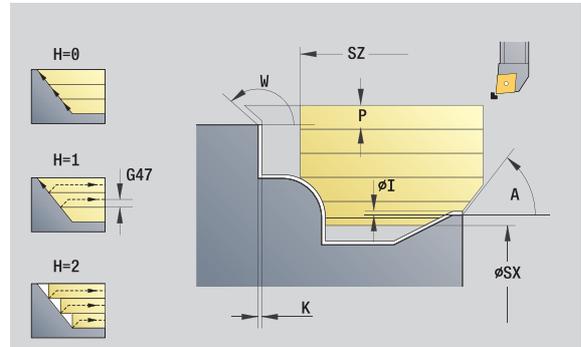
U Líneas de corte sobre elementos horizontales:

- 0: No (subdivisión del corte uniforme)
- 1: Si (dado el caso, subdivisión del corte no uniforme)

O Ocultar destalonado:

- 0: Se están editando los destalonados
- 1: no se están editando los destalonados

**Otros formularios:** Véase la página 68



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

#### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Desbaste plan ICP"

La Unit mecaniza el contorno descrito en el apartado PIEZA ACABADA de "NS hacia NE". Si en FK se indica un contorno auxiliar, este será utilizado.

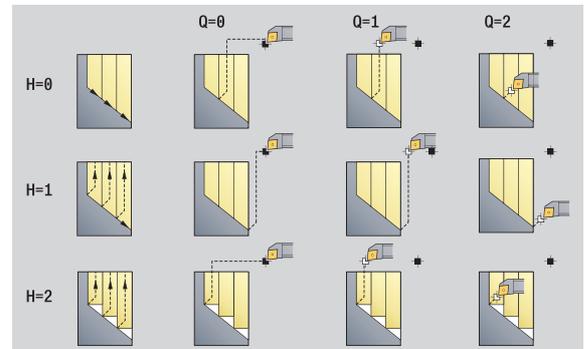
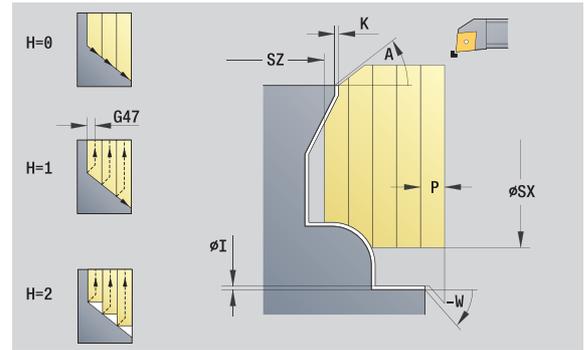
Unitname: G820\_ICP / Ciclo: G820 (Véase la página 287)

**Formulario contornos:** Véase la página 70

**Formulario ciclo**

- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (I = cota de diámetro)
- P Alimentación máxima
- 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 valor: 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 Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: ortogonal al eje Z)
- W Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: paralelo al eje Z)
- Q Tipo de retirada al final del ciclo
  - 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- H Alisado del contorno
  - 0: después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del margen de aproximación)
  - 1: Alisado del contorno después del último corte (contorno completo); levantar por debajo de 45°
  - 2: Sin alisado del contorno; levantar por debajo de 45°
- D Ocultar elementos: no mecanizar elementos de forma (véase imagen)
- U Líneas de corte sobre elementos horizontales:
  - 0: No (subdivisión del corte uniforme)
  - 1: Si (dado el caso, subdivisión del corte no uniforme)
- O Ocultar destalonado:
  - 0: Se están editando los destalonados
  - 1: no se están editando los destalonados

**Otros formularios:** Véase la página 68



	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Desbaste paral. contorno ICP"

La Unit mecaniza el contorno descrito en el apartado PIEZA ACABADA de "NS hacia NE" paral. contorno. Si en FK se indica un contorno auxiliar, este será utilizado.

Unitname: G830\_ICP / Ciclo: G830 (Véase la página 290)

### Formulario contornos

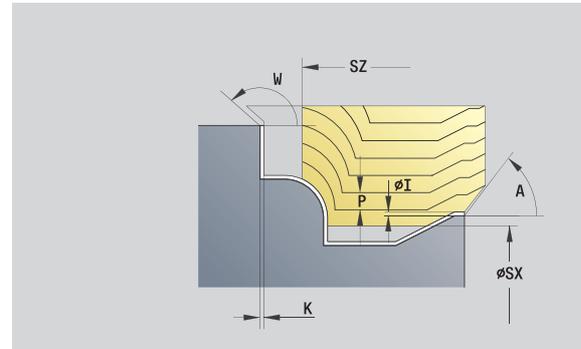
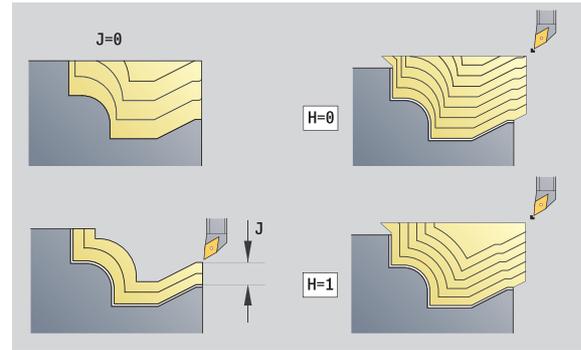
- J Sobremedida de la pieza en bruto (cota de radio) - solo activa si no se ha definido **ninguna pieza en bruto** .
- B Cálculo de contorno
- 0: automático
  - 1: Herramienta a la izquierda (G41)
  - 2: Herramienta a la derecha (G42)

otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

### Formulario ciclo

- P Alimentación máxima
- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)
- SX, SZ Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: paralelo al eje -Z)
- W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: ortogonal al eje -Z)
- Q Tipo de retirada al final del ciclo
- 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- H Tipo de líneas de corte
- 0: profundidad de mecanizado constante: el contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
  - 1: líneas de corte equidistantes: las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- D Ocultar elementos: no mecanizar elementos de forma (véase imagen)
- HR Dirección de mecanizado principal:
- 0: automático
  - 1: +Z
  - 2: +X
  - 3: -Z
  - 4: -X

Otros formularios: Véase la página 68



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

### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Desbaste bidireccional ICP"

La Unit mecaniza el contorno descrito en el apartado PIEZA ACABADA de "NS hacia NE" paral. contorno y bidireccional. Si en FK se indica un contorno auxiliar, este será utilizado.

Unitname: G835\_ICP / Ciclo: G835 (Véase la página 292)

### Formulario contornos

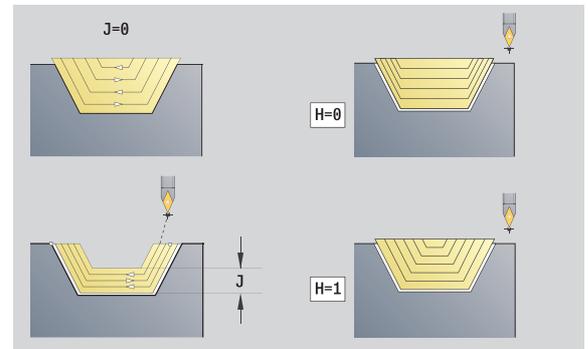
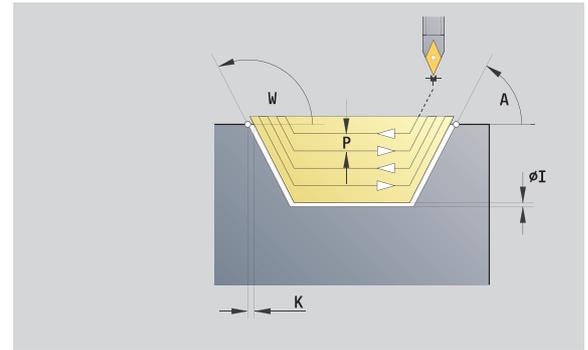
- J Sobremedida de la pieza en bruto (cota de radio) - solo activa si no se ha definido **ninguna pieza en bruto** .
- B Cálculo de contorno
- 0: automático
  - 1: Herramienta a la izquierda (G41)
  - 2: Herramienta a la derecha (G42)

otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

### Formulario ciclo

- P Alimentación máxima
- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (I = cota de diámetro)
- SX, SZ Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: paralelo al eje -Z)
- W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: ortogonal al eje -Z)
- Q Tipo de retirada al final del ciclo
- 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- H Tipo de líneas de corte
- 0: profundidad de mecanizado constante: el contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
  - 1: líneas de corte equidistantes: las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- D Ocultar elementos: no mecanizar elementos de forma (véase imagen)

**Otros formularios:** Véase la página 68



	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Desbaste longitudinal, introducción directa de 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 (Véase la página 284)

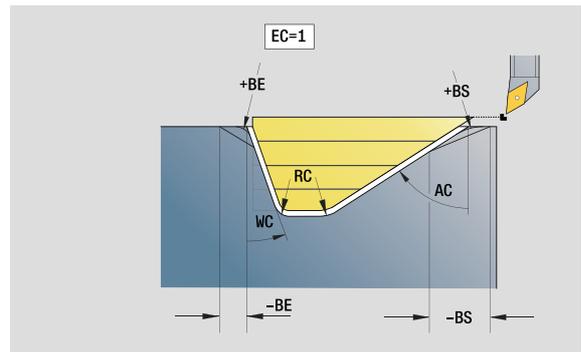
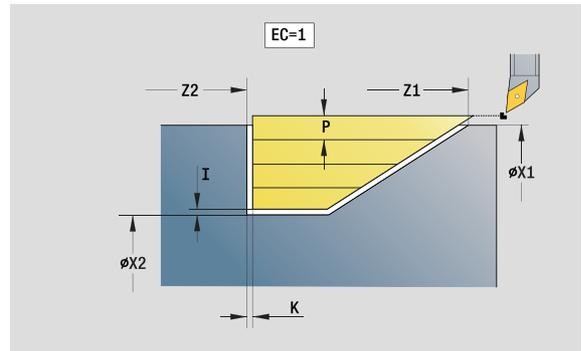
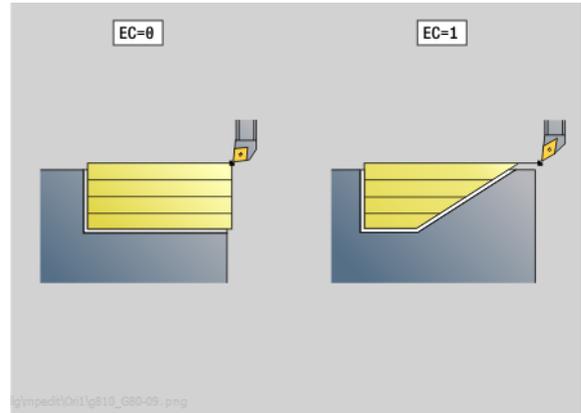
### Formulario contornos

- EC Tipo de contorno
- 0: Contorno normal
  - 1: Contorno de penetración
- X1, Z1 Punto inicial del contorno
- X2, Z2 Punto final del contorno
- RC Redondeo: Radio en la esquina del contorno
- AC Ángulo inicial: Ángulo del primer elemento de contorno (Campo:  $0^\circ < 90^\circ$ )
- WC Ángulo final: Ángulo del último elemento de contorno (Campo:  $0^\circ < 90^\circ$ )
- BS -Chaflán/+Redondeo al inicio:
- BS>0: Radio del redondeo
  - BS<0: Longitud de segmento del bisel
- BE: -Chaflán/+Redondeo al final
- BE>0: Radio del redondeo
  - BE<0: Longitud de segmento del bisel
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

### Formulario ciclo

- P Alimentación máxima
- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)
- E Comportamiento en penetración
- E>0: Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
  - Sin valor: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
- H Alisado del contorno
- 0: después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del margen de aproximación)
  - 1: Alisado del contorno después del último corte (contorno completo); levantar por debajo de  $45^\circ$
  - 2: Sin alisado del contorno; levantar por debajo de  $45^\circ$

Otros formularios: Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Desbaste plano, introducción directa de 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: G820\_G80 / Ciclo: G820 (Véase la página 287)

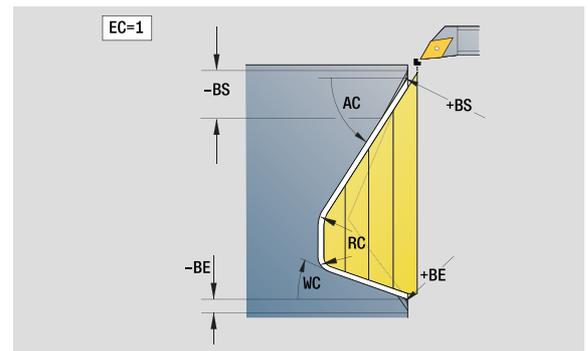
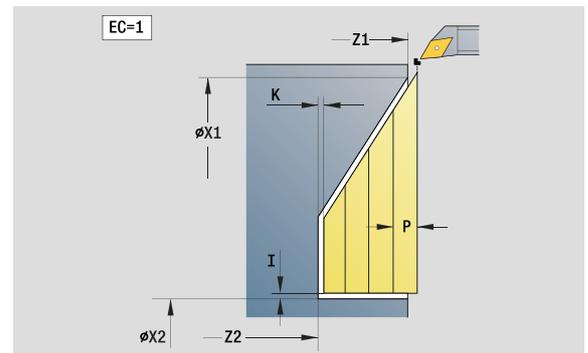
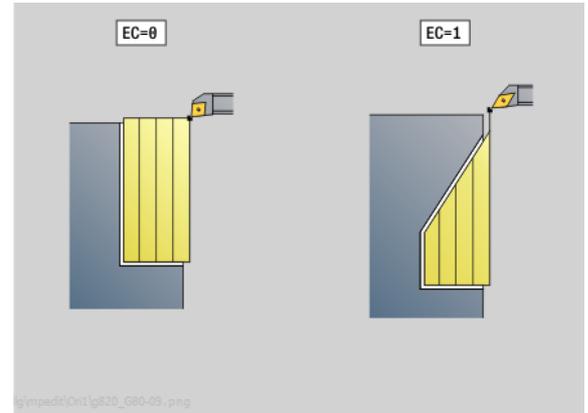
### Formulario contornos

- EC** Tipo de contorno
- 0: Contorno normal
  - 1: Contorno de penetración
- X1, Z1** Punto inicial del contorno
- X2, Z2** Punto final del contorno
- RC** Redondeo: Radio en la esquina del contorno
- AC** Ángulo inicial: Ángulo del primer elemento de contorno (Campo:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- WC** Ángulo final: Ángulo del último elemento de contorno (Campo:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- BS** Chaflán/Redondeo al principio
- $BS > 0$ : Radio del redondeo
  - $BS < 0$ : Longitud de segmento del bisel
- BE**: Chaflán/Redondeo al final
- $BE > 0$ : Radio del redondeo
  - $BE < 0$ : Longitud de segmento del bisel
- BP** Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance: Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.
- BF** Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante el avance intermitente se rompe la viruta.

### Formulario ciclo

- P** Alimentación máxima
- I, K** Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)
- E** Comportamiento en penetración
- $E > 0$ : Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
  - Sin valor: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
- H** Alisado del contorno
- 0: después de cada corte a lo largo del contorno (dentro del margen de aproximación)
  - 1: Alisado del contorno después del último corte (contorno completo); levantar por debajo de  $45^\circ$
  - 2: Sin alisado del contorno; levantar por debajo de  $45^\circ$

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## 2.3 Units - Punzonar

### Unit "Punzonar contorno ICP"

La Unit mecaniza el contorno descrito en el apartado PIEZA ACABADA axial/radialmente de "NS hacia NE". Si en FK se indica un contorno auxiliar, este será utilizado.

Unitname: G860\_ICP / Ciclo: G860 (Véase la página 294)

#### Formulario contornos

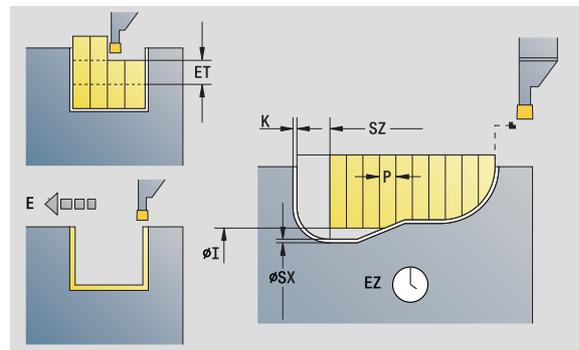
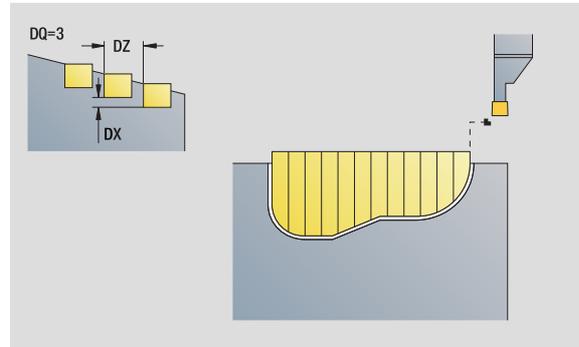
- DQ Número de ciclos de profundización  
 DX, DZ Distancia a la profundización siguiente en dirección X, Z (DX: cota de radio)  
 DO Proceso (en parámetros Q=0 y DQ>1)
- 0: completo desbaste/acabado
    - Desbastar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos
  - 1: desbaste/acabado individual
    - Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura

otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

#### Formulario ciclo

- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)  
 SX, SZ Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)  
 ET Profundidad de punzonado realizada en un corte.  
 P Anchura de profundización: (por defecto: 0,8 x anchura de herramienta)  
 E Avance de acabado Avance discrepante que se utiliza únicamente para el acabado.  
 EZ Tiempo de espera después del recorrido de profundización: (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)  
 Q Desbaste/Acabado (Variantes de proceso)
- 0 (SS): desbaste y acabado
  - 1 (SP): sólo desbaste
  - 2 (SL): sólo acabado
- H Tipo de retirada al final del ciclo
- 0: volver al pto. inic.
    - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
    - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
  - 1: posiciona delante del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- O Final del corte de profundización previa
- 0: Levantar, Avance rápido
  - 1: semianchura de profundización 45°
- U Final del corte de acabado
- 0: Valor de parámetros Parámetro
  - 1: Elemento parcialmente horizontal
  - 2: Elemento completamente horizontal

**Otros formularios:** Véase la página 68



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Torneado profund. ICP"

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

La Unit mecaniza el contorno descrito en el apartado PIEZA ACABADA axial/radialmente de "NS hacia NE". Si en FK se indica un contorno auxiliar, este será utilizado.

Unitname: G869\_ICP / Ciclo: G869 (Véase la página 297)

### Formulario contornos

- X1, Z1 Punto inicial pieza en bruto: Evaluación solo cuando no está definida ninguna pieza en bruto.  
 RI, RK Sobremedida de la pieza en bruto en la dirección X y Z.  
 SX, SZ Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

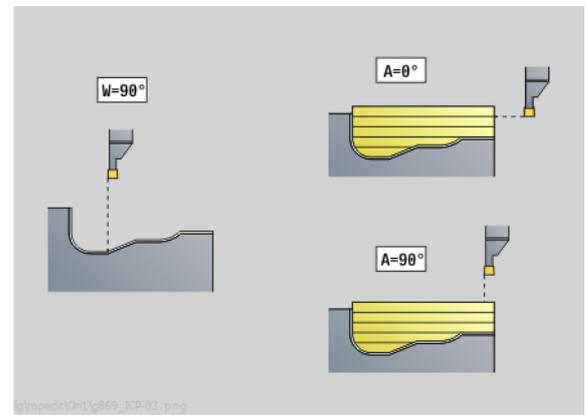
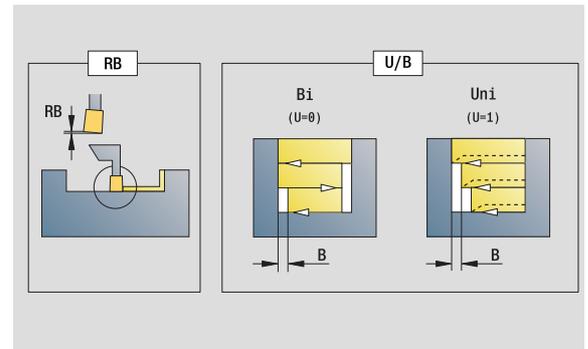
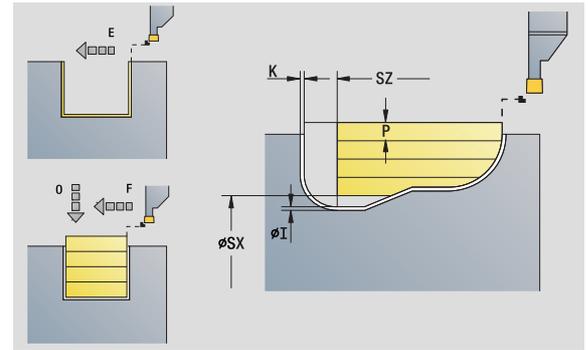
otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

### Formulario ciclo

- P Aproximación máxima en el torneado previo  
 I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)  
 RB Corrección de profundidad de torneado para el acabado  
 B Anchura de decalaje  
 U Dirección de mecanizado
- 0 (Bi): bidireccional (en ambos sentidos)
  - 1 (Uni): unidireccional (en el sentido del contorno)
- Q Proceso (desbaste/acabado)
- 0: Desbaste y Acabado
  - 1: Sólo desbaste
  - 2: sólo acabado
- A Ángulo de aproximación (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)  
 W Ángulo de alejamiento (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)  
 O Avance de profundización (por defecto: avance activo)  
 E Avance de acabado (por defecto: avance activo)  
 H Tipo de retirada al final del ciclo
- 0: volver al pto. inic.
    - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
    - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
  - 1: posiciona delante del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene

**Otros formularios:** Véase la página 68

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 "torneado en profundidad"
- Parámetros influidos: F, S, O, P

**Corrección de profundidad RB:** dependiendo del material, la velocidad de avance, etc. "gira" la cuchilla en 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 de desviación B:** desde la segunda aproximación en el sobrepaso del torneado al cilindrado el trayecto a mecanizar se reduce a la "anchura de desviación 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). En su caso, el Control numérico reduce la anchura de decalaje programada. El material restante se mecaniza al final de la profundización previa con una carrera de profundización.

## Unit "Profundización de contorno, introducción directa de contorno"

La Unit mecaniza axial/radialmente el contorno descrito con los parámetros.

Unitname: G860\_G80 / Ciclo: G860 (Véase la página 294)

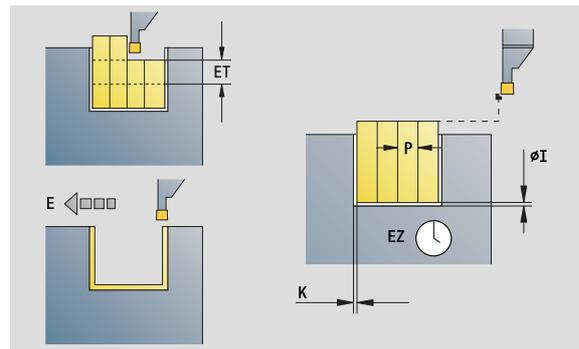
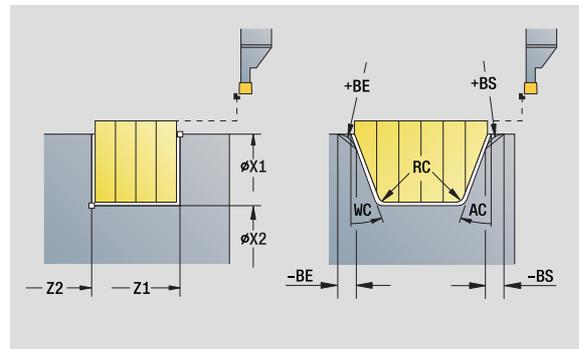
### Formulario contornos:

RI, RK Sobremedida de la pieza en bruto en la dirección X y Z.  
otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

### Formulario ciclo

- Q Desbaste/Acabado (Variantes de proceso)
- 0: Desbaste y Acabado
  - 1: Sólo desbaste
  - 2: sólo acabado
- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)
- ET Profundidad penetración
- P Anchura de profundización: (por defecto: 0,8 x anchura de herramienta)
- E Avance de acabado: Avance discrepante que se utiliza únicamente para el acabado.
- EZ Tiempo de espera después del recorrido de profundización: (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
- D Vueltas en el fondo de profundización
- DQ Número de ciclos de profundización
- DX, DZ Distancia a la profundización siguiente en dirección X, Z
- DO Proceso (en parámetros Q=0 y DQ>1)
- 0: completo desbaste/acabado
    - Desbastar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos
  - 1: desbaste/acabado individual
    - Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



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

## Unit "Torneado en profundidad, introducción directa de contorno"

La Unit mecaniza axial/radialmente el contorno 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 (Véase la página 297)

### Formulario contornos:

RI, RK Sobremedida de la pieza en bruto en la dirección X y Z.  
 otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

### Formulario ciclo

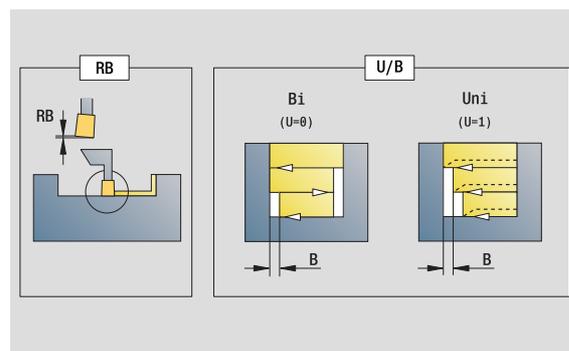
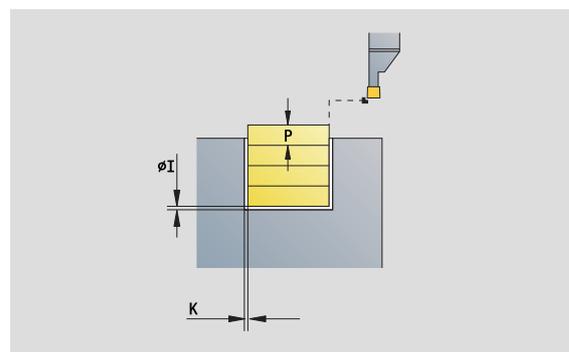
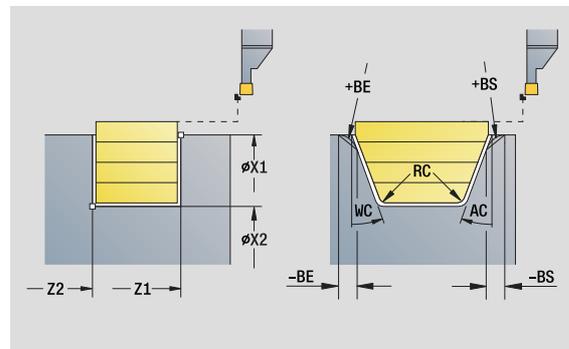
- P Aproximación máxima en el torneado previo
- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (medida de diámetro)
- RB Corrección de profundidad de torneado para el acabado
- B Anchura de decalaje
- U Dirección de mecanizado
  - 0 (Bi): bidireccional (en ambos sentidos)
  - 1 (Uni): unidireccional (en el sentido del contorno)
- Q Proceso (desbaste/acabado)
  - 0: Desbaste y Acabado
  - 1: Sólo desbaste
  - 2: sólo acabado

**Otros formularios:** Véase la página 68

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

**Corrección de profundidad RB:** dependiendo del material, la velocidad de avance, etc. "gira" la cuchilla en 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 de desviación B:** desde la segunda aproximación en el sobrepaso del torneado al cilindrado el trayecto a mecanizar se reduce a la "anchura de desviación 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). En su caso, el Control numérico reduce la anchura de decalaje 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 en profundidad"
- Parámetros influidos: F, S, O, P

## Unit "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 (Véase la página 326)

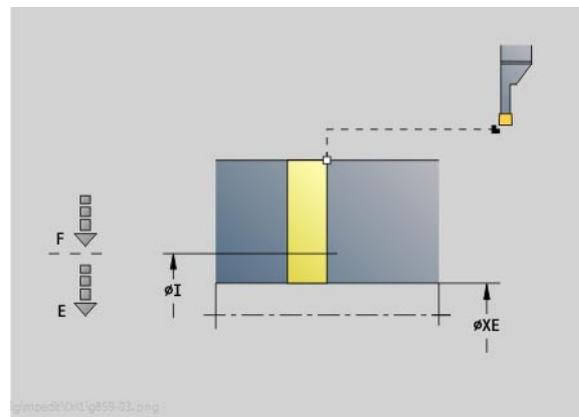
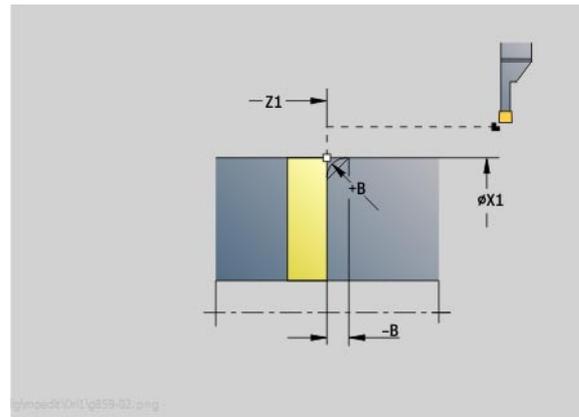
### Formulario ciclo

X1, Z1	Punto inicial contorno X, Z (cota de diámetro)
B	Bisel/redondeo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: Radio del redondeo</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: Longitud de segmento del chaflán</li> </ul>
D	Velocidad máxima de giro
XE	Diámetro interior (tubo)
I	Diámetro de la reducción del avance. Diámetro límite a partir del cual se trabaja con avance reducido.
E	Avance reducido
SD	Limitación de revoluciones a partir del diámetro I
U	Diámetro, a partir del que se activa el elemento de sujeción de piezas (función específica de la máquina)
K	Distancia de retroceso tras el tronzado: Retirar lateralmente la herramienta de la superficie plana antes de su retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



La limitación a las revoluciones máx. "**D**" solamente tiene efecto dentro del ciclo. Al final del ciclo vuelve a ser activa la limitación de revoluciones efectiva antes del ciclo.



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Entallado Formas 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. Opcionalmente se crea un bisel/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°.



- Primero seleccione el **Tipo de entallado KG** introduzca luego los valores para el entallado seleccionado.
- Parámetros con idéntica letra de dirección, que el Control numérico también los modifica para las otras entalladuras. No modifique estos valores.

Unitname: G85x\_H\_K\_U / Ciclo: G85 (Véase la página 327)

### Formulario contornos

KG Tipo de entallado

- Forma U: ciclo G856 (Véase la página 332)
- Forma H: ciclo G857 (Véase la página 333)
- Forma K: ciclo G858 (Véase la página 334)

X1, Z1 Punto de la esquina del contorno (X: cota del diámetro)

### Entalladura forma U

X2 Punto final de superficie refrentada (cota de diámetro)

I Diámetro de entalladura

K Longitud de entalladura

B Bisel/redondeo

- $B > 0$ : Radio del redondeo
- $B < 0$ : Longitud de segmento del chaflán

### Entalladura forma H

K Longitud de entalladura

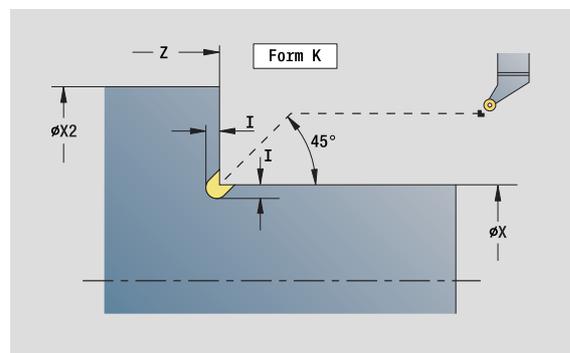
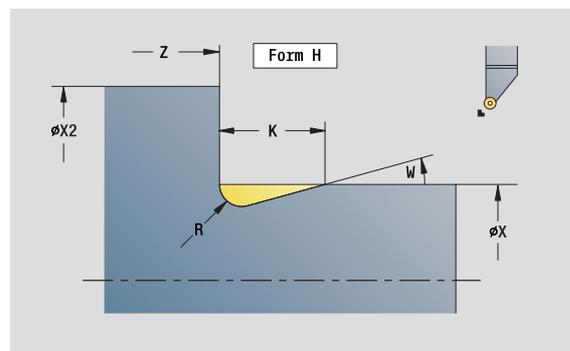
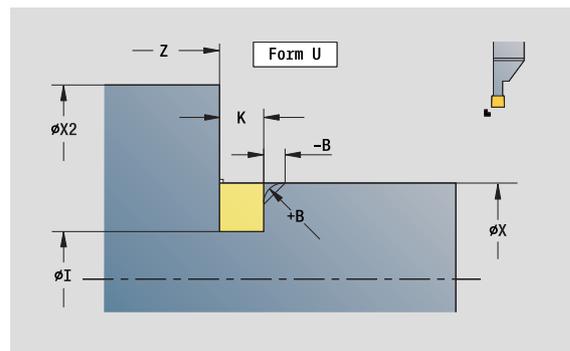
R Radio en la esquina de la entalladura

W Angulo de penetración

### Entalladura forma K

I Profundidad de profundización (cota de radio)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unidad "Punzonado ICP"

G870 mecaniza una profundización definida con G22-Geo. 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.

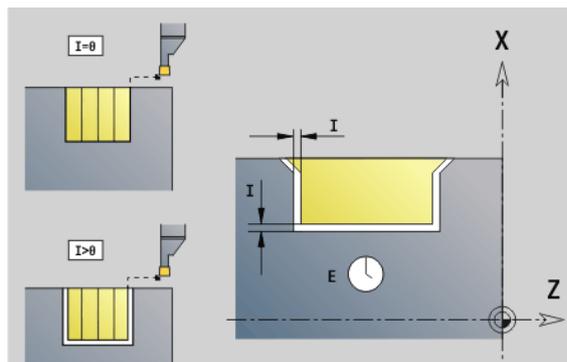
Unitname: G870\_ICP / Ciclo: G870 (Véase la página 300)

### Formulario contornos

I Demasía (sobremedida) en la dirección X, Z  
EZ Tiempo de espera después del recorrido de profundización:  
(por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)

otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Modo de funcionamiento: penetrar
- Parámetros influidos: F, S



## 2.4 Units - Taladrado centrado

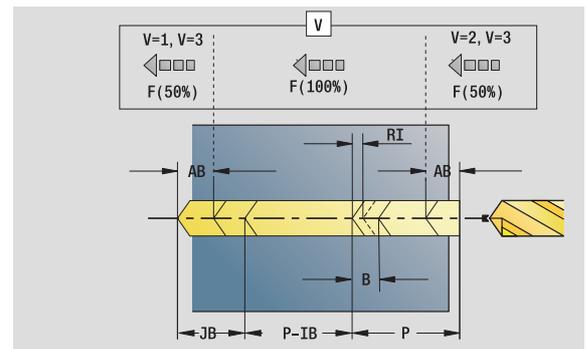
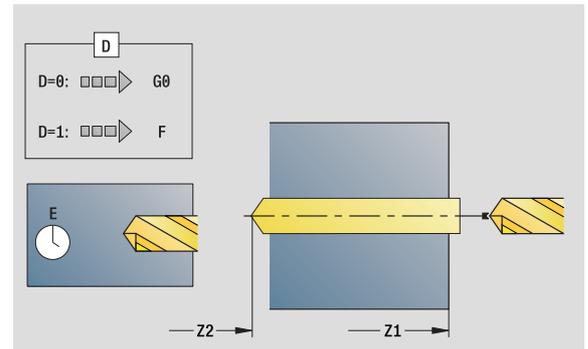
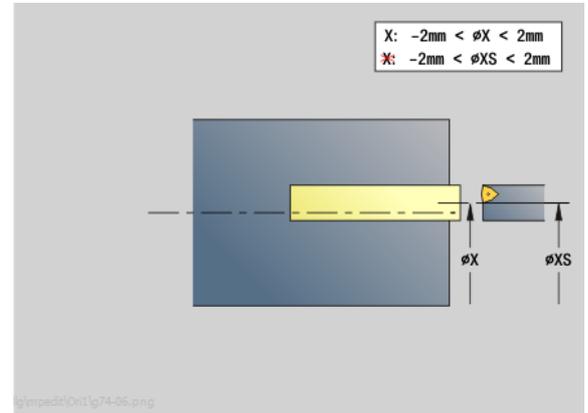
### Unit "Taladrado centrado"

La Unit realiza taladrados axiales en varias fases con herramientas fijas. Las herramientas adecuadas se pueden posicionar hasta +/- 2 mm desplazadas del centro.

Unitname: G74\_ZENTR / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

#### Formulario ciclo

- Z1 Punto inicial de taladrado
- Z2 Punto final de taladrado
- NS Número de frase inicial del contorno
- X Punto inicial de taladrado (Cota de diámetro) -  
(Campo:  $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$ ; por defecto: 0)
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- P Profundidad de taladrado
- IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.
- JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.
- B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.
- RI Distancia de seguridad interna. Distancia para reenganque dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK)



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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



**Formulario global**

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- G60 Zona de protección. La supervisión de la zona de protección durante el taladrado esta en
- 0: activo
  - 1: no activo
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:** Véase la página 68



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



## Unit "Taladrado roscado centrado"

La Unit confecciona rosca axiales con las herramientas fijas.

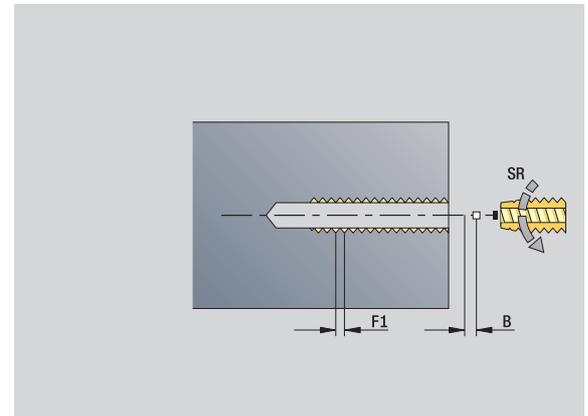
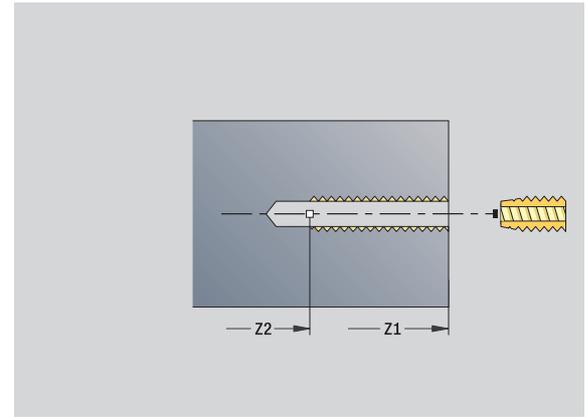
Unitname: G73\_ZENTR / Ciclo: G73 (Véase la página 339)

### Formulario ciclo

Z1	Punto inicial de taladrado
Z2	Punto final de taladrado
NS	Número de frase inicial del contorno
X	Punto inicial de taladrado (Cota de diámetro) - (Campo: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$ ; por defecto: 0)
F1	Paso de rosca
B	Longitud de aceleración
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SR	Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
SP	Prof. rotura viruta
SI	Distancia de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

**Longitud de extracción L:** utilice este parámetro cuando se utilicen pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal en base a 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unidad "Taladrado, punzonado céntrico"

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

Unitname: G72\_ZENTR / Ciclo: G72 (Véase la página 338)

### Formulario ciclo

- NS Número de frase inicial del contorno  
 E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)  
 D Retroceso en el
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- RB Nivel de retroceso

### Formulario global

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: solo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- G60 Zona de protección. La supervisión de la zona de protección durante el taladrado esta en
- 0: activo
  - 1: no activo

**Otros formularios:** Véase la página 68



## 2.5 Units - Taladrar eje C

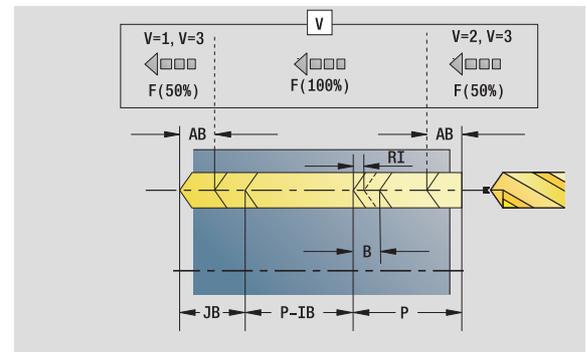
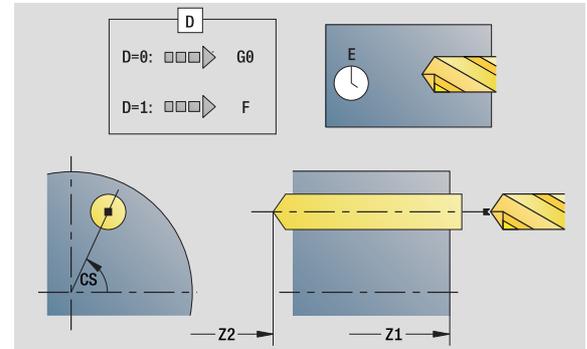
### Unit "Taladro individual en superficie frontal"

El ciclo realiza un taladro en la superficie frontal.

Unitname: G74\_Tal\_Front\_C / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

#### Formulario ciclo

- Z1 Punto inicial de taladrado  
 Z2 Punto final de taladrado  
 CS Ángulo de husillo  
 E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)  
 D Retroceso en el
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
- 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante - Distancia para reducción del avance  
 P Profundidad de taladrado  
 IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.  
 JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.  
 B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.  
 RI Distancia de seguridad interna. Distancia para reenganque dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK)



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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

**Formulario global**

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- G60 Zona de protección. La supervisión de la zona de protección durante el taladrado esta en
- 0: activo
  - 1: no activo
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Taladro de patrón lineal en superficie frontal"

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

Unitname: G74\_Lin\_Front\_C / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

### Formulario Patrón

- Q Número de taladros
- X1, C1 Punto inicial polar
- XK, YK Punto inicial cartesiano
- I, J Punto final (XK, YK)
- Ii, Ji Distancia (XKi, YKi)
- R Distancia primer/último taladro
- Ri Distancia incremental
- A Ángulo de patrón (Referencia eje XK)

### Formulario ciclo

- Z1 Punto inicial de taladrado
- Z2 Punto final de taladrado
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el

■ 0: Avance rápido

■ 1: Avance

- V Reducción del avance

■ 0: sin reducción

■ 1: al final del taladro

■ 2: al principio del taladro

■ 3: al principio y al final del taladro

- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)

- P Profundidad de taladrado

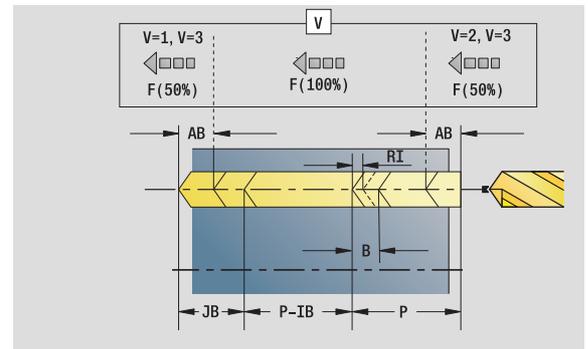
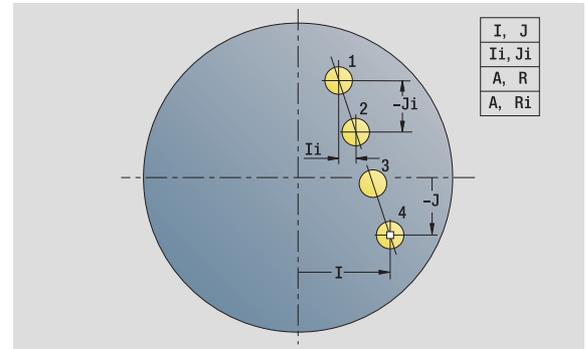
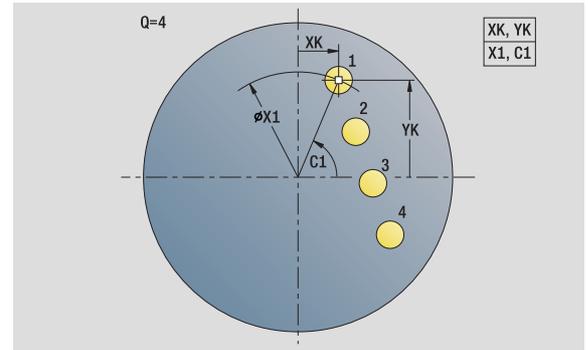
- IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.

- JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.

- B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.

- RI Distancia de seguridad interna. Distancia para re arranque dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK).

- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



**Formulario global**

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- G60 Zona de protección. La supervisión de la zona de protección durante el taladrado esta en
- 0: activo
  - 1: no activo
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Taladro de patrón circular en superficie frontal"

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

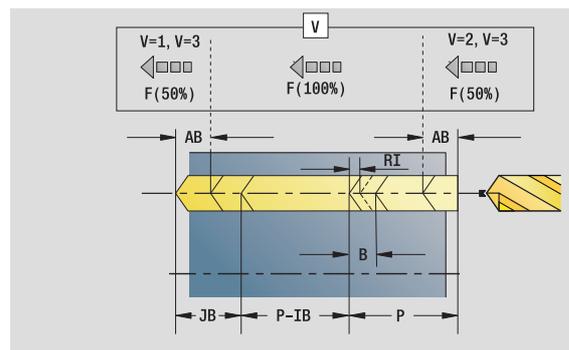
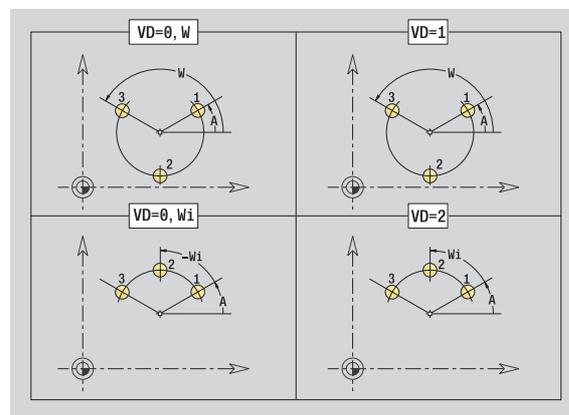
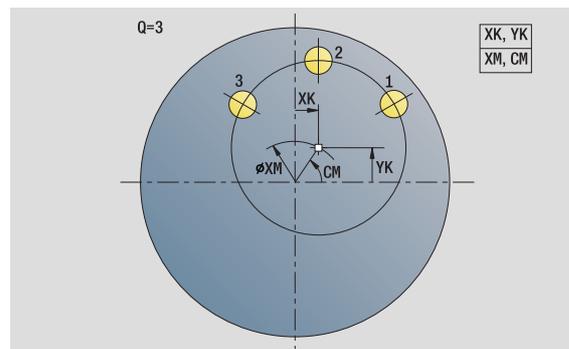
Unitname: G74\_Cir\_Front\_C / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

### Formulario Patrón

- Q Número de taladros
- XM, CM Centro polar
- XK, YK Centro cartesiano
- A Ángulo inicial
- Wi Incremento angular
- K Diámetro de patrón
- W Ángulo final
- VD Dirección de recirculación (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 sentido horario)
  - VD=1: con W: en sentido horario
  - VD=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - VD=2: con W: en sentido antihorario
  - VD=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

### Formulario ciclo

- Z1 Punto inicial de taladrado
- Z2 Punto final de taladrado
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- P 1: Profundidad de taladrado
- IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por el que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.
- JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



- B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.
- RI Distancia de seguridad interna. Distancia para reenganche dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK) .
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:**Véase la página 68

#### Formulario global

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- G60 Zona de protección. La supervisión de la zona de protección durante el taladrado esta en
- 0: activo
  - 1: no activo
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:**Véase la página 68



## Unit "Roscado individual en superficie frontal"

La Unit realiza un taladro roscado en la superficie frontal.

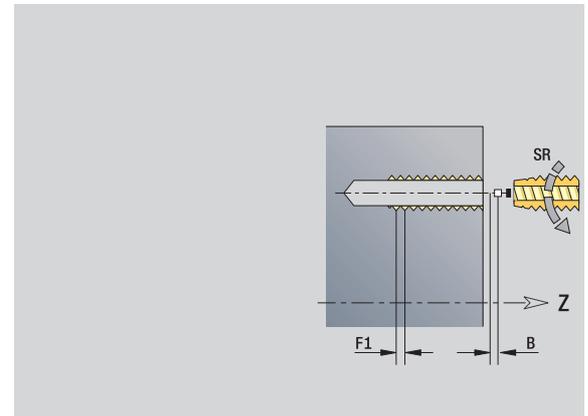
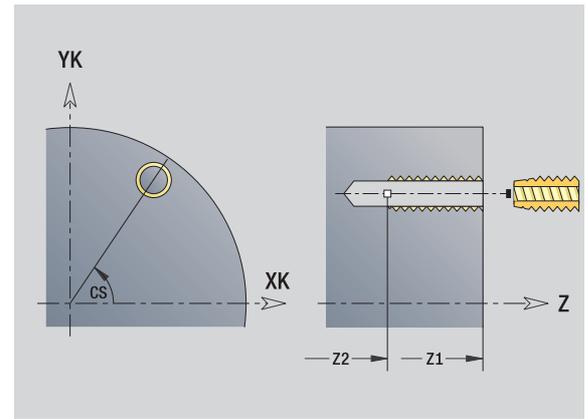
Unitname: G73\_Rosc\_Front\_C / Ciclo: G73 (Véase la página 339)

### Formulario ciclo

Z1	Punto inicial de taladrado
Z2	Punto final de taladrado
CS	Ángulo de husillo
F1	Paso de rosca
B	Longitud de aceleración
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SR	Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
SP	Prof. rotura viruta
SI	Distancia de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unit "Patrón de taladros roscados lineal en 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 (Véase la página 339)

### Formulario Patrón

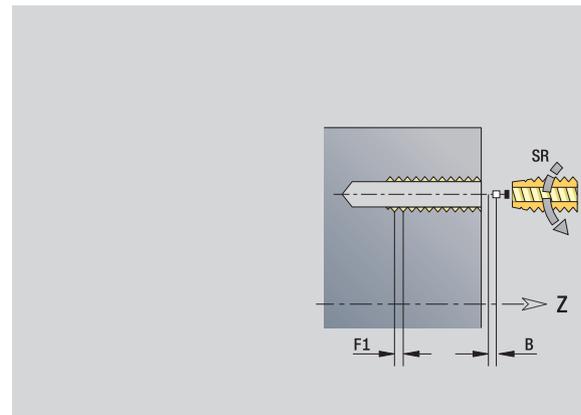
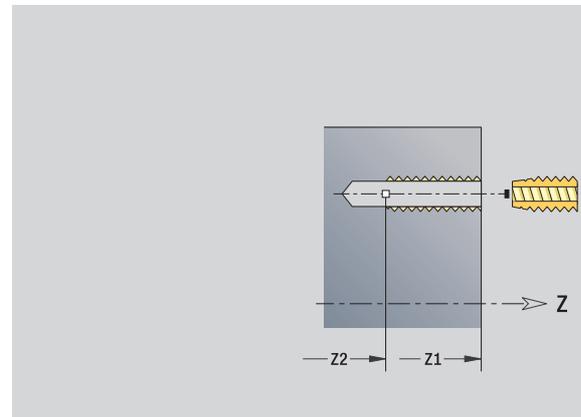
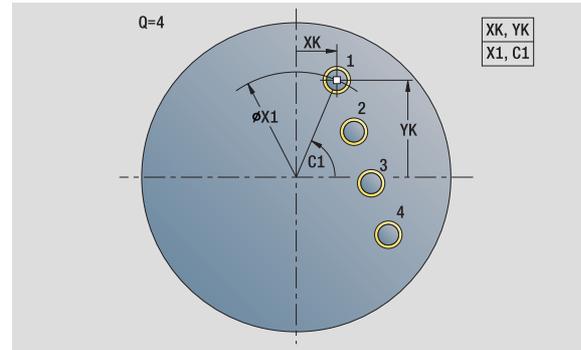
Q	Número de taladros
X1, C1	Punto inicial polar
XK, YK	Punto inicial cartesiano
I, J	Punto final (XK, YK)
li, Ji	Distancia (XKi, YKi)
R	Distancia primer/último taladro
Ri	Distancia incremental
A	Ángulo de patrón (Referencia eje XK)

### Formulario ciclo

Z1	Punto inicial de taladrado
Z2	Punto final de taladrado
F1	Paso de rosca
B	Longitud de aceleración
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SR	Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
SP	Prof. rotura viruta
SI	Distancia de retroceso
RB	Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unit "Patrón de taladros roscados circular en superficie frontal"

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

Unitname: G73\_Cir\_Stirn\_C / Ciclo: G73 (Véase la página 339)

### Formulario Patrón

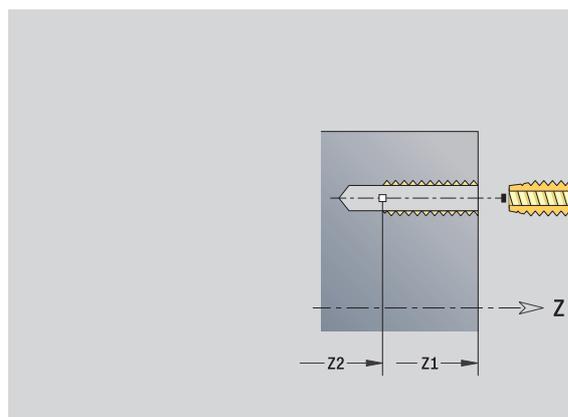
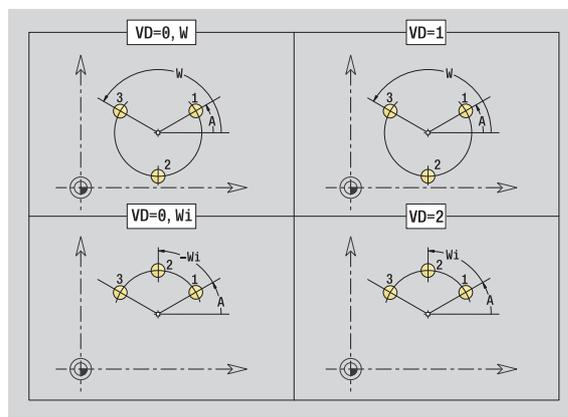
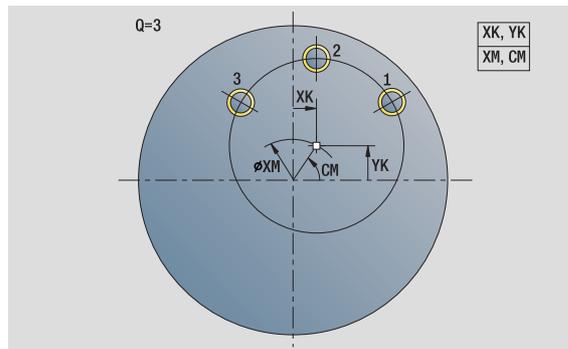
- |        |   |
|--------|---|
| Q      | Número de taladros                          |
| XM, CM | Centro polar                                |
| XK, YK | Centro cartesiano                           |
| A      | Ángulo inicial                              |
| Wi     | Incremento angular                          |
| K      | Diámetro de patrón                          |
| W      | Ángulo final                                |
| VD     | Dirección de recirculación (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 sentido horario)
  - VD=1: con W: en sentido horario
  - VD=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - VD=2: con W: en sentido antihorario
  - VD=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

### Formulario ciclo

- |    |  |
|----|--|
| Z1 | Punto inicial de taladrado   |
| Z2 | Punto final de taladrado   |
| F1 | Paso de rosca  |
| B  | Longitud de aceleración  |
| L  | Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0) |
| SR | Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)                                    |
| SP | Prof. rotura viruta  |
| SI | Distancia de retroceso   |
| RB | Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)               |

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

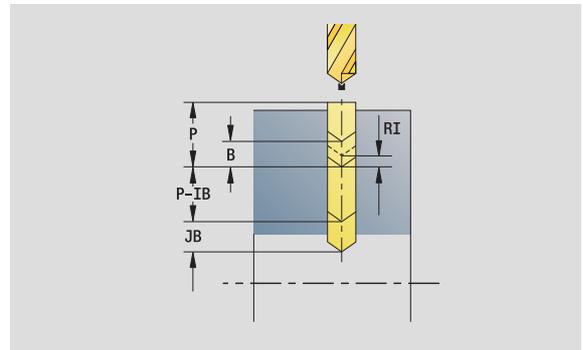
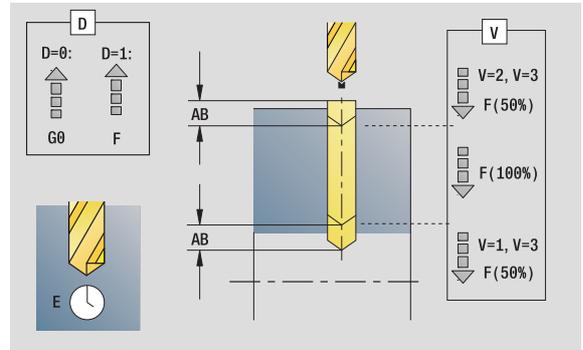
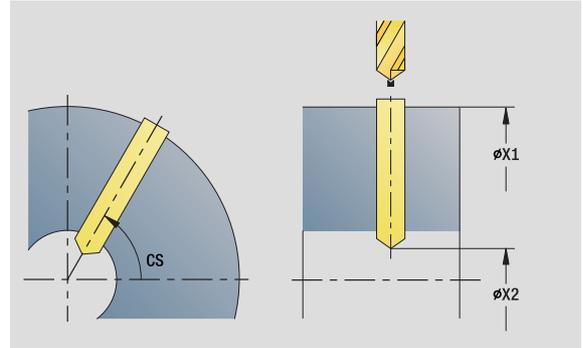
## Unit "Taladro individual en superficie lateral"

El ciclo realiza un taladro en la superficie lateral.

Unitname: G74\_Tal\_Lat\_C / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

### Formulario ciclo

- X1 Punto inicial de taladro (Cota de diámetro)
- X2 Punto final de taladrado (Cota de diámetro)
- CS Ángulo de husillo
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- P Profundidad de taladrado
- IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.
- JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.
- B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.
- RI Distancia de seguridad interna. Distancia para reenganche dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK)



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



### Formulario global

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Patrón de taladro lineal en superficie lateral"

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

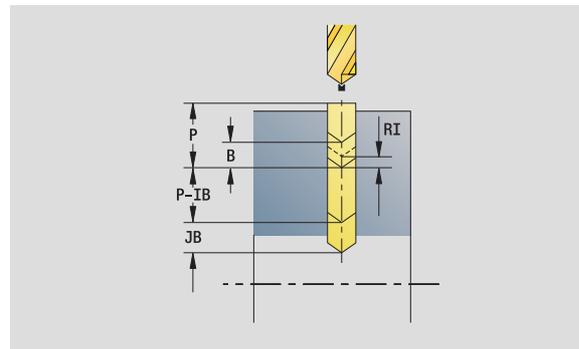
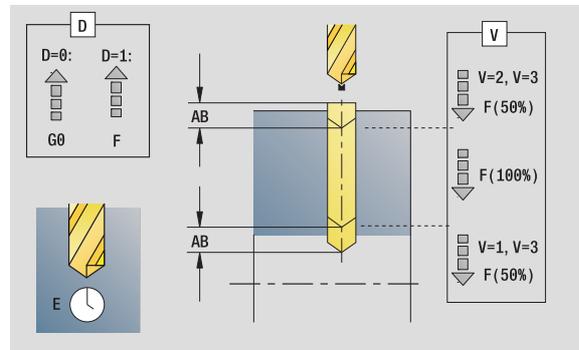
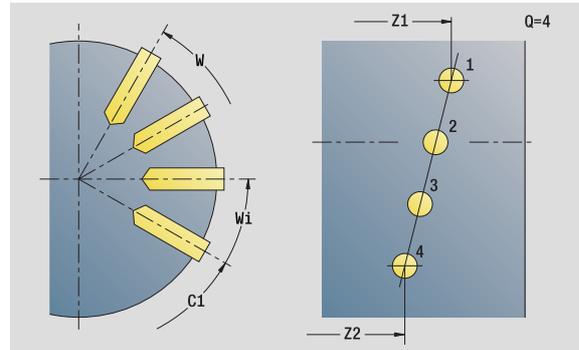
Unitname: G74\_Lin\_Lat\_C / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

### Formulario Patrón

- Q Número de taladros
- Z1, C1 Punto inicial patrón
- Wi Incremento angular
- W Ángulo final
- Z2 Punto final del patrón

### Formulario ciclo

- X1 Punto inicial de taladro (Cota de diámetro)
- X2 Punto final de taladrado (Cota de diámetro)
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- P Profundidad de taladrado
- IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.
- JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.
- B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.
- RI Distancia de seguridad interna. Distancia para re arranque dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK).
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



### Formulario global

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación:  
distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:** Véase la página 68



# Unit "Patrón de taladro circular en superficie lateral"

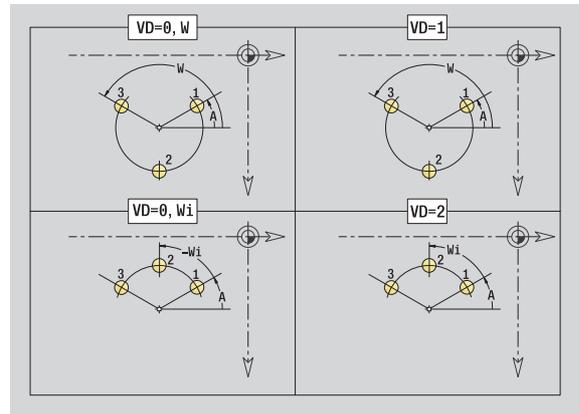
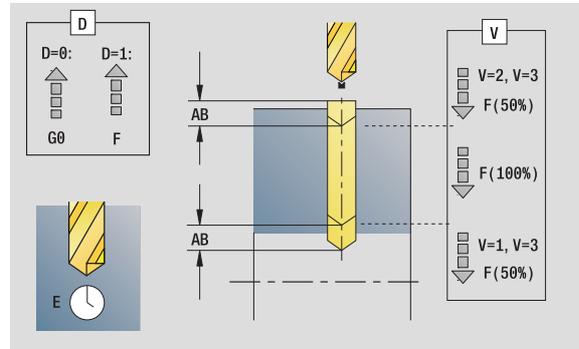
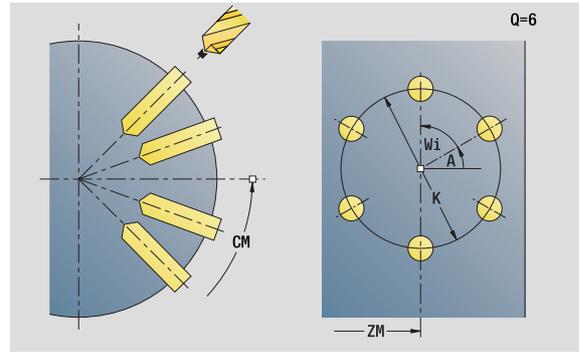
La Unit realiza un patrón de taladro en la superficie lateral.  
 Unitname: G74\_Cir\_Lat\_C / Ciclo: G74 (Véase la página 342)

## Formulario Patrón

- Q Número de taladros
- ZM, CM Centro del patrón
- A Ángulo inicial
- Wi Incremento angular
- K Diámetro de patrón
- W Ángulo final
- VD Dirección de recirculación (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 sentido horario)
  - VD=1: con W: en sentido horario
  - VD=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - VD=2: con W: en sentido antihorario
  - VD=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

## Formulario ciclo

- X1 Punto inicial de taladro (Cota de diámetro)
- X2 Punto final de taladrado (Cota de diámetro)
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso con:
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance:
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- P Profundidad de taladrado
- IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.
- JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.



## Acceso al banco de datos de tecnología

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



- B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.
- RI Distancia de seguridad interna. Distancia para re arranque dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK) .
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

### Formulario global

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:**Véase la página 68



## Unit "Roscado individual en superficie lateral"

La Unit realiza un taladro roscado en la superficie lateral.

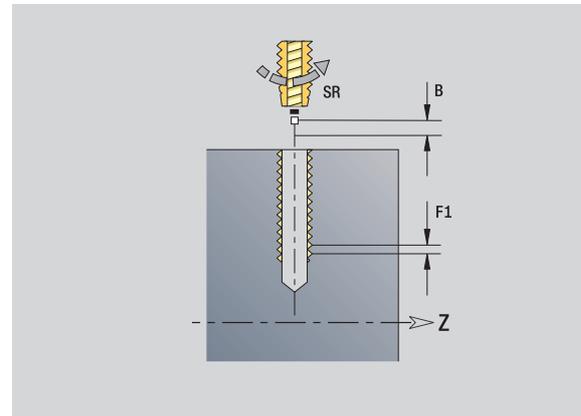
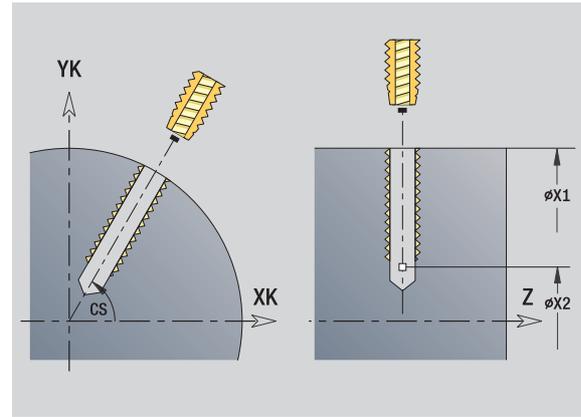
Unitname: G73\_Rosc\_Lat\_C / Ciclo: G73 (Véase la página 339)

### Formulario ciclo

X1	Punto inicial de taladro (Cota de diámetro)
X2	Punto final de taladrado (Cota de diámetro)
CS	Ángulo de husillo
F1	Paso de rosca
B	Longitud de aceleración
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SR	Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
SP	Prof. rotura viruta
SI	Distancia de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unit "Patrón de taladro roscado lineal en 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 (Véase la página 339)

### Formulario Patrón

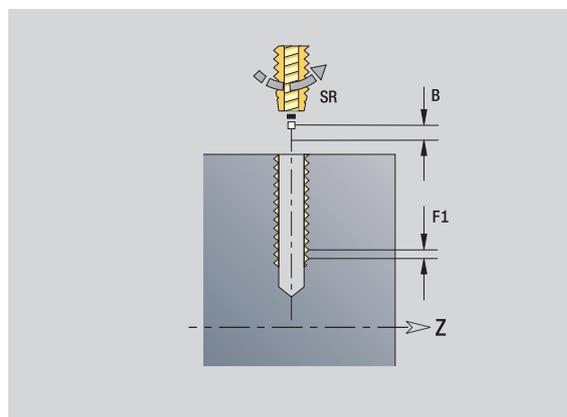
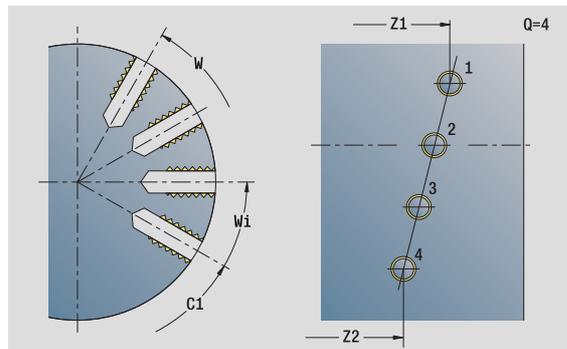
Q	Número de taladros
Z1, C1	Punto inicial patrón
Wi	Incremento angular
W	Ángulo final
Z2	Punto final del patrón

### Formulario ciclo

X1	Punto inicial de taladro (Cota de diámetro)
X2	Punto final de taladrado (Cota de diámetro)
F1	Paso de rosca
B	Longitud de aceleración
L	Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
SR	Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
SP	Prof. rotura viruta
SI	Distancia de retroceso
RB	Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unit "Patrón de taladro roscado circular en superficie lateral"

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

Unitname: G73\_Cir\_Mant\_C / Ciclo: G73 (Véase la página 339)

### Formulario Patrón

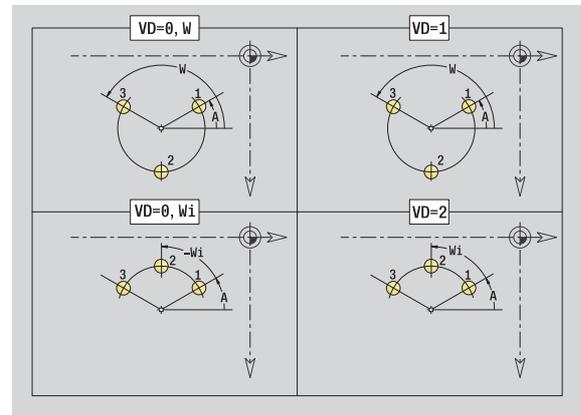
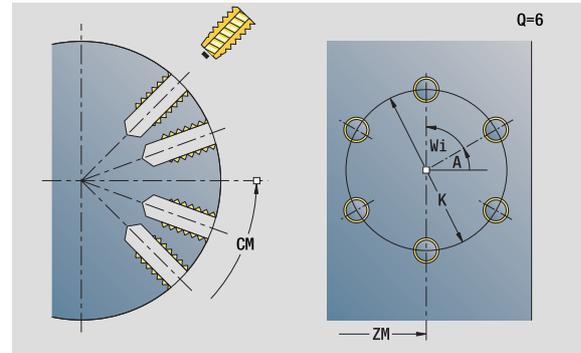
- Q Número de taladros
- ZM, CM Centro del patrón
- A Ángulo inicial
- Wi Incremento angular
- K Diámetro de patrón
- W Ángulo final
- VD Dirección de recirculación (por defecto: 0)
  - VD=0, sin W: reparto por el círculo completo
  - VD=0, con W: Reparto por un arco de círculo más grande
  - VD=0, con Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
  - VD=1: con W: en sentido horario
  - VD=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - VD=2: con W: en sentido antihorario
  - VD=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

### Formulario ciclo

- X1 Punto inicial de taladro (Cota de diámetro)
- X2 Punto final de taladrado (Cota de diámetro)
- F1 Paso de rosca
- B Longitud de aceleración
- L Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- SR Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- SP Prof. rotura viruta
- SI Distancia de retroceso
- RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S



## Unit "ICP taladrado 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 (Véase la página 342)

### Formulario Patrón

FK Contorno de pieza acabada  
 NS Número de frase inicial del contorno

### Formulario ciclo

E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)  
 D Retroceso en el

■ 0: Avance rápido

■ 1: Avance

V Reducción del avance

■ 0: sin reducción

■ 1: al final del taladro

■ 2: al principio del taladro

■ 3: al principio y al final del taladro

AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)

P Profundidad de taladrado

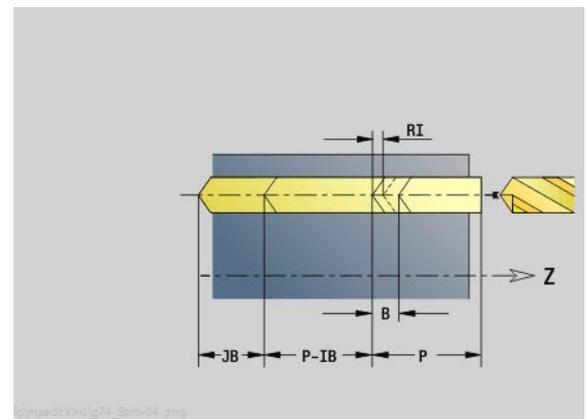
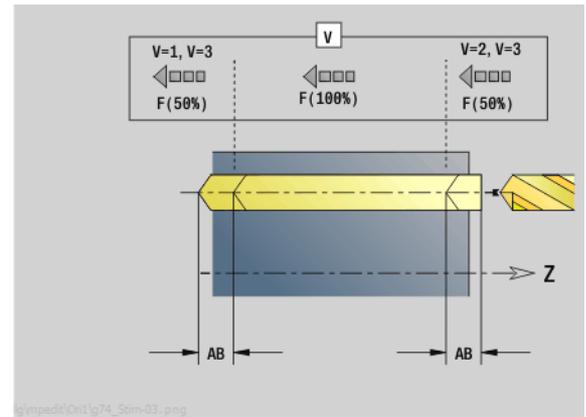
IB Valor de reducción de la profundidad de taladro por él que se reduce la profundidad de taladro con cada aproximación.

JB Profundidad mínima de taladro: si se ha introducido un valor de reducción de la profundidad de taladro, la profundidad de taladro se reduce sólo hasta el valor definido en **JB**.

B Distancia de retirada: valor para la retirada de la herramienta después de alcanzar la profundidad de taladro correspondiente.

RI Distancia de seguridad interna. Distancia para reenganche dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK).

RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

**Formulario global**

- G14 Punto de cambio de herramienta
- Ningún eje
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X, luego Z
  - 2: primero Z, luego X
  - 3: sólo dirección X
  - 4: sólo dirección Z
  - 5: sólo dirección Y
  - 6: simultáneamente con Y (los ejes X, Y y Z se desplazan en diagonal)
- CLT Refrigerante
- 0: sin
  - 1: Circuito 1 on
  - 2: Circuito 2 on
- SCK Distancia de seguridad dirección de aproximación: distancia de seguridad en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado.
- BP Duración de pausa: tiempo de interrupción del movimiento de avance para rotura de viruta.
- BF Duración de avance: intervalo de tiempo hasta la siguiente pausa. Mediante la interrupción del movimiento de avance se rompe la viruta.

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "ICP taladrado roscado 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 (Véase la página 339)

### Formulario Patrón

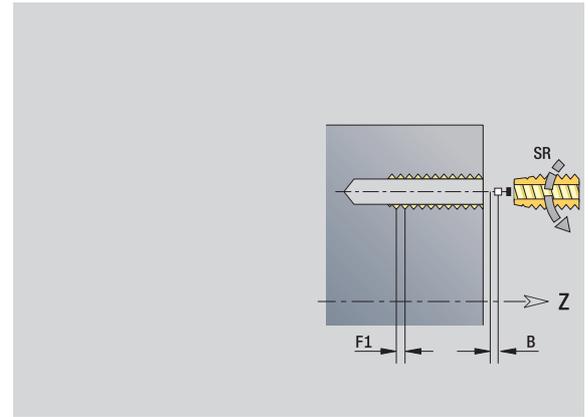
FK Véase la página 70  
NS Número de frase inicial del contorno

### Formulario ciclo

F1 Paso de rosca  
B Longitud de aceleración  
L Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)  
SR Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)  
SP Prof. rotura viruta  
SI Distancia de retroceso  
RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

Utilizar la **Longitud de extracción** 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unit "ICP Barrenar, avellanar 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 (Véase la página 338)

### Formulario Patrón

FK Véase la página 70

NS Número de frase inicial del contorno

### Formulario ciclo

E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)

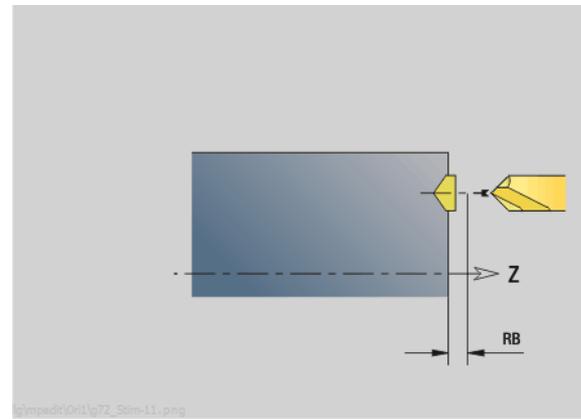
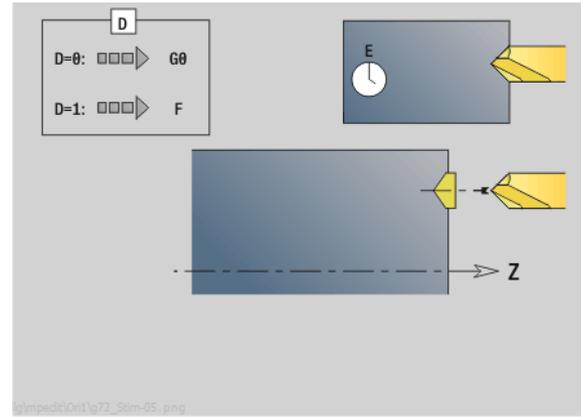
D Retroceso en el

■ 0: Avance rápido

■ 1: Avance

RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## 2.6 Units - Pretaladrar eje C

### Unit "Pretaladrado fresado de contorno figuras 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.

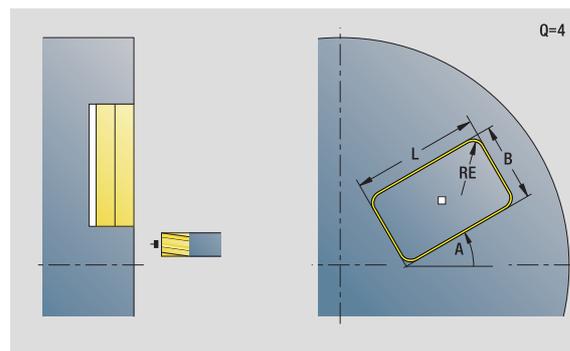
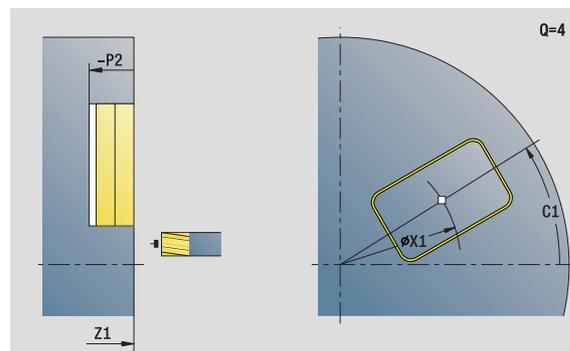
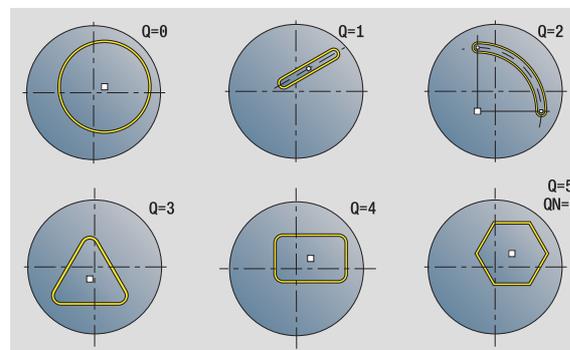
Unitname: DRILL\_STI\_KON\_C / Ciclo: G840 A1 (Véase la página 372); G71 (Véase la página 336)

#### Formulario figura

Q	Tipo de figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Círculo completo</li> <li>■ 1: ranura lineal</li> <li>■ 2: ranura circular</li> <li>■ 3: triángulo</li> <li>■ 4: Rectangular / cuadrado</li> <li>■ 5: Polígono</li> </ul>
QN	Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
X1	Diámetro de centro de la figura
C1	Ángulo del centro de la figura
Z1	Arista superior de fresado
P2	Profundidad de la figura
L	Longitud de arista / Entrecaras
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L&gt;0: Longitud de arista</li> <li>■ L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono</li> </ul>
B	Ancho de rectángulo
RE	Radio de redondeo
A	Ángulo respecto al eje X
Q2	Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: en sentido horario</li> <li>■ ccw: en sentido antihorario</li> </ul>
W	Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



#### Acceso al banco de datos de tecnología

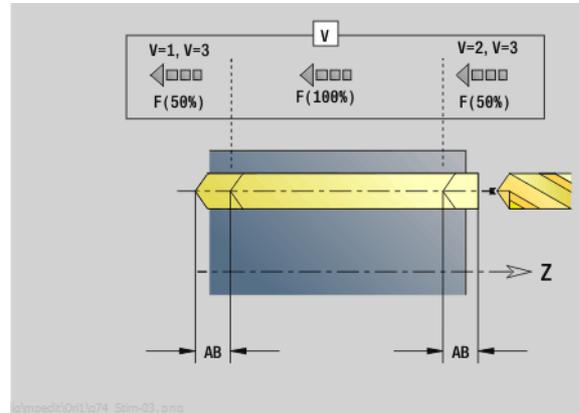
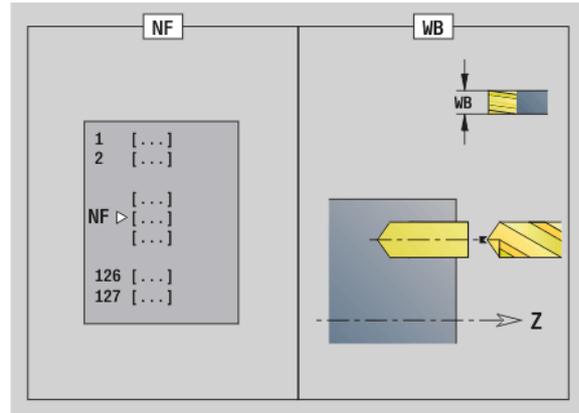
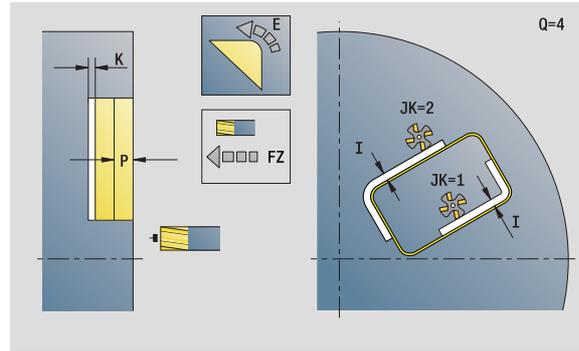
- Tipo de mecanizado: taladrar
- Parámetros influidos: F, S



**Formulario ciclo**

- JK Lugar de fresado
  - 0: sobre el contorno
  - 1: dentro del contorno
  - 2: fuera del contorno
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- R Radio de entrada
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
  - 1 [...]
  - 2 [...]
  - NF ▷ [...]
  - 126 [...]
  - 127 [...]
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP 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 (Véase la página 372); G71 (Véase la página 336)

### Formulario contornos

FK Véase la página 70  
 NS Número de frase inicial del contorno  
 NE Nº frase final contorno  
 Z1 Arista superior de fresado  
 P2 Profundidad contorno

### Formulario ciclo

JK Lugar de fresado

- 0: sobre el contorno
- 1: contorno cerrado: dentro del contorno
- 1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
- 2: contorno cerrado: fuera del contorno
- 2, contorno abierto, por la derecha del contorno
- 3: dependiendo de H y MD

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

I Sobremedida paralela al contorno  
 K Sobremedida en dirección de alimentación  
 R Radio de entrada  
 WB Diámetro de fresa  
 NF Marca de posición

E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)  
 D Retroceso en el

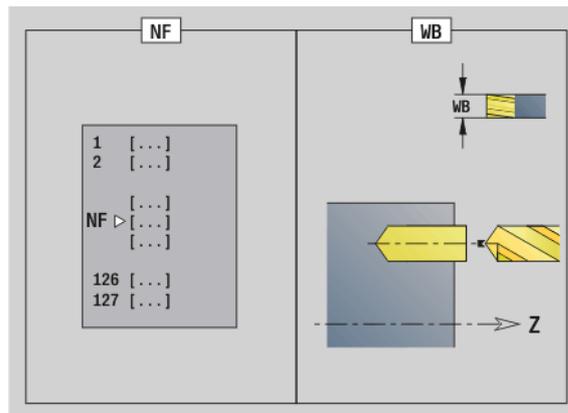
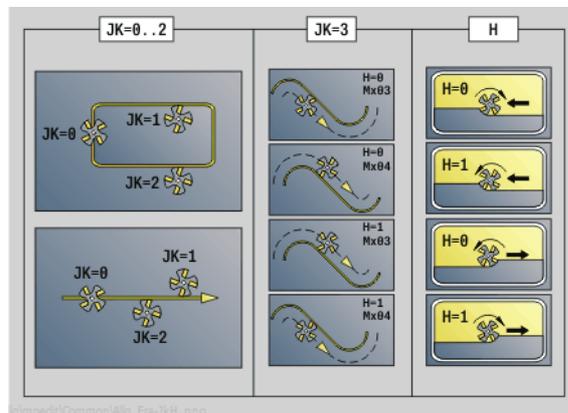
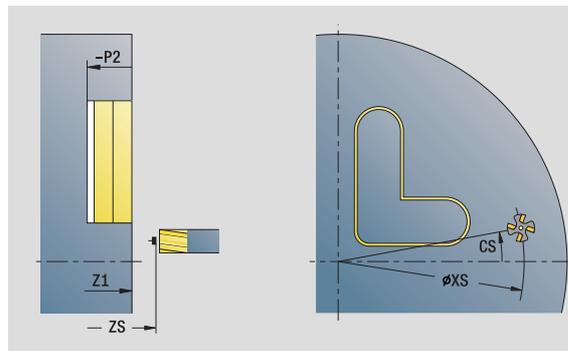
- 0: Avance rápido
- 1: Avance

V Reducción del avance

- 0: sin reducción
- 1: al final del taladro
- 2: al principio del taladro
- 3: al principio y al final del taladro

AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)  
 RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Pretaladrado fresado de cajas figuras 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.

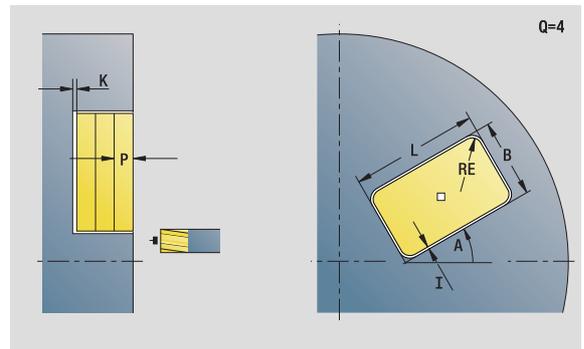
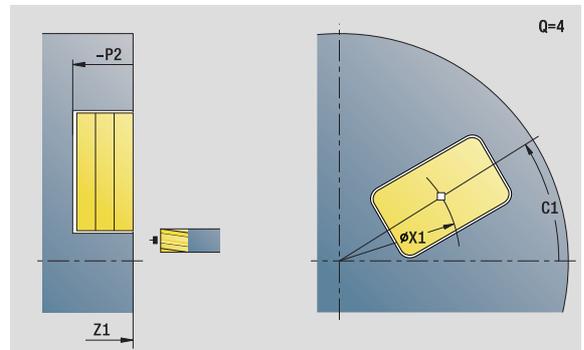
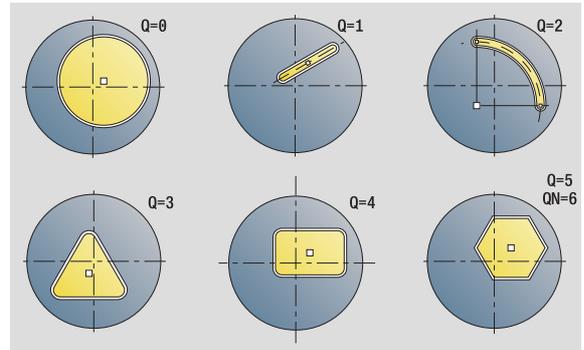
Unitname: DRILL\_STI\_CAJE/ Ciclo: G845 A1 (Véase la página 382); G71 (Véase la página 336)

### Formulario figura

- Q Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: ranura lineal
  - 2: ranura circular
  - 3: triángulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
- X1 Diámetro de centro de la figura
- C1 Ángulo del centro de la figura
- Z1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad de la figura
- L Longitud de arista / Entrecaras
- L>0: Longitud de arista
  - L<0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono
- B Ancho de rectángulo
- RE Radio de redondeo
- A Ángulo respecto al eje X
- Q2 Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
- cw: en sentido horario
  - ccw: en sentido antihorario
- W Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

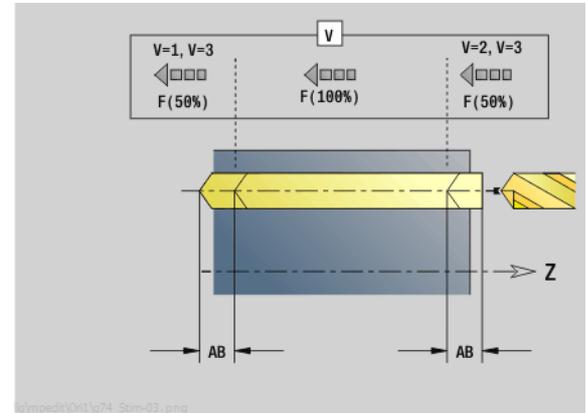
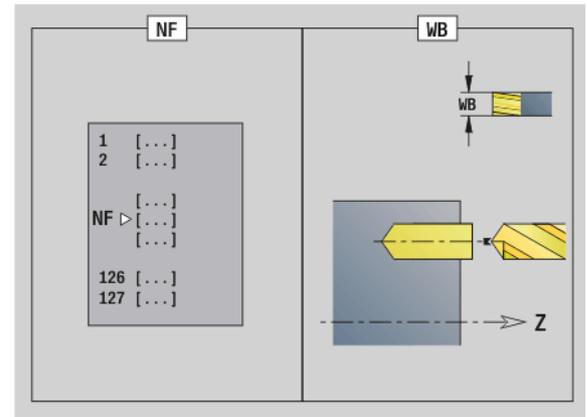
- Tipo de mecanizado: taladrar
- Parámetros influidos: F, S



## Formulario ciclo

- JT Dirección de ejecución
- 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- H Dirección de desarrollo del fresado
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
- 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP 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 (Véase la página 382); G71 (Véase la página 336)

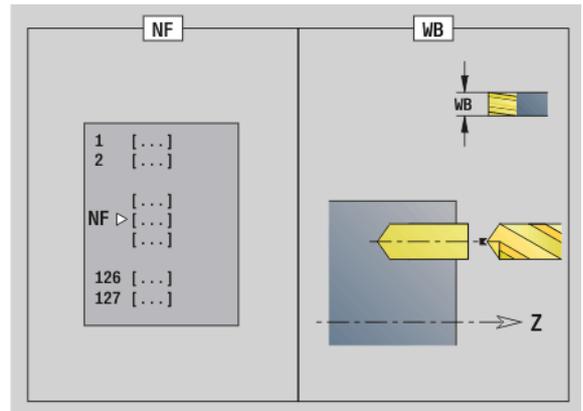
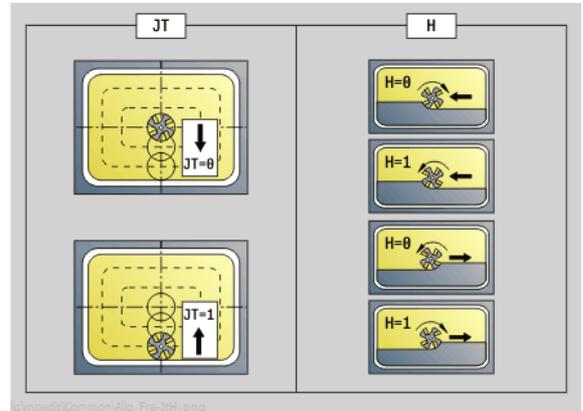
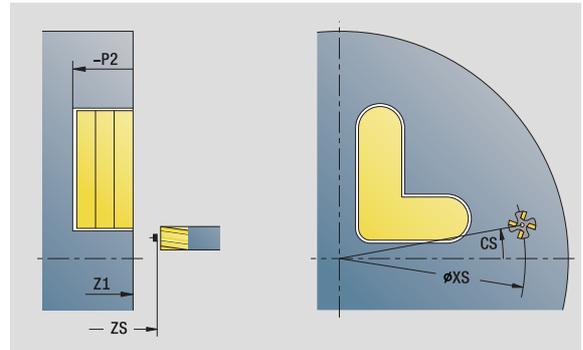
### Formulario contornos

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad contorno

### Formulario ciclo

- JT Dirección de ejecución
  - 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Pretaladrado fresado de contorno figuras 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.

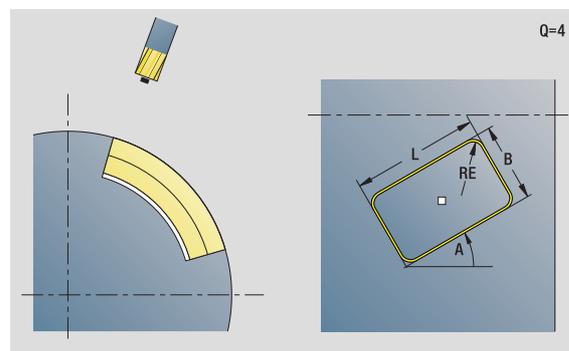
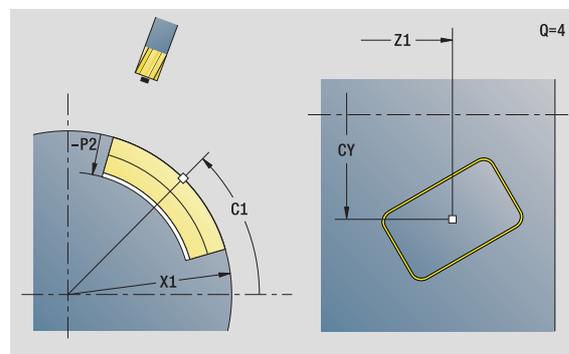
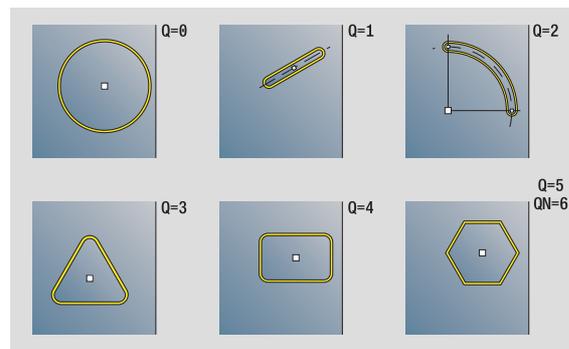
Unitname: DRILL\_LAT\_KON\_C / Ciclo: G840 A1 (Véase la página 372); G71 (Véase la página 336)

### Formulario figura

- Q Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: ranura lineal
  - 2: ranura circular
  - 3: triángulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
- Z1 Centro de figura
- C1 Ángulo del centro de la figura
- CY Desarrollo de centro de figura
- X1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad de la figura
- L Longitud de arista / Entrecaras
- L>0: Longitud de arista
  - L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono
- B Ancho de rectángulo
- RE Radio de redondeo
- A Ángulo respecto al eje Z
- Q2 Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
- cw: en sentido horario
  - ccw: en sentido antihorario
- W Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

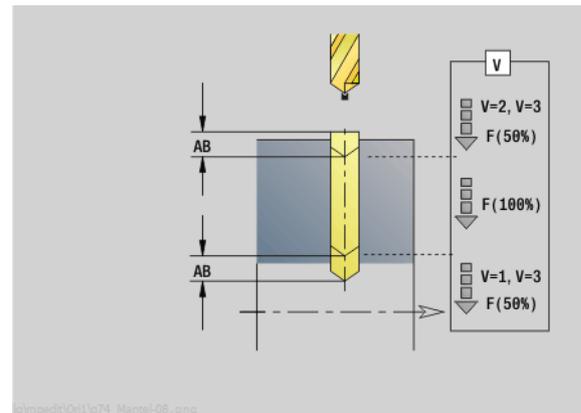
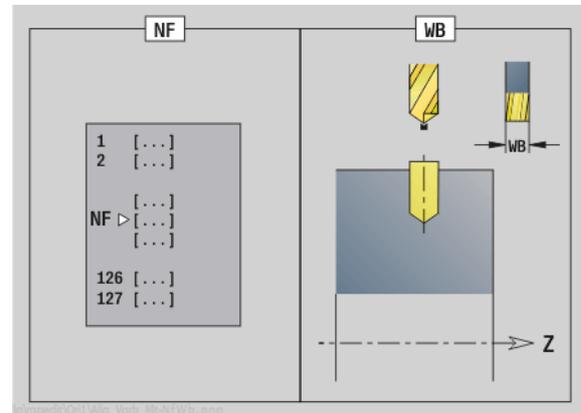
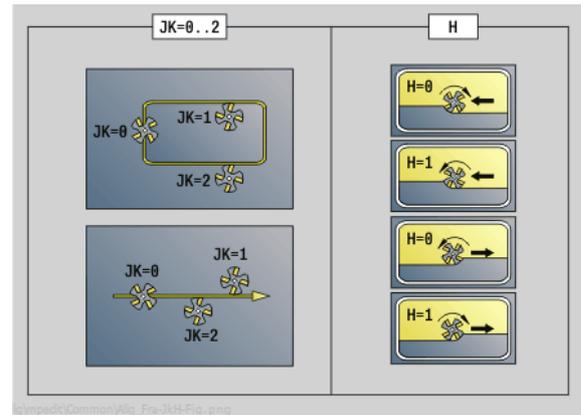
- Tipo de mecanizado: taladrar
- Parámetros influidos: F, S



**Formulario ciclo**

- JK Lugar de fresado
  - 0: sobre el contorno
  - 1: dentro del contorno
  - 2: fuera del contorno
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- R Radio de entrada
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP 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 (Véase la página 372); G71 (Véase la página 336)

### Formulario contornos

FK Véase la página 70  
 NS Número de frase inicial del contorno  
 NE Nº frase final contorno  
 X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)  
 P2 Profundidad de contorno (Cota de radio)

### Formulario ciclo

JK Lugar de fresado

- 0: sobre el contorno
- 1: contorno cerrado: dentro del contorno
- 1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
- 2: contorno cerrado: fuera del contorno
- 2, contorno abierto, por la derecha del contorno
- 3: dependiendo de H y MD

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

I Sobremedida paralela al contorno  
 K Sobremedida en dirección de alimentación  
 R Radio de entrada  
 WB Diámetro de fresa  
 NF Marca de posición

E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)  
 D Retroceso en el

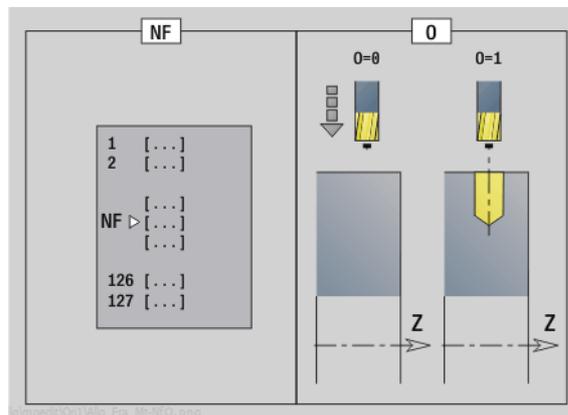
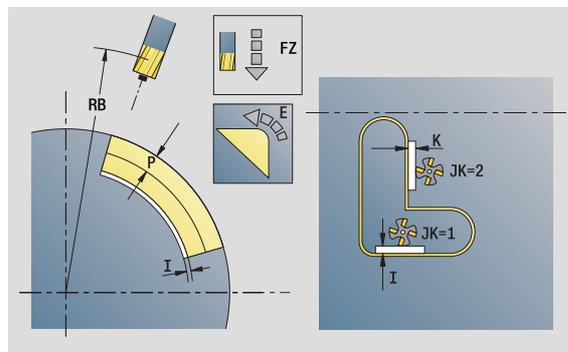
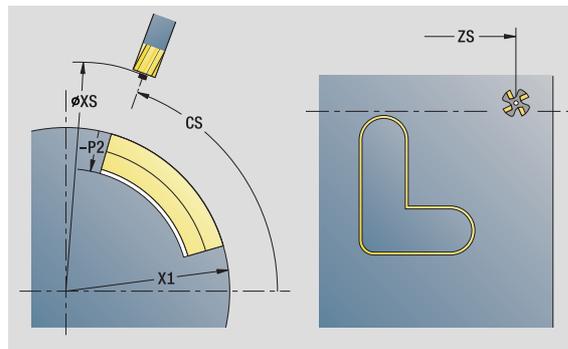
- 0: Avance rápido
- 1: Avance

V Reducción del avance

- 0: sin reducción
- 1: al final del taladro
- 2: al principio del taladro
- 3: al principio y al final del taladro

AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)  
 RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Pretaladrado fresado de cajas 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.

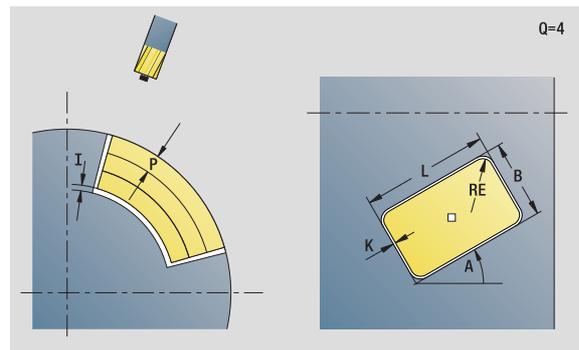
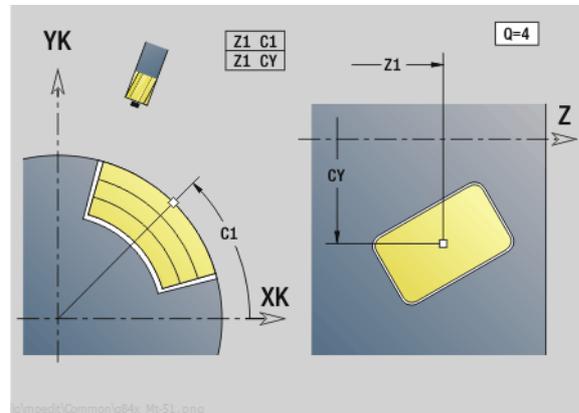
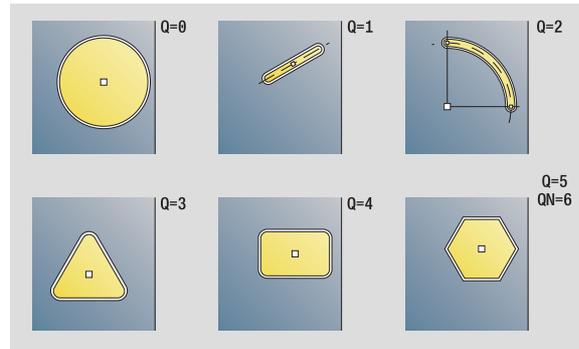
Unitname: DRILL\_LAT\_CAJE\_C / Ciclo: G845 A1 (Véase la página 382); G71 (Véase la página 336)

### Formulario figura

- Q Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: ranura lineal
  - 2: ranura circular
  - 3: triangulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
- Z1 Centro de figura
- C1 Ángulo del centro de la figura
- CY Desarrollo de centro de figura
- X1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad de la figura
- L Longitud de arista / Entrecaras
- L>0: Longitud de arista
  - L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono
- B Ancho de rectángulo
- RE Radio de redondeo
- A Ángulo respecto al eje Z
- Q2 Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
- cw: en sentido horario
  - ccw: en sentido antihorario
- W Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

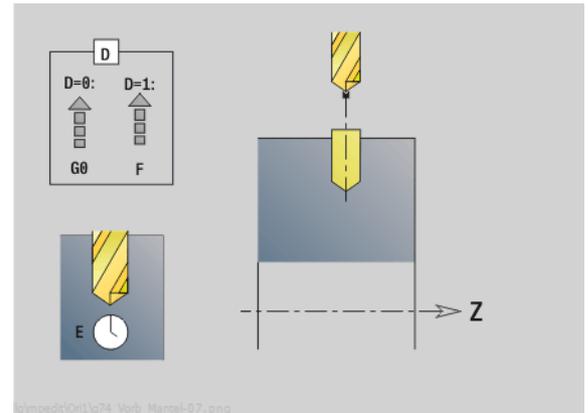
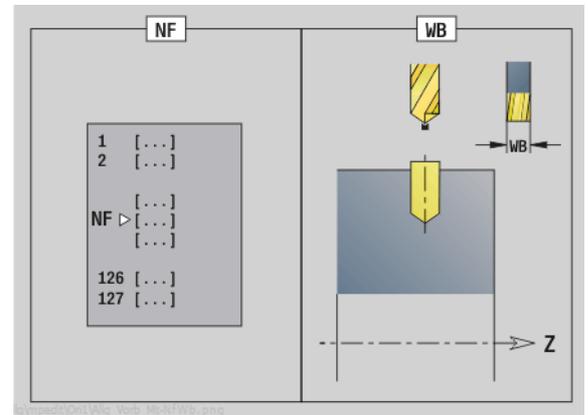
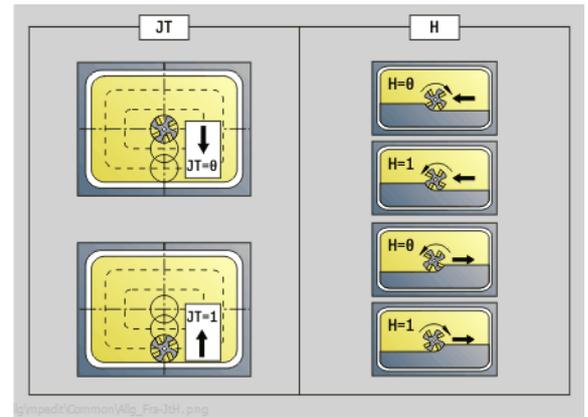
- Tipo de mecanizado: taladrar
- Parámetros influidos: F, S



## Formulario ciclo

- JT Dirección de ejecución  
 ■ 0: de dentro a fuera  
 ■ 1: de fuera a dentro
- H Dirección de desarrollo del fresado  
 ■ 0: Marcha inversa  
 ■ 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida en dirección de alimentación
- K Sobremedida paralela al contorno
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el  
 ■ 0: Avance rápido  
 ■ 1: Avance
- V Reducción del avance  
 ■ 0: sin reducción  
 ■ 1: al final del taladro  
 ■ 2: al principio del taladro  
 ■ 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP 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 (Véase la página 382); G71 (Véase la página 336)

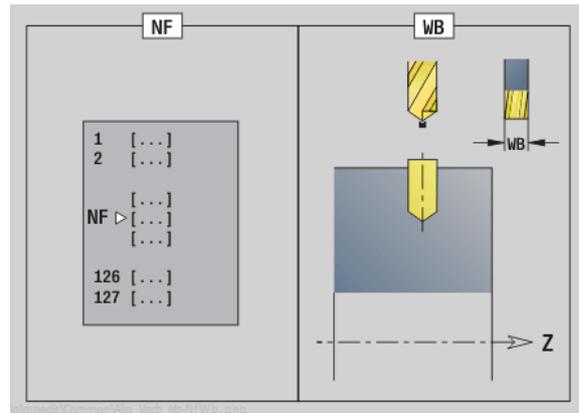
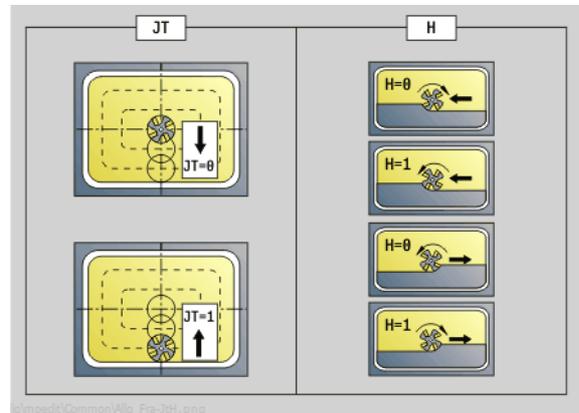
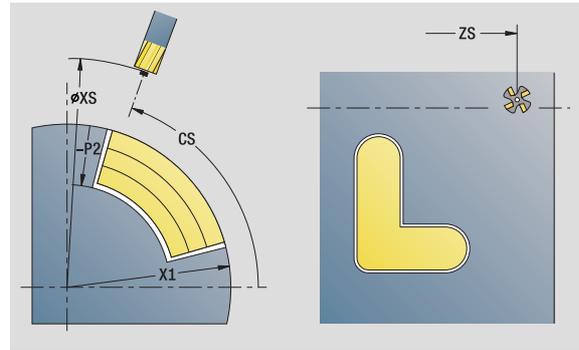
### Formulario contornos

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- P2 Profundidad contorno

### Formulario ciclo

- JT Dirección de ejecución
  - 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida en dirección de alimentación
- K Sobremedida paralela al contorno
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## 2.7 Units - Acabar

### Unit "Acabar ICP"

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

Unitname: G890\_ICP / Ciclo: G890 (Véase la página 301)

#### Formulario contornos

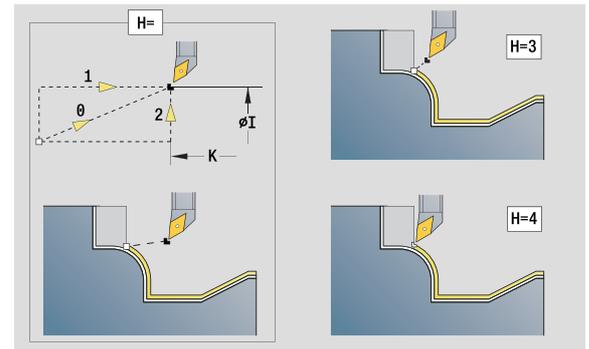
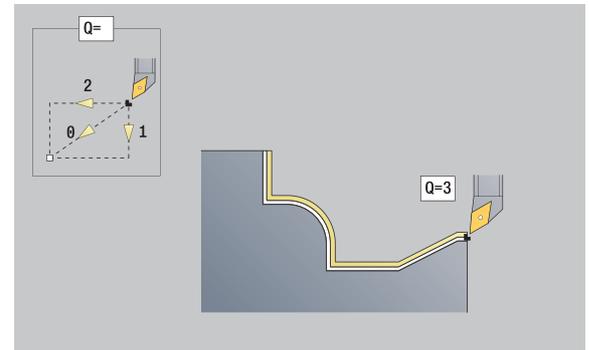
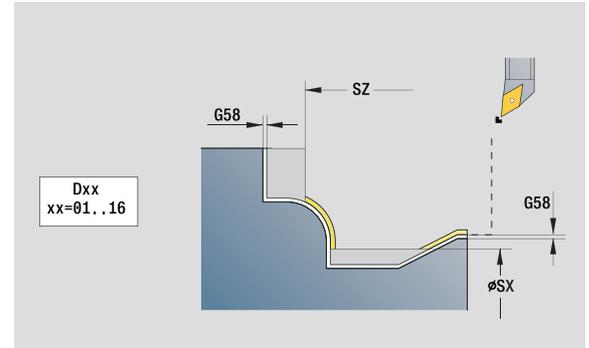
- B Activar SRK (tipo de compensación de radio de filo de la herramienta)
- 0: automático
  - 1: Herramienta a la izquierda (G41)
  - 2: Herramienta a la derecha (G42)
  - 3: automáticamente sin corrección del ángulo de la herramienta
  - 4: Herramienta izquierda (G41) sin corrección del ángulo de la herramienta
  - 5: Herramienta derecha (G42) sin corrección del ángulo de la herramienta
- HR Dirección corte principal
- 0: automático
  - 1: +Z
  - 2: +X
  - 3: -Z
  - 4: -X

SX, SZ Limitación del corte (SX: cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

otro parámetros Formulario contornos: Véase la página 70

#### Formulario ciclo

- Q Tipo de desplazamiento (por defecto: 0)
- 0: selección automática – el Control numérico verifica:
    - 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 dirección X, luego Z
  - 2: primero dirección Z, luego X
  - 3: sin aproximación - la herramienta se encuentra cerca del punto inicial



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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

**Formulario ciclo**

H Tipo desplazamiento libre. 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: en diagonal
- 1: primero dirección X, luego Z
- 2: primero dirección Z, luego X
- 3: permanece a la distancia de seguridad
- 4: sin movimiento de retirada (la herramienta permanece en la coordenada final)
- 5: diagonal a posición inicial
- 6: primero dirección X, luego Z a posición inicial
- 7: primero dirección Z, luego X a posición inicial
- 8: con G1 a I y K

I, K Ciclo posición final. Posición a la cual se desplaza la herramienta al finalizar el ciclo (cota de diámetro).

D Ocultar elementos (véase imagen)

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 valor: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.

O Reducción del avance para elementos circulares (por defecto: 0)

- 0: reducción de avance activo
- 1: sin reducción del avance

DXX Número de corrección aditiva (1 - 16)

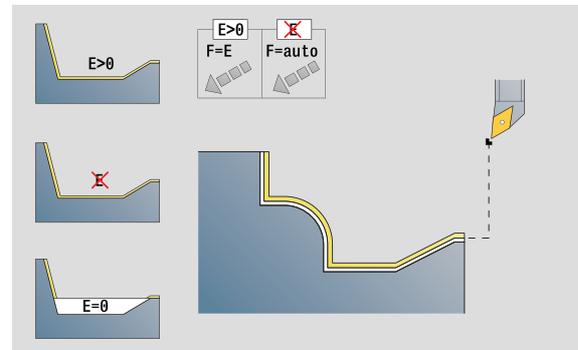
G58 Sobremedida paralela al contorno (Cota de radio)

DI Sobremedida paralela al eje X

DK Sobremedida paralela al eje Z

**Otros formularios:** Véase la página 68

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Con reducción de avance activo, cada elemento de contorno "pequeño" se mecaniza con 4 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 Ejecución de programa.

## Unit "Acabado longitudinal, introducción directa de contorno"

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.

Unitname: G890\_G80\_L / Ciclo: G890 (Véase la página 301)

### Formulario contornos

EC	Tipo de contorno
	■ 0: Contorno normal
	■ 1: Contorno de penetración
X1, Z1	Punto inicial del contorno
X2, Z2	Punto final del contorno
RC	Redondeo: Radio en la esquina del contorno
AC	Ángulo inicial: Ángulo del primer elemento de contorno (Campo: $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
WC	Ángulo final: Ángulo del último elemento de contorno (Campo: $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
BS	Chaflán/Redondeo al principio
	■ BS>0: Radio del redondeo
	■ BS<0: Longitud de segmento del bisel
BE:	Chaflán/Redondeo al final
	■ BE>0: Radio del redondeo
	■ BE<0: Longitud de segmento del bisel

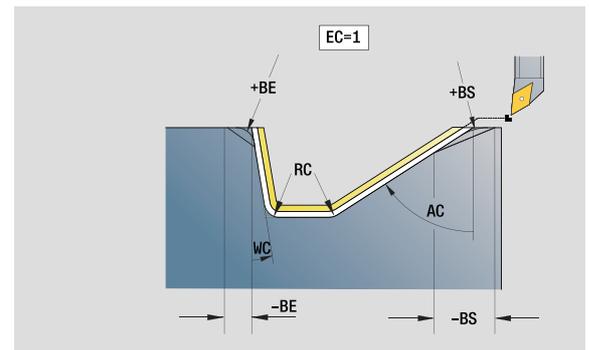
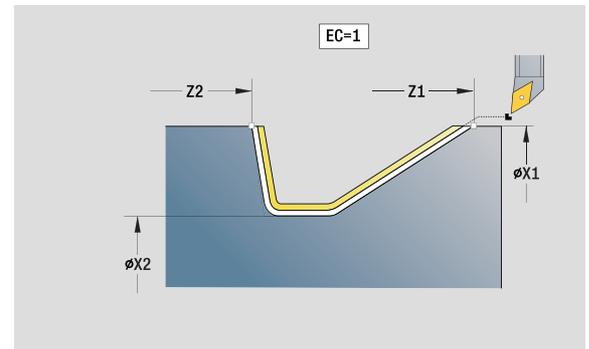
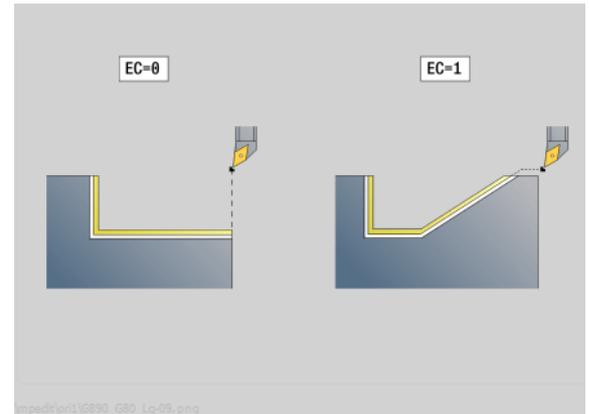
### Formulario ciclo

E	Comportamiento en penetración
	■ E>0: Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
	■ Sin valor: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
B	Activar SRK (tipo de compensación de radio de filo de la herramienta)
	■ 0: automático
	■ 1: Herramienta a la izquierda (G41)
	■ 2: Herramienta a la derecha (G42)
	■ 3: automáticamente sin corrección del ángulo de la herramienta
	■ 4: Herramienta izquierda (G41) sin corrección del ángulo de la herramienta
	■ 5: Herramienta derecha (G42) sin corrección del ángulo de la herramienta
DXX	Número de corrección aditiva (1 - 16)
G58	Sobremedida paralela al contorno (Cota de radio)

**Otros formularios:** Véase la página 68



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 Ejecución de programa.



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



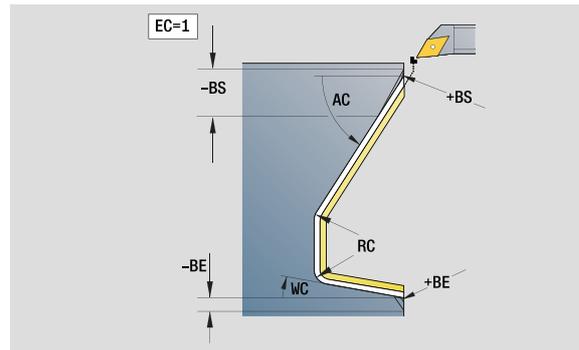
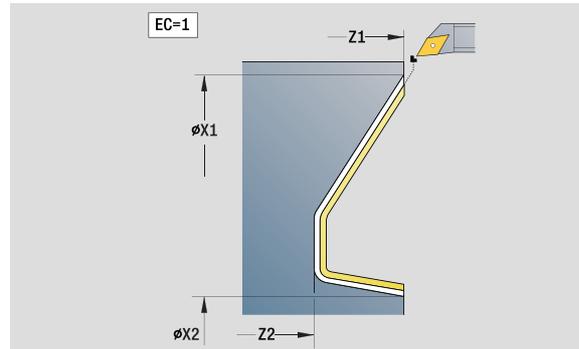
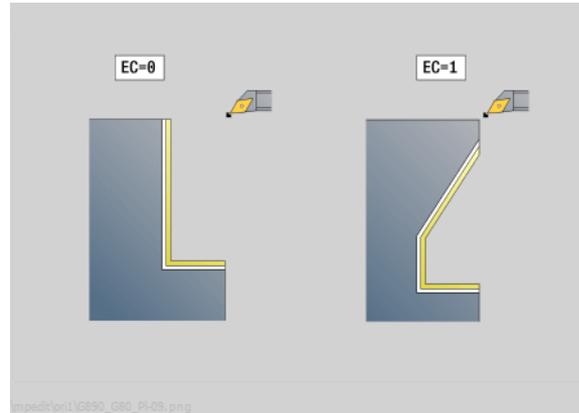
## Unit "Acabado plano, introducción directa de contorno"

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.

Unitname: G890\_G80\_P/ Ciclo: G890 (Véase la página 301)

### Formulario contornos

- EC Tipo de contorno
- 0: Contorno normal
  - 1: Contorno de penetración
- X1, Z1 Punto inicial del contorno
- X2, Z2 Punto final del contorno
- RC Redondeo: Radio en la esquina del contorno
- AC Ángulo inicial: Ángulo del primer elemento de contorno (Campo:  $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
- WC Ángulo final: Ángulo del último elemento de contorno (Campo:  $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
- BS Chaflán/Redondeo al principio:
- BS>0: Radio del redondeo
  - BS<0: Longitud de segmento del bisel
- BE: Chaflán/Redondeo al final
- BE>0: Radio del redondeo
  - BE<0: Longitud de segmento del bisel



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



**Formulario ciclo**

- E Comportamiento en penetración
- E>0: Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
  - Sin valor: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan.
- B Activar SRK (tipo de compensación de radio de filo de la herramienta)
- 0: automático
  - 1: Herramienta a la izquierda (G41)
  - 2: Herramienta a la derecha (G42)
  - 3: automáticamente sin corrección del ángulo de la herramienta
  - 4: Herramienta izquierda (G41) sin corrección del ángulo de la herramienta
  - 5: Herramienta derecha (G42) sin corrección del ángulo de la herramienta
- DXX Número de corrección aditiva (1 - 16)
- G58 Sobremedida paralela al contorno (Cota de radio)

**Otros formularios:** Véase la página 68



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 Ejecución de programa.



## Unit "Tallado Forma E, F, DIN76"

La Unit realiza el tallado definido en **KG** y la superficie plana a continuación. La entrada del cilindro se mecaniza cuando se indica uno de los parámetros **longitud de entrada** o **radio de entrada**.

Unitname: G85x\_DIN\_E\_F\_G / Ciclo: G85 (Véase la página 327)

### Formulario resumen

- KG Tipo de entallado
- E: DIN 509 forma E; ciclo G851 (Véase la página 329)
  - F: DIN 509 forma F; ciclo G852 (Véase la página 330)
  - G: DIN 76 form G (entallado roscado); ciclo G853 (Véase la página 331)

X1, Z1 Punto inicial del contorno (X1: cota de diámetro)

X2, Z2 Punto final del contorno (X2: cota de diámetro)

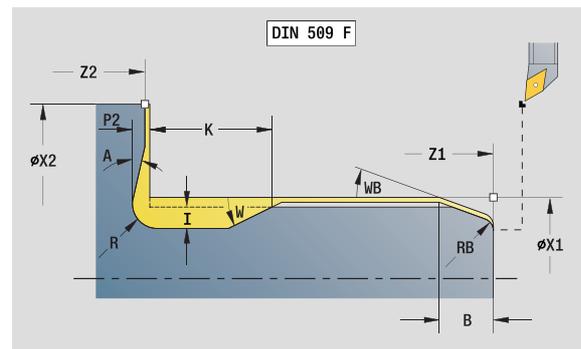
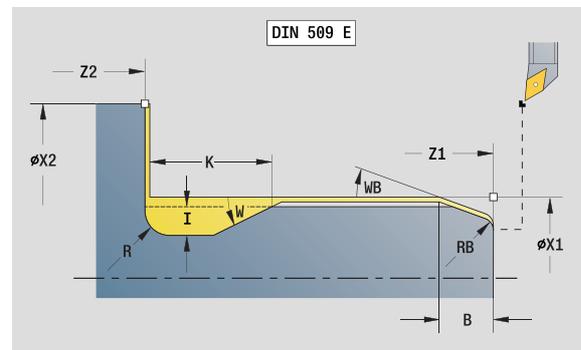
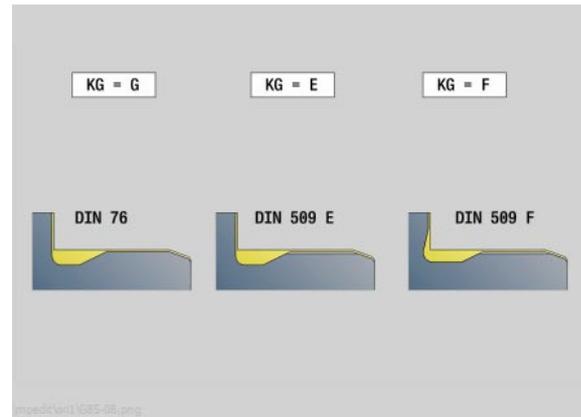
App Aproximación Véase la página 73

### Formulario forma E

- I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla de la norma 15°)
- R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- H Modo de partida
- 0: volver al pto. inic.
  - 1: Final de superficie refrentada

### Formulario forma F

- I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla de la norma 15°)
- R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- P2 Profundidad transversal (por defecto: tabla normalizada)
- A Ángulo de refrentado (por defecto: tabla de la norma 8°)
- H Modo de partida
- 0: volver al pto. inic.
  - 1: Final de superficie refrentada



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Formulario forma G

- FP Paso de rosca
- I Diámetro de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla de la norma 30°)
- R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- P1 Sobrem.tall. libre
  - Sin datos: Mecanizado en un corte
  - P1>0: Subdivisión en torneado de desbaste y torneado de acabado; P1=sobremedida longitudinal; la sobremedida transversal es siempre 0,1 mm
- H Modo de partida
  - 0: volver al pto. inic.
  - 1: Final de superficie refrentada

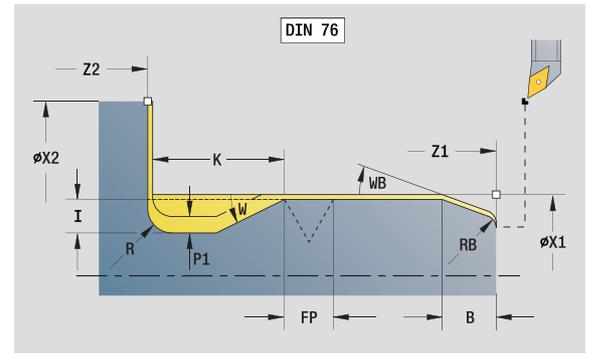
### Parámetros adicionales "corte inicial del cilindro"

- B Corte inicial del cilindro (sin datos: sin corte entrada)
- WB Ángulo de corte inicial (por defecto: 45°)
- RB Valor positivo: radio de corte inicial, valor negativo: bisel (sin valor: ningún elemento)
- E Avance reducido para el profundizado y el corte inicial. (por defecto: avance activo)
- U Sobremedida para rectificado de cilindro

**Otros formularios:** Véase la página 68



- 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 "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 (Véase la página 304)

### Formulario contornos

- EC Lugar del mecanizado
- 0: exterior
  - 1: interior
- XA, ZA Punto inicial del contorno
- R Longitud del corte de medición
- P Sobremedida corte medición
- O Ángulo de aproximación: en el caso de se introduzca un ángulo de aproximación, el ciclo posiciona la herramienta teniendo en cuenta la distancia de seguridad sobre el punto inicial y desde dicho punto, con el ángulo indicado, mecaniza el diámetro a medir.
- ZR Punto de inicio de la pieza en bruto: desplazarse sin colisión durante 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 Número de corrección aditiva (1 - 16)
- WE Aproximación
- 0: simultáneamente
  - 1: primero X luego Z
  - 2: primero Z luego X
- Xi, Zi Número de corrección aditiva (1 - 16)
- AX Posición de partida X

**Otros formularios:** Véase la página 68



## 2.8 Units - Roscas

### Resumen de las Units roscas

- **"Rosca directamente"** crea una rosca interior/exterior simple en dirección longitudinal.
- **"Rosca ICP"** 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.
- **"Rosca API"** crea una rosca API de uno o de varios pasos. La profundidad de rosca se reduce a la salida de la misma.
- **"Rosca cónica"** crea una rosca cónica interior/exterior de uno o de varios pasos.

### Sobreposicionamiento 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



Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.



Hay que observar que las modificaciones de posición resultantes de la superposición del volante ya no serán activas después del final de ciclo o de la función "Último corte".



## 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: sección de arranque de 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: alimentación constante

Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte sin rebasar la misma profundidad de corte máxima **I**.

### 2: EPL con subdivisión del corte de material restante

El control numérico calcula la profundidad de corte para una profundización constante en el paso de rosca **F1** y la velocidad constante **S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda. 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 subdivisión del corte de material restante

El control numérico calcula la profundidad de corte para una profundización constante en el paso de rosca **F1** y la velocidad constante **S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda. 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 aproximación máxima **I**. El control numérico determina las profundidades de corte siguientes las con la ayuda de la fórmula  $gt = 2 * I * \text{SQRT} \text{ "número de corte actual"}$ , 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 **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 profundidad de rosca, el control numérico ejecuta el último corte a la profundidad final.



### 5: Aproximación constante (4290)

Con cada aproximación, el control emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la aproximación máxima. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda.

### 6: Aproximación constante con subdivisión del corte de material restante (4290)

Con cada aproximación, el control emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la aproximación máxima. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda. 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.



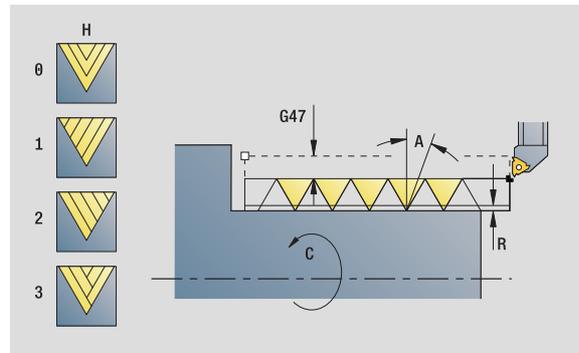
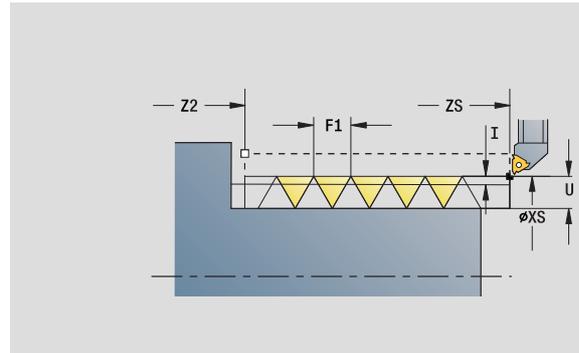
## Unit "Rosca directamente"

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

Unitname: G32\_LAT/ Ciclo: G32 (Véase la página 318)

### Formulario rosca

- O Localización rosca
- 0: Rosca interior (aproximación en +X)
  - 1: Rosca exterior (aproximación en -X)
- APP Aproximación Véase la página 73
- XS Diámetro inicial
- ZS Posición inicial Z
- Z2 Punto final de la rosca
- F1 Paso de rosca
- U Profundidad de rosca (automática para rosca métrica ISO)
- I Aproximación máxima (Cota de radio)
- IC Número de cortes (sólo cuando no se haya programado I y la alimentación V=0 ó V=1)
- KE Posición de salida
- 0: al final del corte de rosca
  - 1: al comienzo del corte de rosca
- K Sección terminal



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: torneado de rosca
- Parámetros influidos: F, S

### Formulario ciclo

- H Tipo de decalaje (decalaje entre las distintas alimentaciones en el sentido de corte)
- 0: sin decalaje
  - 1: desde izquierda
  - 2: desde derecha
  - 3: alternando izquierda/derecha
- V Tipo de aproximación (informaciones detalladas: Véase la página 135)
- 0: sección de arranque de viruta constante
  - 1: alimentación constante
  - 2: con subdivisión del corte de material restante
  - 3: sin subdivisión del corte de material restante
  - 4: como MANUALplus 4110
  - 5: alimentación constante (como en 4290)
  - 6: constante con restante (como en 4290)
- A Ángulo de aproximación (Referencia eje X;  $0^\circ < A < 60^\circ$ ; por defecto  $30^\circ$ )
- R Profundidad de corte de material restante (sólo con V=4)
- C Ángulo inicial
- D Número de filetes
- Q Número de pasadas en vacío

**Otros formularios:** Véase la página 68



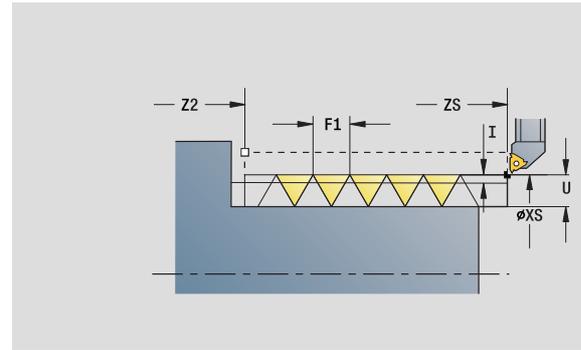
## Unit "Rosca ICP"

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 (Véase la página 314)

### Formulario rosca

FK	Referencia de contorno: Véase la página 70
NS	Número de frase inicial del contorno
NE	Nº frase final contorno
O1	Mecanizar elemento forma
	<input type="checkbox"/> 0: sin mecanizado <input type="checkbox"/> 1: al principio <input type="checkbox"/> 2: al final <input type="checkbox"/> 3: al principio y al final <input type="checkbox"/> 4: sólo chaflán y redondeo
O	Localización rosca
	<input type="checkbox"/> 0: Rosca interior (aproximación en +X) <input type="checkbox"/> 1: Rosca exterior (aproximación en -X)
J1	Orientación roscado
	<input type="checkbox"/> a partir de 1 Elemento del contorno <input type="checkbox"/> 0: longitudinal <input type="checkbox"/> 1: transversal
F1	Paso de rosca
U	Profundidad de rosca (automática para rosca métrica ISO)
A	Ángulo de aproximación (Referencia eje X; $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; por defecto $30^\circ$ )
D	Número de filetes
K	Sección terminal



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: torneado de rosca
- Parámetros influidos: F, S

### Formulario ciclo

- H Tipo de decalaje (decalaje entre las distintas alimentaciones en el sentido de corte)
- 0: sin decalaje
  - 1: desde izquierda
  - 2: desde derecha
  - 3: alternando izquierda/derecha
- V Tipo de aproximación (informaciones detalladas: Véase la página 135)
- 0: sección de arranque de viruta constante
  - 1: alimentación constante
  - 2: con subdivisión del corte de material restante
  - 3: sin subdivisión del corte de material restante
  - 4: como MANUALplus 4110
  - 5: alimentación constante (como en 4290)
  - 6: constante con restante (como en 4290)
- R Profundidad de corte de material restante (sólo con V=4)
- I Aproximación máxima (Cota de radio)
- IC Números de cortes (sólo cuando no se haya programado I)
- B Longitud de aceleración
- P Longitud de sobrepaso
- C Ángulo inicial
- Q Número de pasadas en vacío

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Rosca API"

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

Unitname: G352\_API / Ciclo: G352 (Véase la página 323)

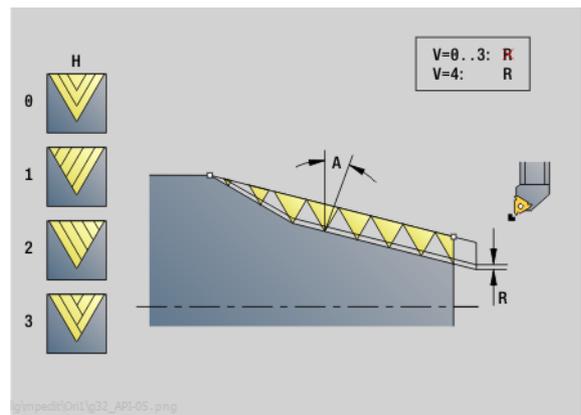
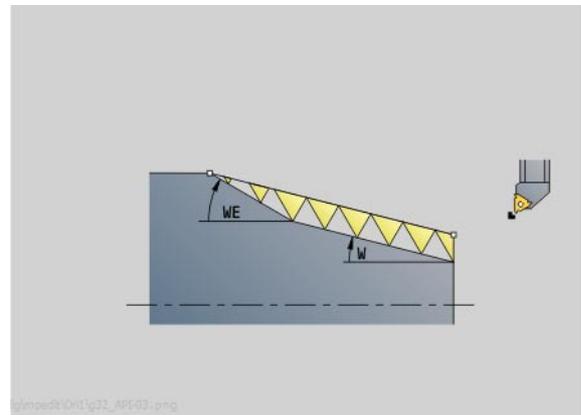
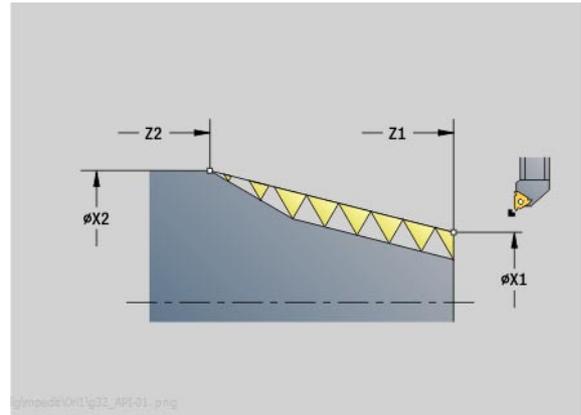
### Formulario rosca

- O Localización rosca
  - 0: Rosca interior (aproximación en +X)
  - 1: Rosca exterior (aproximación en -X)
- X1, Z1 Punto inicial de la rosca (X1: cota de diámetro)
- X2, Z2 Punto final de la rosca (X2: cota de diámetro)
- W Ángulo cónico (Referencia: eje Z;  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- WE Ángulo de salida (referencia: eje Z;  $0^\circ < WE < 90^\circ$ ; por defecto:  $12^\circ$ )
- F1 Paso de rosca
- U Profundidad de rosca (automática para rosca métrica ISO)

### Formulario ciclo

- I Aproximación máxima (Cota de radio)
- H Tipo de decalaje (decalaje entre las distintas alimentaciones en el sentido de corte)
  - 0: sin decalaje
  - 1: desde izquierda
  - 2: desde derecha
  - 3: alternando izquierda/derecha
- V Tipo de aproximación (informaciones detalladas: Véase la página 135)
  - 0: sección de arranque de viruta constante
  - 1: alimentación constante
  - 2: con subdivisión del corte de material restante
  - 3: sin subdivisión del corte de material restante
  - 4: como MANUALplus 4110
  - 5: alimentación constante (como en 4290)
  - 6: constante con restante (como en 4290)
- A Ángulo de aproximación (Referencia eje X;  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; por defecto  $30^\circ$ )
- R Profundidad de corte de material restante (sólo con V=4)
- C Ángulo inicial
- D Número de filetes
- Q Número de pasadas en vacío

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: torneado de rosca
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Rosca cónica"

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

Unitname: G32\_CONI/ Ciclo: G32 (Véase la página 318)

### Formulario rosca

- O Localización rosca
- 0: Rosca interior (aproximación en +X)
  - 1: Rosca exterior (aproximación en -X)
- X1, Z1 Punto inicial de la rosca (X1: cota de diámetro)
- X2, Z2 Punto final de la rosca (X2: cota de diámetro)
- W Ángulo cónico (Referencia: eje Z;  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- F1 Paso de rosca
- U Profundidad de rosca (automática para rosca métrica ISO)
- KE Posición de salida

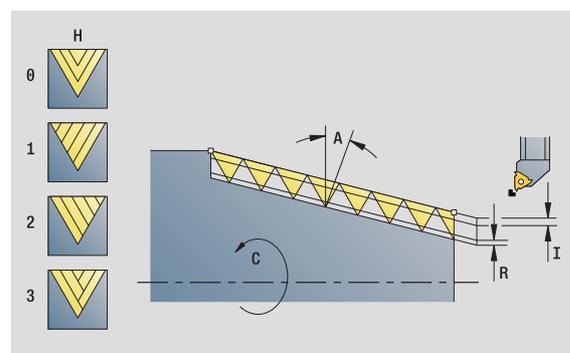
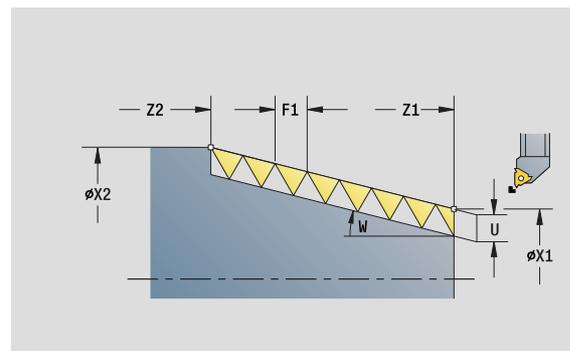
- 0: al final del corte de rosca
- 1: al comienzo del corte de rosca

- K Sección terminal

### Formulario ciclo

- I Aproximación máxima (Cota de radio)
- IC Números de cortes (sólo cuando no se haya programado I)
- H Tipo de decalaje (decalaje entre las distintas alimentaciones en el sentido de corte)
- 0: sin decalaje
  - 1: desde izquierda
  - 2: desde derecha
  - 3: alternando izquierda/derecha
- V Tipo de aproximación (informaciones detalladas: Véase la página 135)
- 0: sección de arranque de viruta constante
  - 1: alimentación constante
  - 2: con subdivisión del corte de material restante
  - 3: sin subdivisión del corte de material restante
  - 4: como MANUALplus 4110
  - 5: alimentación constante (como en 4290)
  - 6: constante con restante (como en 4290)
- A Ángulo de aproximación (Referencia eje X;  $0^\circ < A < 60^\circ$ ; por defecto  $30^\circ$ )
- R Profundidad de corte de material restante (sólo con V=4)
- C Ángulo inicial
- D Número de filetes
- Q Número de pasadas en vacío

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: torneado de rosca
- Parámetros influidos: F, S

## 2.9 Units – Fresar superficie frontal

### Unit "Ranura en superficie frontal"

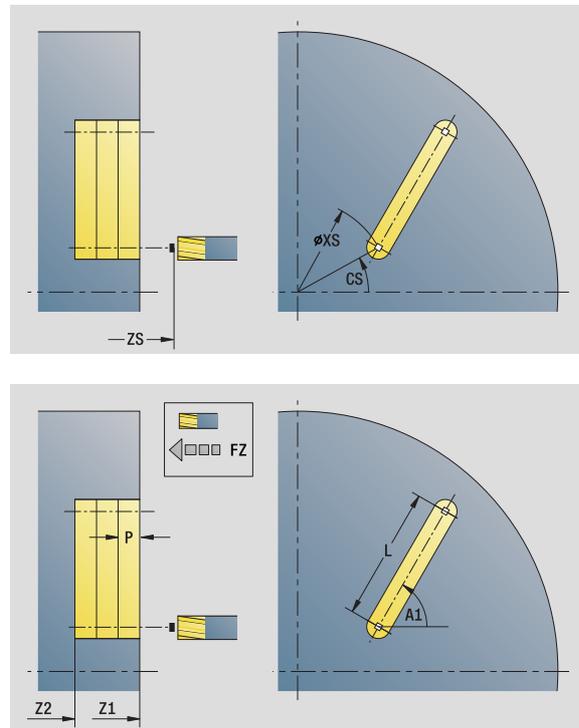
La Unit fresa una ranura en la superficie frontal desde la posición de aproximación hasta el punto final. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: G791\_Ranu\_Front\_C / Ciclo: G791 (Véase la página 360)

#### Formulario ciclo

Z1	Arista superior de fresado
Z2	Fondo de fresado
L	Longitud de la ranura
A1	Ángulo respecto al eje X
X1, C1	Punto final de ranura polar
XK, YK	Punto final de ranura cartesiano
P	Alimentación máxima
FZ	Avance de alimentación

**Otros formularios:** Véase la página 68



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Patrón de ranuras lineal en superficie frontal"

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 (Véase la página 360)

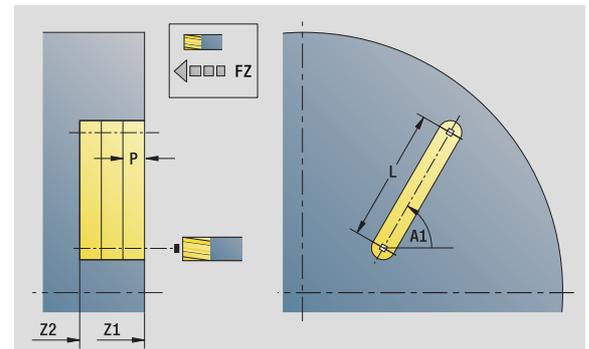
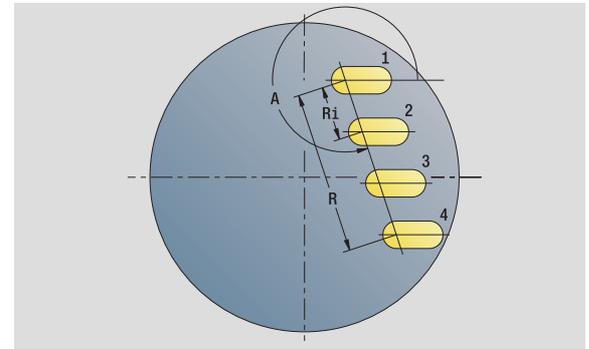
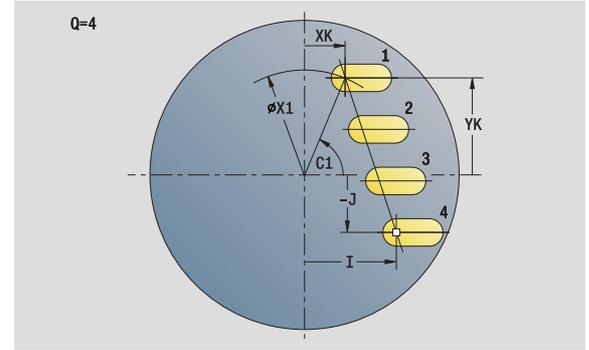
### Formulario Patrón

Q	Número de ranuras
X1, C1	Punto inicial polar
XK, YK	Punto inicial cartesiano
I, J	Punto final (XK, YK)
Ii, Ji	Distancia (XKi, YKi)
R	Distancia primer/último contorno
Ri	Distancia incremental
A	Ángulo de patrón (Referencia eje XK)

### Formulario ciclo

Z1	Arista superior de fresado
Z2	Fondo de fresado
L	Longitud de la ranura
A1	Ángulo respecto al eje X
P	Alimentación máxima
FZ	Avance de alimentación

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Patrón de ranuras circular en superficie frontal"

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 (Véase la página 360)

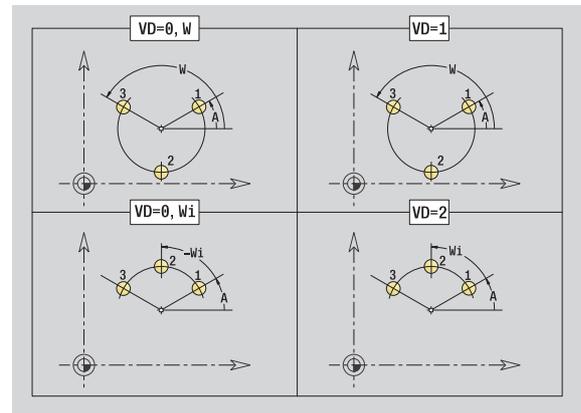
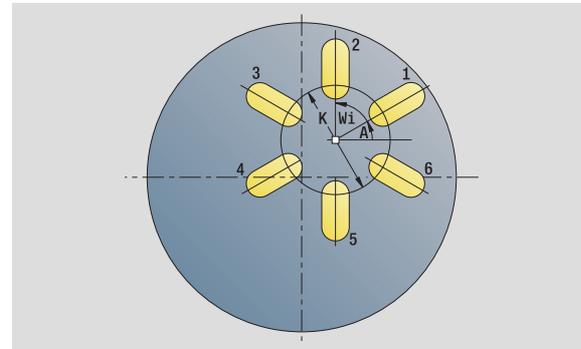
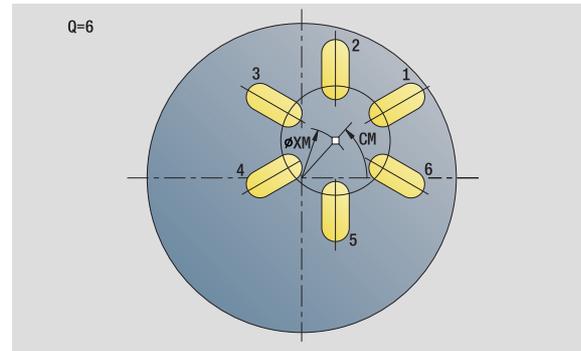
### Formulario Patrón

- Q Número de ranuras  
 XM, CM Centro polar  
 XK, YK Centro cartesiano  
 A Ángulo inicial  
 Wi Incremento angular  
 K Diámetro de patrón  
 W Ángulo final  
 V Dirección de recirculación (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 sentido horario)
  - VD=1: con W: en sentido horario
  - VD=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - VD=2: con W: en sentido antihorario
  - VD=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

### Formulario ciclo

- Z1 Arista superior de fresado  
 Z2 Fondo de fresado  
 L Longitud de la ranura  
 A1 Ángulo respecto al eje X  
 P Alimentación máxima  
 FZ Avance de alimentación

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado frontal"

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 (Véase la página 368)

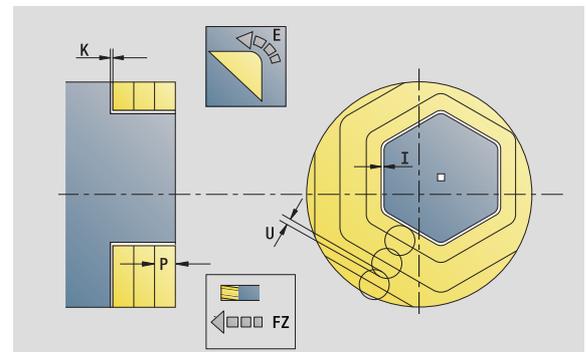
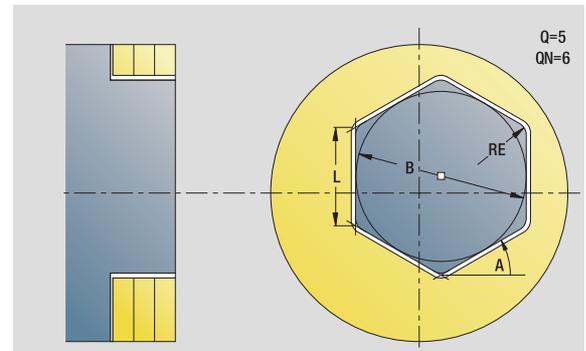
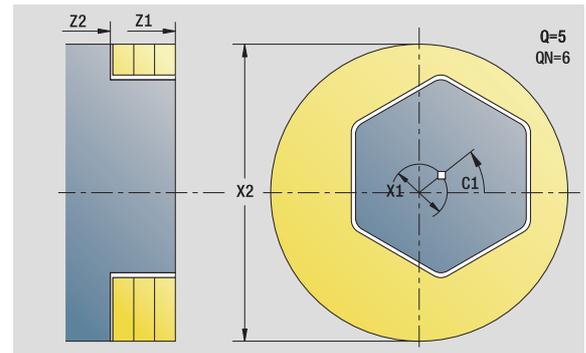
### Formulario figura

- Q** Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: superf. individ.
  - 2: entrecaras
  - 3: triangulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN** Número de vértices del polígono (sólo con Q=5 polígono)
- X1** Diámetro de centro de la figura
- C1** Ángulo del centro de la figura
- Z1** Arista superior de fresado
- Z2** Fondo de fresado
- X2** Diámetro de limitación
- L** Longitud de aristas
- B** Anchura/Entrecaras
- RE** Radio de redondeo
- A** Ángulo respecto al eje X

### Formulario ciclo

- QK** Tipo de mecanizado
- Desbaste
  - Acabado
- J** Dirección fresado
- 0: unidireccional
  - 1: bidireccional
- H** Dirección de desarrollo del fresado
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P** Alimentación máxima
- I** Sobremedida paralela al contorno
- K** Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ** Avance de alimentación
- E** Avance reducido
- U** Factor de solapamiento

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unidad "Fresado frontal ICP"

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

Unitname: G797\_ICP / Ciclo: G797 (Véase la página 368)

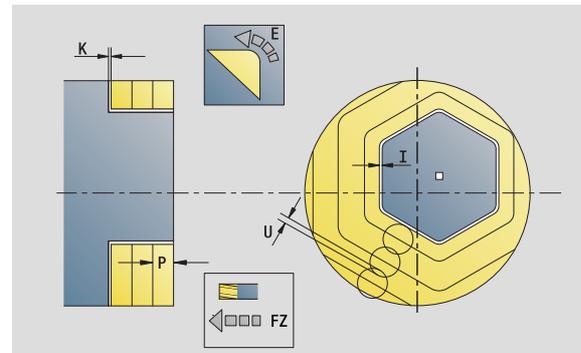
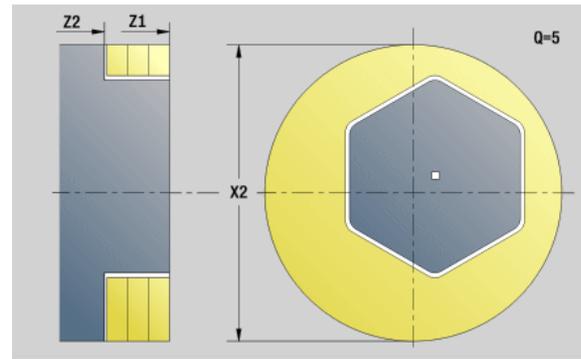
### Formulario contornos

- FK Véase la página 70  
 NS Número de frase inicial del contorno  
 Z1 Arista superior de fresado  
 Z2 Fondo de fresado  
 X2 Diámetro de limitación

### Formulario ciclo

- QK Tipo de mecanizado
- Desbaste
  - Acabado
- J Dirección fresado
- 0: unidireccional
  - 1: bidireccional
- H Dirección de desarrollo del fresado
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- U Factor de solapamiento

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado de rosca"

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 "punto final de la rosca". Luego la herramienta se aproxima con el "radio de entrada R" y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el paso "F". A continuación, el ciclo retira la herramienta y ésta regresa al punto de partida. 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 (Véase la página 349)

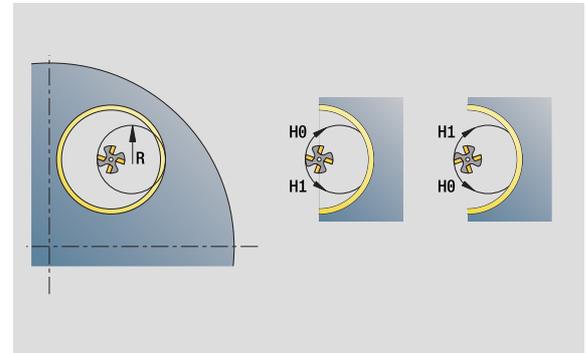
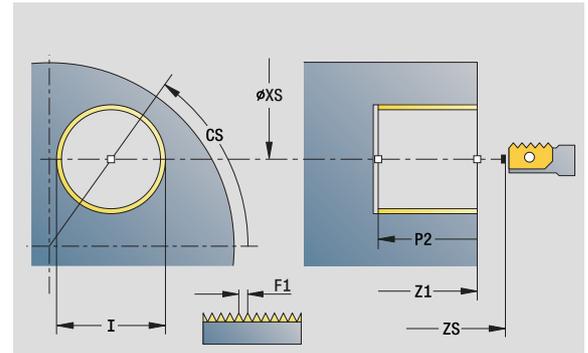
### Formulario posición

- Z1 Punto inicial de taladrado
- P2 Profundidad de rosca
- I Diámetro de rosca
- F1 Paso de rosca

### Formulario ciclo

- J Dirección de rosca
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- V Método de fresado
  - 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- R Radio de entrada

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie frontal"

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

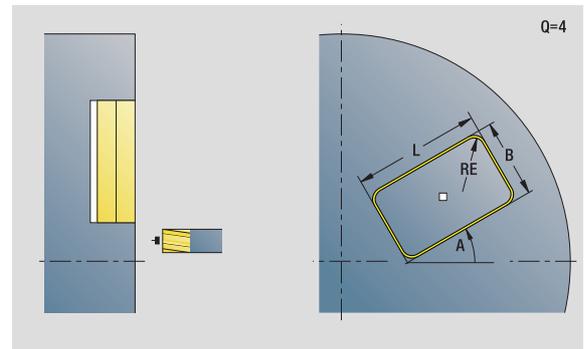
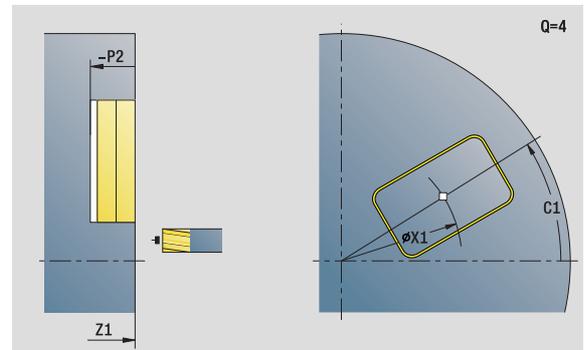
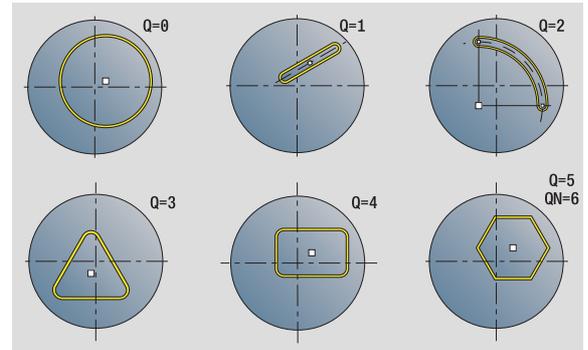
Unitname: G840\_Fig\_Front\_C/ Ciclo: G840 (Véase la página 374)

### Formulario figura

- Q** Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: ranura lineal
  - 2: ranura circular
  - 3: triángulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN** Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
- X1** Diámetro de centro de la figura
- C1** Ángulo del centro de la figura
- Z1** Arista superior de fresado
- P2** Profundidad de la figura
- L** Longitud de arista / Entrecaras
- L>0: Longitud de arista
  - L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono
- B** Ancho de rectángulo
- RE** Radio de redondeo
- A** Ángulo respecto al eje X
- Q2** Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
- cw: en sentido horario
  - ccw: en sentido antihorario
- W** Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Formulario ciclo

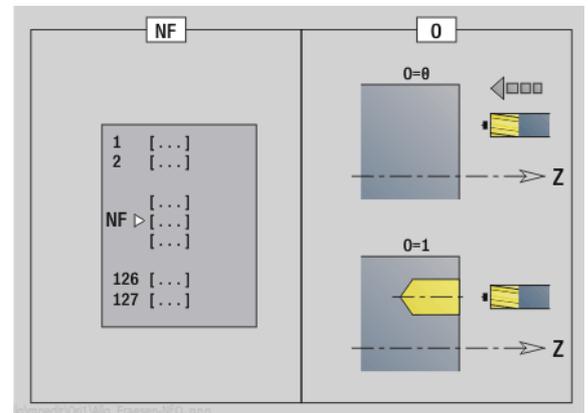
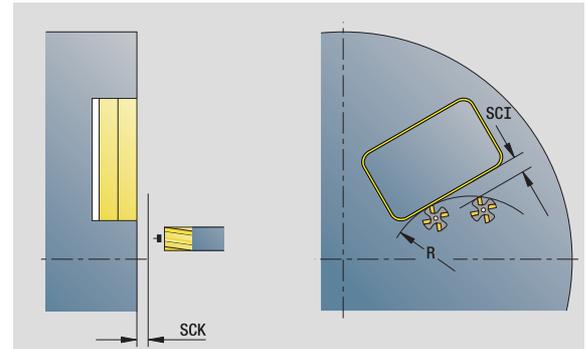
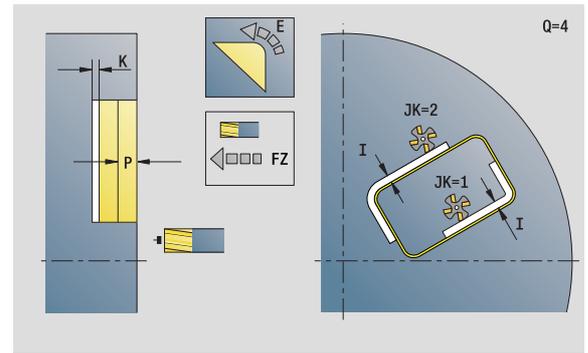
- JK Lugar de fresado
- 0: sobre el contorno
  - 1: dentro del contorno
  - 2: fuera del contorno
- H Dirección de desarrollo del fresado
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- R Radio de entrada
- O Comportamiento en penetración
- 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 (sólo con O = 1)

## Formulario global

RB Nivel de retroceso

**Otros parámetros** Véase la página 72

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "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 (Véase la página 374)

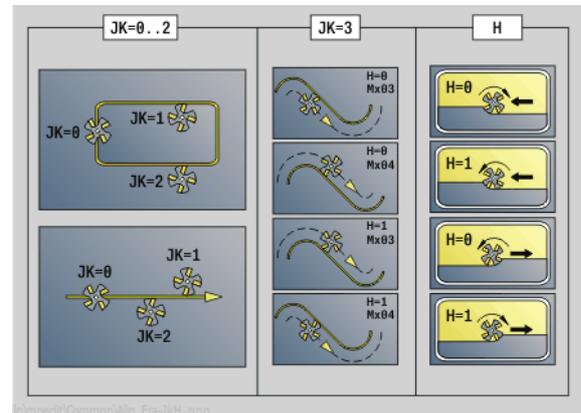
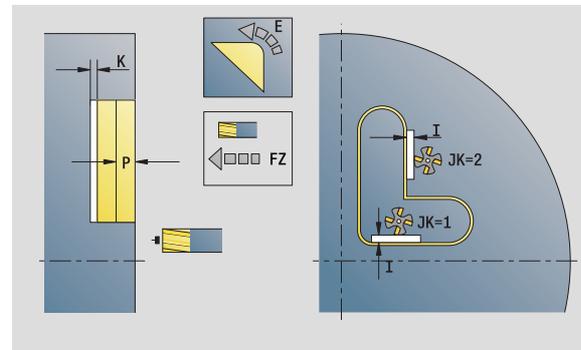
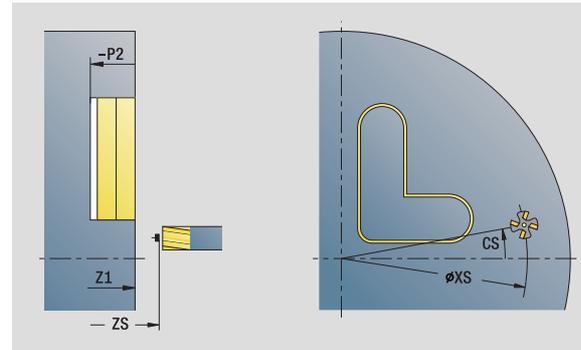
### Formulario contornos

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad contorno

### Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - 0: sobre el contorno
  - 1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - 1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - 2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - 2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - 3: dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- R Radio de entrada
- O Comportamiento en penetración
  - 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 (sólo con O = 1)
- RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Fresado de cajas de Figuras en superficie frontal"

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

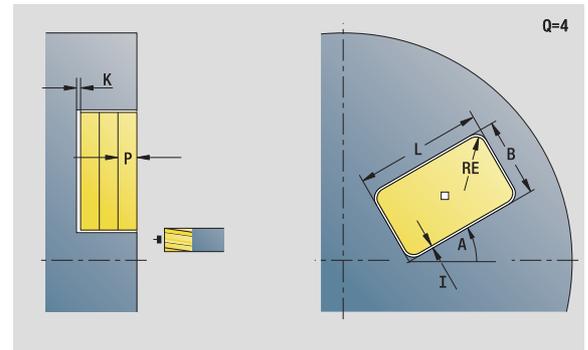
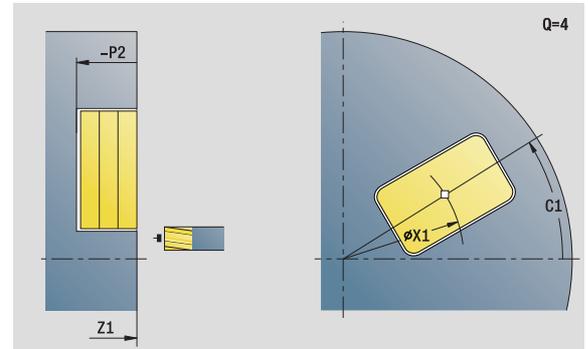
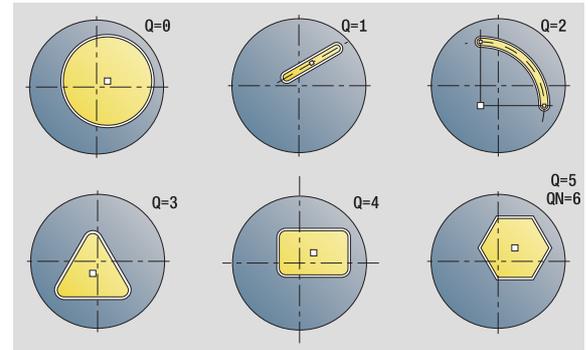
Unitname: G84x\_Fig\_Front\_C / Ciclo: G845 (Véase la página 383); G846 (Véase la página 387)

### Formulario figura

- Q** Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: ranura lineal
  - 2: ranura circular
  - 3: triángulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN** Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
- X1** Diámetro de centro de la figura
- C1** Ángulo del centro de la figura
- Z1** Arista superior de fresado
- P2** Profundidad de la figura
- L** Longitud de arista / Entrecaras
- L>0: Longitud de arista
  - L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono
- B** Ancho de rectángulo
- RE** Radio de redondeo
- A** Ángulo respecto al eje X
- Q2** Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
- cw: en sentido horario
  - ccw: en sentido antihorario
- W** Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



**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. pretaladrado
- 9: Acabado, Curva de entrada 3D

JT Dirección de ejecución

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

FZ Avance de alimentación

E Avance reducido

R Radio de entrada

WB Longitud de penetración

EW Angulo de penetración

NF Marca de posición (sólo con QK = 8)

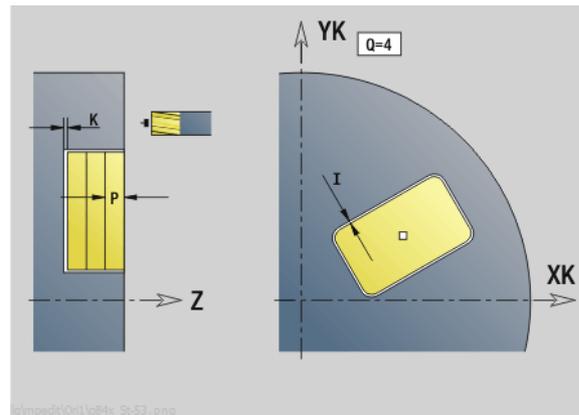
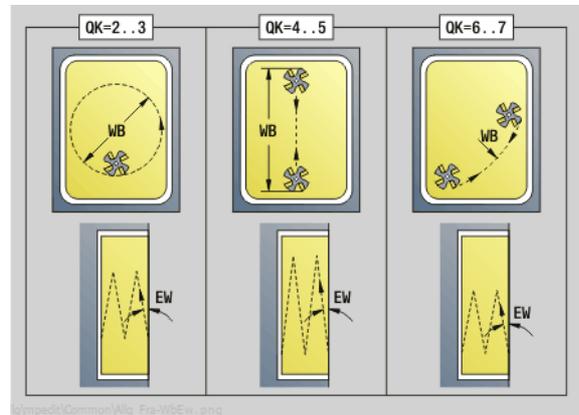
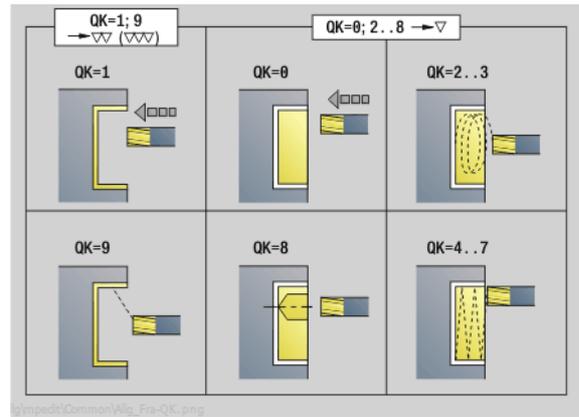
U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

**Formulario global**

RB Nivel de retroceso

**Otros parámetros** Véase la página 72

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "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 / Ciclo: G845 (Véase la página 383); G846 (Véase la página 387)

### Formulario contornos

FK	Véase la página 70
NS	Número de frase inicial del contorno
NE	Nº frase final contorno
Z1	Arista superior de fresado
P2	Profundidad contorno
NF	Marca de posición (sólo 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. pretaladrado
- 9: Acabado, Curva de entrada 3D

JT Dirección de ejecución

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

FZ Avance de alimentación

E Avance reducido

R Radio de entrada

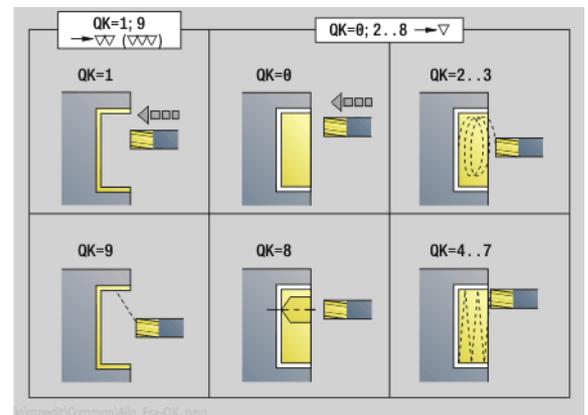
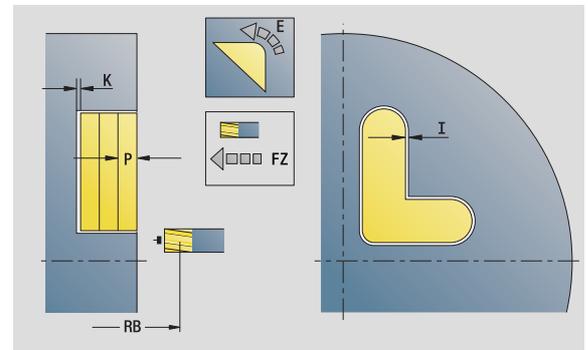
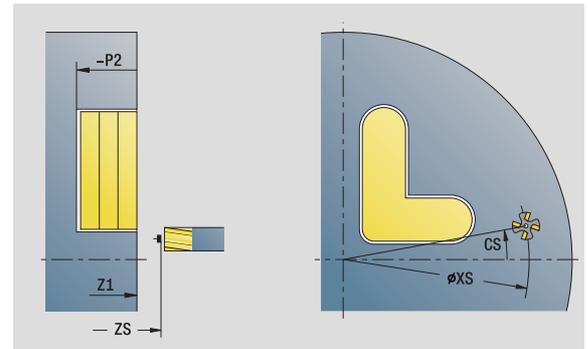
WB Longitud de penetración

EW Angulo de penetración

U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Gravar 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 editor smart.Turn, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa "seguir escribiendo directamente" (Q=1), se suprime el cambio de herramientas y el preposicionado. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: G801\_GRA\_FRONT\_C / Ciclo: G801 (Véase la página 391)

Tabla de signos: Véase la página 389

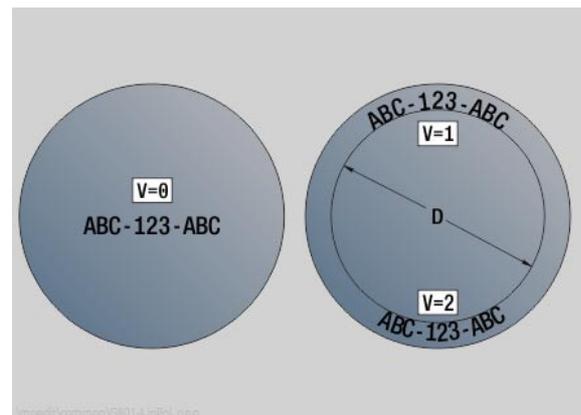
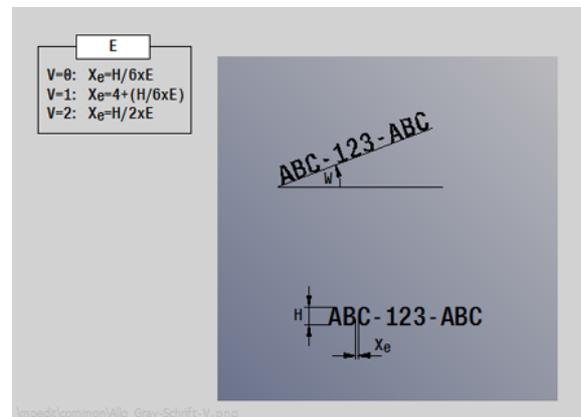
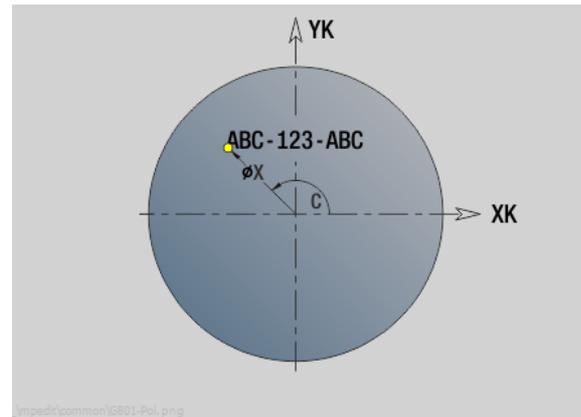
### Formulario posición

X, C	Punto inicial polar
XK, YK	Punto inicial cartesiano
Z	Punto final Posición Z, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Nivel de retroceso

### Formulario ciclo

TXT	Texto que se debe gravar
NF	Número de carácter (carácter que se debe gravar)
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
W	Ángulo de inclinación
FZ	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * FZ)
V	Versión
	<input type="checkbox"/> 0: presentación lineal <input type="checkbox"/> 1: curvado hacia arriba <input type="checkbox"/> 2: curvado hacia abajo
D	Diámetro de referencia
Q	Continuar escribiendo
	<input type="checkbox"/> 0 (no): el gravado se realiza a partir del punto inicial <input type="checkbox"/> 1 (si): gravar a partir de la posición de la herramienta

Otros formularios: Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: gravar
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Desbarbar la superficie frontal"

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

Unitname: G840\_DESB\_C\_FRONT/ Ciclo: G840 (Véase la página 378)

### Formulario contornos

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE Nº frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado

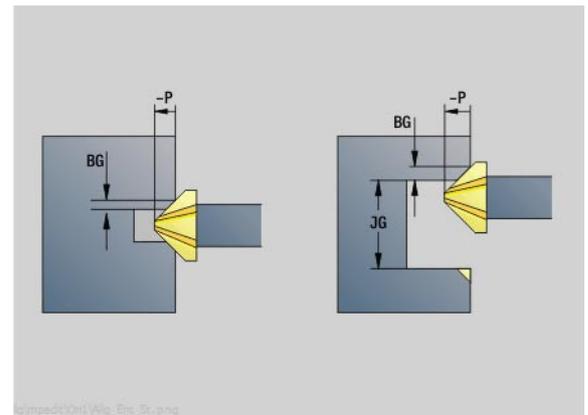
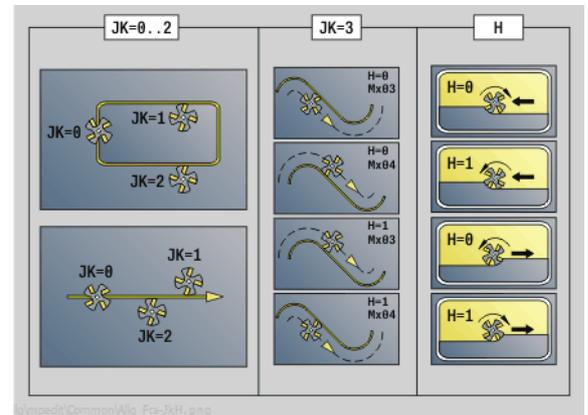
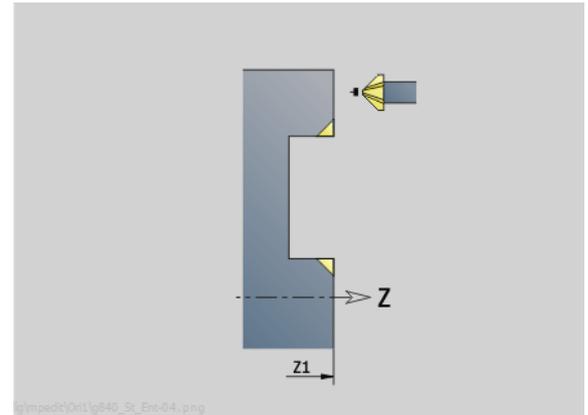
### Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD

- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.

- BG Anchura de bisel
- JG Diámetro del premecanizado
- P Cota de profundización (indicación como valor negativo)
- I Sobremedida paralela al contorno
- R Radio de entrada
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: desbarbar
- Parámetros influidos: F, S



## 2.10 Units – Fresar superficie lateral

### Unit "Ranura en superficie lateral"

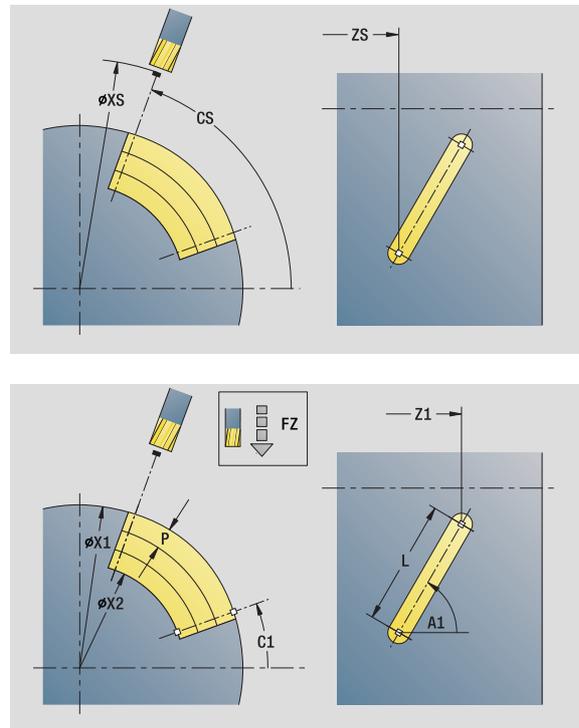
La Unit fresa una ranura en la superficie lateral desde la posición de aproximación hasta el punto final. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Unitname: G792\_Ran\_LAT\_C / Ciclo: G792 (Véase la página 361)

#### Formulario ciclo

X1	Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
X2	Base de fresado (diámetro)
L	Longitud de la ranura
A1	Ángulo respecto al eje Z
Z1, C1	Punto final de ranura polar
P	Alimentación máxima
FZ	Avance de alimentación

**Otros formularios:** Véase la página 68



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Patrón de ranuras lineal en superficie lateral"

La Unit realiza un patrón lineal de ranuras con distancias equidistantes en la superficie lateral. 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: G792\_Lin\_Mant\_C / Ciclo: G792 (Véase la página 361)

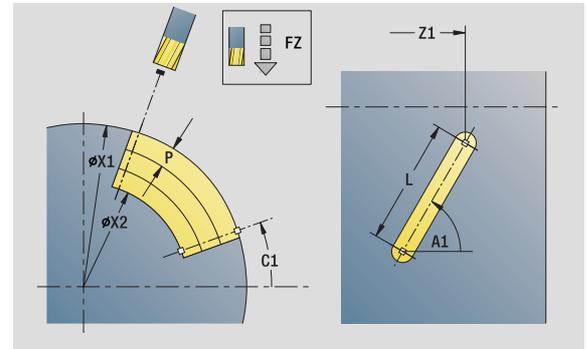
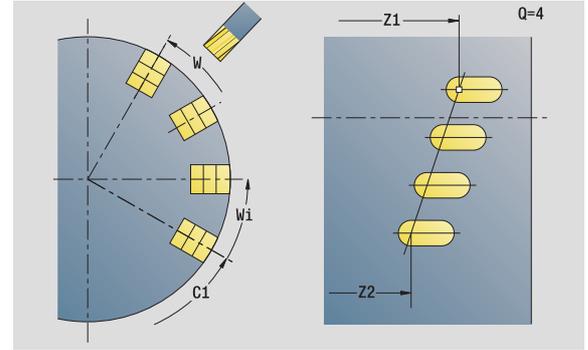
### Formulario Patrón

- Q Número de ranuras
- Z1, C1 Punto inicial patrón
- Wi Incremento angular
- W Ángulo final
- Z2 Punto final del patrón

### Formulario ciclo

- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- X2 Base de fresado (diámetro)
- L Longitud de la ranura
- A1 Ángulo respecto al eje Z
- P Alimentación máxima
- FZ Avance de alimentación

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Patrón de ranuras circular en superficie lateral"

La Unit realiza un patrón circular de ranuras con distancias equidistantes en la superficie lateral. 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: G792\_Cir\_Mant\_C / Ciclo: G792 (Véase la página 361)

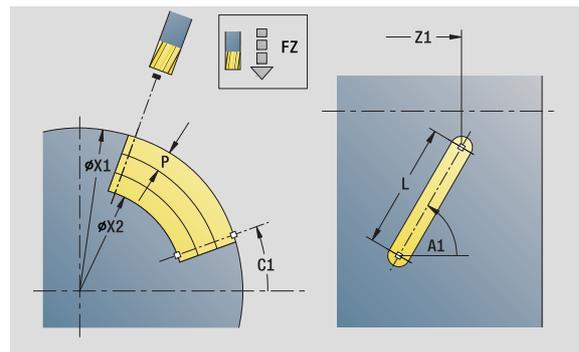
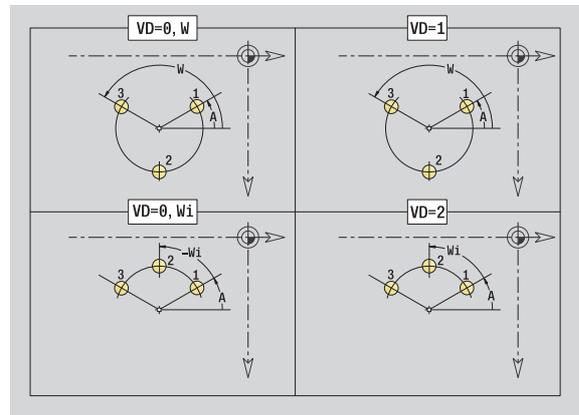
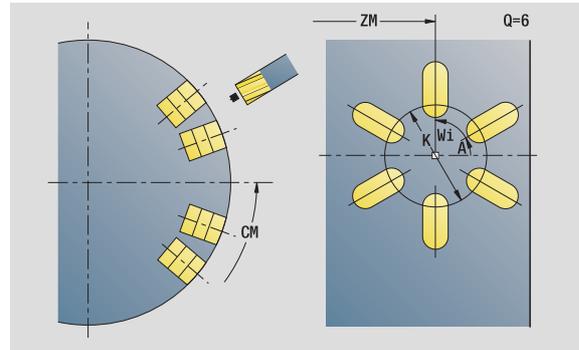
### Formulario Patrón

- Q Número de ranuras  
 ZM, CM Centro del patrón  
 A Ángulo inicial  
 Wi Incremento angular  
 K Diámetro de patrón  
 W Ángulo final  
 V Dirección de recirculación (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 sentido horario)
  - VD=1: con W: en sentido horario
  - VD=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - VD=2: con W: en sentido antihorario
  - VD=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

### Formulario ciclo

- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)  
 X2 Base de fresado (diámetro)  
 L Longitud de la ranura  
 A1 Ángulo respecto al eje Z  
 P Alimentación máxima  
 FZ Avance de alimentación

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresar ranura espiral"

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 (Véase la página 370)

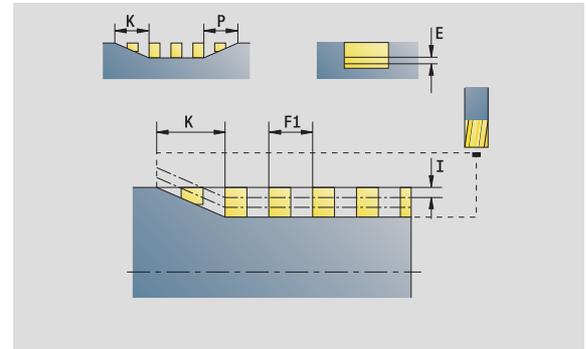
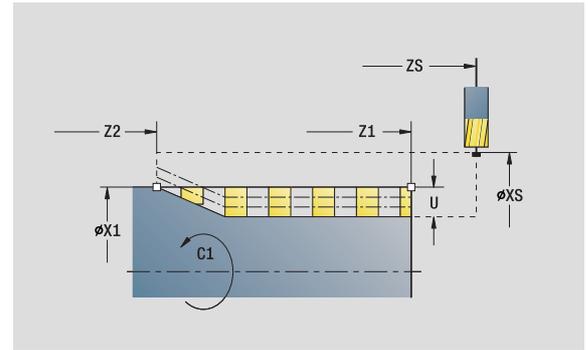
### Formulario posición

X1	Diámetro de rosca
C1	Ángulo inicial
Z1	Punto inicial de la rosca
Z2	Punto final de la rosca
U	Profundidad de rosca

### Formulario ciclo

F1	Paso de rosca
J	Dirección de rosca:
	■ 0: roscado a derecha
	■ 1: Roscado a izqui.
D	Número de filetes
P	Longitud de aceleración
K	Sección terminal
I	Alimentación máxima
E	Reducción de profundidad de corte

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie lateral"

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

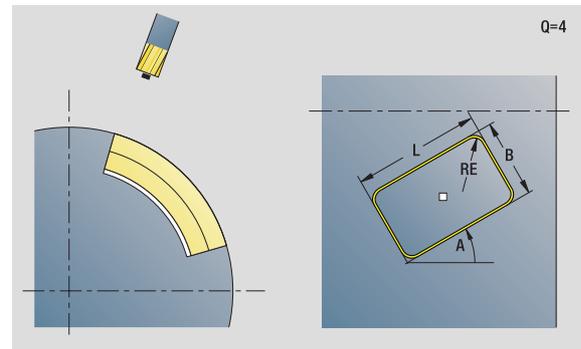
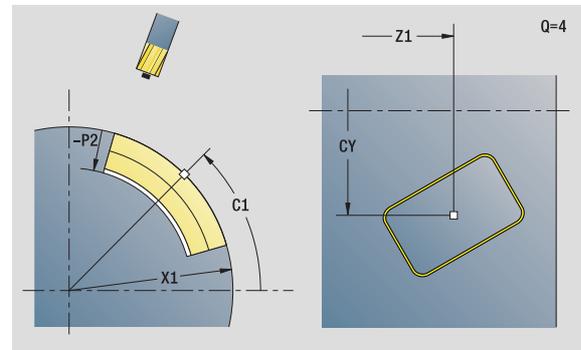
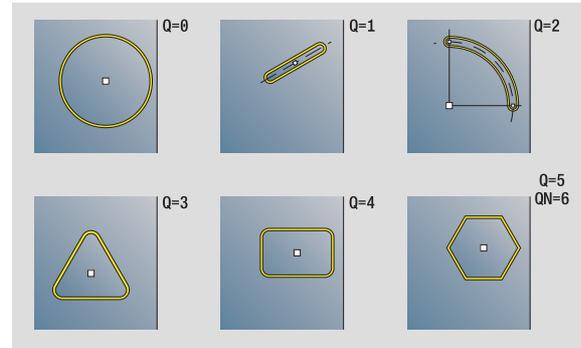
Unitname: G840\_Fig\_Lat\_C / Ciclo: G840 (Véase la página 374)

### Formulario figura

Q	Tipo de figura
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Círculo completo</li> <li>■ 1: ranura lineal</li> <li>■ 2: ranura circular</li> <li>■ 3: triángulo</li> <li>■ 4: Rectangular / cuadrado</li> <li>■ 5: Polígono</li> </ul>
QN	Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
Z1	Centro de figura
C1	Ángulo del centro de la figura
CY	Desarrollo de centro de figura
X1	Arista superior de fresado
P2	Profundidad de la figura
L	Longitud de arista / Entrecaras
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L&gt;0: Longitud de arista</li> <li>■ L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono</li> </ul>
B	Ancho de rectángulo
RE	Radio de redondeo
A	Ángulo respecto al eje Z
Q2	Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: en sentido horario</li> <li>■ ccw: en sentido antihorario</li> </ul>
W	Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Formulario ciclo

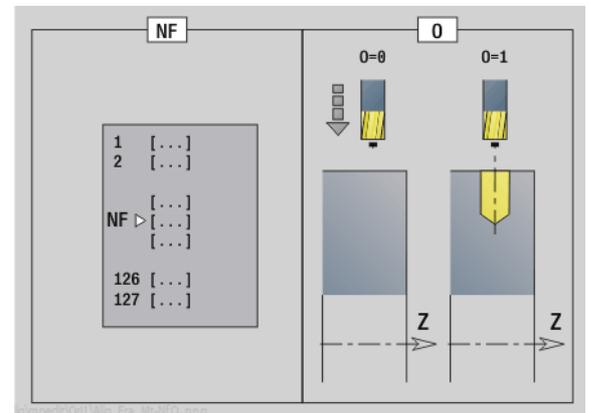
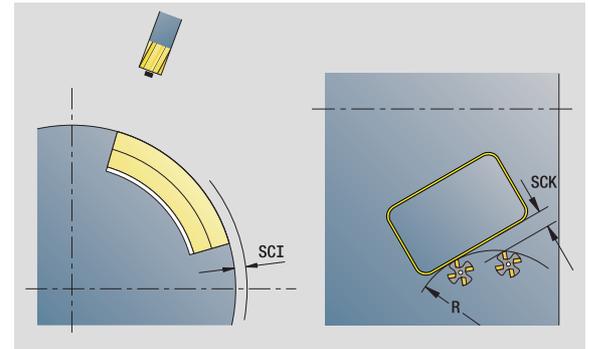
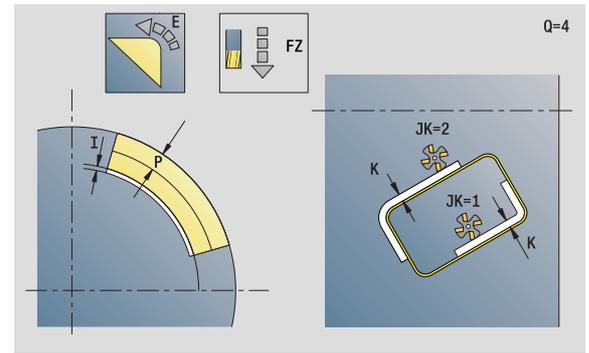
- JK Lugar de fresado
- 0: sobre el contorno
  - 1: dentro del contorno
  - 2: fuera del contorno
- H Dirección de desarrollo del fresado
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida en dirección de alimentación
- K Sobremedida paralela al contorno
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- R Radio de entrada
- O Comportamiento en penetración
- 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 (sólo con O = 1)

## Formulario global

RB Nivel de retroceso

**Otros parámetros** Véase la página 72

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Fresado de contorno ICP en superficie lateral"

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

Unitname: G840\_Cont\_C\_Lat / Ciclo: G840 (Véase la página 374)

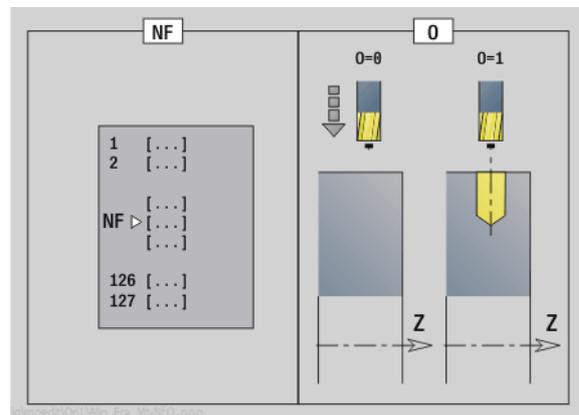
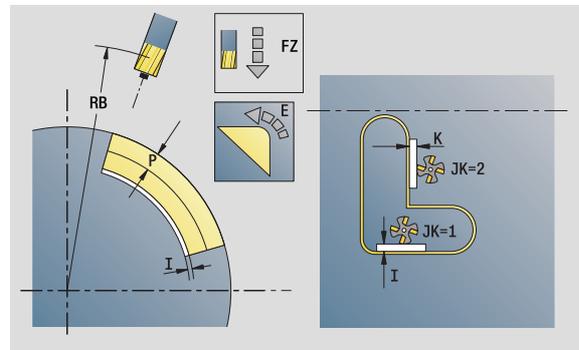
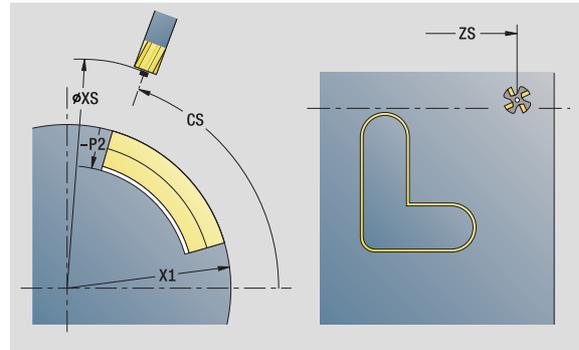
### Formulario contornos

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- P2 Profundidad de contorno (Cota de radio)

### Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - 0: sobre el contorno
  - 1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - 1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - 2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - 2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - 3: dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- R Radio de entrada
- O Comportamiento en penetración
  - 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 (sólo con O = 1)
- RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado de cajas figuras en superficie lateral"

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

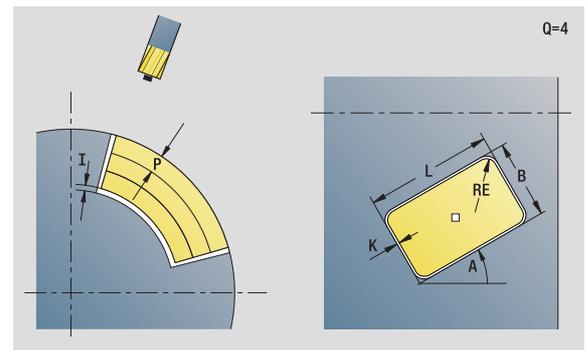
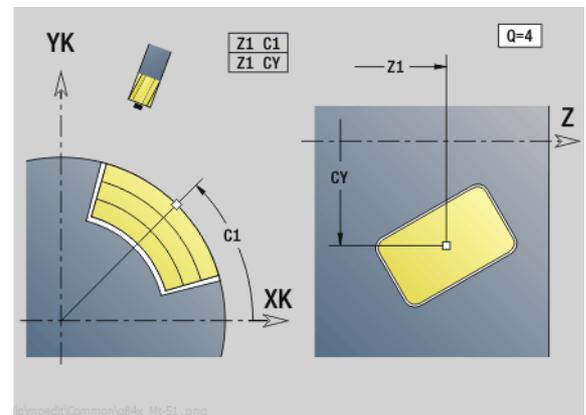
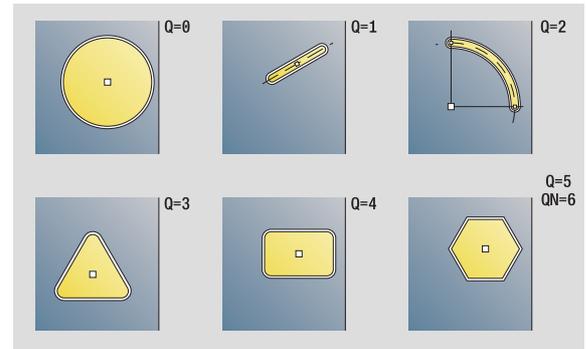
Unitname: G84x\_Fig\_Lat\_C / Ciclo: G845 (Véase la página 383); G846 (Véase la página 387)

### Formulario figura

- Q** Tipo de figura
- 0: Círculo completo
  - 1: ranura lineal
  - 2: ranura circular
  - 3: triángulo
  - 4: Rectangular / cuadrado
  - 5: Polígono
- QN** Número de vértices del polígono - Sólo con Q=5 (polígono)
- Z1** Centro de figura
- C1** Ángulo del centro de la figura
- CY** Desarrollo de centro de figura
- X1** Arista superior de fresado
- P2** Profundidad de la figura
- L** Longitud de arista / Entrecaras
- L>0: Longitud de arista
  - L0: Entrecaras (diámetro de círculo interior) del polígono
- B** Ancho de rectángulo
- RE** Radio de redondeo
- A** Ángulo respecto al eje Z
- Q2** Sentido de giro de la ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)
- cw: en sentido horario
  - ccw: en sentido antihorario
- W** Ángulo punto final ranura - sólo con Q=2 (ranura circular)



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



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



**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. pretaladrado
- 9: Acabado, Curva de entrada 3D

**JT** Dirección de ejecución:

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

**H** Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

**P** Alimentación máxima

**I** Sobremedida en dirección de alimentación

**K** Sobremedida paralela al contorno

**FZ** Avance de alimentación

**E** Avance reducido

**R** Radio de entrada

**WB** Longitud de penetración

**EW** Angulo de penetración

**NF** Marca de posición (sólo con QK = 8)

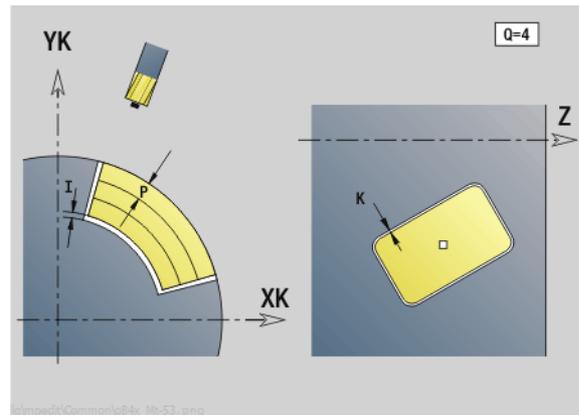
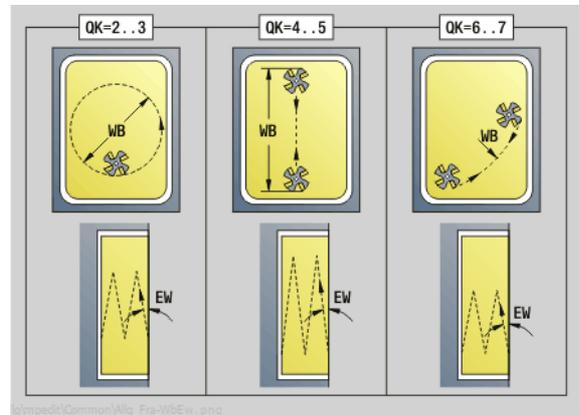
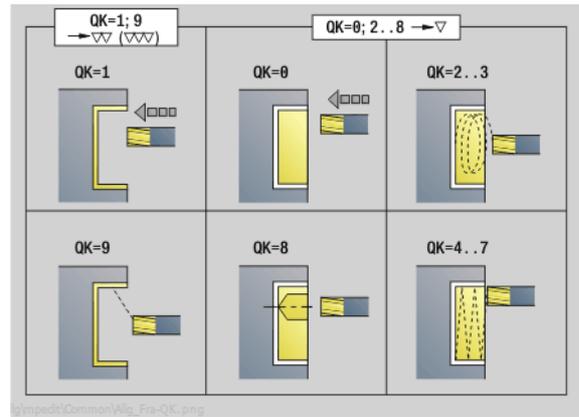
**U** Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

**Formulario global**

**RB** Nivel de retroceso

**Otros parámetros** Véase la página 72

**Otros formularios:** Véase la página 68



## Unit "Fresado de cajas ICP en 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/ Ciclo: G845 (Véase la página 383); G846 (Véase la página 387)

### Formulario contornos

- FK Véase la página 20
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE Nº frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- P2 Profundidad contorno
- NF Marca de posición (sólo 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. pretaladrado
- 9: Acabado, Curva de entrada 3D

JT Dirección de ejecución

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

P Alimentación máxima

I Sobremedida en dirección de alimentación

K Sobremedida paralela al contorno

FZ Factor de aproximación

E Avance reducido

R Radio de entrada

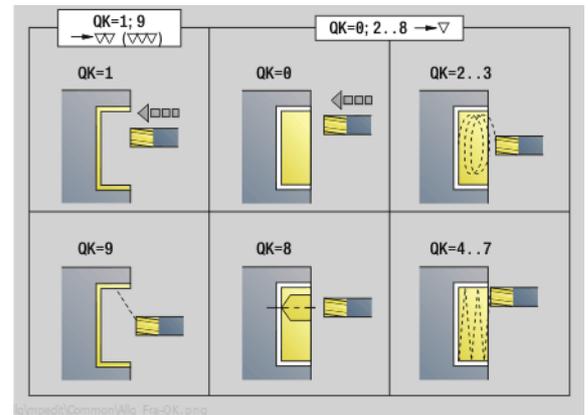
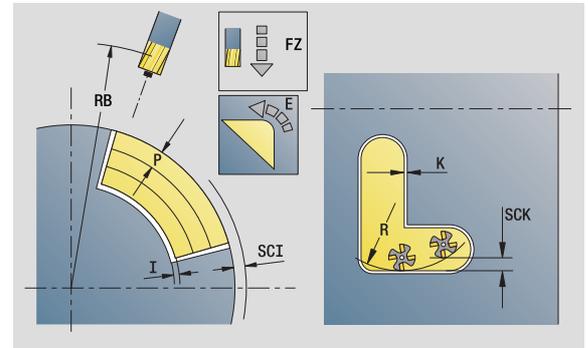
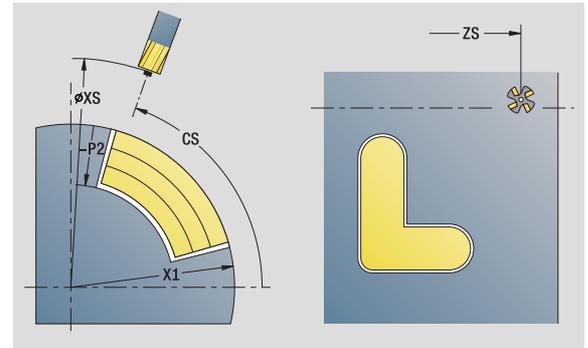
WB Longitud de penetración

EW Angulo de penetración

U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Gravar 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 editor smart.Turn, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa "seguir escribiendo directamente" (Q=1), se suprime el cambio de herramientas y el preposicionado. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: G802\_GRAV\_LAT\_C / Ciclo: G802 (Véase la página 392)

Tabla de signos: Véase la página 389

### Formulario posición

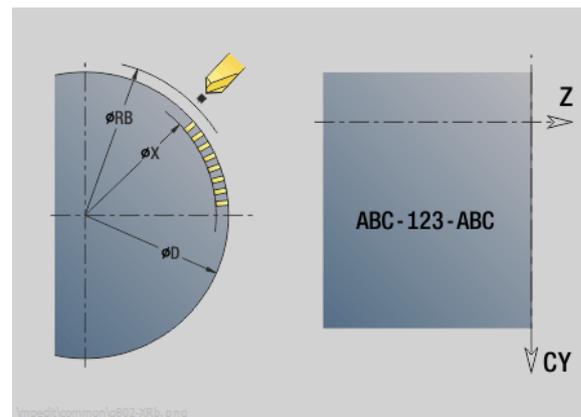
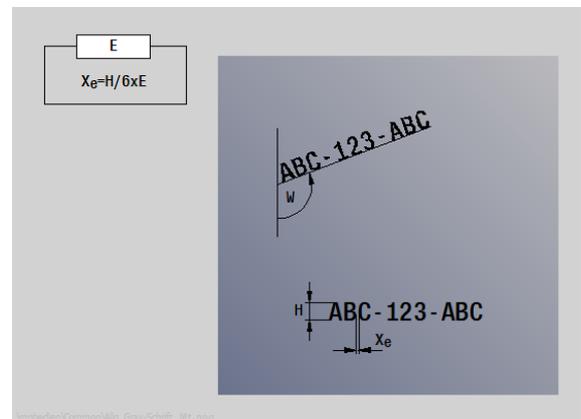
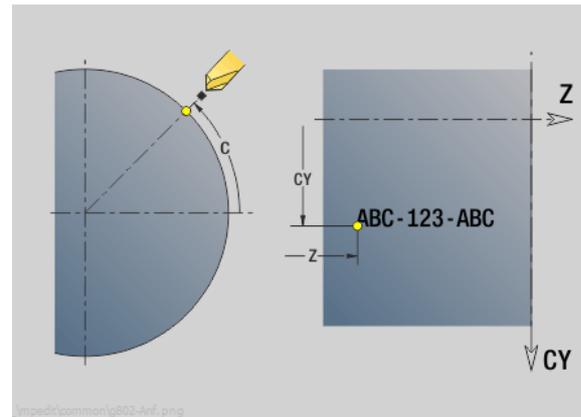
Z	Punto inicial
C	Ángulo inicial
CY	Punto inicial
X	Punto final (cota del diámetro) Posición X, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Nivel de retroceso

### Formulario ciclo

TXT	Texto que se debe gravar
NF	Número de carácter (carácter que se debe gravar)
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
W	Ángulo de inclinación
FZ	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * FZ)
D	Diámetro de referencia
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

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: gravar
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Desbarbar la superficie lateral"

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

Unitname: G840\_DESB\_C\_LAT/ Ciclo: G840 (Véase la página 378)

### Formulario contornos

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)

### Formulario ciclo

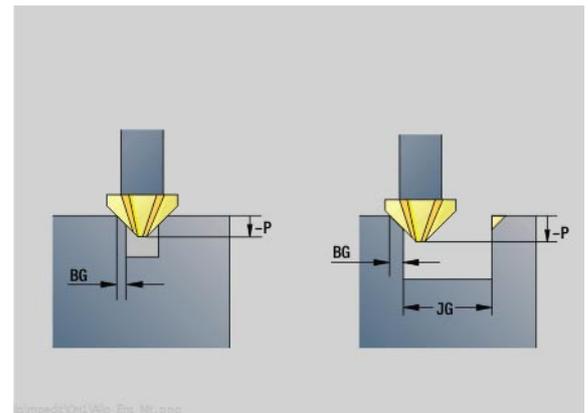
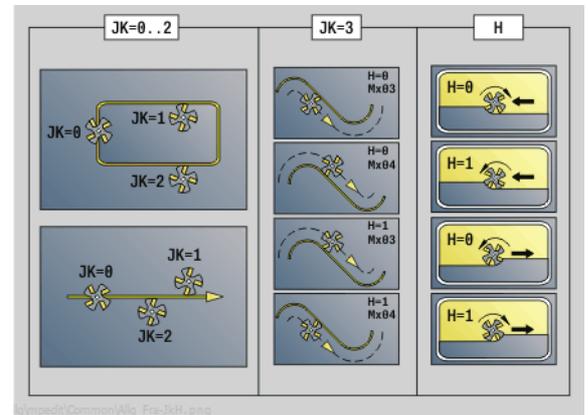
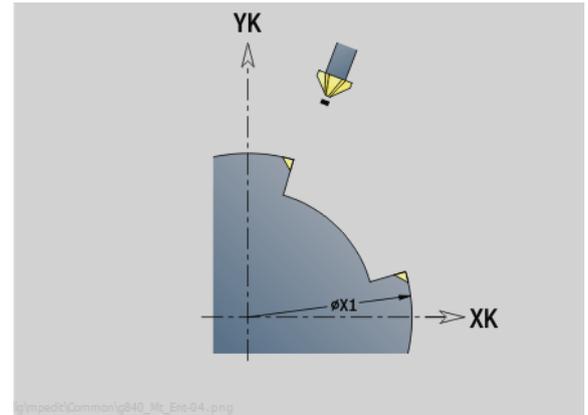
- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

- BG Anchura de bisel
- JG Diámetro del premecanizado
- P Cota de profundización (indicación como valor negativo)
- K Sobremedida paralela al contorno
- R Radio de entrada
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: desbarbar
- Parámetros influidos: F, S



## 2.11 Units - Mecanizados especiales

### Unit "Inicio del programa"

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 determinan los límites de revoluciones, el decalaje del punto cero y el punto de cambio de herramienta para este programa.

Unitname: Start / Ciclo llamado: ninguno

#### Formulario limites

S0 Velocidad de rotación máxima del cabezal principal  
 S1 Velocidad de rotación máxima de herramienta motorizada  
 Z Decalaje del punto cero (G59)

#### Formulario WWP (punto de cambio de herramienta)

WT1 Punto de cambio de herramienta

- ningún eje (No se efectúa desplazamiento al punto de cambio de herramienta)
- 0: los ejes X y Z se desplazan simultáneamente 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

WX1 Punto de cambio de herramienta X (Referencia de punto cero de máquina Posición de carro como cota de radio)  
 WZ1 Punto de cambio de herramienta Z (Referencia de punto cero de máquina Posición de carro)  
 WY1 Punto de cambio de herramienta Y (Referencia de punto cero de máquina Posición de carro)

#### 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



### Formulario valores por defecto:

- GWW Punto de cambio de herramienta
- ningún eje (No se efectúa desplazamiento al punto de cambio de herramienta)
  - 0: los ejes X y Z se desplazan simultáneamente 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: (Consigna para Units de taladrado)
- 0: activo
  - 1: no activo

### Formulario ciclo

- L Nombre de subprograma: Nombre de un subprograma que se llama mediante la Start-Unit

### Formulario global

- G47 Distancia de seguridad
- SCK Distancia de seguridad en dirección de aproximación (Taladrado y Fresado)
- SCI Distancia de seguridad en el plano de mecanizado (Fresado)
- I, K Sobremedida en la dirección X, Z (X: cota de diámetro)



El desplazamiento del punto cero y el punto de cambio de herramienta se pueden definir mediante softkey (véase la tabla de softkeys).

- El ajuste dentro del formulario **WMP** 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.



## Unit "Eje C On"

La Unit activa el eje C "SPI".

Unitname: Eje\_C\_ON / Ciclo llamado: ninguno

### Formulario eje C On

SPI      Número de cabezal de pieza (0..3) Cabezal que mueve la pieza.  
C        Posición de aproximación

## Unit "Eje C Off"

La Unit desactiva el eje C "SPI".

Unitname: Eje\_C\_OFF / Ciclo llamado: ninguno

### Formulario eje C Off

SPI      Número de cabezal de pieza (0..3) Cabezal que mueve la pieza.



## Unit "Llamada de subprograma"

La Unit llama el subprograma indicado en "L".

Unitname: SUBPROG / Ciclo llamado: uno de los subprogramas

### Formulario contornos

L	Nombre de subprograma:
Q	Número de repeticiones
LA-LF	Valores de entrega
LH	Valor de entrega
LN	Valor de entrega - Referencia a un número de bloque como referencia de contorno. Se actualiza en la numeración de bloques.

### Formulario ciclo

LI-LK	Valores de entrega
LO	Valor de entrega
LP	Valor de entrega
LR	Valor de entrega
LS	Valor de entrega
LU	Valor de entrega
LW-LZ	Valores de entrega

### Formulario ciclo

ID1	Valor de entrega - Variable de texto (String)
AT1	Valor de entrega - Variable de texto (String)
BS	Valor de entrega
BE:	Valor de entrega
WS	Valor de entrega
AC	Valor de entrega
WC	Valor de entrega
RC	Valor de entrega
IC	Valor de entrega
KC	Valor de entrega
JC	Valor de entrega

### Acceso al banco de datos de tecnología

■ **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 (Véase la página 441).



## Unit "Repetición de una parte de un 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. Realice la programación directamente antes de la parte que se desea repetir la Unit con el formulario de inicio y directamente después de la parte que se desea repetir la Unit con el formulario de final. Para hacerlo, siempre utilice idéntico número de variable.

Unitname: REPEAT / Ciclo llamado: ninguno

### Formulario de inicio

- AE      Repetición
- 0: Comienzo
  - 1: Fin
- V      Números de variable 1-30 (Variables de contador del bucle de repeticiones)
- NN     Número de repeticiones
- QR     Guardar pieza en bruto
- 0: No
  - 1: Sí
- K      Comentario

### Formulario de final

- AE      Repetición:
- 0: Comienzo
  - 1: Fin
- V      Números de variable 1-30 (Variables de contador del bucle de repeticiones)
- Z      Decalaje aditivo del punto cero
- C      Desplazamiento eje C incremental
- Q      Número eje C
- K      Comentario



### Unit "Fin 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
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 30: sin reinicio M30</li><li>■ 99: con reinicio M99</li></ul>
NS	Nº de bloque de retorno
G14	Punto de cambio de herramienta
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ningún eje (No se efectúa desplazamiento al punto de cambio de herramienta)</li><li>■ 0: los ejes X y Z se desplazan simultáneamente en diagonal</li><li>■ 1: primero X, luego Z</li><li>■ 2: primero Z, luego X</li><li>■ 3: sólo dirección X</li><li>■ 4: sólo dirección Z</li><li>■ 5: sólo Y</li><li>■ 6: simultáneamente con Y</li></ul>
MFS	Comando M al principio de la UNIT
MFE	Comando M al final de la Unit



## Unit "Bascular 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; punto de 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 (véase página 533)

### Formulario Bascular plano

Q	Inclinar plano
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: OFF (Desconectar basculamiento)</li> <li>■ 1: ON (Bascular plano de mecanizado)</li> </ul>
B	Angulo: Ángulo del plano (referencia: eje Z positivo)
I	Punto de referencia: Referencia del plano en dirección X (cota del radio)
K	Punto de referencia: Referencia del plano en dirección Z
U	Desplazamiento X: Desplazamiento en la dirección X
W	Desplazamiento Z: Desplazamiento en la dirección Z

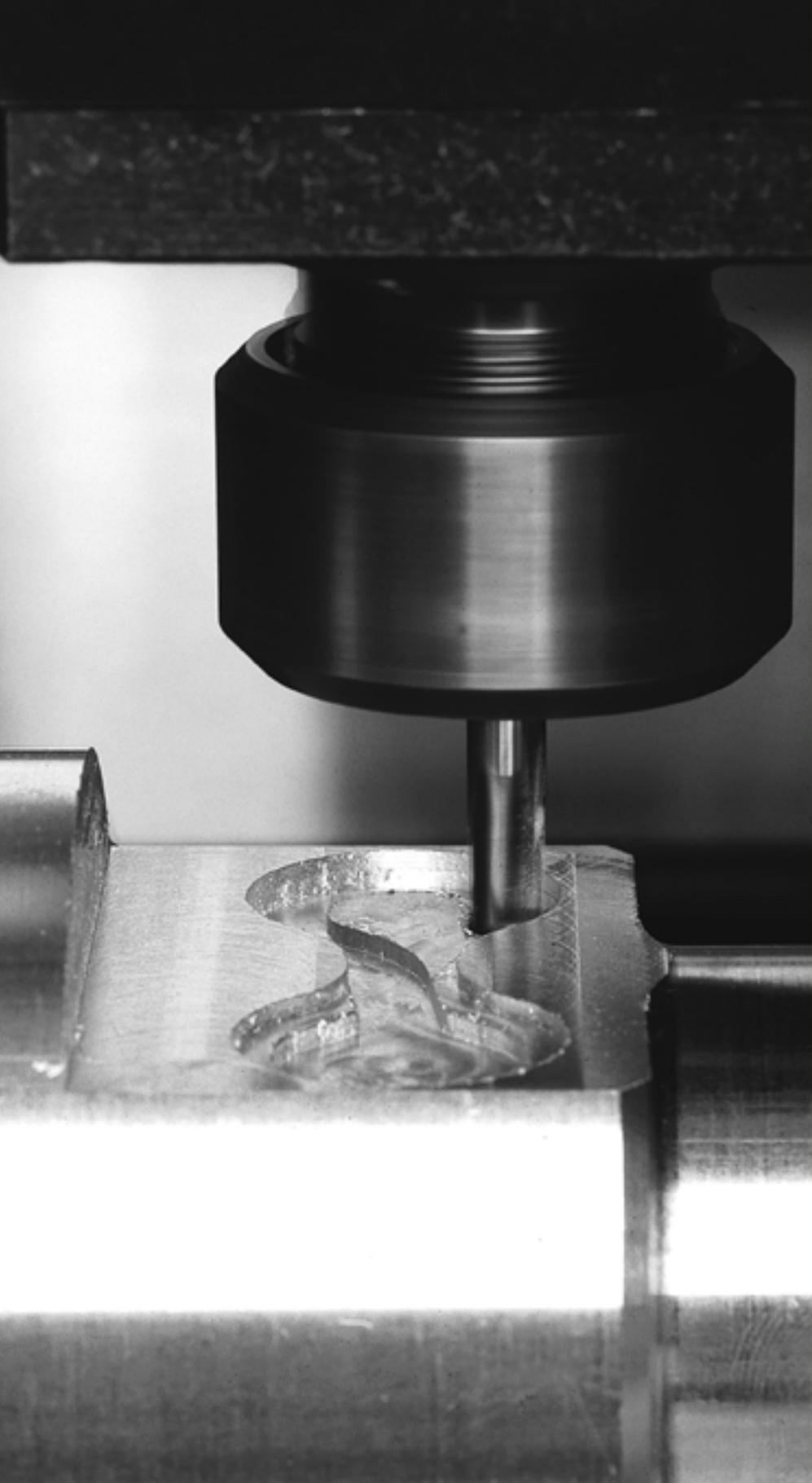


Deberá tenerse en cuenta:

- **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 "ángulo del plano 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

### Unit "ICP taladrado 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 (Véase la página 342)

#### Parámetros Formulario Patrón

FK Véase la página 70  
NS Número de frase inicial del contorno

#### Parámetros Formulario ciclo

E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)  
D Retroceso en el

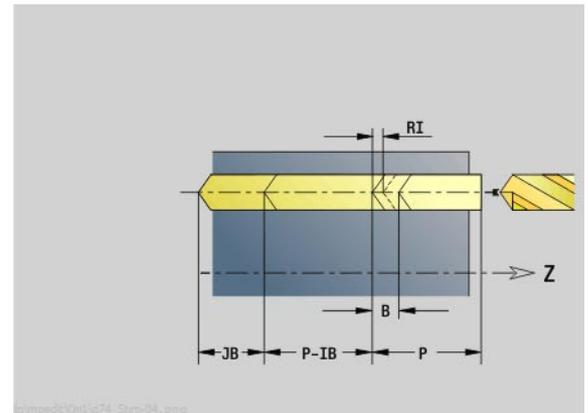
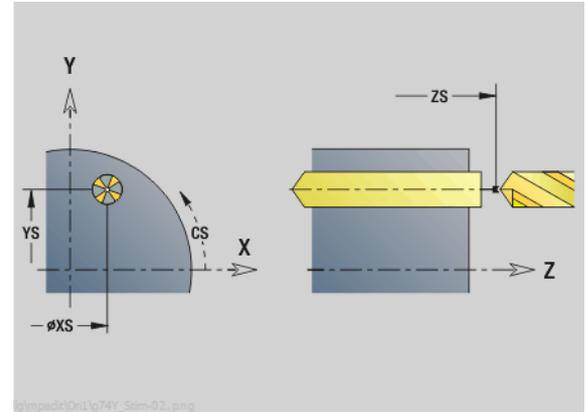
- 0: Avance rápido
- 1: Avance

V Reducción del avance

- 0: sin reducción
- 1: al final del taladro
- 2: al principio del taladro
- 3: al principio y al final del taladro

AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)  
P 1: Profundidad de taladrado  
IB Valor de reducción de la profundidad de taladrado  
JB Profundidad mínima del taladro  
B Distancia de retroceso  
RI Distancia de seguridad interna. Distancia para re arranque dentro del taladro (por defecto: distancia de seguridad SCK).  
RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "ICP Taladro roscado 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 (Véase la página 339)

### Parámetros Formulario Patrón

FK Véase la página 70

NS Número de frase inicial del contorno

### Parámetros Formulario ciclo

F1 Paso de rosca

B Longitud de aceleración

L Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)

SR Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)

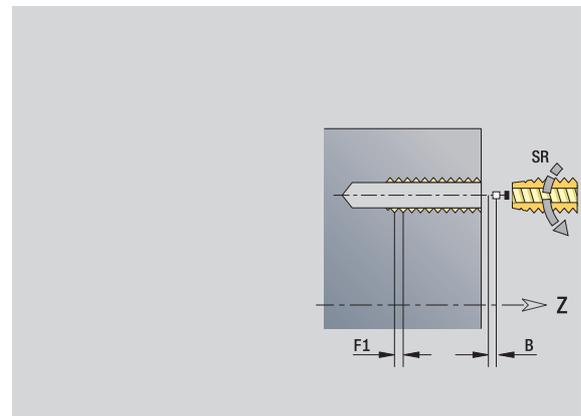
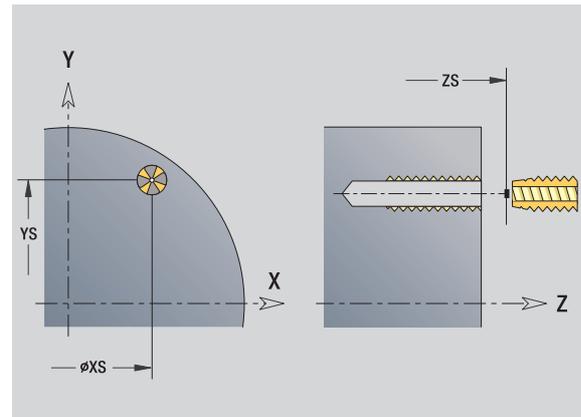
SP Prof. rotura viruta

SI Distancia de retroceso

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

**Longitud de extracción L:** utilice este parámetro cuando se utilicen pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal en base a 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre 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
- Parámetros influidos: S

## Unit "ICP Barrenar, avellanar 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 (Véase la página 338)

### Parámetros Formulario Patrón

FK Véase la página 70

NS Número de frase inicial del contorno

### Parámetros Formulario ciclo

E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)

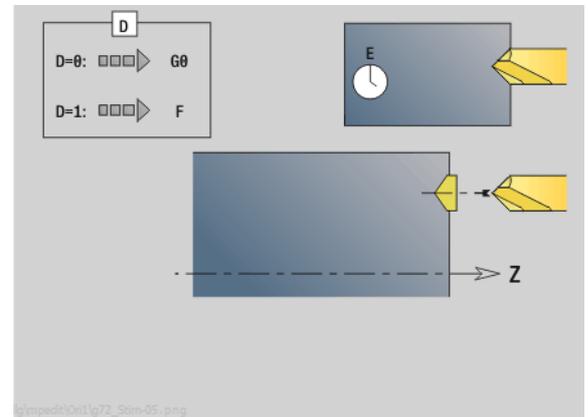
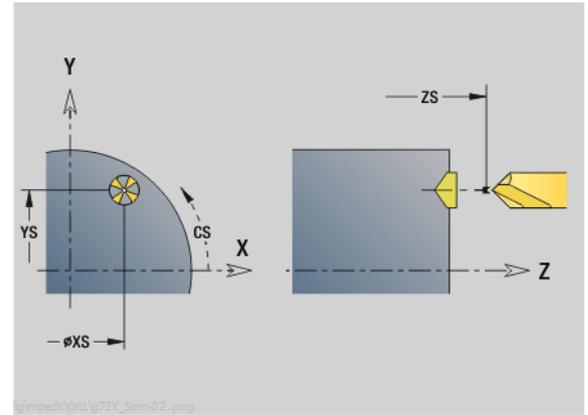
D Retroceso en el

■ 0: Avance rápido

■ 1: Avance

RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

Otros formularios: Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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

## 3.2 Units - Pretaladrar eje Y

### Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP 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 (Véase la página 372); G71 (Véase la página 336)

#### Parámetros Formulario contorno

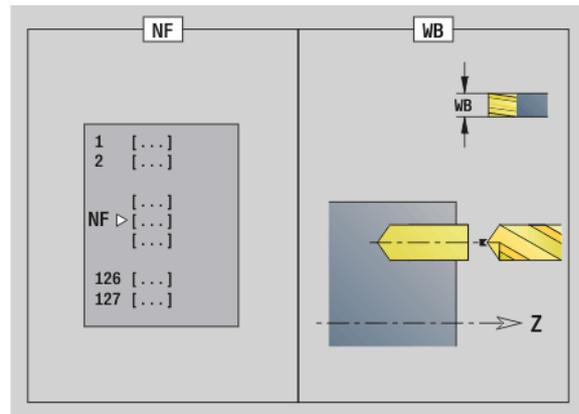
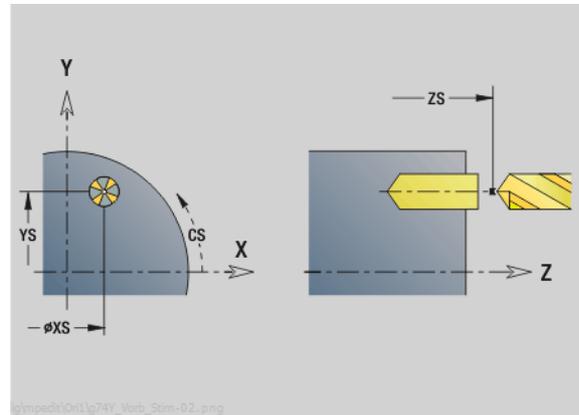
- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad contorno

#### Parámetros Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - 0: sobre el contorno
  - 1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - 1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - 2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - 2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - 3: dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- R Radio de entrada
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
 

1	[...]
2	[...]
NF	▶ [...]
	[...]
126	[...]
127	[...]
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



#### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP 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 (Véase la página 382); G71 (Véase la página 336)

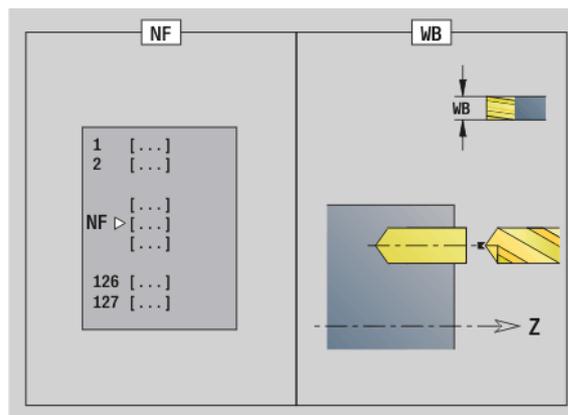
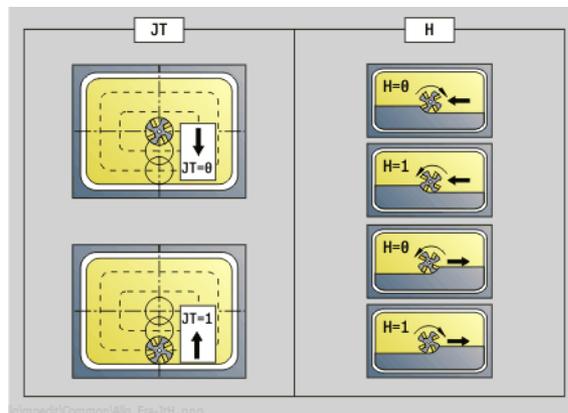
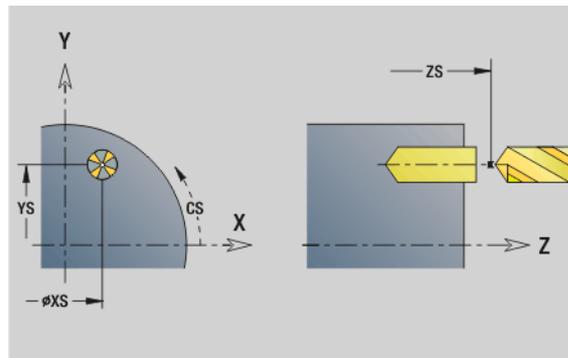
### Parámetros Formulario contorno

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE Nº frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad contorno

### Parámetros Formulario ciclo

- JT Dirección de ejecución:
  - 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (por defecto: a la posición inicial o bien a la distancia de seguridad)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP 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 (Véase la página 372); G71 (Véase la página 336)

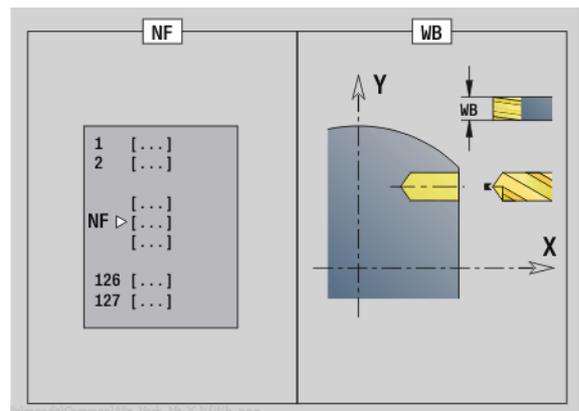
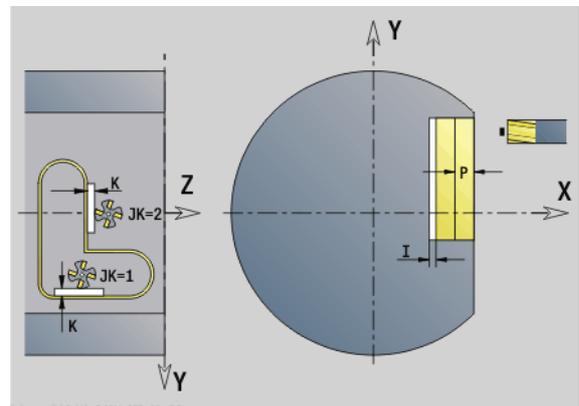
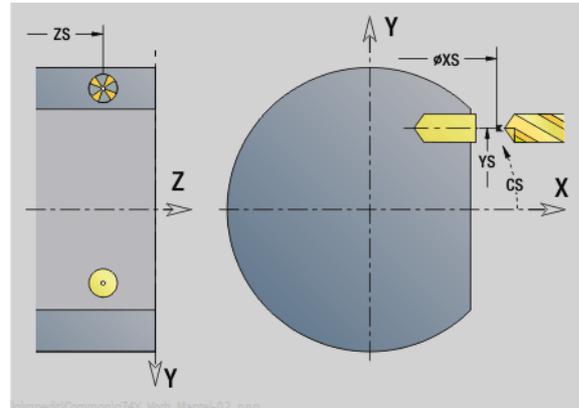
### Parámetros Formulario contorno

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- P2 Profundidad de contorno (Cota de radio)

### Parámetros Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- R Radio de entrada
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP 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 (Véase la página 382)

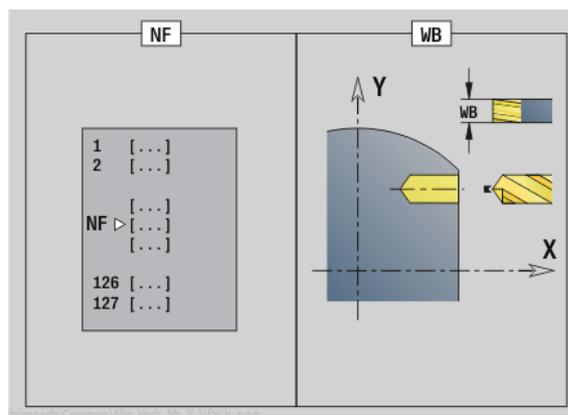
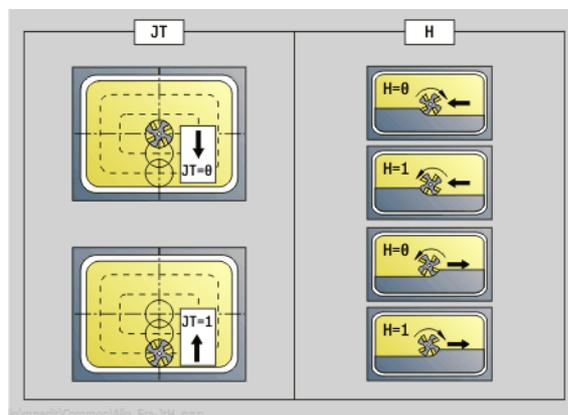
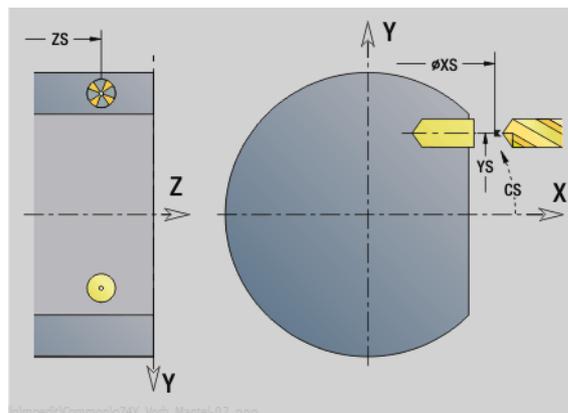
### Parámetros Formulario contorno

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE Nº frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- P2 Profundidad contorno

### Parámetros Formulario ciclo

- JT Dirección de ejecución:
  - 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida en dirección de alimentación
- K Sobremedida paralela al contorno
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)
- WB Diámetro de fresa
- NF Marca de posición
- E Tiempo de espera en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- D Retroceso en el
  - 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- V Reducción del avance
  - 0: sin reducción
  - 1: al final del taladro
  - 2: al principio del taladro
  - 3: al principio y al final del taladro
- AB Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (Distancia para reducción del avance)
- RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



### 3.3 Units - Fresado eje Y

#### Unit "Fresado de contorno ICP plano XY"

La Unit fresa el contorno definido con ICP en el plano XY.

Unitname: G840\_Cont\_Y\_Front / Ciclo: G840 (Véase la página 374)

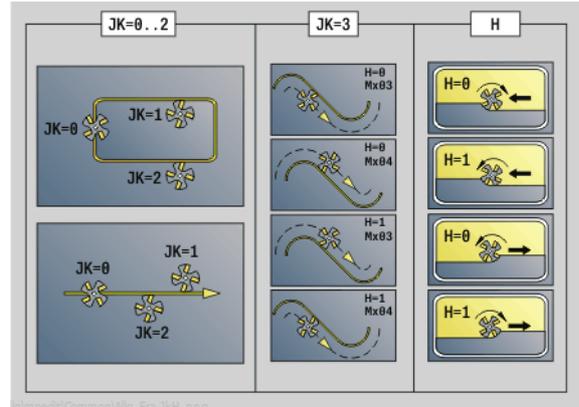
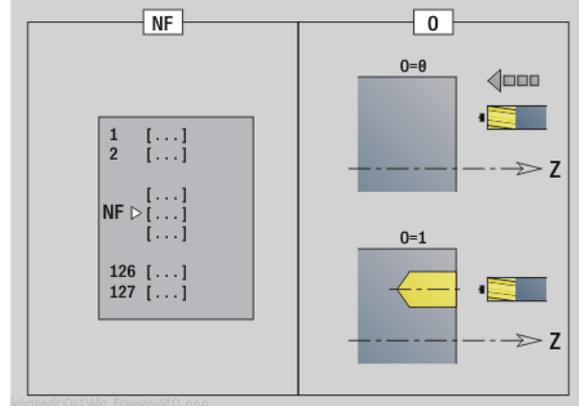
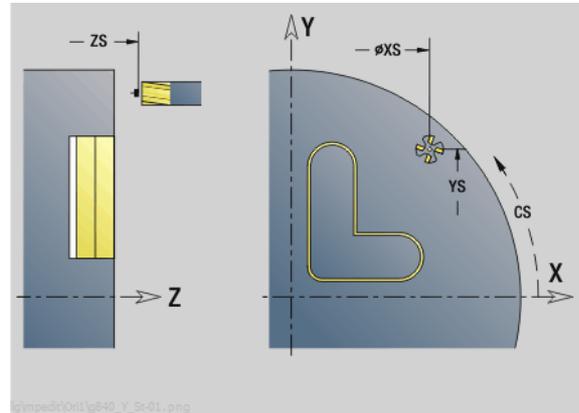
##### Parámetros Formulario contorno

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado
- P2 Profundidad contorno

##### Parámetros Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- R Radio de entrada
- O Comportamiento en penetración
  - 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 (sólo con O = 1)
- RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



##### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado de cajas ICP 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 / Ciclo: G845 (Véase la página 383); G846 (Véase la página 387)

### Parámetros Formulario contorno

FK Véase la página 70  
 NF Marca de posición (sólo con QK = 8)  
 NS Número de frase inicial del contorno  
 Z1 Arista superior de fresado  
 P2 Profundidad contorno  
 NE Nº frase final contorno

### Parámetros 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. pretaladrado
- 9: Acabado, Curva de entrada 3D

JT Dirección de ejecución:

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

FZ Avance de alimentación

E Avance reducido

R Radio de entrada

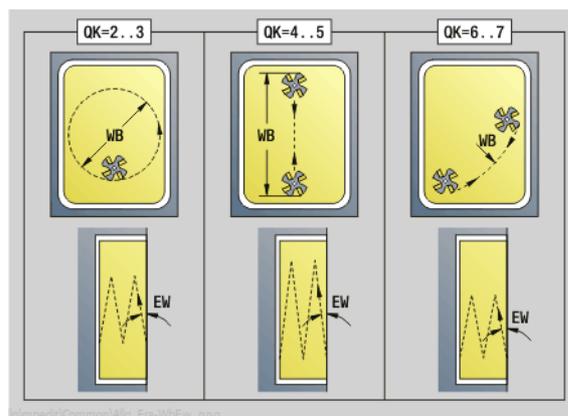
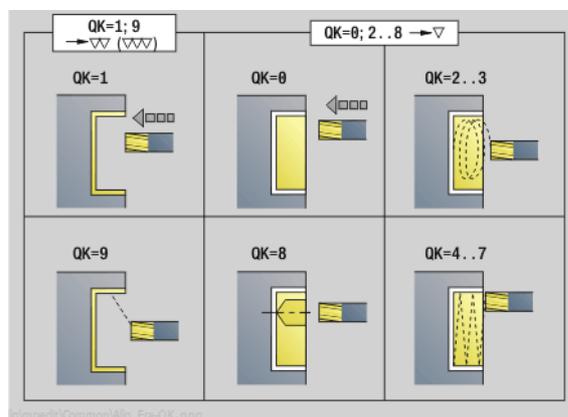
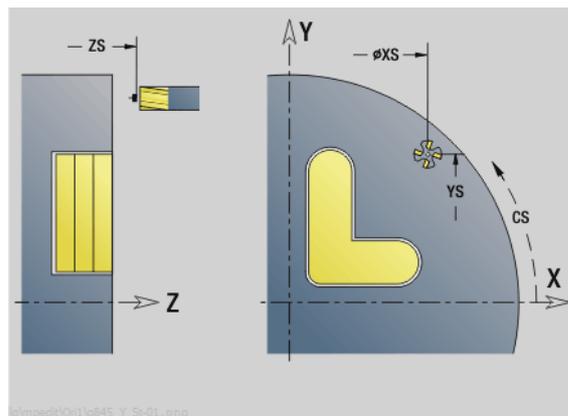
WB Longitud de penetración

EW Angulo de penetración

U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado de superficie individual plano XY"

La Unit fresa una superficie individual definida con ICP en el plano XY.

Unitname: G841\_Y\_FRONT/ Ciclo: G841 (Véase la página 539); G842 (Véase la página 540)

### Parámetros Formulario contorno

FK Véase la página 70

NS Número de frase inicial del contorno

### Parámetros Formulario ciclo

QK Tipo de mecanizado:

■ 0: Desbastar

■ 1: Acabado

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

H Dirección de desarrollo del fresado

■ 0: Marcha inversa

■ 1: Marcha sincron.

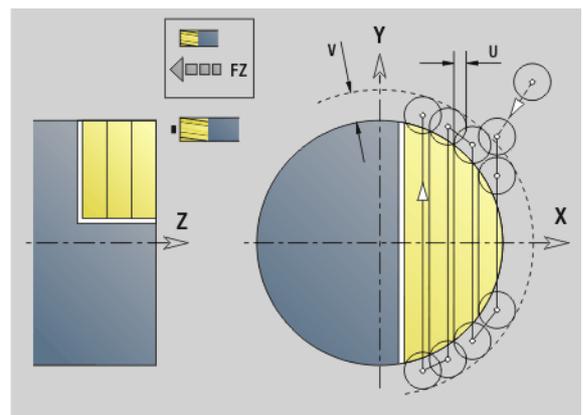
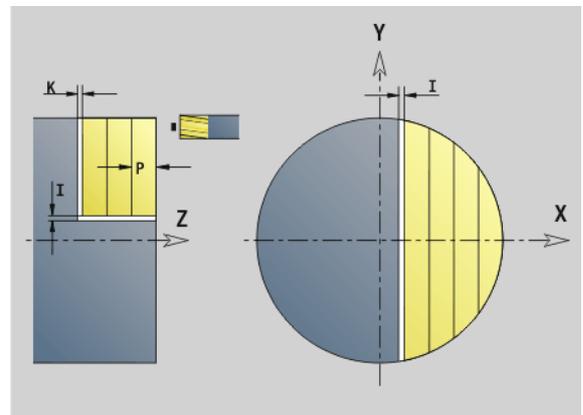
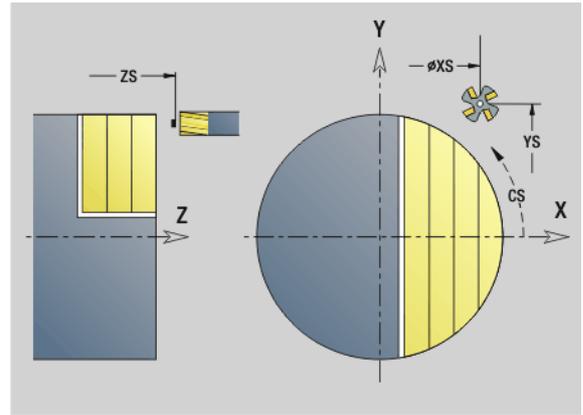
U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

V Factor de sobrepaso

FZ Avance de alimentación

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

■ Tipo de mecanizado: fresado

■ Parámetros influidos: F, S, FZ, P

## Unit "Fresado de polígono plano XY"

La Unit fresa las superficies de polígono definidas con ICP en el plano XY.

Unitname: G843\_Y\_ST1 / Ciclos: G843 (Véase la página 541); G844 (Véase la página 542)

**Parámetros Formulario contorno**

FK Véase la página 70

NS Número de frase inicial del contorno

**Parámetros Formulario ciclo**

QK Tipo de mecanizado:

■ 0: Desbastar

■ 1: Acabado

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

H Dirección de desarrollo del fresado

■ 0: Marcha inversa

■ 1: Marcha sincron.

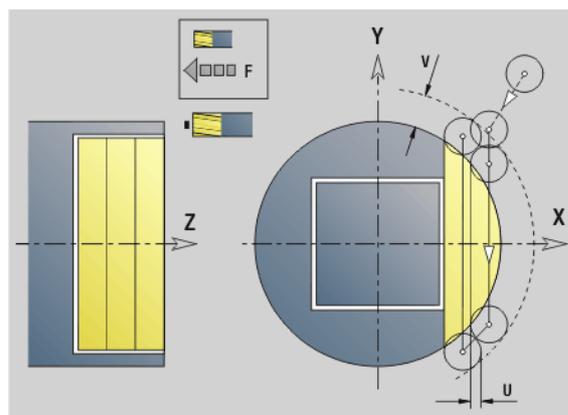
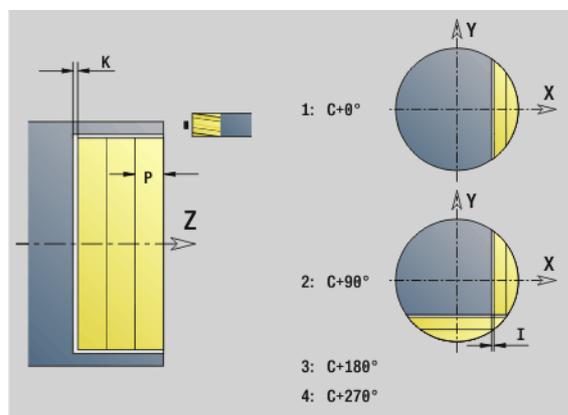
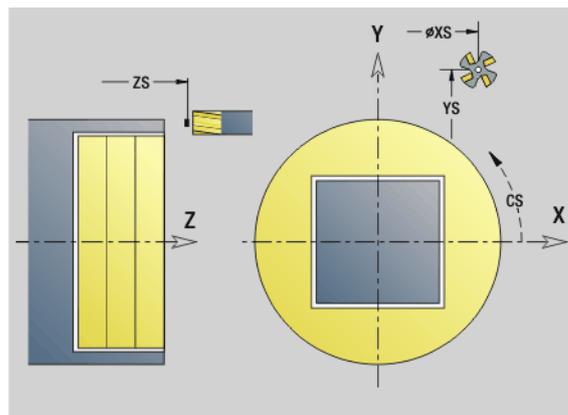
U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

V Factor de sobrepaso

FZ Avance de alimentación

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68

**Acceso al banco de datos de tecnología**

■ Tipo de mecanizado: fresado

■ Parámetros influidos: F, S, FZ, P



## Unit "Gravar 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 editor smart.Turn, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa "seguir escribiendo directamente" (Q=1), se suprime el cambio de herramientas y el preposicionado. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: G803\_GRA\_FRONT / Ciclo: G803 (Véase la página 551)

Tabla de signos: Véase la página 389

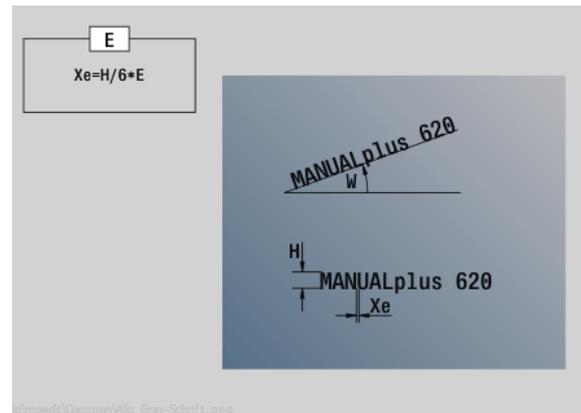
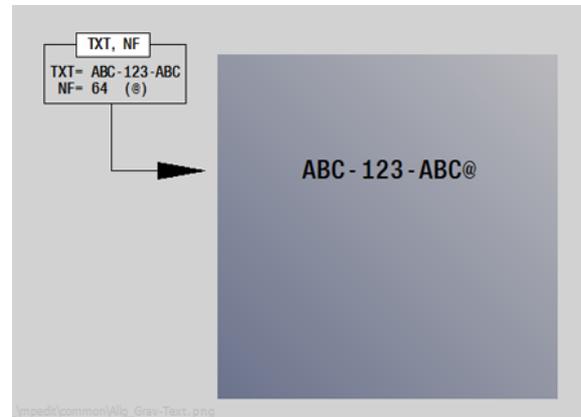
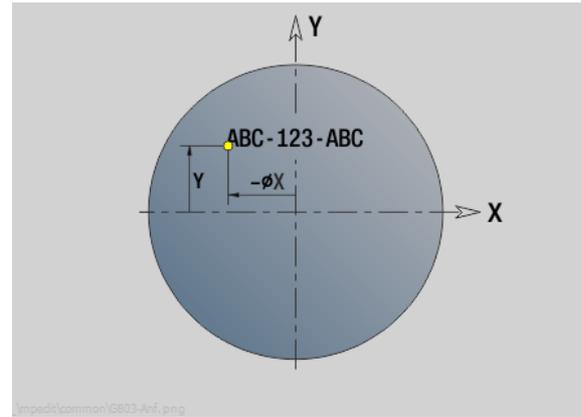
### Parámetros formulario Posición

X, Y	Punto inicial
Z	Punto final Posición Z, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Nivel de retroceso
APP	Aproximación: Véase la página 73
DEP	Alejamiento: Véase la página 73

### Parámetros Formulario ciclo

TXT	Texto que se debe gravar
NF	Número de carácter (carácter que se debe gravar)
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
W	Ángulo de inclinación
FZ	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * FZ)
Q	Continuar escribiendo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 (no): el gravado se realiza a partir del punto inicial</li> <li>■ 1 (si): gravar a partir de la posición de la herramienta</li> </ul>

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: gravar
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Desbarbar plano XY"

La Unit desbarba el contorno definido con ICP en el plano XY.

Unitname: G840\_DESB\_Y\_FRONT/ Ciclo: G840 (Véase la página 378)

### Parámetros Formulario contorno

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE Nº frase final contorno
- Z1 Arista superior de fresado

### Parámetros Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

BG Anchura de bisel

JG Diámetro del premeconizado

P Cota de profundización (indicación como valor negativo)

I Sobremedida paralela al contorno

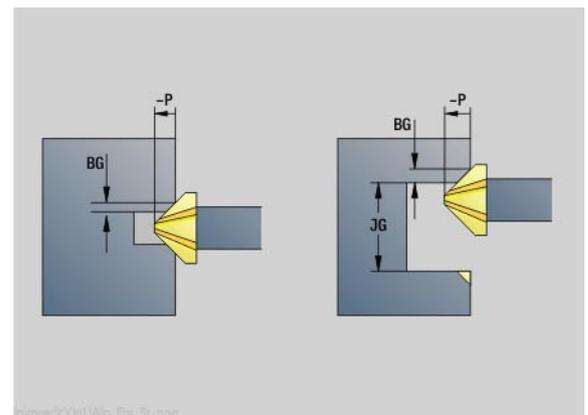
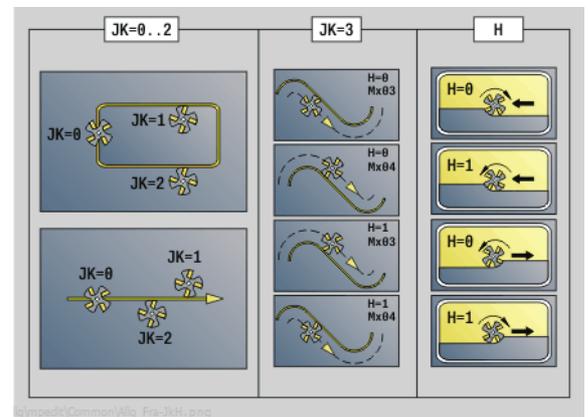
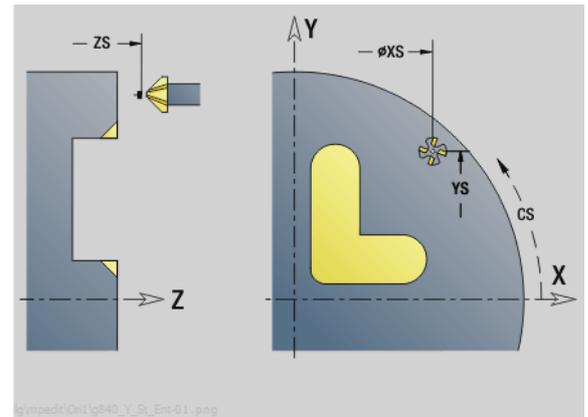
R Radio de entrada

FZ Avance de alimentación

E Avance reducido

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: desbarbar
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Fresar rosca plano XY"

La Unit fresa una rosca en un taladro ya existente en el plano XY.

Unitname: G800\_ROSC\_Y\_FRONT/ Ciclo: G800 (Véase la página 553)

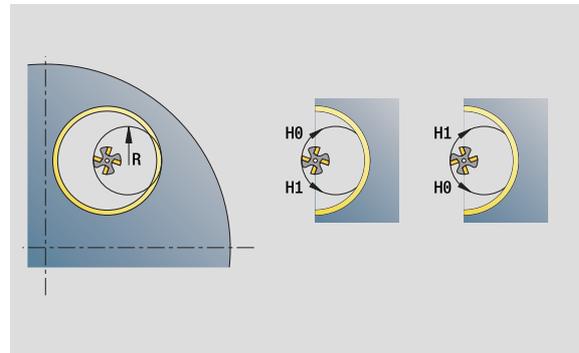
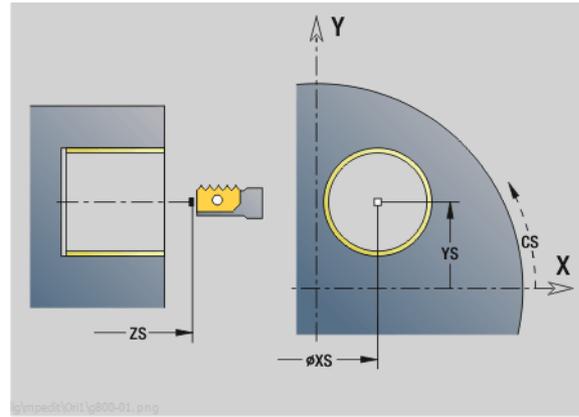
### Parámetros formulario Posición

- APP Aproximación Véase la página 73  
 CS Posición de aproximación C  
 Z1 Punto inicial de taladrado  
 P2 Profundidad de rosca  
 I Diámetro de rosca  
 F1 Paso de rosca

### Parámetros Formulario ciclo

- J Dirección de rosca:  
 0: roscado a derecha  
 1: Roscado a izqui.
- H Dirección de desarrollo del fresado  
 0: Marcha inversa  
 1: Marcha sincron.
- V Método de fresado  
 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°  
 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- R Radio de entrada

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "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 (Véase la página 374)

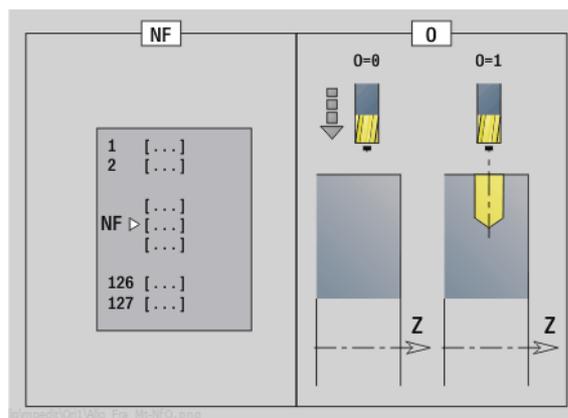
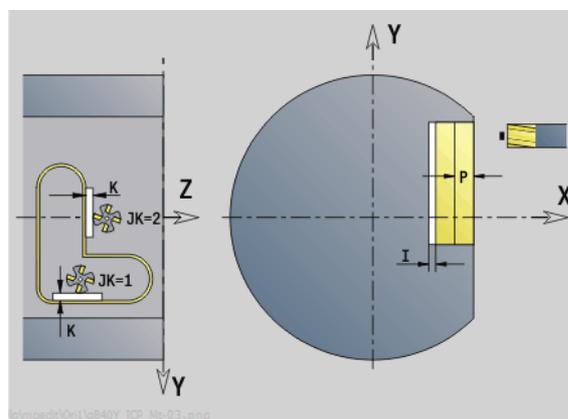
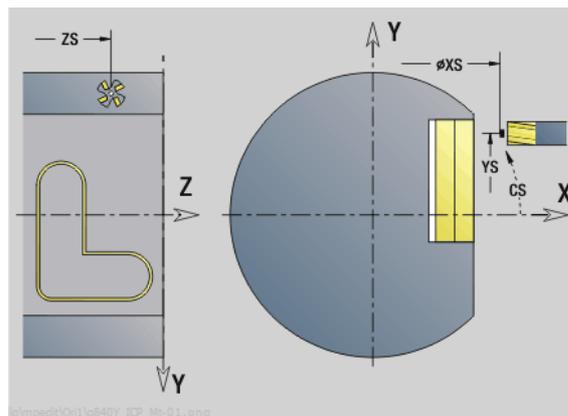
### Parámetros Formulario contorno

- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)
- P2 Profundidad de contorno (Cota de radio)

### Parámetros Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida en dirección de alimentación
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- R Radio de entrada
- O Comportamiento en penetración
  - 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 (sólo con O = 1)
- RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado de cajas ICP 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/ Ciclo: G845 (Véase la página 383); G846 (Véase la página 387)

### Parámetros Formulario contorno

FK Véase la página 70  
 NS Número de frase inicial del contorno  
 NE N° frase final contorno  
 X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)  
 P2 Profundidad contorno  
 NF Marca de posición (sólo con QK = 8)

### Parámetros 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. pretaladrado
- 9: Acabado, Curva de entrada 3D

JT Dirección de ejecución:

- 0: de dentro a fuera
- 1: de fuera a dentro

H Dirección de desarrollo del fresado

- 0: Marcha inversa
- 1: Marcha sincron.

P Alimentación máxima

I Sobremedida en dirección de alimentación

K Sobremedida paralela al contorno

FZ Avance de alimentación

E Avance reducido

R Radio de entrada

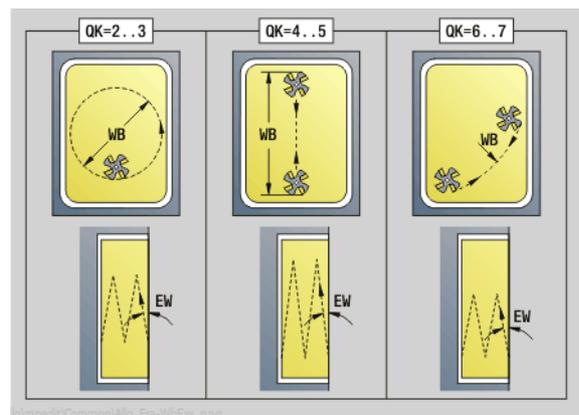
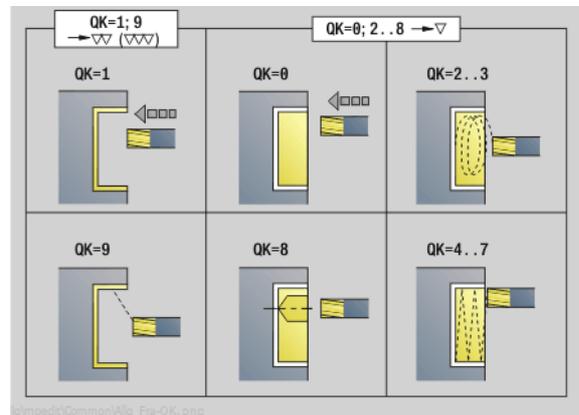
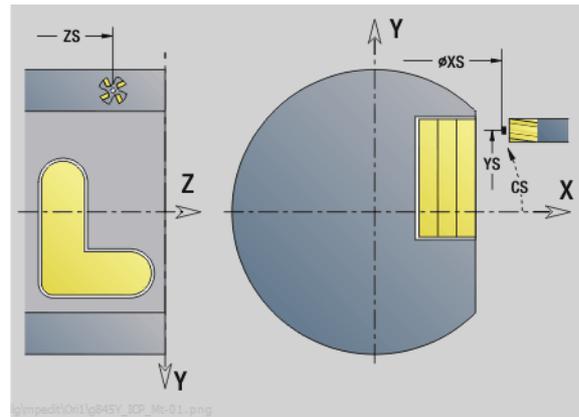
WB Longitud de penetración

EW Angulo de penetración

U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

RB Nivel de retroceso (Cota de diámetro)

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Fresado de superficie individual plano YZ"

La Unit fresa una superficie individual definida con ICP en el plano YZ.

Unitname: G841\_Y\_LAT/ Ciclo: G841 (Véase la página 539); G842 (Véase la página 540)

### Parámetros Formulario contorno

FK Véase la página 70

NS Número de frase inicial del contorno

### Parámetros Formulario ciclo

QK Tipo de mecanizado:

■ 0: Desbastar

■ 1: Acabado

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

H Dirección de desarrollo del fresado

■ 0: Marcha inversa

■ 1: Marcha sincron.

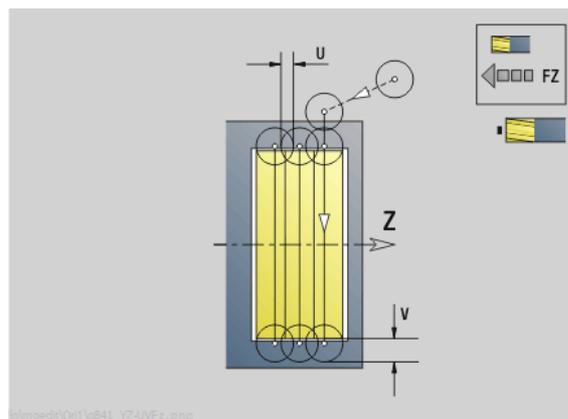
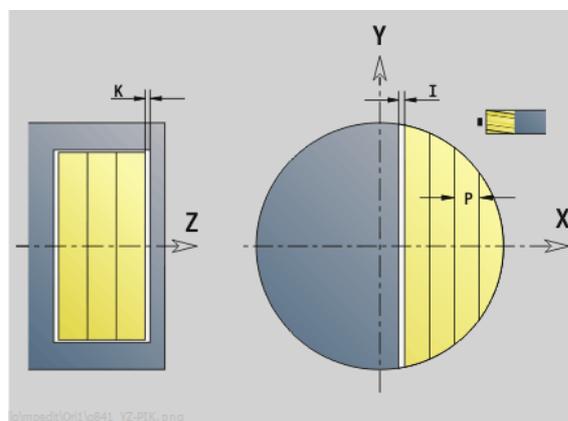
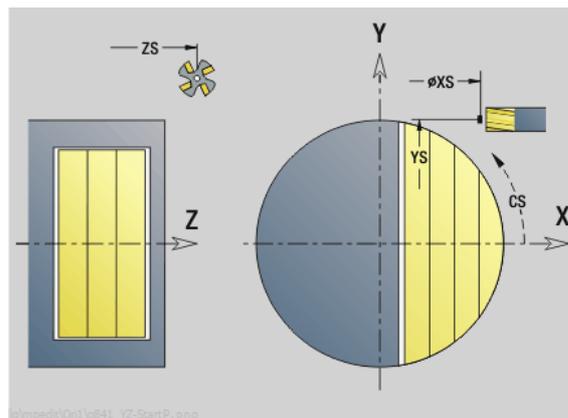
U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

V Factor de sobrepaso

FZ Avance de alimentación

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

■ Tipo de mecanizado: fresado

■ Parámetros influidos: F, S, FZ, P



## Unit "Fresado de polígono plano YZ"

La Unit fresa las superficies de polígono definidas con ICP en el plano YZ.

Unitname: G843\_Y\_LAT/ Ciclo: G843 (Véase la página 541); G844 (Véase la página 542)

### Parámetros Formulario contorno

FK Véase la página 70  
 NS Número de frase inicial del contorno

### Parámetros Formulario ciclo

QK Tipo de mecanizado:

■ 0: Desbastar

■ 1: Acabado

P Alimentación máxima

I Sobremedida paralela al contorno

K Sobremedida en dirección de alimentación

H Dirección de desarrollo del fresado

■ 0: Marcha inversa

■ 1: Marcha sincron.

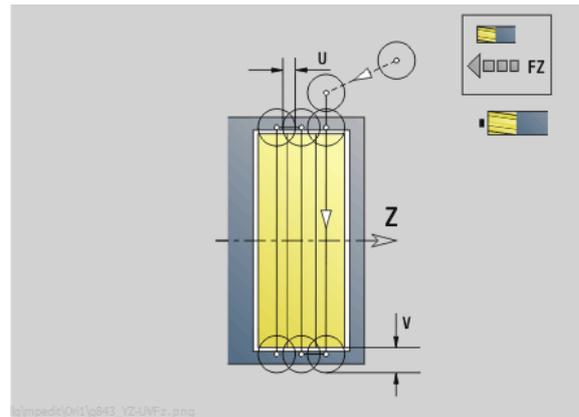
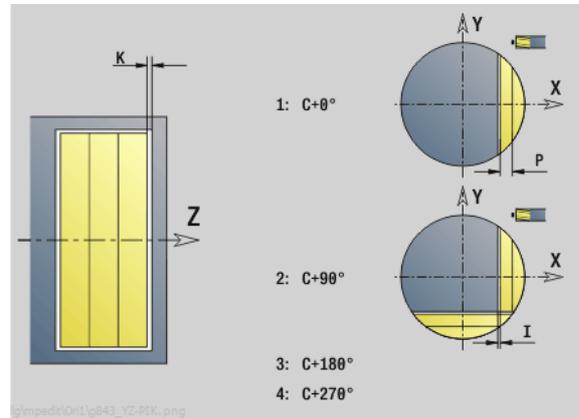
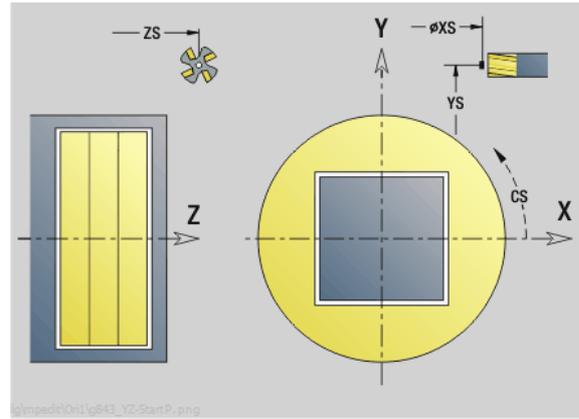
U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5)

V Factor de sobrepaso

FZ Avance de alimentación

RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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



## Unit "Gravar 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 editor smart.Turn, se definen signo por signo en **NF**. Si se programa "seguir escribiendo directamente" (Q=1), se suprime el cambio de herramientas y el preposicionado. Se aplican los valores tecnológicos del ciclo de gravar anterior.

Unitname: G804\_GRAV\_Y\_LAT\_C / Ciclo: G804 (Véase la página 552)

Tabla de signos: Véase la página 389

### Parámetros formulario Posición

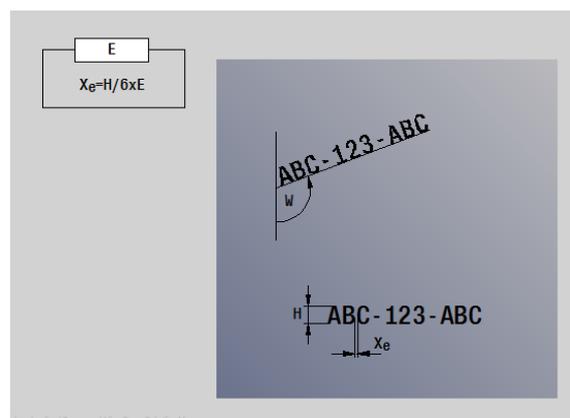
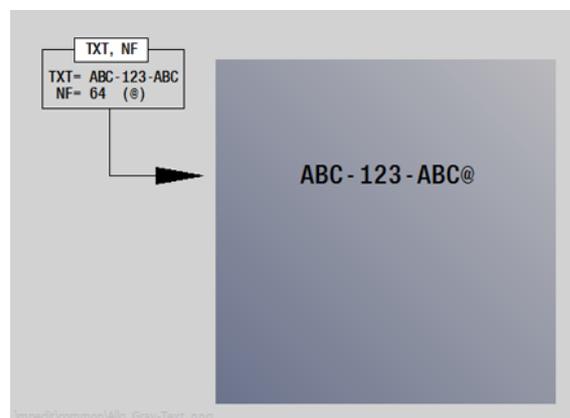
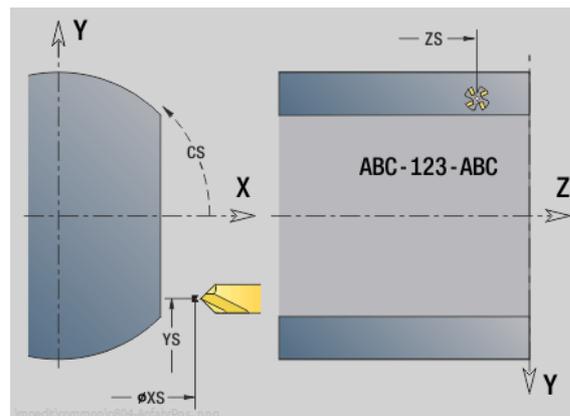
- Y, Z Punto inicial
- X Punto final (cota del diámetro) Posición X, a la que se aproxima para el fresado.
- RB Nivel de retroceso

### Parámetros Formulario ciclo

- TXT Texto que se debe gravar
- NF Número de carácter (carácter que se debe gravar)
- H Altura de escritura
- E Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
- W Ángulo de inclinación
- FZ Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual \* FZ)
- Q Continuar escribiendo

- 0 (no): el gravado se realiza a partir del punto inicial
- 1 (si): gravar a partir de la posición de la herramienta

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: gravar
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Desbarbar plano YZ"

La Unit desbarba el contorno definido con ICP en el plano YZ.

Unitname: G840\_DESB\_Y\_LAT/ Ciclo: G840 (Véase la página 378)

### Parámetros Formulario contorno

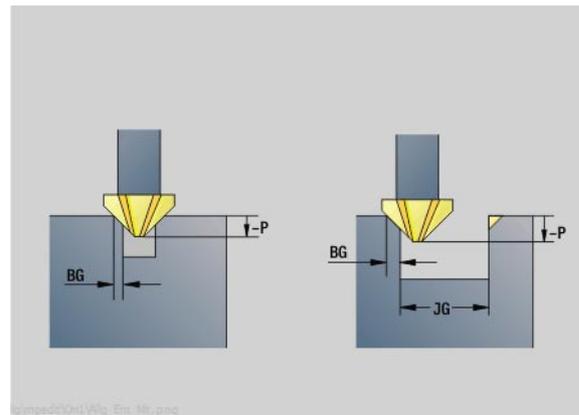
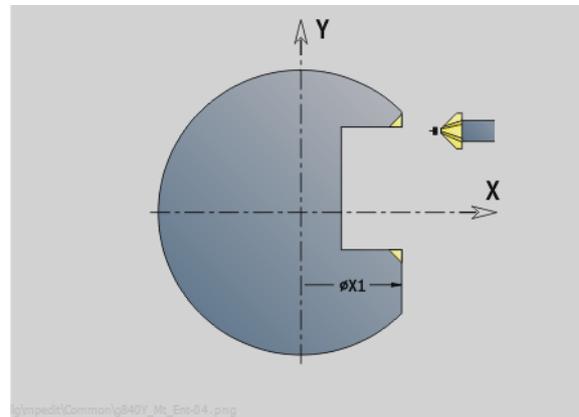
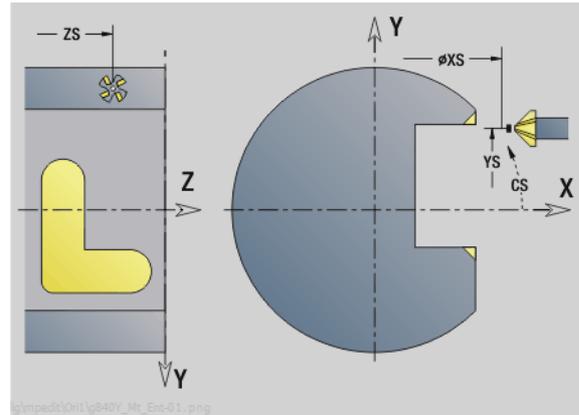
- FK Véase la página 70
- NS Número de frase inicial del contorno
- NE N° frase final contorno
- X1 Arista superior de fresado (Cota de diámetro)

### Parámetros Formulario ciclo

- JK Lugar de fresado
  - JK=0: sobre el contorno
  - JK=1: contorno cerrado: dentro del contorno
  - JK=1, contorno abierto, por la izquierda del contorno
  - JK=2: contorno cerrado: fuera del contorno
  - JK=2, contorno abierto, por la derecha del contorno
  - JK=3 dependiendo de H y MD
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.

- BG Anchura de bisel
- JG Diámetro del premecanizado
- P Cota de profundización (indicación como valor negativo)
- K Sobremedida paralela al contorno
- R Radio de entrada
- FZ Avance de alimentación
- E Avance reducido
- RB Nivel de retroceso

**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

- Tipo de mecanizado: desbarbar
- Parámetros influidos: F, S



## Unit "Fresar rosca plano YZ"

La Unit fresa una rosca en un taladro ya existente en el plano YZ.

Unitname: G806\_ROSC\_Y\_LAT/ Ciclo: G806 (Véase la página 554)

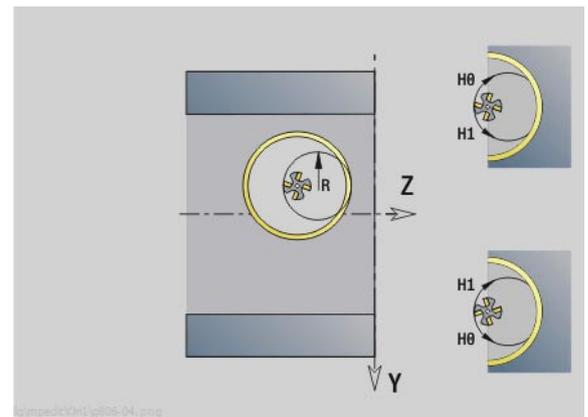
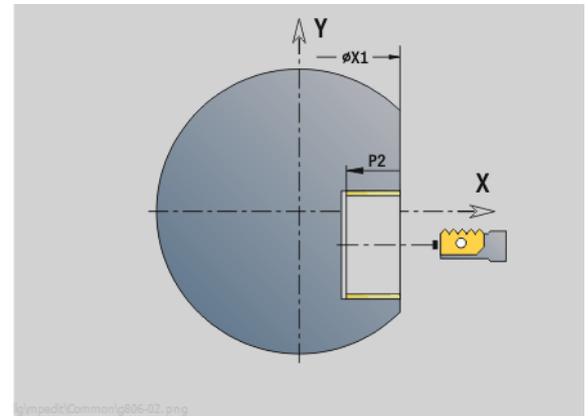
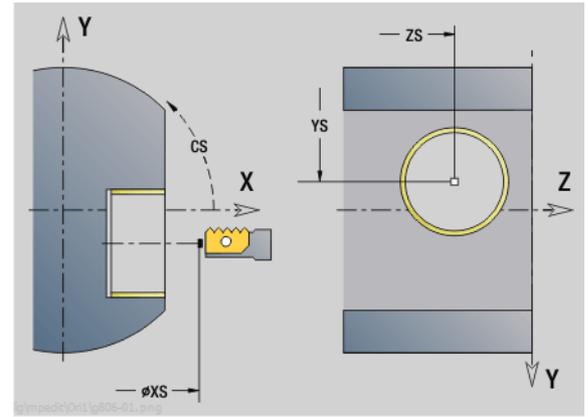
### Parámetros formulario Posición

- APP Aproximación Véase la página 73
- CS Posición de aproximación C
- X1 Punto inicial de taladrado
- P2 Profundidad de rosca
- I Diámetro de rosca
- F1 Paso de rosca

### Parámetros Formulario ciclo

- J Dirección de rosca:
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- H Dirección de desarrollo del fresado
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- V Método de fresado
  - 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- R Radio de entrada

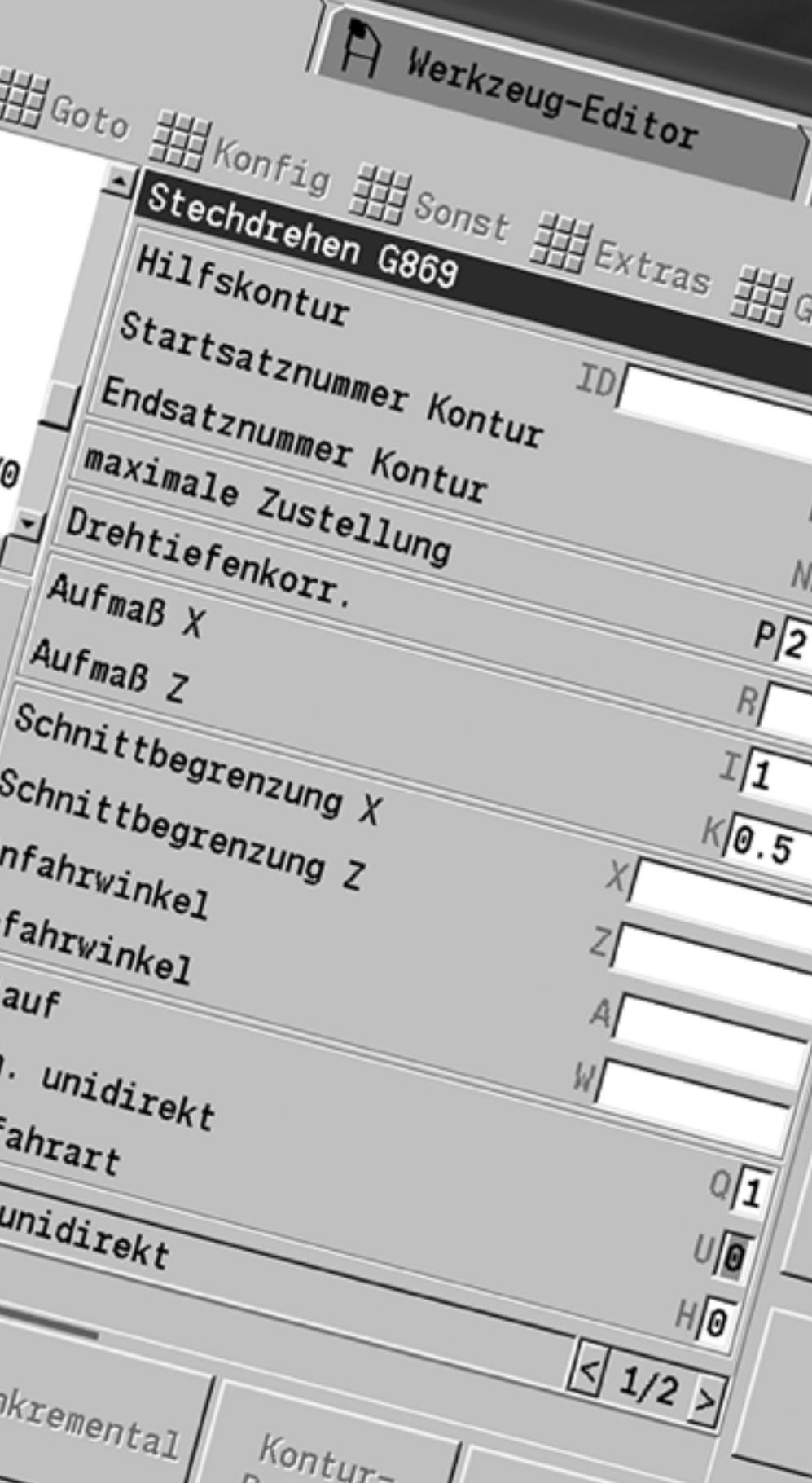
**Otros formularios:** Véase la página 68



### Acceso al banco de datos de tecnología

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





# 4

Programación DIN



## 4.1 Programación en el modo DIN/ISO

### Comandos geométricos y de mecanizado

El Control numérico es compatible la programación estructurada también en el modo DIN/ISO.

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 MECANIZADO.



Algunos "números G" se emplean tanto para la descripción de la pieza en bruto y la pieza acabada como en el segmento de programa MECANIZADO. A la hora de copiar o desplazar frases CN debe tenerse presente lo siguiente: las "órdenes geométricas" se utilizan exclusivamente para describir el contorno; las "órdenes de mecanizado" se emplean exclusivamente en el segmento de programa MECANIZADO.

### Beispiel: "Programa DINplus estructurado"

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>	
<b>#MATERIAL</b>	<b>Acero</b>
<b>#MÁQUINA</b>	<b>Torno automático</b>
<b>#PLANO</b>	<b>356_787.9</b>
<b>#PRESIONSUJEC</b>	<b>20</b>
<b>#CARRO</b>	<b>\$1</b>
<b>#EMPRESA</b>	<b>Dreh &amp; Co</b>
<b>#UNIDAD</b>	<b>METRIC</b>
<b>REVÓLVER 1</b>	
<b>T1 ID"342-300.1"</b>	
<b>T2 ID"111-80-080.1"</b>	
...	
<b>PZA. EN BRUTO</b>	
<b>N1 G20 X120 Z120 K2</b>	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N2 G0 X60 Z-115</b>	
<b>N3 G1 Z-105</b>	
...	
<b>MECANIZADO</b>	
<b>N22 G59 Z282</b>	
<b>N25 G14 Q0</b>	
<b>[Pretaladrado-30 mm-externo-centrado-superficie frontal]</b>	
<b>N26 T1</b>	
<b>N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4</b>	
...	
<b>FINAL</b>	



## Programación de contornos

La condición previa para el seguimiento del contorno y para emplear los ciclos de torneado de contornos, es la descripción de la pieza en bruto y del contorno acabado. 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 reamarrar 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 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 hacer referencia 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.
- Identifique los contornos con **FRONTAL** o **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 MECANIZADO) se pueden aceptar del contorno visualizado las referencias a frases.

- ▶ Posicionar el cursor en la casilla de introducción de datos (NS)

Referencia  
contorno

- ▶ conmutar a la visualización del contorno
- ▶ Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado

NE

- ▶ Cambiar a NE
- ▶ Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado

Admitir

- ▶ Volver al cuadro de diálogo con la Softkey **Aceptar**.



## 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 "puestas".

### Ejemplos

- Combinación permitida?: N10 G1 X100 Z2 M8
- Combinación no admisible:  
N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – múltiples letras de dirección idénticas o  
N10 M3 M4 – funciones opuestas

### Parámetros de dirección NC

Los parámetros de dirección se componen de 1 ó 2 letras, seguidas de

- un valor
- una expresión matemática
- un "?" (programación simple de geometría VGP)
- 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 un nuevo bloque NC.

- ▶ Como alternativa, programar directamente la orden NC. El Control numérico crea un nuevo bloque NC o inserta la orden NC en el bloque NC ya existente.

### Borrar frase NC:

- ▶ Posicionar el cursor en la frase NC que se desee borrar



- ▶ Pulsar la tecla DEL. El Control numérico borra el Frase NC.

### Añadir elemento NC:

- ▶ Posicionar el cursor sobre el elemento de la frase NC (nº de frase, instrucción G o M, parámetro de dirección, etc.).
- ▶ Insertar elemento NC (función G, M, T, etc.)

### Modificación del elemento NC:

- ▶ Posicionar el cursor sobre el elemento de la frase NC (nº de frase, instrucción G o M, parámetro de dirección, etc.) o bien en la identificación de segmento de programa.



- ▶ Pulsar ENTER o hacer 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 bloque, el número G/M o los parámetros de dirección .

### Borrar elemento NC:

- ▶ Posicionar el cursor sobre el elemento de la frase NC (nº de frase, instrucción G o M, parámetro de dirección, etc.).



- ▶ 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 programa un "?" (programación simplificada de la geometría – PSG).

Las funciones de mecanizado G0, G1, G2, G3, G12 y G13 se comportan con automantenimiento (comportamiento modal). Esto quiere decir que el Control numérico acepta la orden G anterior cuando en el bloque 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 el campo de introducción de datos e introducir/modificar los valores o
- ▶ utilizar con las Softkeys otras opciones de introducción de datos.
  - programar "?" (VGP)
  - Cambiar "incremental - absoluto"
  - Activar la introducción de variables
  - Aceptar referencia a contorno

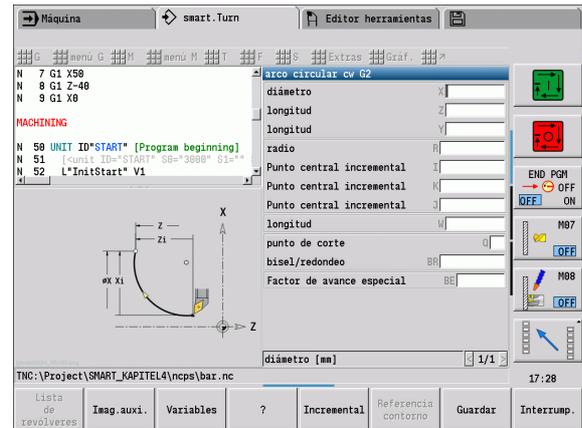
### Programación de la geometría simplificada:

Cuando no haya coordenadas de radio, destino o de punto central, utilizar la "Programación de geometría 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
- Desplazarse al punto de cambio de herramienta



### ¡Atención: Peligro de colisión!

Si con miras a una optimización se omiten pasos de la programación de ciclos, tener presentes los siguientes detalles:

- Un avance especial sigue siendo válido hasta la siguiente orden de avance (ejemplo: avance de acabado en ciclos de profundización).
- Algunos ciclos vuelven en diagonal al punto de partida si usted utiliza la programación estándar (Ejemplo: ciclos de desbaste).

### Estructura típica de un ciclo de mecanizado

...	
<b>MECANIZADO</b>	
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 (Véase "Subprogramas" en la página 441.).

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 programas 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 **Ciclo On**.



## Programas DIN de los controles de versiones anteriores

Los formatos de programa DIN de los controles numéricos anteriores MANUALplus 4110 y CNC PILOT 4290 se diferencian del formato del MANUALplus 620. 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 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 **Transferencia**.

En los programas DIN, además de los conceptos diferentes en la gestión de las herramientas, los datos tecnológicos, etc. hay que considerar la descripción de contorno y la programación de variables.

Para la conversión de **programas DIN del MANUALplus 4110** se deben observar los siguientes puntos:

- **Llamada de herramienta:** La utilización del número T depende de si se trata de un programa "Multifix" (n° T de dos dígitos) o de un programa de "Revólver" (n° T de cuatro dígitos).
  - Número T de dos dígitos: el número T se utiliza como "ID", y como número T se registra "T1".
  - N° T de cuatro dígitos(Tddpp): Los primeros dos dígitos del número T (dd) se utilizan como "ID", y los últimos dos (pp) como número "T".
- **Descripción de pieza en bruto:** Una descripción de pieza en bruto G20/G21 del 4110 se convierte en una PIEZA EN BRUTO AUXILIAR.
- **Descripciones de contornos:** En los programas 4110, después de los ciclos de mecanizado viene la descripción de contorno. Durante la conversión, la descripción de contorno se convierte en un CONTORNO AUXILIAR. Entonces, el ciclo correspondiente en el apartado MECANIZACIÓN hace referencia a este contorno auxiliar.
- **Programación de variables:** Accesos de variables a los datos de herramientas, cotas de máquina, correcciones D, datos de parámetros y sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar.
- **Las funciones M** se utilizan sin modificaciones.
- **Pulgadas o métrico:** El convertidor no puede determinar el sistema de medida del programa 4110. Por ello, tampoco se realiza una anotación en el programa destino. Esto lo deberá efectuar el usuario.



Para la conversión de programas **DIN del CNC PILOT 4290** se deben observar los siguientes puntos:

- **Llamada de herramientas** (comandos T del apartado REVOLVER):
  - Los comandos T que contienen una referencia al banco de datos de herramientas se utilizan sin modificaciones (ejemplo: T1 ID"342-300.1").
  - Los comandos T que contienen datos de herramienta no se pueden convertir.
- **Programación de variables:** Accesos de variables a los datos de herramientas, cotas de máquina, correcciones D, datos de parámetros y sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar.
- **Las funciones M** se utilizan sin modificaciones.
- **Nombre de subprogramas externos:** En la llamada de un subprograma externo, el convertidor añade el prefijo "CONV\_...".



Si el programa DIN contiene elementos no convertibles, se registra la frase NC correspondiente en forma de comentario. A este comentario se antepone la indicación "WARNUNG (AVISO)". Según su posición, el comando no convertible se incluye en la línea de comentario o la frase NC no convertible sigue al comentario.



HEIDENHAIN recomienda la adaptación de programas NC convertidos a las circunstancias del Control numérico y comprobar su funcionamiento antes de utilizar los programas en la producción.



## Opción de menú "Geometría"

La **opción de menú "Geo(metría)"** contiene las funciones para la descripción del contorno. Esta opción de menú se activará en el modo DIN/ISO seleccionando la opción de menú "Geo".

Resumen de las funciones:

- **G** : introducción directa de una función G
- **Recta** : introducción directa de una distancia (G1)
- **Círculo**: descripción de un arco (G2, G3, G12, G13)
- **Forma** : descripción de elementos de forma
- **Sup. frontal**: funciones para la descripción de contornos en la superficie frontal
- **Sup. lateral**: funciones para la descripción de contornos en la superficie lateral
- ICP, Extras, Gráfico: Véase "Opciones de menú comunes" en la página 45.



▶ regreso al menú principal DIN/ISO

## Opción de menú "Mecanizado"

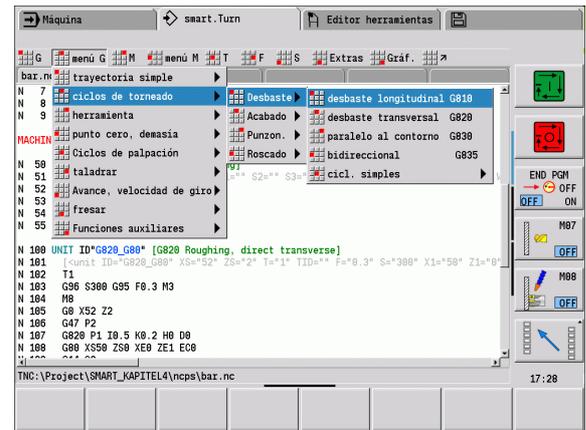
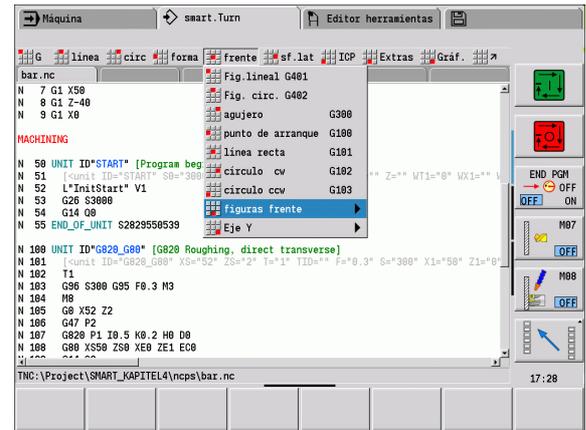
La **opción de menú "Bea (Mecanizado)"** contiene funciones para la programación del mecanizado. Esta opción de menú se activará en el modo DIN/ISO seleccionando la opción de menú "Bea".

Resumen de las funciones:

- **G** : introducción directa de una función G
- **Menú G**: Opciones de menú para tareas de mecanizado
- **M**: introducción directa de una función M
- **Menú**: Opciones de menú para tareas de conmutación
- **T**: llamada directa de herramienta
- **F**: avance por revolución G95
- **S**: velocidad de corte G96
- Extras, Gráficos: Véase "Opciones de menú comunes" en la página 45.



▶ regreso al menú principal DIN/ISO



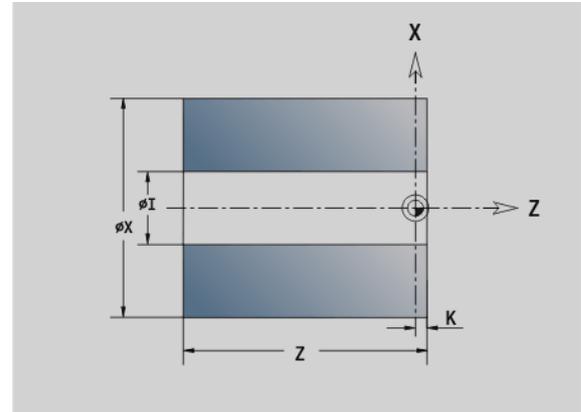
## 4.2 Descripción de la pieza en bruto

### Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular G20-Geo

G20 define el contorno de un cilindro/cilindro hueco.

#### Parámetro

- X ■ 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 Arista derecha (distancia entre punto cero de pieza y arista derecha)
- I Diámetro interior en los cilindros huecos



Beispiel: G20-Geo

```

...
PZA. EN BRUTO
N1 G20 X80 Z100 K2 I30 [cilindro hueco]
...
    
```

### Pieza de fundición G21-Geo

G21 genera el contorno de la pieza en bruto a partir del contorno de la pieza acabada más la "sobremedida equidistante P".

#### Parámetro

- P Sobremedida equidistante (referencia: contorno de pieza acabada)
- Q Taladrado S/N (por defecto: 0)
  - 0: sin taladro
  - 1: con taladro



G21 no se puede utilizar para la descripción de una "pieza en bruto auxiliar".

Beispiel: G21-Geo

```

...
PZA. EN BRUTO
N1 G21 P5 Q1 [pieza de fundición]
...
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 de partida del contorno de torneado G0-Geo

G0 define el punto inicial de un contorno de torneado.

#### Parámetro

- X Punto inicial del contorno (cota de diámetro)
- Z Punto inicial del contorno
- PZ Punto inicial del contorno (cota de radio polar)
- W Punto inicial del contorno (cota de ángulo polar)

#### Beispiel: G0-Geo

...

**PIEZA ACABADA**

**N2 G0 X30 Z0 [punto de partida del contorno]**

**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.

### Parámetro

BE: Factor especial de avance para bisel/redondeo en el ciclo de acabado (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo \* BE

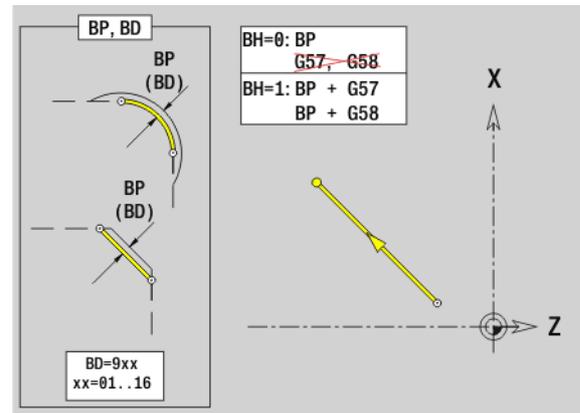
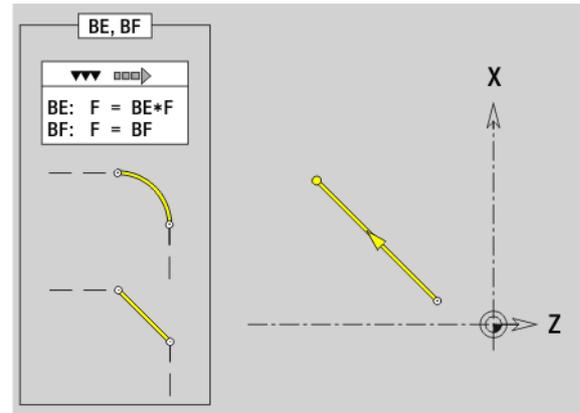
BF: Avance especial para el bisel/redondeo en el ciclo de acabado (por defecto: sin avance especial)

BD: Número de corrección aditiva para bisel/redondeo (901-916)

BP: Sobremedida equidistante (a distancia constante) para bisel/redondeo

BH: Tipo de sobremedida para bisel/redondeo

- 0: sobremedida absoluta
- 1: sobremedida aditiva

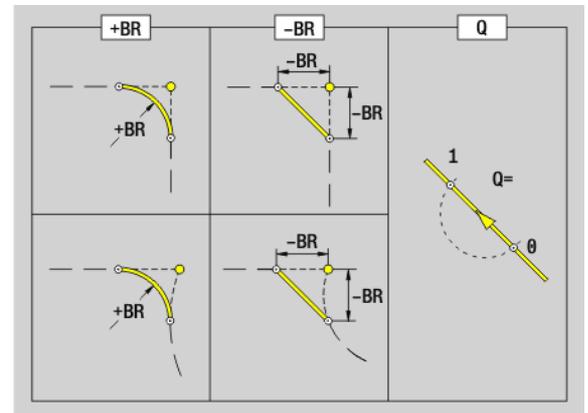
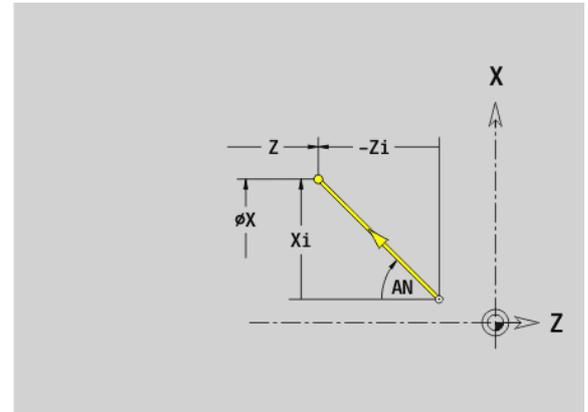


## Segmento rectilíneo de contorno de torneado G1-Geo

G1 define un segmento rectilíneo en un contorno de torneado.

### Parámetro

- X Punto final del elemento de contorno (cota de diámetro)
- Z Punto final del elemento de contorno
- AN Ángulo respecto al eje de rotación (dirección angular: véase imagen de ayuda)
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 del elemento de contorno (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- W Punto final del elemento de contorno (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- AR Ángulo respecto al eje de giro (AR corresponde a AN)
- R Long. de línea
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)
- FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):
  - 0: no mecanizar elemento básico (recta)
  - 1: no mecanizar elemento superpuesto (bisel o redondeo)
  - 2: no mecanizar elementos básicos y superpuestos
- IC Sobremedida corte de medición (diámetro de corte de medición)
- KC Longitud corte de medición
- HC Contador corte de medición: número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición



### Programación

- **Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretenCIÓN o "?"
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente



## Ejemplo: G1-Geo

...	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N2 G0 X0 Z0</b>	Punto inicial
<b>N3 G1 X50 BR-2</b>	Segmento rectilíneo vertical con bisel
<b>N4 G1 Z-20 BR2</b>	Segmento rectilíneo horizontal con radio
<b>N5 G1 X70 Z-30</b>	Línea oblicua con coordenadas de destino absolutas
<b>N6 G1 Zi-5</b>	Segmento rectilíneo horizontal incremental
<b>N7 G1 Xi10 AN30</b>	incremental y ángulo
<b>N8 G1 X92 Zi-5</b>	incrementales y absolutas mezcladas
<b>N9 G1 X? Z-80</b>	Calcular coordenada X
<b>N10 G1 X100 Z-100 AN10</b>	Punto final y ángulo con un punto de partida desconocido
...	



## Arco de círculo del contorno de torneado, G2-/G3-Geo

G2/G3 define un arco de círculo en un contorno de torneado con acotación **incremental** del centro. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G2: en sentido horario
- G3: en sentido antihorario

### Parámetro

- X Punto final del elemento de contorno (cota de diámetro)  
 Z Punto final del elemento de contorno  
 R Radio  
 I Centro (distancia del punto de partida al centro como cota de radio)  
 K Centro (distancia de punto de partida a centro)  
 Q Punto de corte. 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

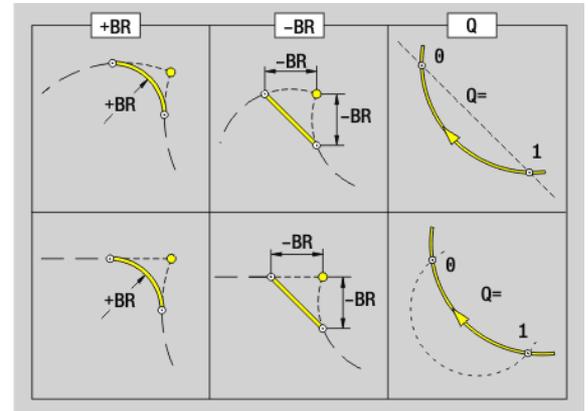
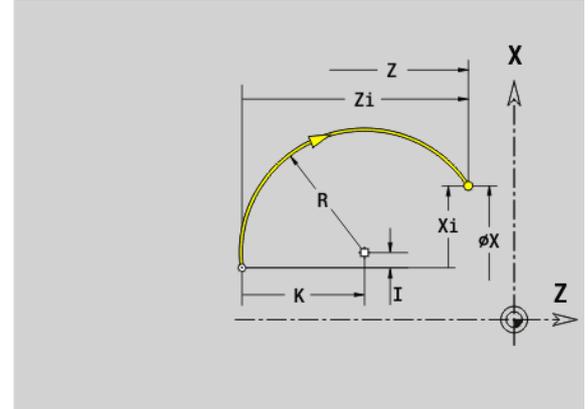
BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

- Sin datos: Transición tangencial
- BR=0: Transición no tangencial
- BR>0: Radio del redondeo
- BR<0: Anchura del bisel

BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)

FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):

- 0: no mecanizar elemento básico (círculo)
- 1: no mecanizar elemento superpuesto (bisel o redondeo)
- 2: no mecanizar elementos básicos y superpuestos



**Programación X, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretención o "?"

### Ejemplo: G2- G3-Geo

...	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N1 G0 X0 Z-10</b>	
<b>N2 G3 X30 Z-30 R30</b>	Punto de destino y radio
<b>N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584</b>	Punto final y centro incrementales
<b>N4 G3 Xi10 Zi-10 R10</b>	Punto final incremental y radio
<b>N5 G2 X100 Z? R20</b>	coordenada del punto final desconocida
<b>N6 G1 Xi-2.5 Zi-15</b>	
...	



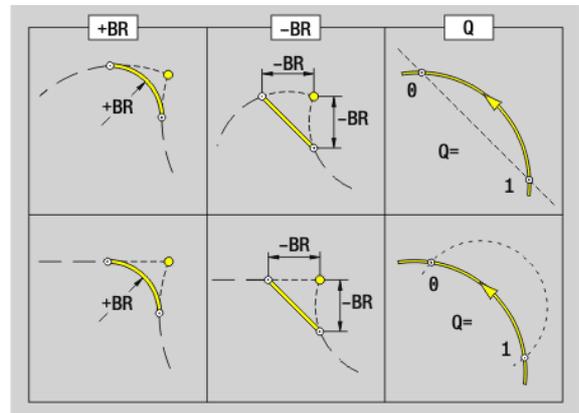
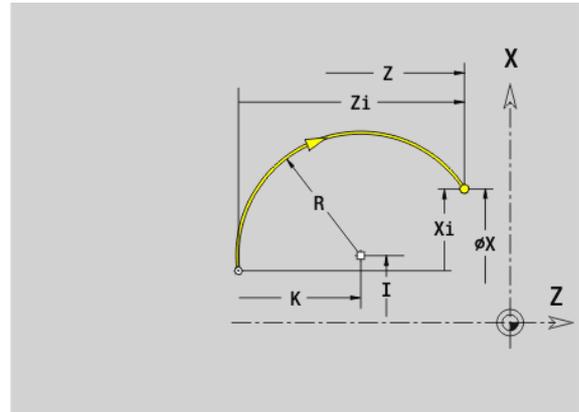
## Arco de círculo de contorno de torneado G12-/G13-Geo

G12/G13 define un arco de círculo en un contorno de torneado con acotación **absoluta** del centro. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G12: en el sentido horario
- G13: en el sentido antihorario

### Parámetro

- X Punto final del elemento de contorno (cota de diámetro)  
 Z Punto final del elemento de contorno  
 I Centro (cota de radio)  
 K Centro  
 R Radio  
 Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 del elemento de contorno (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)  
 W Punto final del elemento de contorno (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)  
 PM Centro (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)  
 WM Centro (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)  
 AR Ángulo inicial (ángulo de tangente respecto al eje de giro)  
 AN Ángulo final (ángulo de tangente respecto al eje de giro)  
 BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)  
 FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):
- 0: no mecanizar elemento básico (círculo)
  - 1: no mecanizar elemento superpuesto (bisel o redondeo)
  - 2: no mecanizar elementos básicos y superpuestos



### Programación

- **Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretencción o "?"
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente



## 4.3 Elementos básicos del contorno de torneado

Ejemplo: G12-, G13-Geo

...	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N1 G0 X0 Z-10</b>	
...	
<b>N7 G13 Xi-15 Zi15 R20</b>	Punto final incremental y radio
<b>N8 G12 X? Z? R15</b>	solo radio conocido
<b>N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1</b>	Redondeo en la transición y selección del punto de corte
<b>N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584</b>	Punto final y centro absolutos
...	



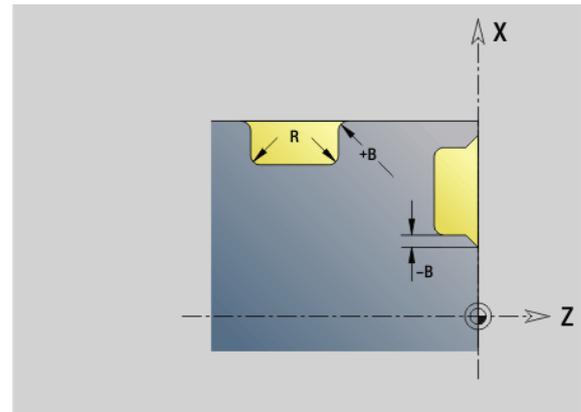
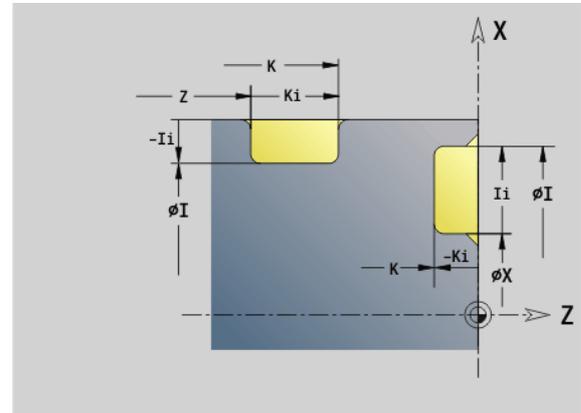
## 4.4 Elementos de formas del contorno de torneado

### Profundización (standard) G22-Geo

G22 define una profundización sobre el elemento de referencia paralelo al eje previamente programado.

#### Parámetro

- X Punto inicial en profundización en una superficie refrentada (cota de diámetro)
- Z Punto inicial en profundización en una superficie lateral
- I Vértice interior (cota de diámetro)
- Profundización en superficie refrentada: punto final de la profundización
  - Profundización en superficie lateral: fondo de profundización
- K Esquina interior
- Profundización en superficie refrentada: fondo de profundización
  - Profundización en superficie lateral: punto final de profundización
- li Esquina interior - incremental (¡tener presente el signo!)
- Profundización en superficie refrentada: anchura de profundización
  - Profundización en superficie lateral: profundidad de profundización
- Ki Esquina interior - incremental (¡tener presente el signo!)
- Profundización de la superficie refrentada: profundidad de profundización
  - Profundización de la superficie lateral: anchura de profundización
- B Radio exterior/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)
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)
- FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):
- 1: no editar la profundización



Programar solo X o Z para el punto de inicio.

## Ejemplo G22-Geo

<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N1 G0 X40 Z0</b>	
<b>N2 G1 X80</b>	
<b>N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2</b>	Profundización en superficie refrentada, profundidad incremental
<b>N4 G1 Z-80</b>	
<b>N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2</b>	Profundización longitudinal, anchura absoluta
<b>N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3</b>	Profundización longitudinal, anchura incremental
<b>N7 G1 X40</b>	
<b>N8 G1 Z0</b>	
<b>N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2</b>	Profundización longitudinal, interior
<b>...</b>	

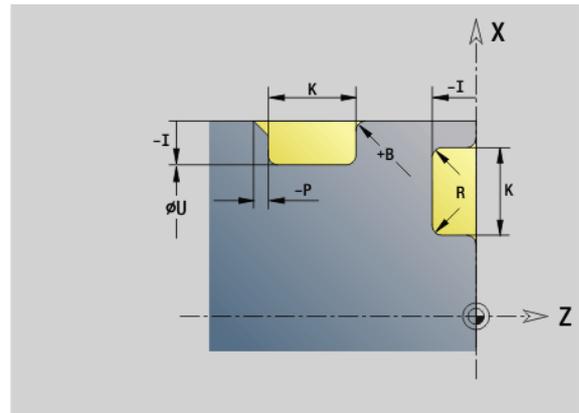
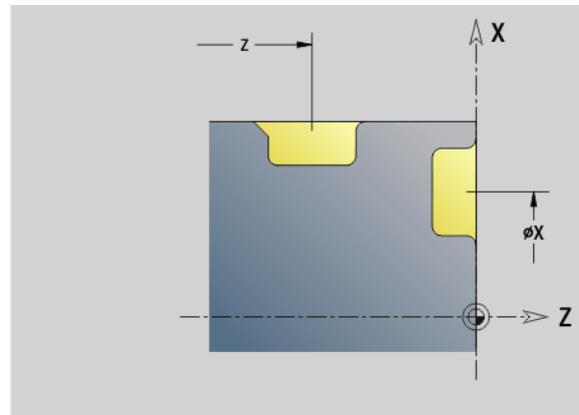
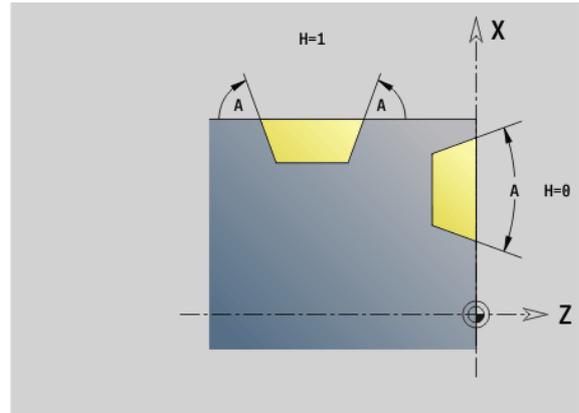


## Profundización (penetración) (general) G23-Geo

G23 define una profundización sobre un elemento lineal de referencia anteriormente programado. El elemento de referencia puede estar dispuesto oblicuo.

### Parámetro

- H Tipo de profundización (por defecto: 0)
- 0: profundización simétrica
  - 1: Torneado libre
- X Centro en la profundización en superficie refrentada (cota de diámetro)
- Sin datos: se calcula la posición
- Z Centro en la profundización en superficie lateral
- Sin datos: se calcula la posición
- I Profundidad y posición de profundización
- I>0: profundización a la derecha del elemento de referencia
  - I<0: profundización a la izquierda del elemento de referencia
- K Anchura de profundización (sin bisel/redondeo)
- U Diámetro de profundización (diámetro en el fondo de la profundización). Utilizar U sólo cuando el elemento de referencia sea paralelo al eje -Z.
- A Ángulo de profundización (por defecto: 0)
- H=0: ángulo entre flancos de profundización ( $0^\circ \leq A < 180^\circ$ )
  - H=1: ángulo entre la recta de referencia y el flanco de profundización ( $0^\circ < A \leq 90^\circ$ )
- B Radio exterior/bisel en vértice próximo al punto inicial (por defecto: 0)
- B>0: Radio del redondeo
  - B<0: Anchura del bisel
- P Radio exterior/bisel en esquina alejada del punto de partida (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)
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)
- FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):
- 1: no editar la profundización



El Control numérico basa la profundidad de la profundización en el elemento de referencia. El fondo de la profundización transcurre paralelo al elemento de referencia.



## Ejemplo G23-Geo

...	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N1 G0 X40 Z0</b>	
<b>N2 G1 X80</b>	
<b>N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2</b>	Profundización en superficie refrentada, profundidad incremental
<b>N4 G1 Z-40</b>	
<b>N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2</b>	Profundización longitudinal, anchura absoluta
<b>N6 G1 Z-80 A45</b>	
<b>N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4</b>	Profundización longitudinal, anchura incremental
<b>N8 G1 X40</b>	
<b>N9 G1 Z0</b>	
<b>N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2</b>	Profundización longitudinal, interior
...	



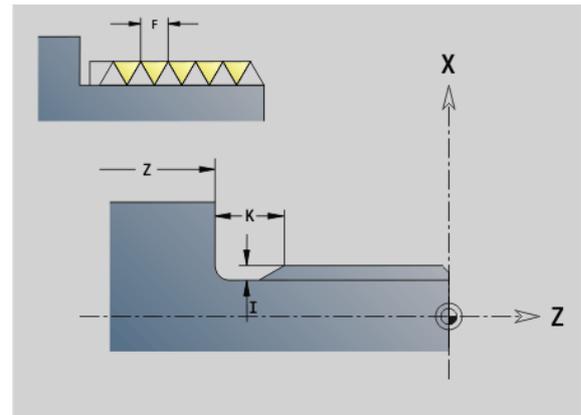
## Roscado con tallado libre G24-Geo

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).

### Parámetro

- F Paso de rosca
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- K Anchura de entalladura
- Z Punto final de la entalladura
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)
- FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):

- 1: no editar el elemento



- En G24 sólo se deben programar contornos cerrados.
- La rosca se mecaniza con G31.

### Ejemplo G24-Geo

...	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N1 G0 X40 Z0</b>	
<b>N2 G1 X40 BR-1.5</b>	Punto inicial de la rosca
<b>N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30</b>	Rosca con entalladura
<b>N4 G1 X50</b>	Elemento transversal contiguo
<b>N5 G1 Z-40</b>	
...	



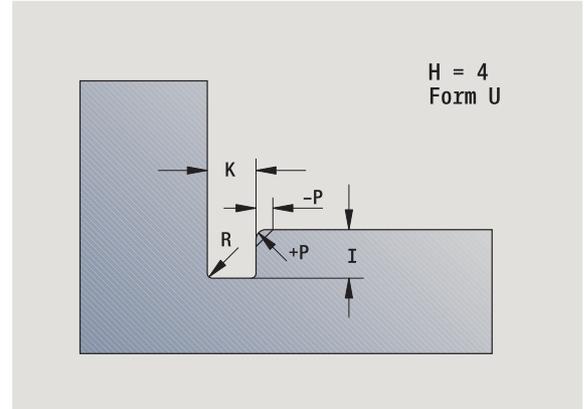
## Contorno de la entalladura G25-Geo

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. Defina el tipo de entalladura en el parámetro "H".

### Entalladura en forma de U (H=4)

#### Parámetro

- H Entalladura forma U: H=4
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- K Anchura de entalladura
- R Radio interior en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- P Radio exterior/bisel (por defecto: 0)
  - P>0: Radio del redondeo
  - P<0: Anchura del bisel
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)
- FP No mecanizar elemento (únicamente necesario para TURN PLUS):
  - 1: no editar la entalladura



### Beispiel: Llamada a 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 transversal]

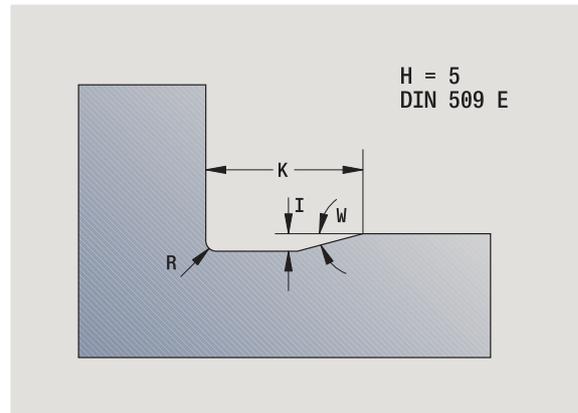
...

### Entalladura DIN 509 E (H=0,5)

#### Parámetro

- H Forma de entalladura DIN 509 E: H=0 o H=5
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- K Anchura de entalladura
- R Radio de entalladura (en ambas esquinas de la entalladura)
- W Ángulo de entalladura
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)

Los parámetros que no se indican los determina el Control numérico en función del diámetro.



Beispiel: Llamada a G25-Geo DIN 509 E

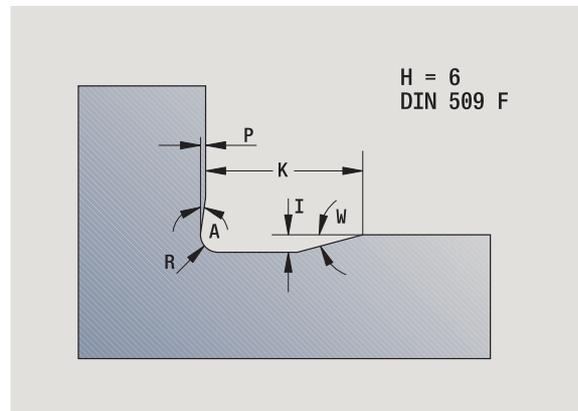
...
N.. G1 Z-15 [elemento longitudinal]
N.. G25 H5 [DIN 509 E]
N.. G1 X20 [elemento transversal]
...

### Entalladura DIN 509 F (H=6)

#### Parámetro

- H Forma de entalladura DIN 509 F: H=6
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- K Anchura de entalladura
- R Radio de entalladura (en ambas esquinas de la entalladura)
- P Profundidad transversal
- W Ángulo de entalladura
- A Ángulo transversal
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)

Los parámetros que no se indican los determina el Control numérico en función del diámetro.



Beispiel: Llamada a G25-Geo DIN 509 F

...
N.. G1 Z-15 [elemento longitudinal]
N.. G25 H6 [DIN 509 F]
N.. G1 X20 [elemento transversal]
...

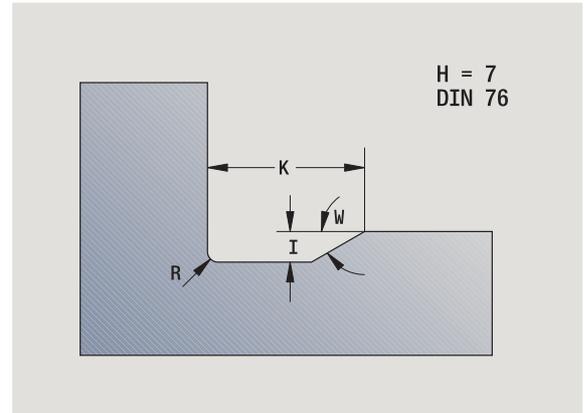


## Entalladura DIN 76 (H=7)

Programa únicamente FP, ya que todos los demás valores, si no se programan, se toman de la tabla de la norma en función del paso de rosca.

### Parámetro

- H Forma de entalladura DIN 76: H=7
- I Profundidad de profundización (cota de radio)
- K Anchura de entalladura
- R Radio de la entalladura en ambas esquinas de la misma (por defecto:  $R=0,6*I$ )
- W Ángulo de entalladura (por defecto:  $30^\circ$ )
- FP Paso de rosca
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)



### Beispiel: Llamada a G25-Geo DIN 76

```

...
N.. G1 Z-15 [elemento longitudinal]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [elemento transversal]
...

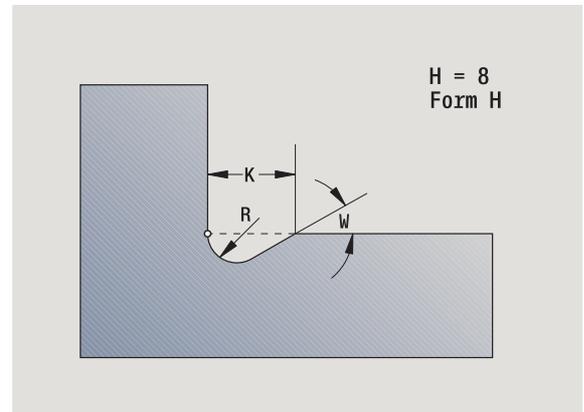
```

## Forma de entalladura H (H=8)

Si no se introduce el ángulo W, éste se calcula en base a K y R. En tal caso, el punto final de la entalladura se encuentra en el "punto de la esquina del contorno".

### Parámetro

- H Forma de entalladura H: H=8
- K Anchura de entalladura
- R Radio de entalladura - sin datos: el elemento circular no se mecaniza
- W Ángulo de profundización - ningún dato: se calcula W
- BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)



### Beispiel: Llamada a G25-Geo forma H

```

...
N.. G1 Z-15 [elemento longitudinal]
N.. G25 H8 K4 R1 W30 [forma H]
N.. G1 X20 [elemento transversal]
...

```



**Entalladura con forma K (H=9)****Parámetro**

H Entalladura forma K: H=9

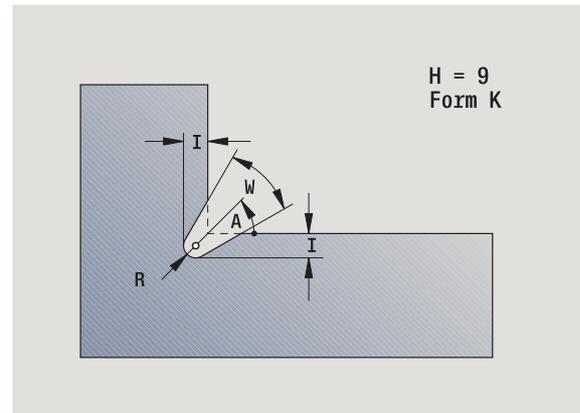
I Profundidad de entalladura

R Radio de entalladura - sin datos: el elemento circular no se mecaniza

W Ángulo de entalladura

A Ángulo respecto al eje longitudinal (por defecto: 45°)

BE, BF, BD, BP y BH (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213)

**Beispiel: Llamada a G25-Geo forma K**

...

N.. G1 Z-15 [elemento longitudinal]

N.. G25 H9 I1 R0.8 W40 [forma K]

N.. G1 X20 [elemento transversal]

...



## Roscado (standard) 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.

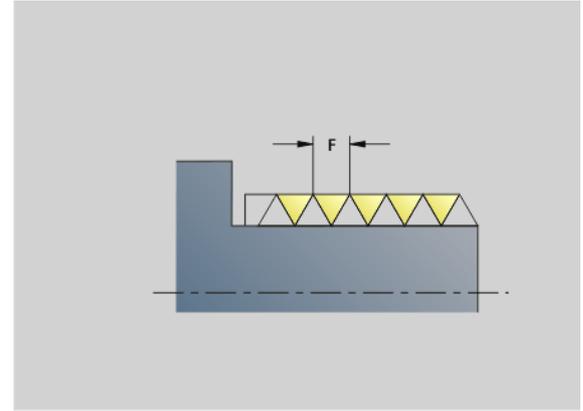
### Parámetro

F Paso de rosca (por defecto: paso tomado de la tabla de la norma)

Los roscados concatenados se encadenan mediante la programación de varios bloques G01/G34 sucesivos.



- 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.



### Beispiel: G34

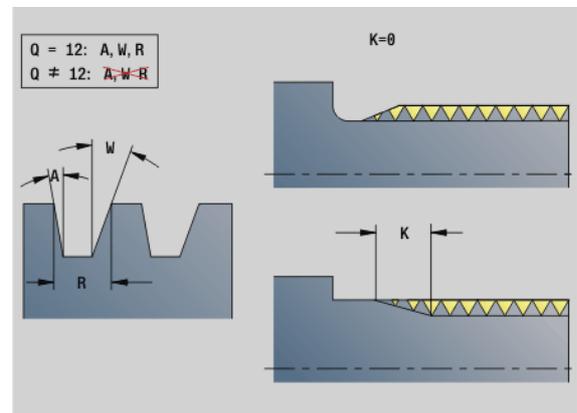
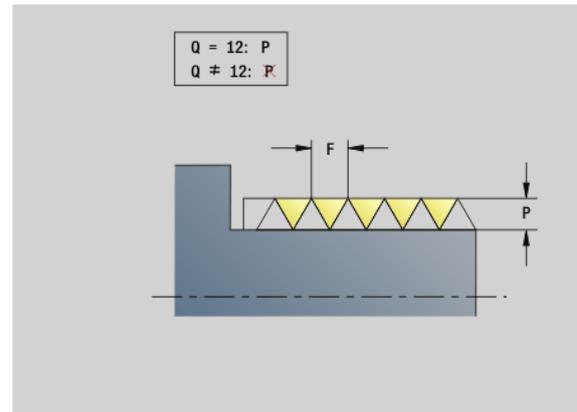
...
<b>PIEZA ACABADA</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-2</b>
<b>N3 G1 Z-30</b>
<b>N4 G34 [métrica ISO]</b>
<b>N5 G25 H7 I1.7 K7</b>
<b>N6 G1 X30 BR-1.5</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G34 F1.5 [rosca fina métrica ISO]</b>
<b>N9 G25 H7 I1.5 K4</b>
<b>N10 G1 X40</b>
<b>N11 G1 Z-60</b>
...

## 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 varios bloques G01/G37 sucesivos.

### Parámetro

- Q** Tipo de rosca (por defecto: 1)
- 1: rosca fina métrica ISO (DIN 13 parte 2, línea 1)
  - 2: rosca métrica ISO (DIN 13 parte 1, línea 1)
  - 3: rosca cónica métrica ISO (DIN 158)
  - 4: rosca fina cónica métrica ISO (DIN 158)
  - 5: rosca trapezoidal métrica ISO (DIN 103 parte 2, línea 1)
  - 6: Rosca trapezoidal métrica plana (DIN 380 parte 2, fila 1)
  - 7: rosca en diente de sierra métrica (DIN 513 parte 2, línea 1)
  - 8: rosca redonda cilíndrica (DIN 405 parte 1, línea 1)
  - 9: rosca Whitworth cilíndrica (DIN 11)
  - 10: rosca cónica Whitworth (DIN 2999)
  - 11: rosca de tubo Whitworth (DIN 259)
  - 12: rosca sin normalizar
  - 13: rosca gruesa UNC US
  - 14: rosca fina UNF US
  - 15: rosca extrafina UNEF US
  - 16: rosca de tubo cónica NPT US
  - 17: rosca de tubo cónica Dryseal NPTF US
  - 18: rosca de tubo cilíndrica NPSC US con lubricante
  - 19: rosca de tubo cilíndrica NPFS US sin lubricante
- F** Paso de rosca
- necesario cuando Q=1, 3..7, 12
  - en otros tipos de roscado, F se calcula a partir del diámetro si no está programado
- P** Profundidad de roscado - sólo se indica cuando Q=12
- K** Longitud de salida de rosca en roscados sin entalladura (por defecto: 0)
- D** Punto de referencia (por defecto: 0)
- 0: Salida de rosca al final del elemento de referencia
  - 1: Salida de rosca al principio del elemento de referencia
- H** Nº de filetes de rosca (por defecto: 1)
- A** Ángulo de flanco izquierdo - sólo se indica cuando Q=12
- W** Ángulo de flanco derecho - sólo se indica cuando Q=12
- R** Ancho de rosca - sólo se indica cuando Q=12
- E** Paso variable (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.



### Beispiel: G37

...
<b>PIEZA ACABADA</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-2</b>
<b>N3 G1 Z-30</b>
<b>N4 G37 Q2[métrica ISO]</b>
<b>N5 G25 H7 I1.7 K7</b>
<b>N6 G1 X30 BR-1.5</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G37 F1.5 [rosca fina métrica ISO]</b>
<b>N9 G25 H7 FP1.5</b>
<b>N10 G1 X40</b>
<b>N11 G1 Z-60</b>
...





- Antes de G37 debe programarse un elemento lineal del contorno como elemento de referencia.
- Mecanizar la rosca con G31.
- Cuando se trata de roscados normalizados, el Control numérico determina los parámetros P, R, A y W.
- Cuando se desee emplear parámetros individuales se utiliza Q=12.



### ¡Atención: Peligro de colisión!

La rosca se realiza a lo largo del elemento de referencia. Sin entalladura para roscado debe programarse otro elemento lineal para el rebasamiento de la rosca.

### Beispiel: G37 Roscas concatenadas

...

**CONTORNO AUXILIAR "G37\_Kette"**

**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**

...

## Taladrado (centrado) G49-Geo

G49 define un taladro individual con avellanado y roscado **en el centro de torneado** (superficie frontal o posterior). El taladrado G49 no se contempla como parte del contorno, sino como elemento de forma.

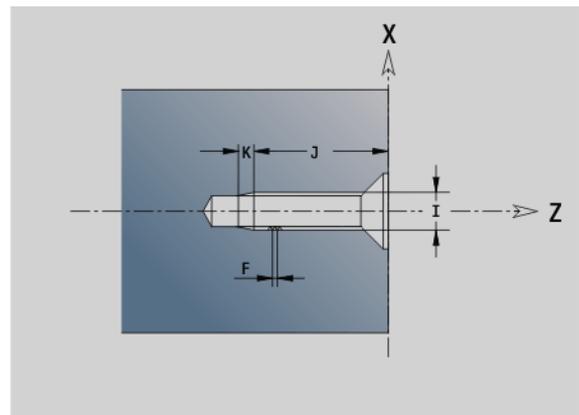
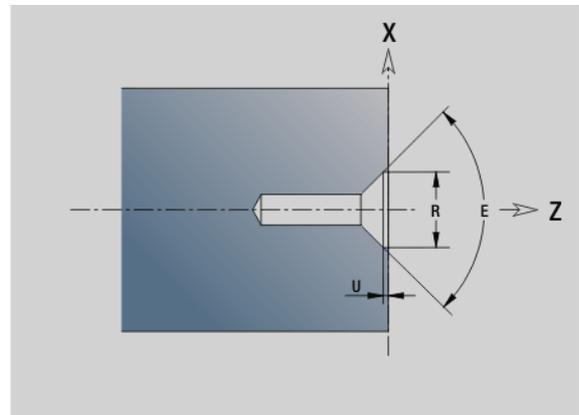
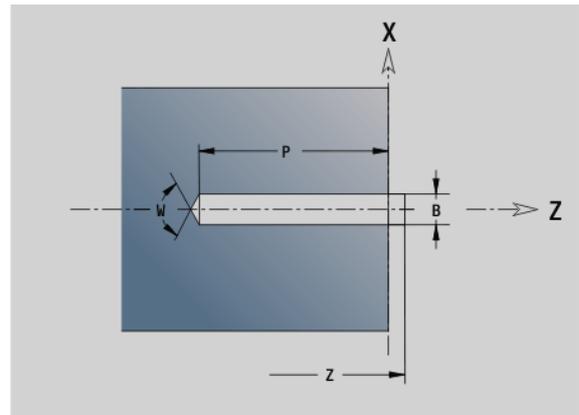
### Parámetro

- Z Posición de inicio del taladrado (punto de referencia)
- B Diámetro de taladrado
- P Profundidad de taladrado (sin punta de taladro)
- W Angulo de la punta (por defecto: 180°)
- R Diámetro de avellanado
- U Profundidad de avellanado
- E Ángulo de avellanado
- I Diámetro de rosca
- J Profundidad de rosca
- K Corte inicial de rosca
- F Paso de rosca
- V Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- A Ángulo, corresponde a la orientación del taladro (por defecto: 0)
  - A=0°: superficie frontal
  - A=180°: superficie posterior
- O Diámetro de centrado



■ G49 se programa en el segmento de programa **PIEZA ACABADA**, no en **CONTORNO AUXILIAR**, **SUPERFICIE FRONTAL** o **SUPERFICIE 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

G38	Factor de avance especial para elementos de fondo y de forma - con automantenimiento (comportamiento modal)	Página 232
G52	Sobremedida equidistante para elementos de fondo y de forma - con automantenimiento (comportamiento modal)	Página 234
G95	Avance de acabado para elementos de fondo y de forma - con automantenimiento (comportamiento modal)	Página 235
G149	Correcciones aditivas para elementos de fondo y de forma - con automantenimiento (comportamiento modal)	Página 235



- 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 (véase "Atributos de mecanizado para los elementos de forma" en la página 213).
- 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.

### Reducción del avance G38-Geo

G38 activa un "avance especial" para el ciclo de acabado G890. El "avance especial" tiene efecto modal para los elementos básicos del contorno y los elementos de forma.

#### Parámetro

E Factor de avance especial (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo \* 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 avance especial.
- Con G38 sin parámetros se deselecciona el factor de avance.

## Atributos para los 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:** avance especial, profundidad de rugosidad, correcciones -aditivas D, sobremedidas equidistantes.

### Parámetro

- F Avance por revolución
- V Tipo de profundidad de rugosidad (véase también DIN 4768)
- 1: profundidad de rugosidad general (profundidad del perfil) Rt1
  - 2: valor medio de las rugosidades Ra
  - 3: profundidad de rugosidad Rz
- RH Profundidad de rugosidad (en  $\mu\text{m}$ , modo pulgadas:  $\mu\text{pulg.}$ )
- D Número de la corrección aditiva ( $901 \leq D \leq 916$ )
- P Sobremedida (cota de radio)
- H P actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)
- 0: P sustituye las sobremedidas G57-/G58
  - 1: P se suma a las sobremedidas G57-/G58
- E Factor de avance especial (por defecto: 1)
- Avance especial = avance activo \* E



- Emplear alternativamente la profundidad de rugosidad (V, RH), el avance de acabado (F) y el avance especial (E).
- G39 actúa por frases.
- G39 se programa **antes** del elemento del contorno en el cual se desee influenciar.
- G50 delante de un ciclo (sección: MECANIZADO) desconecta la sobremedida G39 para dicho 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 es posible determinar el punto de separación para el cambio de sujeción.

### Parámetro

D Lugar punto de separación:

- 0: inicio del elemento básico como punto de separación
- 1: objetivo del elemento básico como punto de separación



En el caso de que no se haya definido ningún punto de separación, en el mecanizado exterior TURNplus utiliza el diámetro de valor mayor y en el mecanizado interior el diámetro más pequeño como punto de separación.

## Sobremedida G52-Geo

G52 define una sobremedida equidistante para elementos de fondo de contorno y elementos de forma que se tiene en cuenta en G810, G820, G830, G860 y G890.

### Parámetro

P Sobremedida (cota de radio)

H P actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)

- 0: P sustituye las sobremedidas G57-/G58
- 1: P se suma a las 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.
- G50 delante de un ciclo (sección: **MECANIZADO**) desconecta la sobremedida G52 para dicho 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.

### Parámetro

F Avance por revolución



- El avance de acabado G95 sustituye a un avance de acabado definido en la sección de mecanizado.
- G95 se comporta de forma modal.
- G95 sin valor desactiva el avance de acabado.

## G149-Geo Corrección aditiva

G149 seguida de un "número D" activa/desactiva una corrección 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 **Ejecución del programa** (véase "submodo de funcionamiento Ejecución de programa" en el modo de empleo).

### Parámetro

D Corrección aditiva (por defecto: D900)

- D=900: desactiva la corrección aditiva
- D=901..916: activa la corrección aditiva D



- Prestar atención a la descripción de la dirección del contorno.
- Las correcciones aditivas actúan a partir del bloque en que se ha programado G149.
- Una corrección aditiva permanece activa hasta:
  - el próximo "G149 D900".
  - el final de la descripción de la pieza acabada.

### Beispiel: Atributos en la descripción del contorno G95

...
<b>PIEZA ACABADA</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-1</b>
<b>N3 G1 Z-20</b>
<b>N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15</b>
<b>N5 G1 X40 BR-1</b>
<b>N6 G95 F0.08</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0</b>
<b>N9 G95</b>
<b>N10 G1 X58 BR-1</b>
<b>N11 G1 Z-60</b>
...

### Beispiel: Atributos en la descripción del contorno G149

...
<b>PIEZA ACABADA</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-1</b>
<b>N3 G1 Z-20</b>
<b>N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15</b>
<b>N5 G1 X40 BR-1</b>
<b>N6 G149 D901</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900</b>
<b>N9 G149 D900</b>
<b>N10 G1 X58 BR-1</b>
<b>N 12 G1 Z-60</b>
...



## 4.6 Contornos con eje C - Nociones básicas

### Orientación de los contornos de fresado

El plano de referencia o bien 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 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
SUPERF. ANTERIOR	P<0	Z	Z+P
	P>0	Z+P	Z
SUPERF. POSTERIOR	P<0	Z	Z-P
	P>0	Z-P	Z
SUPERF. LAT.	P<0	X	X+(P*2)
	P>0	X+(P*2)	X

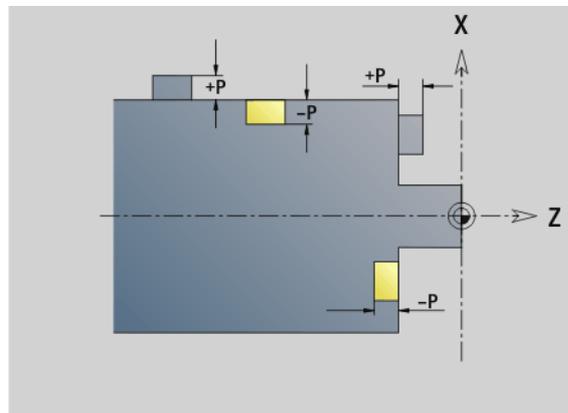
- X: diámetro de referencia tomado de la identificación del segmento de programa
- Z: plano de referencia tomado de la identificación del segmento de programa
- P: "Profundidad" tomada de G308 o de los parámetro del ciclo



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/diámetro 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 (de la G308 precedente).
- Con G309 se vuelve al plano de referencia anterior.



**Inicio cajera/isla G308-Geo**

G308 define un nuevo plano/diámetro de referencia en contornos imbricados jerárquicamente.

**Parámetro**

- P Profundidad en cajeras, altura en islas  
 ID Nombre del contorno (para la referencia desde Units o ciclos)  
 HC Atributos de taladrado / fresado:
- 1: Fresar contorno
  - 2: Fresar cajeras
  - 3: Fresar superficie
  - 4: Desbarbar
  - 5: Grabar
  - 6: fresar contorno y desbarbar
  - 7: fresar cajeras y desbarbar
  - 14: no editar
- Q Lugar de fresado:
- 0: sobre el contorno
  - 1: interior / izquierda
  - 2: exterior / derecha
- H Dirección:
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- D Diámetro de fresa  
 I Diámetro de limitación  
 W Ángulo del bisel  
 BR Anchura de bisel  
 RB Nivel de retroceso

**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 (Véase "Orientación de los contornos de fresado" en la página 236.).



## Ejemplo "G308/G309"

...	
PIEZA ACABADA	
...	
STIRN 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"
SUPERF. LAT. 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 + 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.
- **Orientación original:** el ángulo inicial de la ranura se considera **absoluto**.

En los siguientes ejemplos se explica la programación del patrón circular con ranuras circulares:



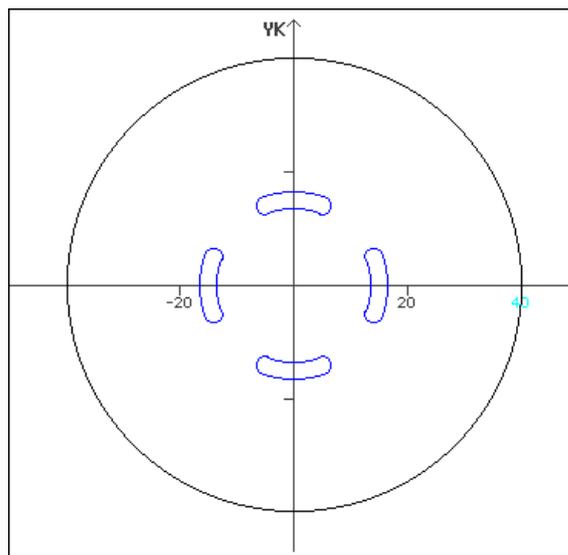
## Línea central de la ranura como referencia y orientación normal

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

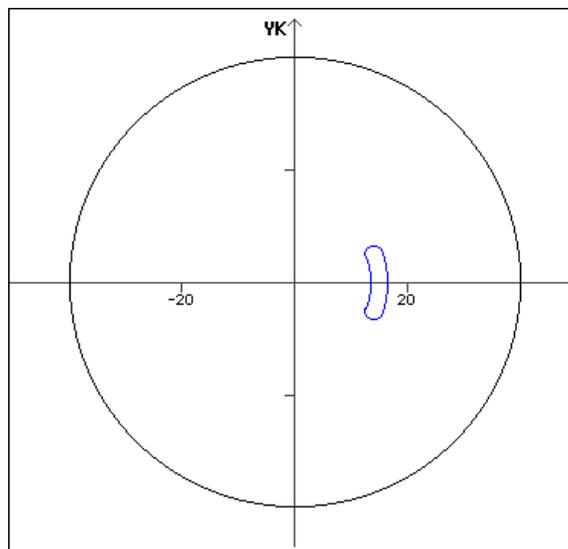
## Eje central de la ranura como referencia y orientación original

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

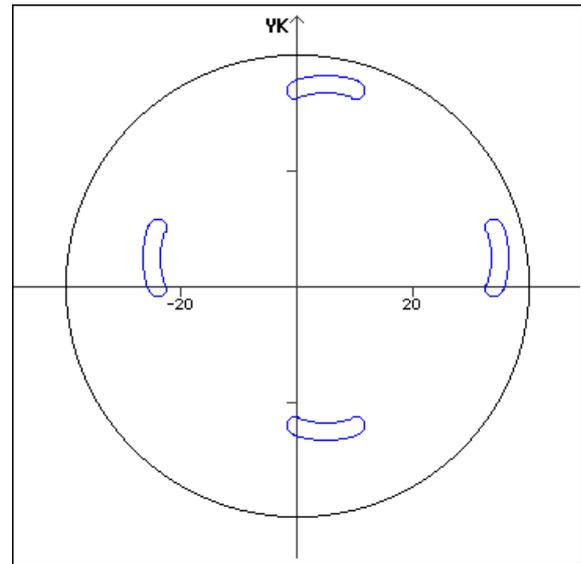
**Centro de curvatura como referencia y orientación normal**

Programación

- Centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación de "radio de patrón + 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

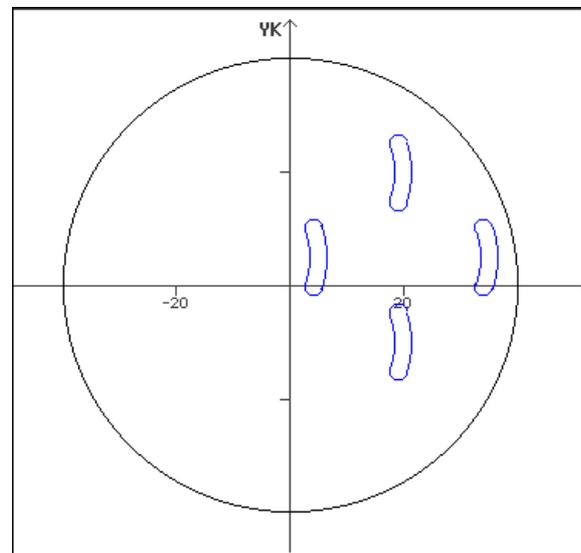
**Centro de curvatura como referencia y orientación normal**

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 + 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



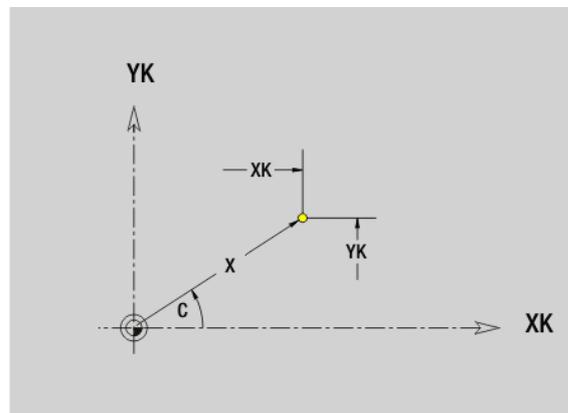
## 4.7 Contornos superficie frontal/posterior

### Punto inicial del contorno frontal/posterior G100-Geo

G100 define el punto inicial de un contorno en la superficie frontal o posterior.

#### Parámetro

- X Punto inicial en coordenadas polares (cota de diámetro)
- C Punto inicial en coordenadas polares (cota angular)
- XK Punto inicial en coordenadas cartesianas
- YK Punto inicial en coordenadas cartesianas



## Segmento rectilíneo en contorno frontal/posterior G101-Geo

G101 define un segmento rectilíneo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

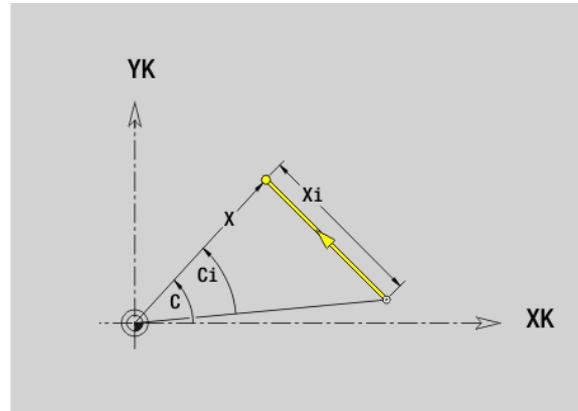
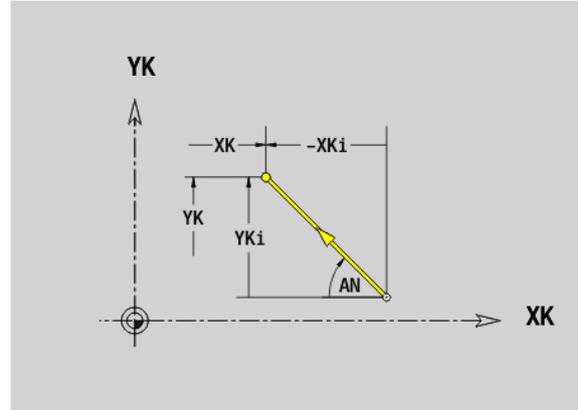
### Parámetro

- X Punto final en coordenadas polares (cota de diámetro)
- C Punto final en coordenadas polares (cota angular)
- XK Punto final en coordenadas cartesianas
- YK Punto final en coordenadas cartesianas
- AN Ángulo respecto al eje XK positivo
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 respecto al eje XK positivo (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 de círculo en contorno frontal/posterior G102-/G103-Geo

G102/G103 define un arco de círculo en un contorno frontal o posterior. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G102: en el sentido horario
- G103: en el sentido antihorario

### Parámetro

- X Punto final en coordenadas polares (cota de diámetro)
- C Punto final en coordenadas polares (cota angular)
- XK Punto final en coordenadas cartesianas
- YK Punto final en coordenadas cartesianas
- R Radio
- I Centro en coordenadas cartesianas
- J Centro en coordenadas cartesianas
- Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

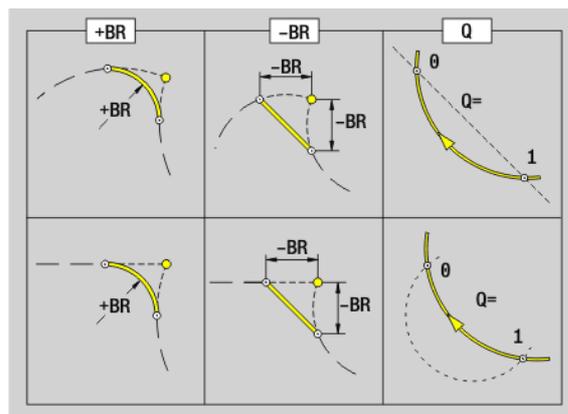
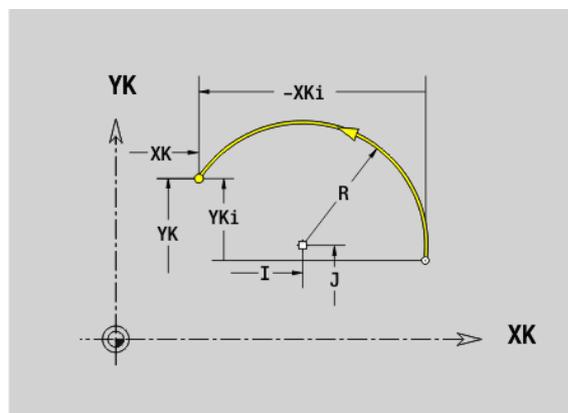
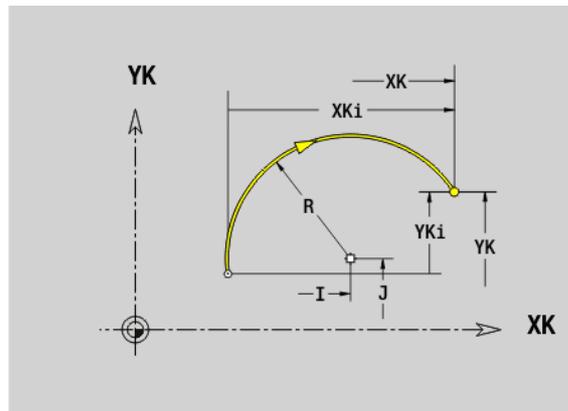
- Sin datos: Transición tangencial
- BR=0: Transición no tangencial
- BR>0: Radio del redondeo
- BR<0: Anchura del bisel

- XM Centro (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- CM Centro (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- AR Ángulo inicial (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 la superficie frontal/posterior G300-Geo

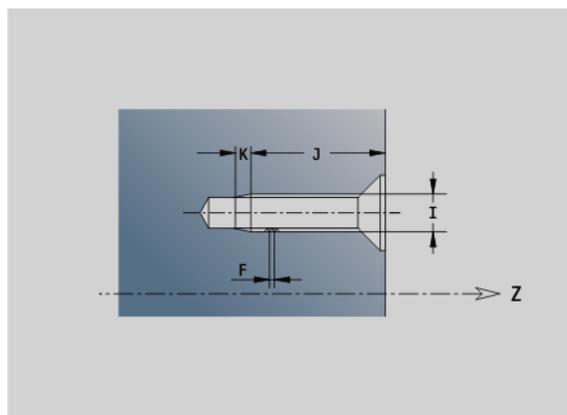
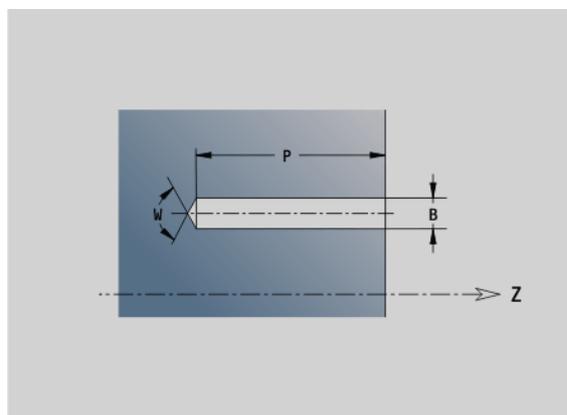
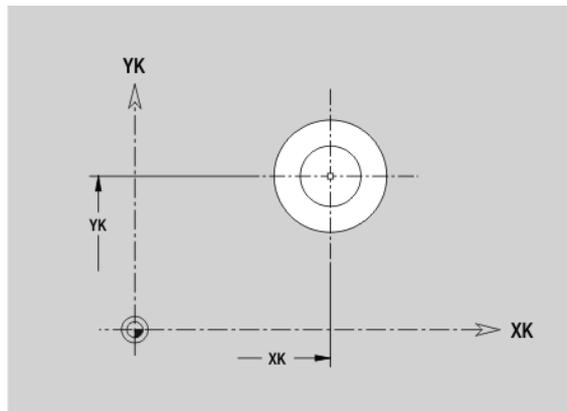
G300 define un taladrado con avellanado y un roscado en un contorno en la superficie frontal/posterior.

### Parámetro

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- B Diámetro del taladro
- P Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)
- W Ángulo de la punta (por defecto: 180°)
- R Diámetro de avellanado
- U Profundidad de avellanado
- E Ángulo de avellanado
- I Diámetro de rosca
- J Profundidad de rosca
- K Corte de rosca (longitud de salida)
- F Paso de rosca
- V Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- A Ángulo respecto al eje Z; inclinación del taladro
  - Intervalo para la superficie frontal:  $-90^\circ < A < 90^\circ$  (por defecto:  $0^\circ$ )
  - Intervalo para la superficie posterior:  $90^\circ < A < 270^\circ$  (por defecto:  $180^\circ$ )
- O Diámetro de centrado



Mecanizar los taladros G300 con G71..G74.

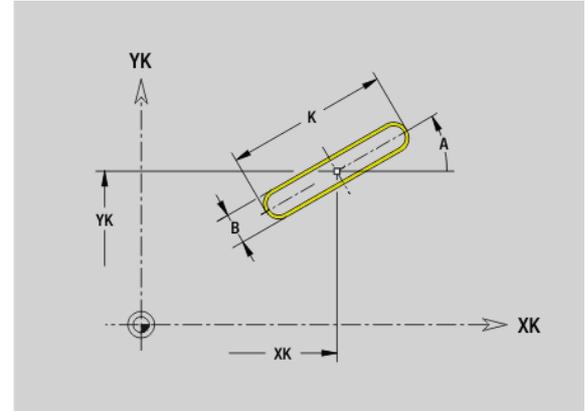


## Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301-Geo

G301 define una ranura lineal en el contorno de la superficie frontal o posterior.

### Parámetro

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- A Ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- K Longitud de la ranura
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla



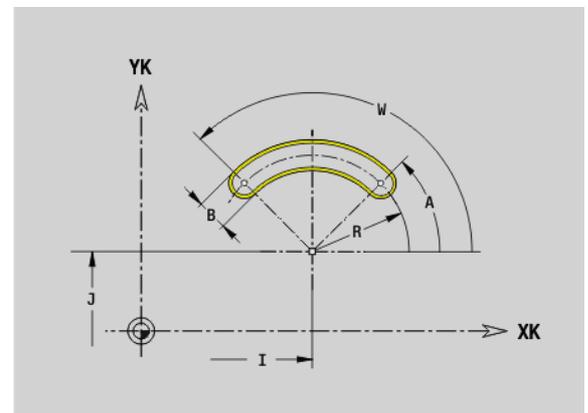
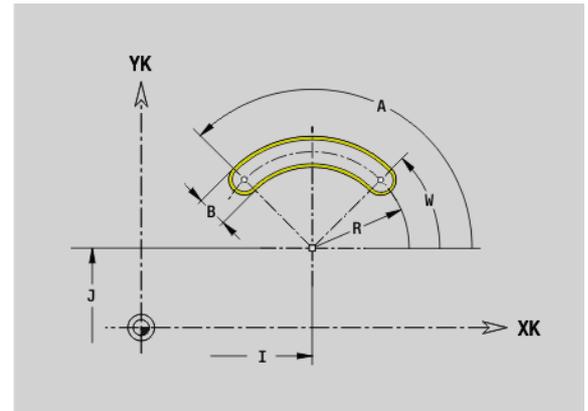
## Ranura circular en la superficie frontal/posterior G302-/G303-Geo

G302/G303 define una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior.

- G302: ranura circular en sentido horario
- G303: ranura circular en sentido antihorario

### Parámetro

- I Centro de curvatura en coordenadas cartesianas
- J Centro de curvatura en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- R Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- A Ángulo inicial; referencia: eje XK; por defecto: 0°
- W Ángulo final; referencia: eje XK; (por defecto): 0°
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

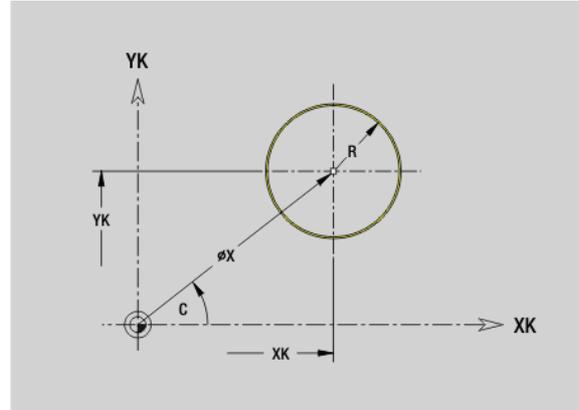


## Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304-Geo

G304 define un círculo completo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

### Parámetro

- XK Centro del círculo en coordenadas cartesianas
- YK Centro del círculo en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- R Radio
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

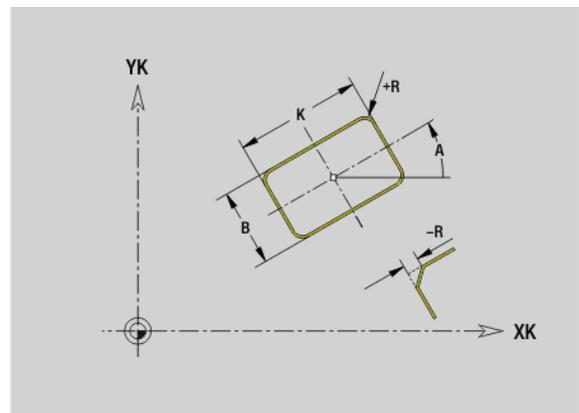
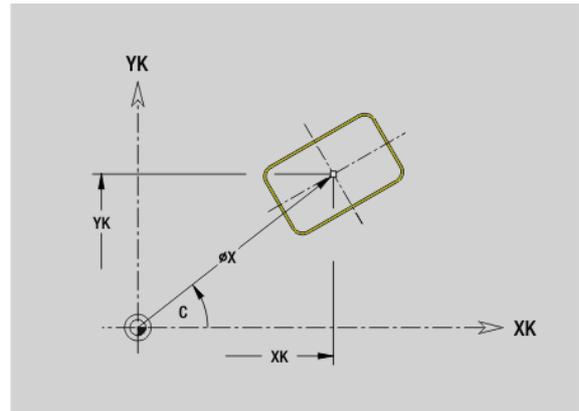


## Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305-Geo

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

### Parámetro

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- A Ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- K Longitud
- B (Altura) Anchura
- R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)
  - R>0: Radio del redondeo
  - R<0: Anchura del bisel
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

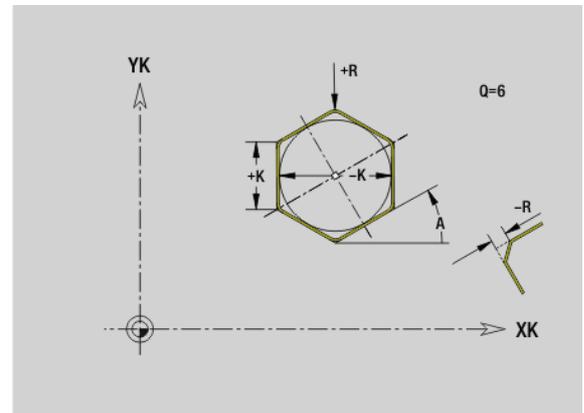
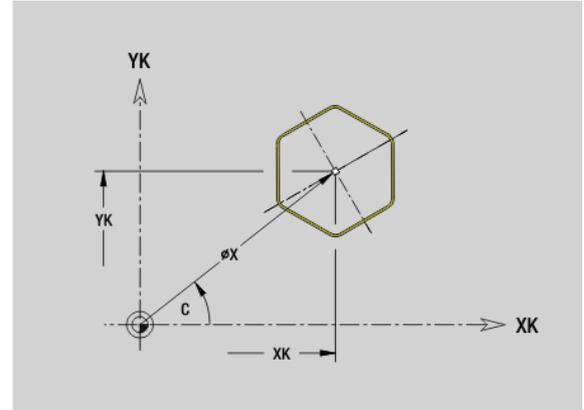


## Polígono de la superficie frontal/posterior G307-Geo

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior.

### Parámetro

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- A Ángulo de un lado del polígono respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- Q Número de aristas (Q > 2)
- K Longitud de aristas
  - K>0: Longitud de aristas
  - K<0: Diámetro de círculo interior
- R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)
  - R>0: Radio del redondeo
  - R<0: Anchura del bisel
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla



## Patrón lineal en la superficie frontal/posterior G401-Geo

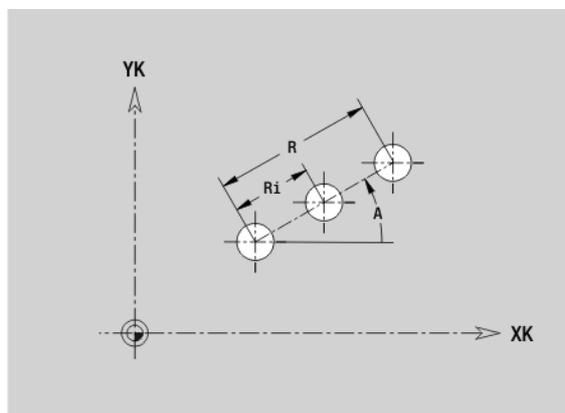
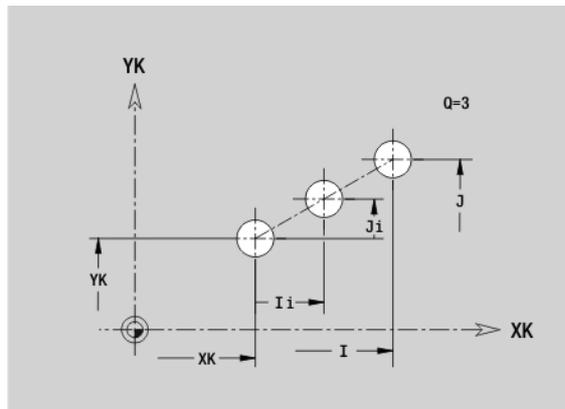
G401 define un patrón lineal de taladros o de figuras en la superficie frontal/posterior. G401 actúa sobre el taladro/figura definidos en la frase siguiente (G300..305, G307).

### Parámetro

- Q Número de figuras (por defecto: 1)
- XK Punto inicial en coordenadas cartesianas
- YK Punto inicial en coordenadas cartesianas
- I Punto final en coordenadas cartesianas
- J Punto final en coordenadas cartesianas
- I<sub>i</sub> Distancia (XK<sub>i</sub>) entre figuras (distancia de patrón)
- J<sub>i</sub> Distancia (YK<sub>i</sub>) entre figuras (distancia de patrón)
- A Ángulo entre el eje longitudinal y el eje XK (por defecto: 0°)
- R Longitud total del patrón
- R<sub>i</sub> Distancia entre figuras (distancia de patrón)



- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## Patrón circular en la 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/figura definidos en la frase siguiente (G300..305, G307).

### Parámetro

- Q Número de figuras
- K Diámetro de patrón
- A Ángulo inicial - posición de la primera figura; referencia: eje XK; (por defecto: 0°)
- W Ángulo final - posición de la última figura; referencia: eje XK; (por defecto: 360°)
- Wi Ángulo entre figuras
- V Sentido – 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 Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
- V=1: con W: en sentido horario
- V=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
- V=2: con W: en sentido antihorario
- V=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

XK Centro en coordenadas cartesianas

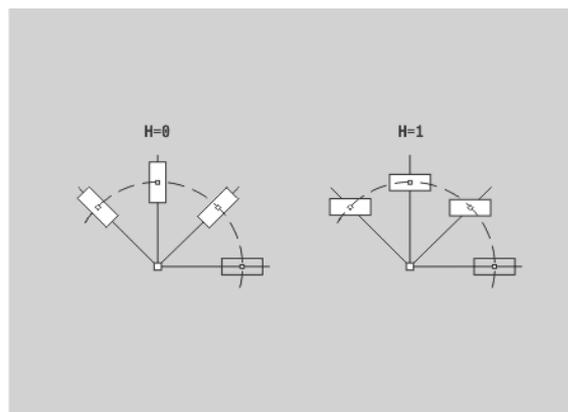
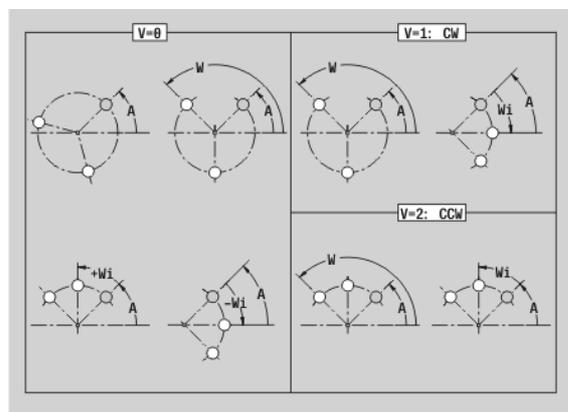
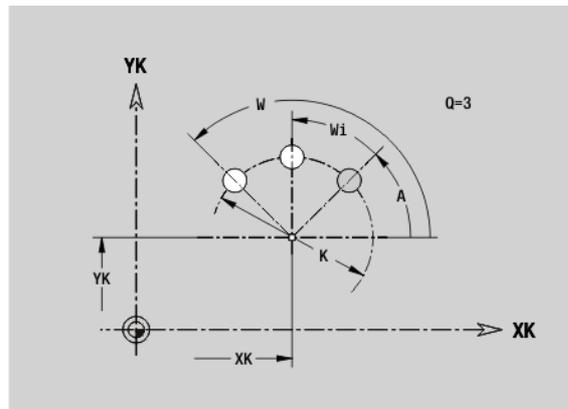
YK Centro en coordenadas cartesianas

H Orientación de las figuras (por defecto: 0)

- H=0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del centro del círculo (rotación)
- H=1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)



- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro. Excepción **ranura circular**: Véase "Patrón circular con ranuras circulares" en la página 239..
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## 4.8 Contornos en superficie lateral

### Punto inicial del contorno de la superficie lateral G110-Geo

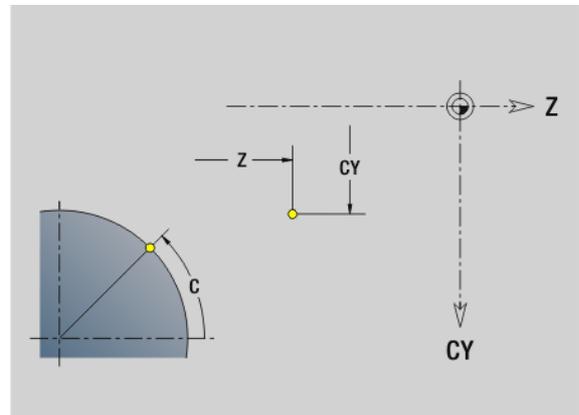
G110 define el punto inicial de un contorno en superficie lateral.

#### Parámetro

- Z Punto inicial
- C Punto inicial (ángulo inicial o ángulo polar)
- CY Punto inicial como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- PZ Punto inicial (radio polar)



Se programan Z, C o Z, CY.



## Recorrido del contorno de una superficie cilíndrica envolvente G111-Geo

G111 define un recorrido en un contorno en superficie lateral.

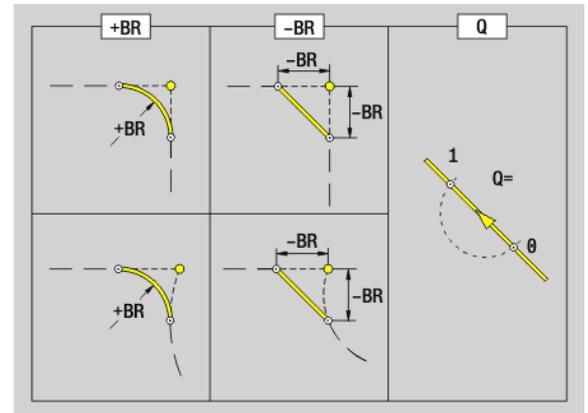
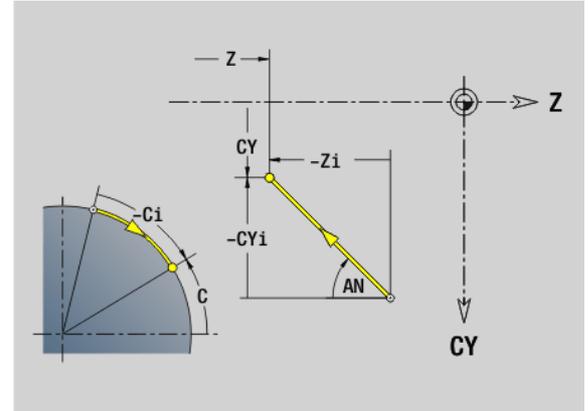
### Parámetro

- Z Punto final
- C Punto final (ángulo final)
- CY Punto final como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- AN Ángulo respecto al eje Z
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):
  - Q=0: Punto de corte cercano
  - Q=1: punto de corte lejano
- BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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)
- AR Ángulo respecto al eje Z (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

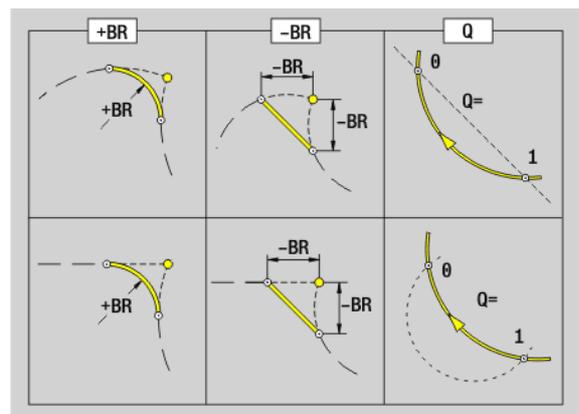
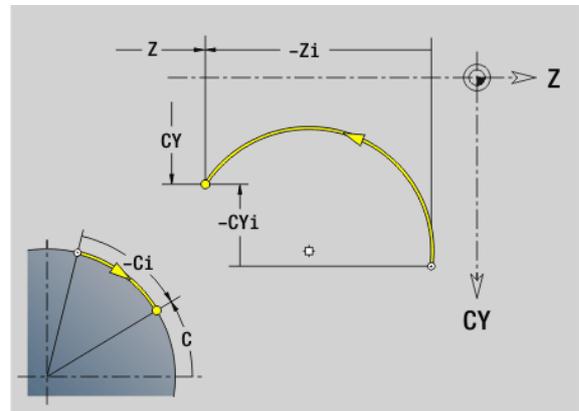
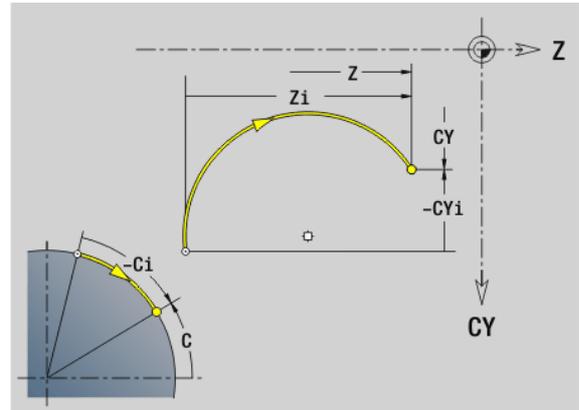


## Arco de círculo en un contorno en superficie lateral G112-/G113-Geo

G112/G113 define un arco de círculo en un contorno en superficie lateral. Sentido de giro: véase imagen de ayuda

### Parámetro

- Z Punto final
- C Punto final (ángulo final o ángulo polar)
- CY Punto final como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- R Radio
- K Centro en dirección Z
- J Ángulo del centro como "medida lineal"
- Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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)
- W Centro (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- PM Centro (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- AR Ángulo inicial (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 cilíndrica envolvente G310-Geo

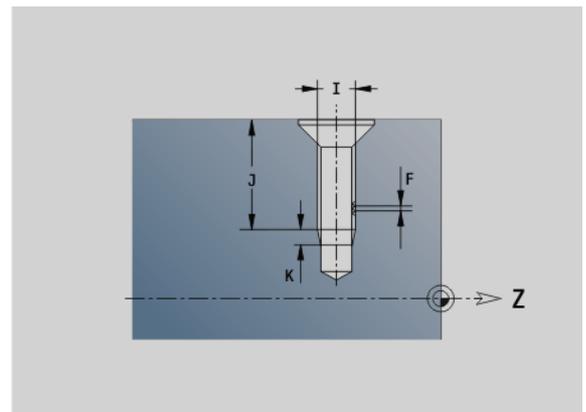
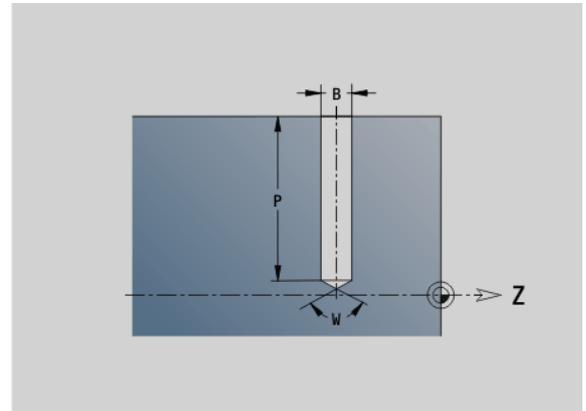
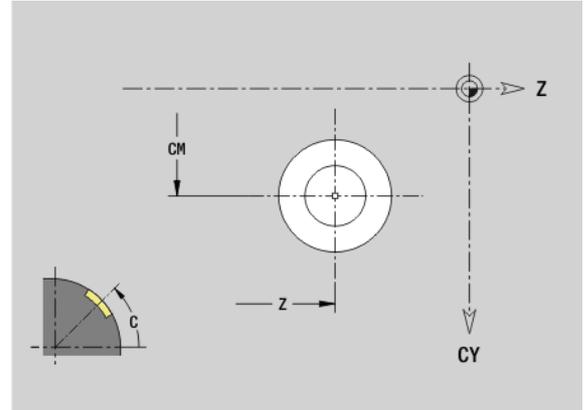
G310 define un taladrado con avellanado y rosca en un contorno en superficie lateral.

### Parámetro

- Z Centro (posición Z)
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- B Diámetro del taladro
- P Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)
- W Ángulo de la punta (por defecto: 180°)
- R Diámetro de avellanado
- U Profundidad de avellanado
- E Ángulo de avellanado
- I Diámetro de rosca
- J Profundidad de rosca
- K Corte de rosca (longitud de salida)
- F Paso de rosca
- V Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)
  - V=0: rosca a derechas
  - V=1: rosca a izquierdas
- A Ángulo respecto al eje Z; rango:  $0^\circ < A < 180^\circ$ ; (por defecto:  $90^\circ$  = taladro vertical)
- O Diámetro de centrado



Mecanizar los taladros G310 con G71..G74.

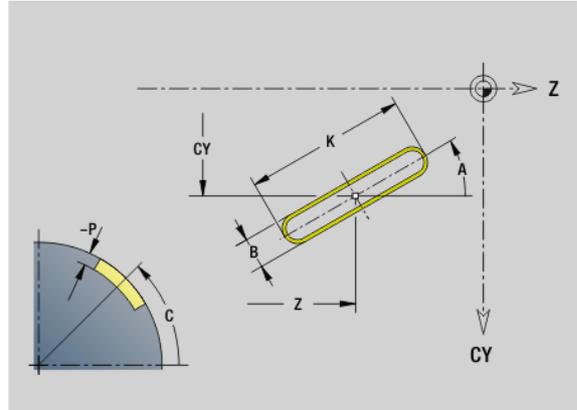


## Ranura lineal sobre superficie cilíndrica envolvente G311-Geo

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral.

### Parámetro

- Z Centro (posición Z)
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)
- K Longitud de la ranura
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)



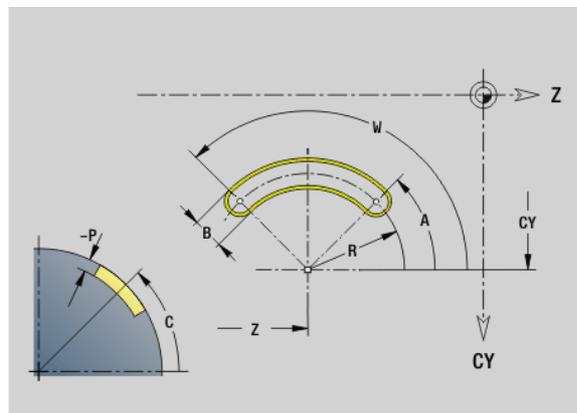
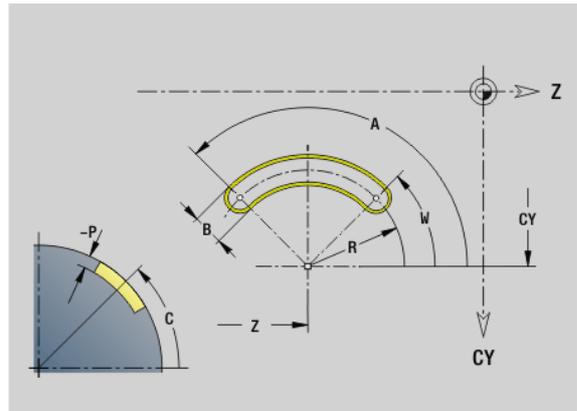
## Ranura circular sobre superficie cilíndrica envolvente G312-/G313-Geo

G312/G313 define una ranura circular en un contorno en superficie lateral

- G312: ranura circular en sentido horario
- G313: ranura circular en sentido antihorario

### Parámetro

- Z Centro
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- R Radio, referencia: trayectoria del centro de la ranura
- A Ángulo inicial; referencia: eje Z; (por defecto: 0°)
- W Ángulo final; referencia: eje Z
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)

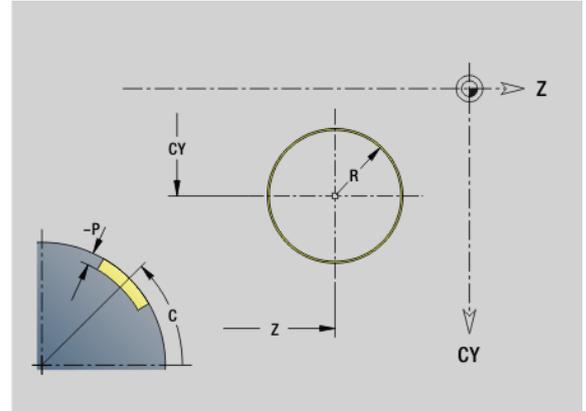


### Círculo completo en una superficie cilíndrica envolvente G314-Geo

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral.

**Parámetro**

- Z Centro
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- R Radio
- P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)

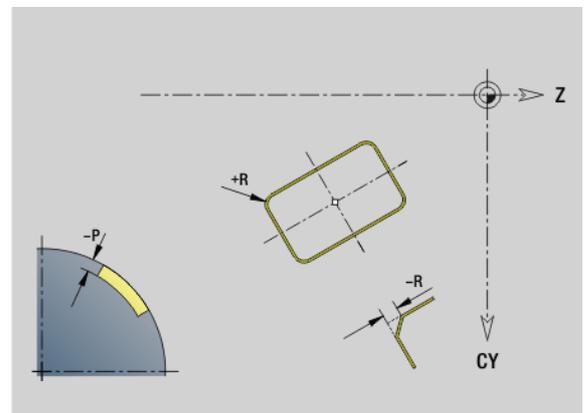
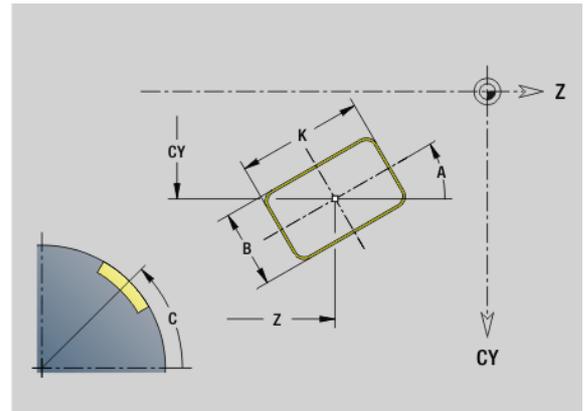


### Rectángulo en superficie cilíndrica envolvente G315-Geo

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral.

**Parámetro**

- Z Centro
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)
- K Longitud
- B Anchura
- R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)
  - $R > 0$ : Radio del redondeo
  - $R < 0$ : Anchura del bisel
- P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)

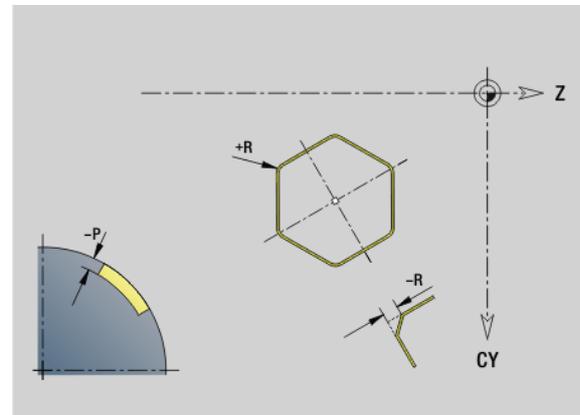
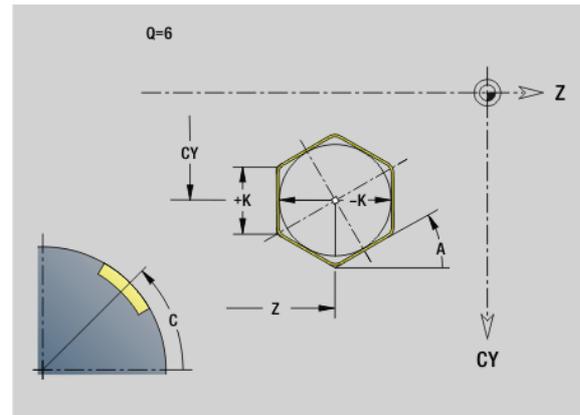


## Polígono en superficie lateral G317-Geo

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral.

### Parámetro

- Z Centro
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- Q Número de aristas ( $Q > 2$ )
- A Ángulo respecto al eje Z (por defecto:  $0^\circ$ )
- K Longitud de aristas
  - $K > 0$ : Longitud de aristas
  - $K < 0$ : Diámetro de círculo interior
- R Bisel/redondeo (por defecto:  $0^\circ$ )
  - $R > 0$ : Radio del redondeo
  - $R < 0$ : Anchura del bisel
- P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)



## Patrón lineal en la superficie lateral G411-Geo

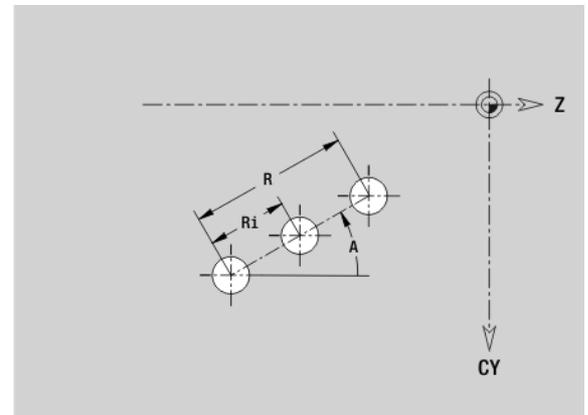
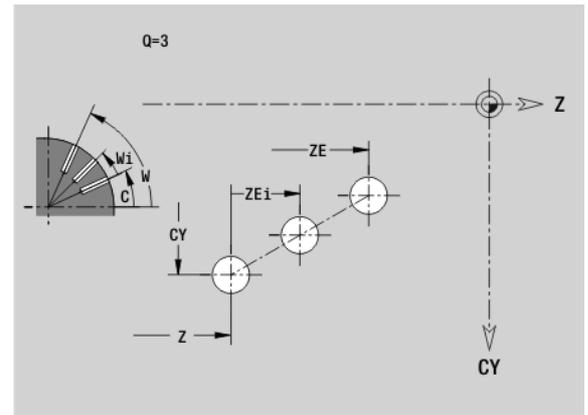
G411 define un patrón lineal de taladros o figuras en la superficie lateral. G411 actúa sobre el taladro/figura definidos en el bloque siguiente (G310..315, G317).

### Parámetro

- Q Número de figuras (por defecto: 1)
- Z Punto inicial
- C Punto inicial (ángulo inicial)
- CY Punto inicial como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- ZE Punto final
- ZEi Distancia entre figuras en la dirección Z
- W Punto final (ángulo final)
- Wi Distancia angular entre figuras
- A Ángulo respecto al eje Z; (por defecto: 0°)
- R Longitud total del patrón
- Ri Distancia entre figuras (distancia de patrón)



- Cuando se programan "Q, Z y C", los taladros/figuras se distribuyen de forma regular por todo el perímetro.
- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro.
- El ciclo de fresado llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura, no a la definición del patrón.



## Patrón circular en la superficie envolvente G412-Geo

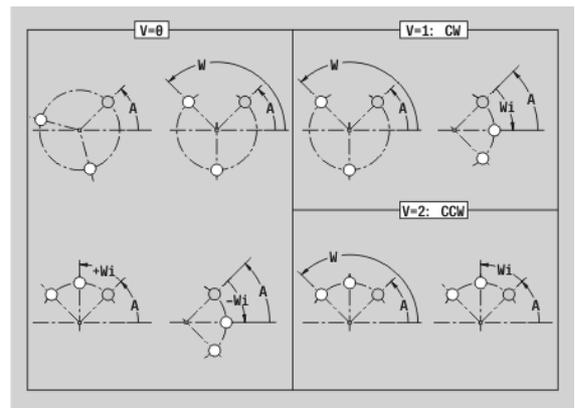
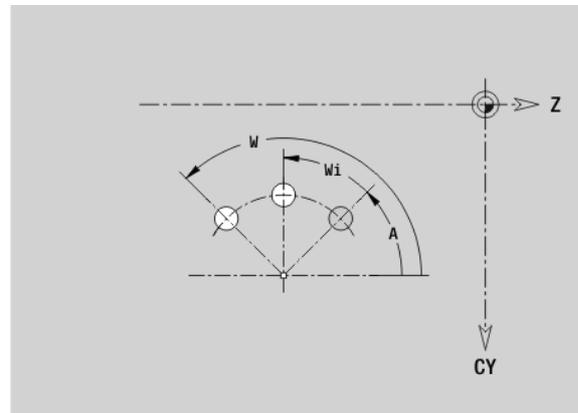
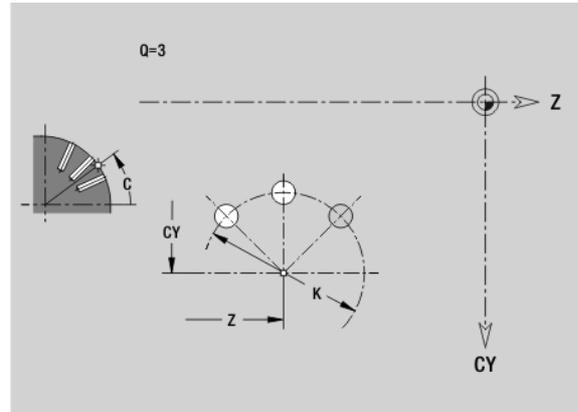
G412 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie lateral. G412 actúa sobre el taladro/figura definidos en el bloque siguiente (G310..315, G317).

### Parámetro

- Q Número de figuras
- K Diámetro de patrón
- A Ángulo inicial - posición de la primera figura; referencia: eje Z (por defecto: 0°)
- W Ángulo final - posición de la última figura; referencia: eje Z (por defecto: 360°)
- Wi Ángulo entre figuras
- V Sentido – 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 Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
  - V=1: con W: en sentido horario
  - V=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - V=2: con W: en sentido antihorario
  - V=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)
- Z Centro del patrón
- C Centro del patrón (ángulo)
- H Orientación de las figuras (por defecto: 0)
  - H=0: Orientación normal, las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - H=1: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)



- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro. Excepción **ranura circular**: Véase "Patrón circular con ranuras circulares" en la página 239..
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## 4.9 Posicionar herramienta

### Avance rápido G0

G0 se desplaza con avance rápido por el camino más corto hasta el "punto final".

#### Parámetro

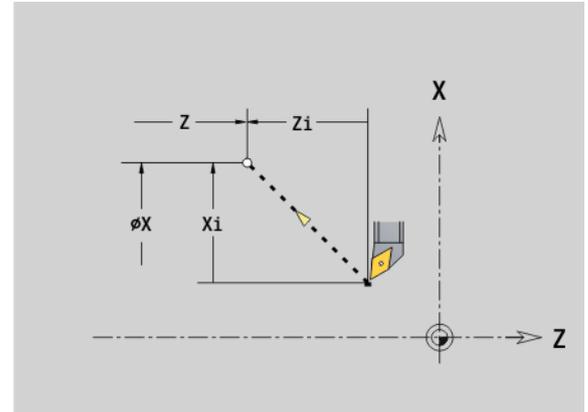
X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final



**Programación X, Z:** en cotas absolutas, incrementales o autorretención

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 la máquina G701

G701 desplaza la herramienta con avance rápido por el camino más corto hasta el "punto final".

#### Parámetro

X Punto final (cota de diámetro)

Z Punto final



"X, Z" se refieren al punto cero de la máquina y el punto de referencia del carro.

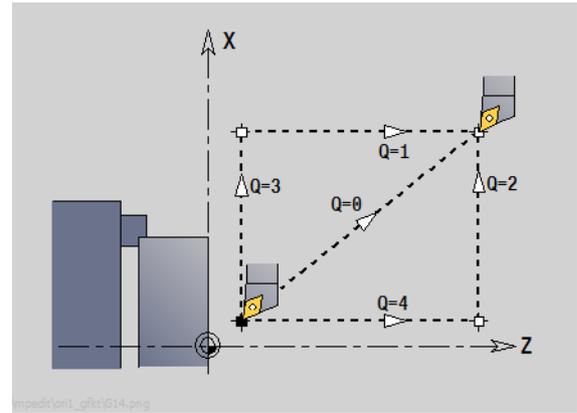
En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales. por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

## Punto de cambio de herramienta G14

G14 desplaza la herramienta con avance rápido al punto de cambio de herramienta. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

### Parámetro

- Q Secuencia, determina la secuencia de los desplazamientos (por defecto: 0)
- 0: Recorrido en diagonal
  - 1: primero dirección X, luego Z
  - 2: primero dirección Z, luego X
  - 3: sólo dirección X, Z permanece invariable
  - 4: sólo dirección Z, X permanece invariable
- 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)



### Beispiel: G14

```

...
N1 G14 Q0 [desplazamiento al punto de
cambio de herramienta]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

```

## Definir el punto de cambio de herramienta G140

G140 define la posición de cambio de herramienta indicada en D. El desplazamiento a esta posición puede realizarse con G14.

### Parámetro

- D Número de punto de cambio de herramienta (1-2)
- X Diámetro - Posición del punto de cambio de herramienta
- Z Longitud - 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

### Beispiel: 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 [Definir número de
punto de cambio de herramienta 1]
N6 G14 Q0 D1 [Desplazamiento a número
de punto de cambio de herramienta 1]
N7 G140 D2 X150 [Definir número de punto
de cambio de herramienta 2, Z se toma de los
parámetros]
N8 G14 Q0 D1 [Desplazamiento a número
de punto de cambio de herramienta 2]
...

```

## 4.10 Movimientos lineales y circulares

### Movimiento lineal G1

G1 desplaza linealmente en avance hasta el "punto final".

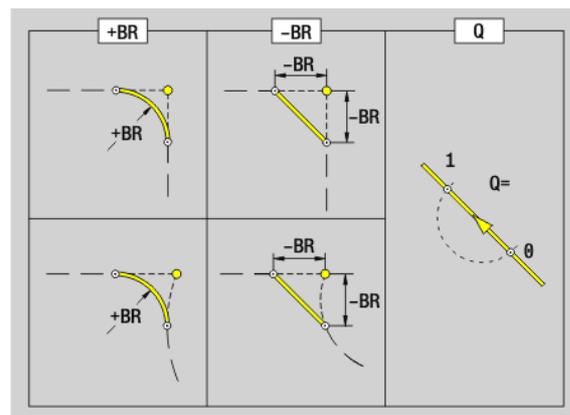
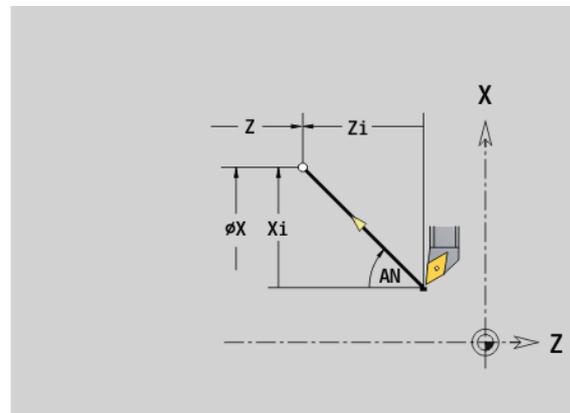
#### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)
- Z Punto final
- AN Ángulo (dirección angular: véase imagen de ayuda)
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 el bisel/redondeo (por defecto: 1)  
 Avance especial = avance activo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programación X, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autorretención 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.



## Movimiento circular G2/G3

G2/G3 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final". La acotación del centro se realiza de modo **incremental**. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

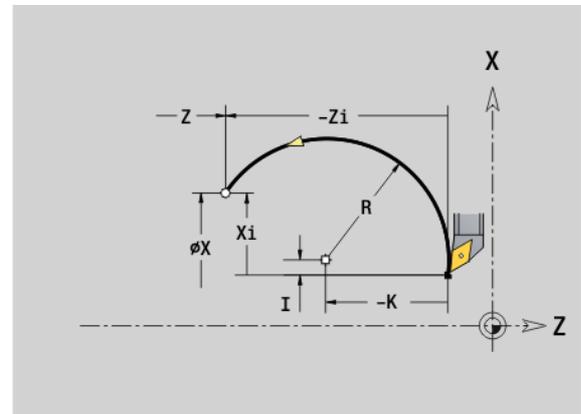
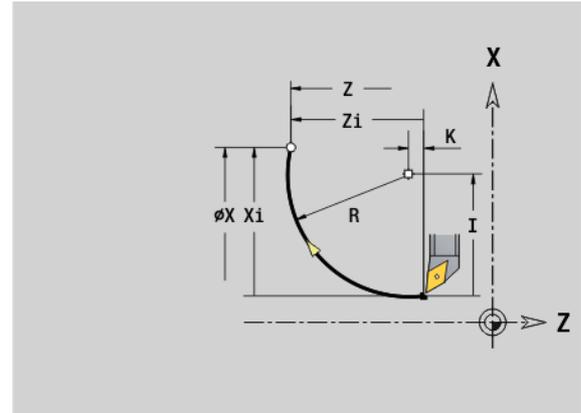
- G2: en sentido horario
- G3: en sentido antihorario

### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)  
 Z Punto final  
 R Radio ( $0 < R \leq 200\,000$  mm)  
 I Centro incremental (distancia del punto inicial al centro; cota de radio)  
 K Centro incremental (distancia del punto de partida al centro)  
 Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 el bisel/redondeo (por defecto: 1)  
 Avance especial = avance activo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programación X, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretención o "?"



### Beispiel: 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

...



## Movimiento circular G12/G13

G12/G13 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final". La acotación del centro se realiza de modo **absoluto**. Sentido de giro (véase imagen de ayuda):

- G12: en el sentido horario
- G13: en el sentido antihorario

### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)
- Z Punto final
- R Radio ( $0 < R \leq 200\,000$  mm)
- I Centro absoluto (cota de radio)
- K Centro absoluto
- Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.

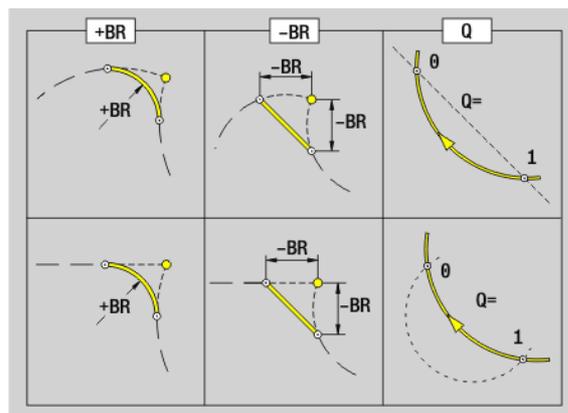
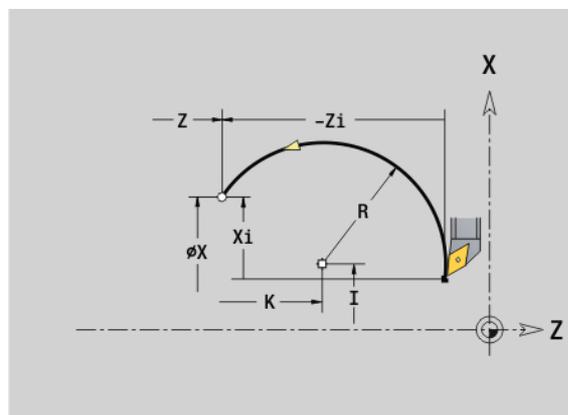
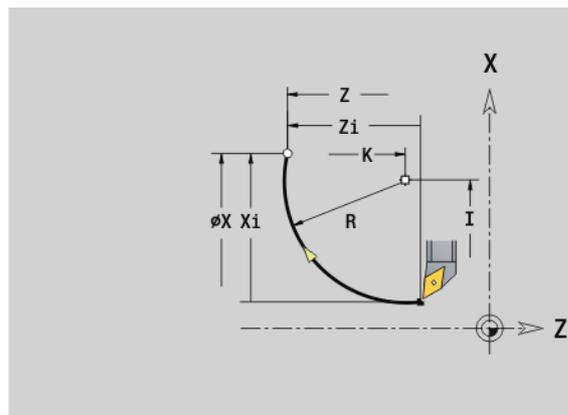
- Sin datos: Transición tangencial
- BR=0: Transición no tangencial
- BR>0: Radio del redondeo
- BR<0: Anchura del bisel

BE: Factor de avance especial para el bisel/redondeo (por defecto: 1)

Avance especial = avance activo \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programación X, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretención o "?"



## 4.11 Avance, velocidad de rotación

### Limitación de velocidad de rotación G26

**G26: cabezal principal; Gx26: cabezal x (x: 1...3)**

La limitación de la velocidad de rotación es válida hasta el final del programa o hasta que es sustituida por una nueva G26/Gx26.

#### Parámetro

S Velocidad de rotación (máxima)



Si S > "velocidad de rotación máxima absoluta" (parámetro de máquina), es válido el valor del parámetro.

**Beispiel: G26**

...
<b>N1 G14 Q0</b>
<b>N1 G26 S2000 [velocidad máxima de rotación]</b>
<b>N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3</b>
<b>N3 G0 X0 Z2</b>
...

### 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.

#### Parámetro

F Avance máx. en mm/min para ejes lineales o en °/min para ejes rotativos

D Número 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).

### Parámetro

E Duración de la pausa (0,01s < E < 99,99s)

F Duración del avance (0,01s < E < 99,99s)

- Conexión: programar G64 con "E y F"
- Desconectar: programar G64 sin parámetros

## 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.

### Parámetro

F Avance por diente en mm/diente o pulgadas/diente



La indicación del valor real muestra el avance en mm/revolución.

### Beispiel: G64

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1 [avance interrump. encendido]
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. apagado]
...

```

### Beispiel: 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**.

### Parámetro

F Avance por minuto en mm/min o bien en pulg./min

### Beispiel: G94

```
...
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
...
```

## Avance por revolución Gx95

**G95: cabezal principal; Gx95: cabezal/husillo x (x: 1...3)**

Gx95 define un avance **en función del accionamiento**.

### Parámetro

F Avance en mm/revolución o bien pulg./revolución

### Beispiel: 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
...
```



## Gx96 Velocidad de corte constante

**G96: cabezal principal; Gx96: cabezal/husillo x (x: 1...3)**

La velocidad de rotación del husillo depende de la posición X de la punta de la herramienta o bien del diámetro de la herramienta en las herramientas de taladrado y fresado.

### Parámetro

S Velocidad de corte en m/min o en bien 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**.

## Velocidad de rotación Gx97

**G97: cabezal principal; Gx97: cabezal/husillo x (x: 1...3)**

Velocidad de cabezal/husillo constante.

### Parámetro

S Velocidad en revoluciones por minuto



G26/Gx26 limita la velocidad de rotación.

Beispiel: 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**

...

Beispiel: 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

### Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK)

Sin SRK, la punta teórica del filo es el punto de referencia en las trayectorias 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".

Avance reducido = Avance \* (radio desplazado / 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 a SRK/FRK. Por ello, la SRK/FRK deben estar desactivadas al llamar a estos ciclos.



- Si los "radios de herramienta > radios del contorno", se pueden producir imprecisiones en la SRK/FRK.  
**Recomendación:** debe utilizarse el ciclo de acabado G890 o bien el ciclo de fresado G840.
- No programar la FRK en la alimentación de la herramienta en el plano de mecanizado.

### G40 Desconectar SRK, FRK

G40 desactiva la SRK/FRK. Deberá tenerse en cuenta:

- La SRK/FRK es efectiva hasta el bloque anterior a G40
- En el bloque con G40 o en el bloque después de G40 está permitido un recorrido rectilíneo (G14 no está permitida)

### Principio de funcionamiento de la SRK/FRK

...	
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
...	



**G41/G42: conectar SRK, FRK**

**G41:** Activar SRK/FRK - corrección de radio de filo de cuchilla/fresa en la dirección del desplazamiento a la **izquierda** del contorno

**G42:** Activar SRK/FRK - corrección de radio de filo de cuchilla/fresa en la dirección del desplazamiento a la **derecha** del contorno

**Parámetro**

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 Salida (sólo 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 Reducción del avance (por defecto: 0)

- 0: reducción de avance activo
- 1: sin reducción del avance

Deberá tenerse en cuenta:

- Programar G41/G42 en un bloque NC aparte
- Programar después del bloque con G41/G42 un recorrido rectilíneo (G0/G1).
- A partir del siguiente recorrido de desplazamiento se aplica el cálculo de la SRK/FRK.

**Beispiel: G40, G41, G42**

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
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 OFF]
...

```



## 4.13 Decalajes del punto 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 Decalajes del punto cero

**G51:** Página 272

- Decalaje relativo
- Decalaje programado
- Referencia: punto cero de pieza ajustado

**G53, G54, G55:** Página 273

- Decalaje relativo
- Decalaje definido en el modo de ajuste (Offset)
- Referencia: punto cero de pieza ajustado

**G56:** Página 273

- Decalaje aditivo
- Decalaje programado
- Referencia: punto cero de pieza actual

**G59:** Página 274

- Decalaje absoluto
- Decalaje programado
- Referencia: punto cero de máquina



## Decalaje de punto cero G51

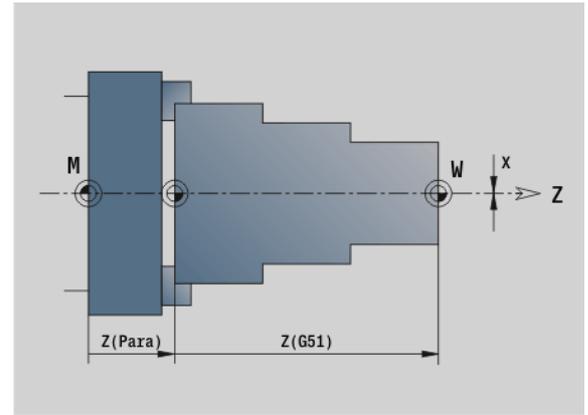
G51 hace un decalaje del punto cero de la pieza lo equivalente al valor definido en el eje seleccionado. El decalaje se refiere al punto cero de pieza definido en el modo de Ajuste.

### Parámetro

- X Decalaje (cota de radio)
- Y Decalaje (dependiente de la máquina)
- Z Decalaje
- U Decalaje (dependiente de la máquina)
- V Decalaje (dependiente de la máquina)
- W Decalaje (dependiente de la máquina)

Aun cuando se programe varias veces G51, el punto de referencia sigue siendo el punto cero pieza definido en el modo Ajuste.

El decalaje de punto cero es válido hasta el final del programa o hasta que se cancele mediante otro decalaje de punto cero.



### Beispiel: G51

...

**N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3**

**N2 G0 X62 Z5**

**N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2**

**N11 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]**

...

## Desplazamientos 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.

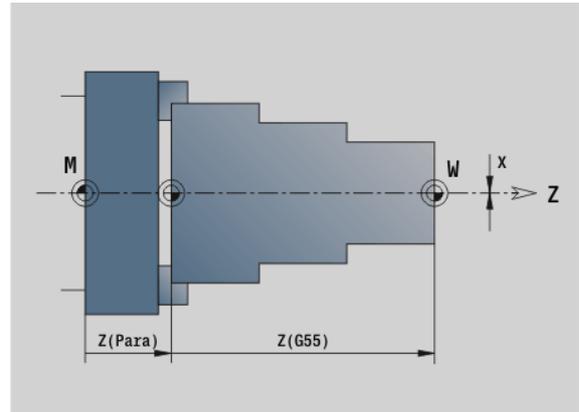
El decalaje está referido al punto cero de la pieza definido en el modo de ajuste, incluso aunque G53, G54 y G55 se programen varias veces.

El decalaje es válido hasta el final del programa o hasta que se cancela mediante otros decalajes del punto cero.

Antes de utilizar los decalajes G53, G54 y G55 deben definirse los valores de Offset en el modo de ajuste (véase manual de instrucciones de uso "Definir Offsets").



Un desplazamiento en X debe indicarse como medida del radio.



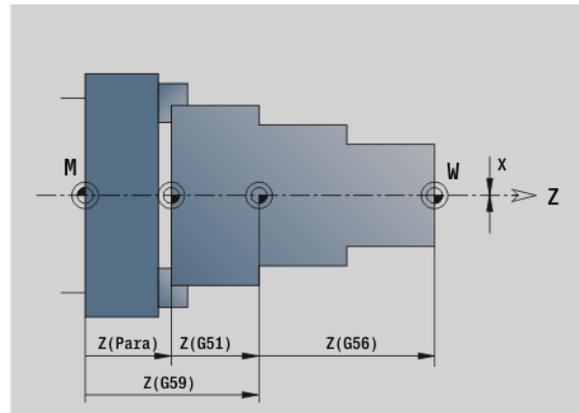
## Decalaje aditivo del punto cero G56

G56 hace un decalaje del punto cero de la pieza lo equivalente al valor definido en el eje seleccionado. El decalaje se refiere al punto cero de pieza válido actualmente.

### Parámetro

- X Decalaje (cota de radio) - (por defecto: 0)
- Y Decalaje (dependiente de la máquina)
- Z Decalaje
- U Decalaje (dependiente de la máquina)
- V Decalaje (dependiente de la máquina)
- W Decalaje (dependiente de la máquina)

Cuando se programa varias veces G56, el decalaje siempre se suma al punto cero de pieza válido actualmente.



### Beispiel: G56

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X62 Z5

N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2

N4 G56 Z-28 [Decalaje del punto cero]

N5 G0 X62 Z5

N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2

G56 Z-28 [Decalaje del punto cero]

...



## Decalaje absoluto del punto cero G59

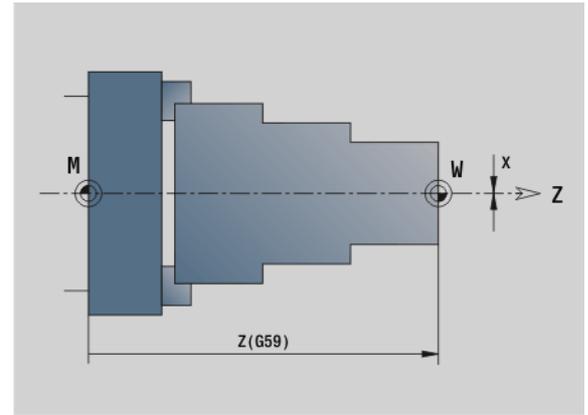
G59 pone el punto cero de la pieza al valor definido en el eje seleccionado. El nuevo punto cero de pieza es válido hasta el final del programa.

### Parámetro

- X Decalaje (cota de radio)
- Y Decalaje (dependiente de la máquina)
- Z Decalaje
- U Decalaje (dependiente de la máquina)
- V Decalaje (dependiente de la máquina)
- W Decalaje (dependiente de la máquina)



G59 cancela los decalajes del punto cero hasta ahora existentes (mediante G51, G56 o G59).



### Beispiel: 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 desactiva con G52 las sobremedidas definidas para el ciclo siguiente. Programar G50 antes del ciclo.

Por motivos de compatibilidad, se soporta adicionalmente G52 para desactivar las sobremedidas. HEIDENHAIN recomienda utilizar el G50 en programas NC-nuevos.

### Sobremedida paralela al eje G57

G57 define sobremedidas diferentes para X y Z. G57 se programa antes de la llamada al ciclo.

#### Parámetro

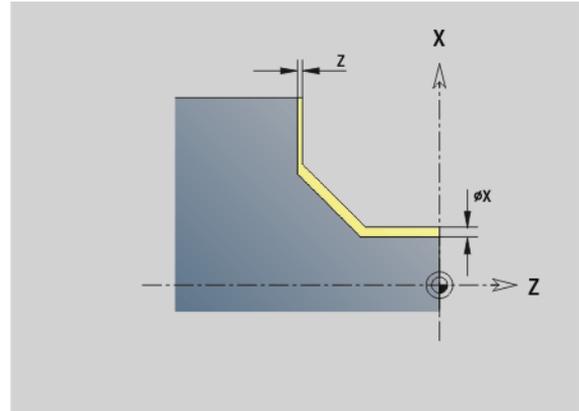
- X Sobremedida X (cota de diámetro) - sólo valores positivos
- Z Sobremedida Z - sólo valores positivos

G57 actúa en los siguientes ciclos - con ello, después de la ejecución del ciclo las sobremedidas

- se borran: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **No** se borran: G81, G82, G83



Cuando se programan sobremedidas con G57 **y** en el ciclo, se utilizan las sobremedidas del ciclo.



#### Beispiel: 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 eje (equidistante) G58

G58 define una sobremedida equidistante. Programar G58 antes de la llamada al ciclo. G890 permite una sobremedida negativa en el ciclo de acabado.

### Parámetro

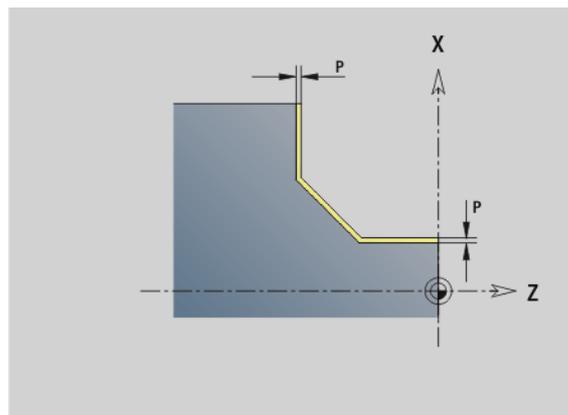
P Sobremedida

G58 actúa en los siguientes ciclos - con ello, después de la ejecución del ciclo las sobremedidas

- se borran: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **no** se borran: G83



Cuando se programa la sobremedida con G58 **y** en el ciclo, se utiliza la sobremedida del ciclo.



### Beispiel: 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 Distancias de seguridad

### Distancia de seguridad G47

G47 define la distancia de seguridad para

- los ciclos de torneado: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- los ciclos de taladrado G71, G72, G74.
- los ciclos de fresado G840...G846.

#### Parámetro

P Distancia de seguridad

G47 sin parámetro activa el valor de parámetro tomado del parámetro de usuario "Distancia de seguridad G47".



G47 sustituye la distancia de seguridad configurada en los parámetros o definida con G47.

### Distancia de seguridad G147

G147 define la distancia de seguridad para

- los ciclos de fresado G840...G846.
- los ciclos de taladrado G71, G72, G74.

#### Parámetro

- I Distancia de seguridad en el plano de fresado (sólo para fresados)
- K Distancia de seguridad en la dirección de alimentación (en profundidad)

G147 sin parámetro activa el valor de parámetro tomado del parámetro de usuario "Distancia de seguridad G147..".



G147 sustituye la distancia de seguridad determinada en parámetros o con G47.



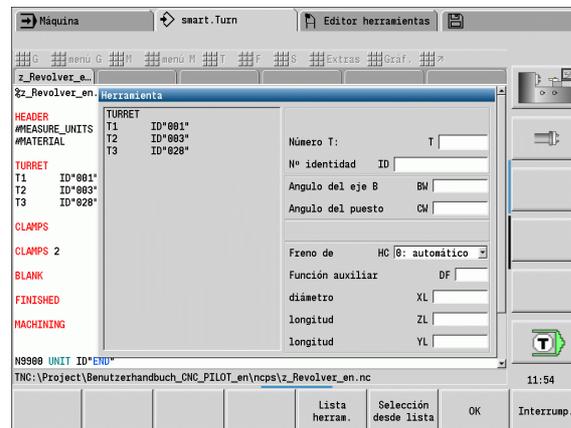
## 4.16 Herramienta, correcciones

### Cambio de 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 visualiza la distribución de herramientas definida en el segmento de programa REVÓLVER. El número T puede introducirse directamente o seleccionarse en la lista de herramientas (conmutación con la softkey **Lista de herramientas**).



## (Modificar la) corrección de la cuchilla G148

G148 define las correcciones de desgaste a calcular. DX, DZ están activadas al inicio del programa y después de una orden T.

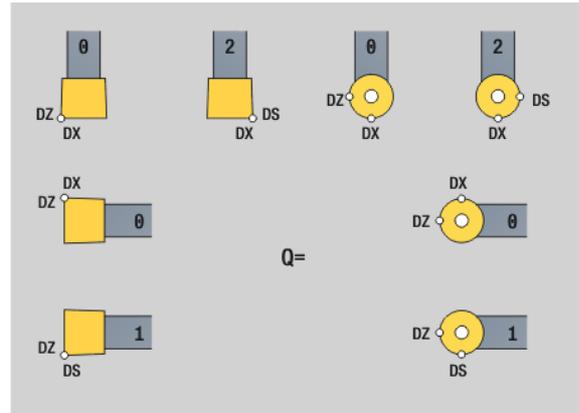
### Parámetro

O Selección (por defecto: 0)

- O=0: DX, DZ activo – DS inactivo
- O=1: DS, DZ activo – DX inactivo
- O=2: DX, DS activo – DZ inactivo



Los ciclos G860, G869, G879, G870, G890 tienen en cuenta automáticamente la corrección de desgaste "correcta".



### Beispiel: 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 [acabado de profundización]
N11 G148 O0 [cambiar la 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
...
    
```



## Corrección aditiva G149

El Control numérico gestiona 16 correcciones (correcciones independientes de la herramienta). 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

**Ejecución del programa** (véase "submodo de funcionamiento **Ejecución de programa**" en el modo de empleo).

### Parámetro

D Corrección aditiva (por defecto: D900):

- D900: desactiva la corrección aditiva
- D901..D916: activa la corrección aditiva

### Programación

- Para que la corrección se active, primero hay que "recorrer" la distancia a corregir. Por ello debe programarse G149 un bloque antes de la trayectoria en que se desee que la corrección se active.
- 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.

### Beispiel: G149

...
<b>N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4</b>
<b>N2 G0 X62 Z2</b>
<b>N3 G89</b>
<b>N4 G42</b>
<b>N5 G0 X27 Z0</b>
<b>N6 G1 X30 Z-1.5</b>
<b>N7 G1 Z-25</b>
<b>N8 G149 D901 [activar corrección]</b>
<b>N9 G1 X40 BR-1</b>
<b>N10 G1 Z-50</b>
<b>N11 G149 D902</b>
<b>N12 G1 X50 BR-1</b>
<b>N13 G1 Z-75</b>
<b>N14 G149 D900 [desactivar corrección]</b>
<b>N15 G1 X60 B-1</b>
<b>N16 G1 Z-80</b>
<b>N17 G1 X62</b>
<b>N18 G80</b>
...

## Cálculo de la punta derecha de la herramienta G150

### G150

## Cálculo de la punta izquierda de la herramienta G151

### G151

G150/G151 definen el punto de referencia de la herramienta en las herramientas punzantes y fungiformes.

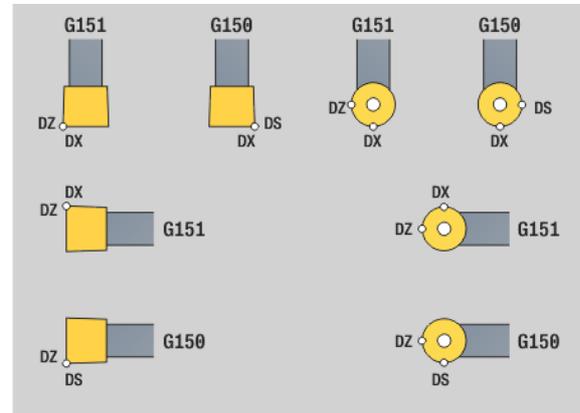
- G150: Punto de referencia de punta derecha de la herramienta
- G151: Punto de referencia de punta izquierda de la herramienta

G150/G151 actúan a partir del bloque en el cual se programan y permanecen activadas hasta

- el siguiente cambio de herramienta
- 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.



### Beispiel: G150, G151

```

...
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 [acabado de profundización]
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 referencia de contorno en número de frase inicial y final. La zona de contorno se mecanizará de dirección "NS a NE".
- Entregar referencia de contorno a través del nombre del contorno aux. (ID). Todo el contorno aux. se mecanizará en la dirección definida.
- Descripción del contorno con G80 en la frase directamente después del ciclo (véase "Final de ciclo/contorno sencillo G80" en la página 305).
- Descripción del contorno con frases G0, G1, G2 y G3 directamente después del ciclo. El contorno finaliza con G8 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.
- Si no se ha definido ninguna pieza en bruto, el ciclo calcula la pieza en bruto a partir del contorno que deba mecanizarse y de la posición de la herramienta en la llamada a ciclo. El seguimiento del contorno **no** está activo.

### Beispiel: Ciclos referidos al contorno

...
<b>N1 G810 NS7 NE12 P3 [Referencia a bloque]</b>
<b>N2</b>
<b>N3 G810 ID"007" P3 [Nombre de contorno auxiliar]</b>
<b>N4...</b>
<b>N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3 [Combinación]</b>
<b>N6 ...</b>
<b>N7 G810 P3 [Descripción de contorno predeterminada]</b>
<b>N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10 BS3 BE-2 RC5 EC0</b>
<b>N9...</b>
<b>N10 G810 P3 [Descripción directa del contorno]</b>
<b>N11 G0 X50 Z0</b>
<b>N12 G1 Z-62 BR4</b>
<b>N13 G1 X85 AN80 BR-2</b>
<b>N14 G1 Zi-5</b>
<b>N15 G80</b>
<b>N16 ...</b>
...



**Cálculo de referencias a bloques:**Referencia  
contorno

- ▶ Colocar el cursor en la casilla de introducción de datos "NS" o "NE"
- ▶ Pulsar la softkey

Seleccionar el elemento de contorno:

- ▶ Seleccionar el elemento de contorno con la tecla "flecha izquierda/derecha"
- ▶ La tecla "flecha arriba/abajo" conmuta entre varios contornos (también contornos en la superficie frontal, etc.)

NS

Conmutar entre NS y NE:

- ▶ Pulsar la softkey NS
- ▶ Pulsar la softkey NE

Admitir

- ▶ Pulsar la softkey para aceptar el número de frase y volver al diálogo

**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.

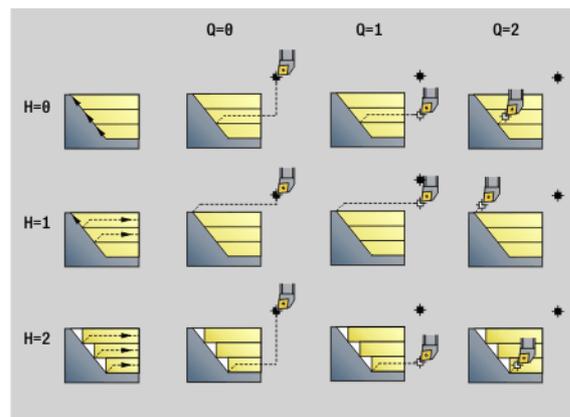
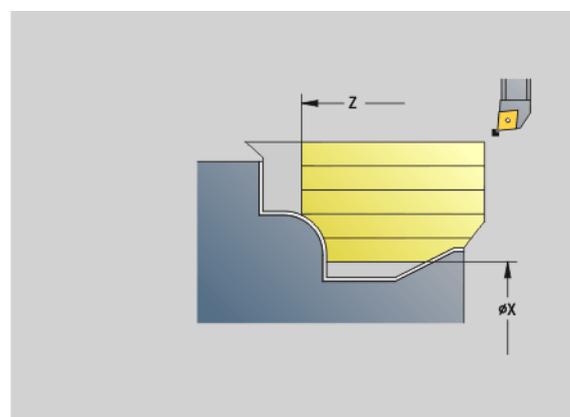
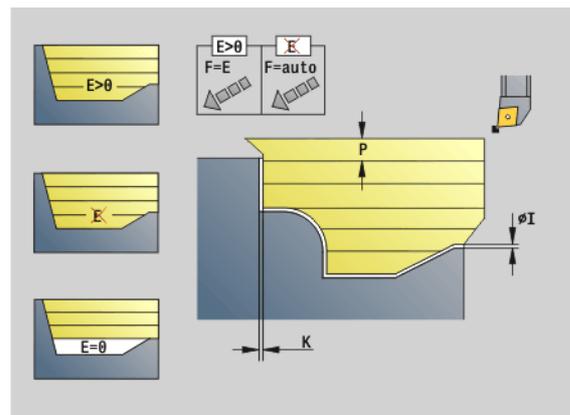


## Desbaste longitudinal G810

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 (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282). El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

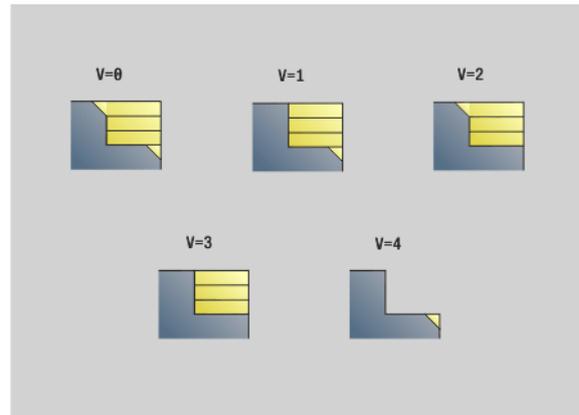
### Parámetro

- ID** Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS** Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)
- NE** Número de bloque final (final del segmento de contorno)
- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- P** Alimentación máxima
- I** Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
- K** Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)
- E** Comportamiento en penetración
- E=0: no mecanizar los contornos descendentes
  - E>0: Avance de penetración
  - ningún dato: reducción del avance en función del ángulo de penetración – máx. 50%
- X** Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- Z** Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)
- A** Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/ 180°; paralelo al eje Z)
- W** Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/ 270°; perpendicular al eje Z)
- H** Tipo de alejamiento (por defecto: 0)
- 0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
  - 1: se eleva a 45°; alisamiento del contorno después del último corte
  - 2: se eleva con un ángulo de 45°; sin alisamiento del contorno
- Q** Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)
- 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene



**Parámetro**

- V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
- 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
  - 4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- D Ocultar elementos (véase imagen)
- U Líneas de corte sobre elementos horizontales (por defecto 0):
- 0: No (subdivisión del corte uniforme)
  - 1: Si (dado el caso, subdivisión del corte no uniforme)
- O Ocultar destalonado:
- 0: Se están editando los destalonados
  - 1: no se están editando los destalonados
- B Avance del carro en el mecanizado con 4 ejes (todavía no implementado)
- XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)
- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.



	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.



### Desarrollo 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 Dirección X).
- 3 Se desplaza con el avance activo hasta el punto final Z.
- 4 En función de "H":
  - H=0: mecaniza a lo largo del contorno
  - H=1 ó 2: se eleva con un ángulo de 45°
- 5 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 6 Se repite 3...5, hasta que se alcanza el "punto final X".
- 7 En su caso, se repite 2..0,6 hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.
- 8 Cuando H=1: se alisa el contorno
- 9 Se retira tal como se ha programado en "O".

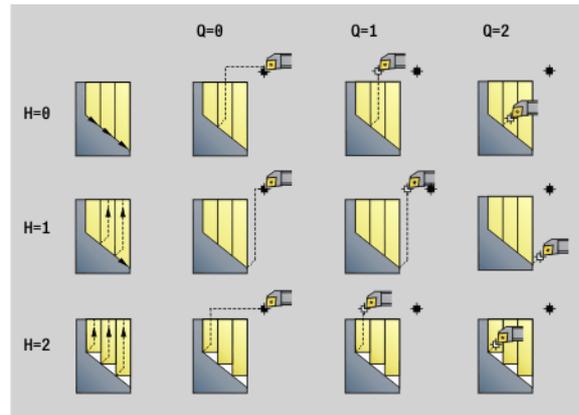
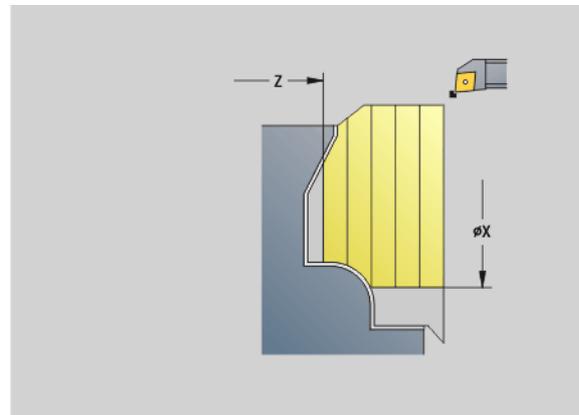
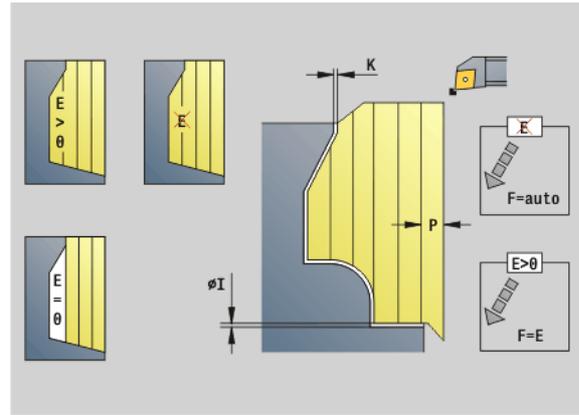


## Desbaste transversal G820

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 (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282). El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

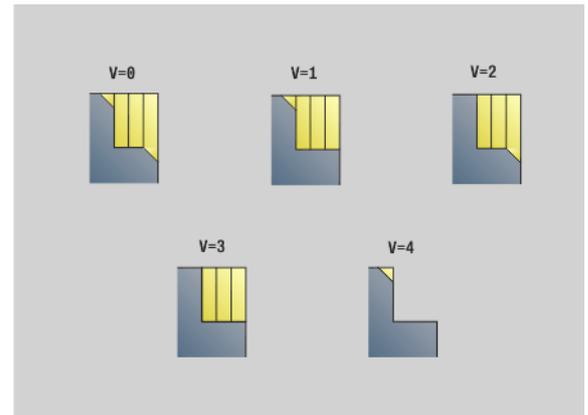
### Parámetro

- ID Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)
- NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)
- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
- K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)
- E Comportamiento en penetración
- E=0: no mecanizar los contornos descendentes
  - E>0: Avance de penetración
  - Ningún dato: reducción del avance en función del ángulo de penetración – máx. 50%
- X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/270°; perpendicular al eje Z)
- W Ángulo de alejamiento (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/180°; paralelo al eje Z)
- H Tipo de alejamiento (por defecto: 0)
- 0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
  - 1: se eleva a 45°; alisamiento del contorno después del último corte
  - 2: se eleva con un ángulo de 45° - sin alisamiento del contorno
- Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)
- 0: volver al punto de inicio (primero en dirección Z, después en X)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene



## Parámetro

- V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
- 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
  - 4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- D Ocultar elementos (véase imagen)
- U Líneas de corte sobre elementos verticales (por defecto 0):
- 0: No (subdivisión del corte uniforme)
  - 1: Si (dado el caso, subdivisión del corte no uniforme)
- O Ocultar destalonado:
- 0: Se están editando los destalonados
  - 1: no se están editando los destalonados
- B Avance del carro en el mecanizado con 4 ejes (todavía no implementado)
- XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)
- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.



	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.



**Desarrollo del ciclo**

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
- 2 Se alimenta partiendo del punto de arranque para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad (primero en dirección X, luego en -Z).
- 3 Se desplaza con avance al punto final X.
- 4 En función de "H":
  - H=0: mecaniza a lo largo del contorno
  - H=1 ó 2: se eleva con un ángulo de 45°
- 5 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 6 Se repite 3...5, hasta que se alcanza el "punto final Z".
- 7 En su caso, se repite 2..0,6 hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste.
- 8 Cuando H=1: se alisa el contorno
- 9 Se retira tal como se ha programado en "Q".

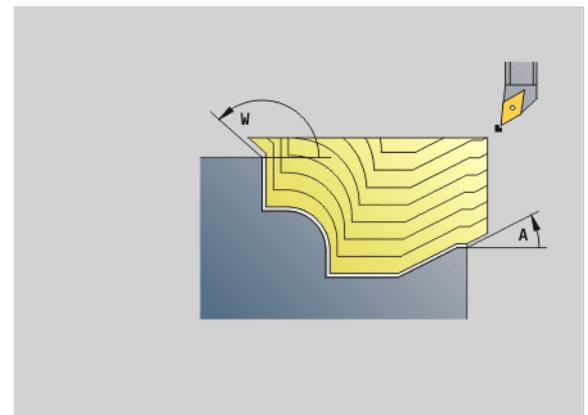
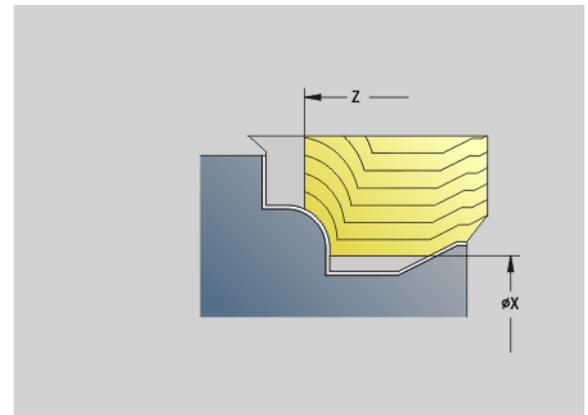
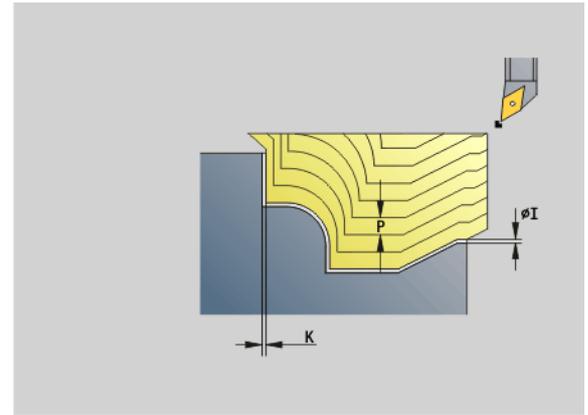


## Desbaste paralelo al contorno G830

G830 desbasta paralelo al contorno el sector del contorno descrito en "ID" mediante "NS, NE" (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282). El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

### Parámetro

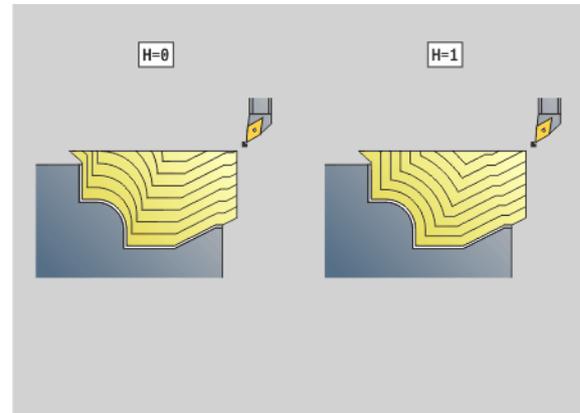
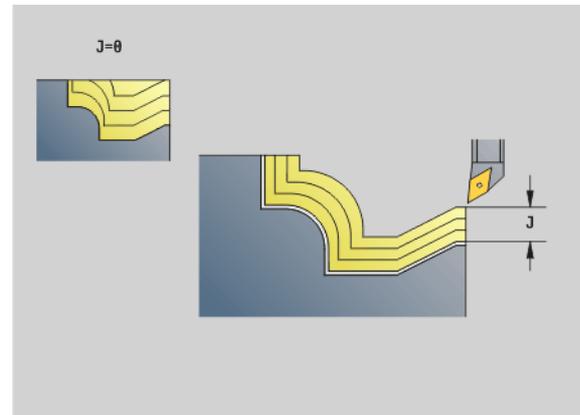
- ID Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)
- NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)
- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
- K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)
- X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/180°; paralelo al eje Z, o en herramientas de aplanado paralelo al eje X)
- W Ángulo de salida (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/270°; en ángulo recto al eje Z, o en herramientas de aplanado en ángulo recto al eje X)
- Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)
- 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene



**Parámetro**

- V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
  - 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
  - 4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- B Cálculo de contorno
  - 0: automático
  - 1: Herramienta a la izquierda (G41)
  - 2: Herramienta a la derecha (G42)
- D Ocultar elementos (véase imagen)
- J Sobremedida de la pieza en bruto (cota de radio) - solo activa si no se ha definido **ninguna pieza en bruto**.
- H Paralelas al contorno - Tipo de las líneas de corte:
  - 0: secc. corte const.
  - 1: líneas de corte equidistantes
- HR Establecer la dirección de mecanizado principal
- XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)
  - XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

	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.

**Desarrollo 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 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 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".

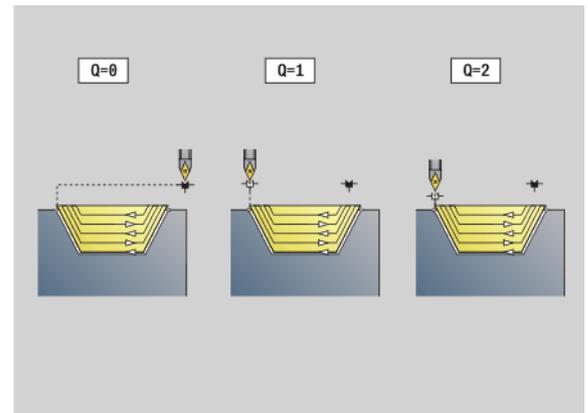
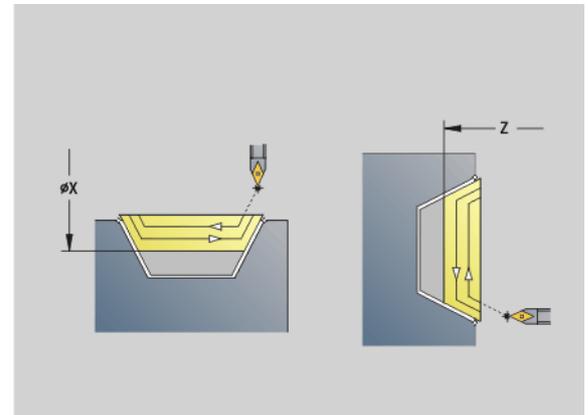
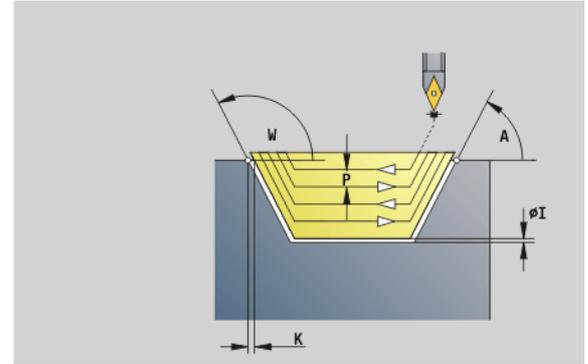


## Paralelo al contorno con herramienta neutral G835

G835 desbasta paralelo al contorno y bidireccional el sector del contorno descrito en "ID" mediante "NS, NE" (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282). El contorno a mecanizar puede tener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

### Parámetro

- ID Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)
- NE Número de bloque final (final del segmento de contorno)
  - NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- P Alimentación máxima
- I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
- K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)
- X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de aproximación (referencia: eje Z) - (por defecto: 0°/180°; paralelo al eje Z, o en herramientas de aplanado paralelo al eje X)
- W Ángulo de salida (referencia: eje Z) - (por defecto: 90°/270°; en ángulo recto al eje Z, o en herramientas de aplanado en ángulo recto al eje X)
- Q Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)
  - 0: volver al punto de inicio (primero en dirección X, después en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
  - 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
  - 4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)



**Parámetro**

- B Cálculo de contorno
  - 0: automático
  - 1: Herramienta a la izquierda (G41)
  - 2: Herramienta a la derecha (G42)
- D Ocultar elementos (véase imagen)
- J Sobremedida de la pieza en bruto (cota de radio) - solo activa si no se ha definido **ninguna pieza en bruto** .
- H Paralelas al contorno - Tipo de las líneas de corte:
  - 0: secc. corte const.
  - 1: líneas de corte equidistantes
- XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)
  - XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

El Control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado interior o exterior.

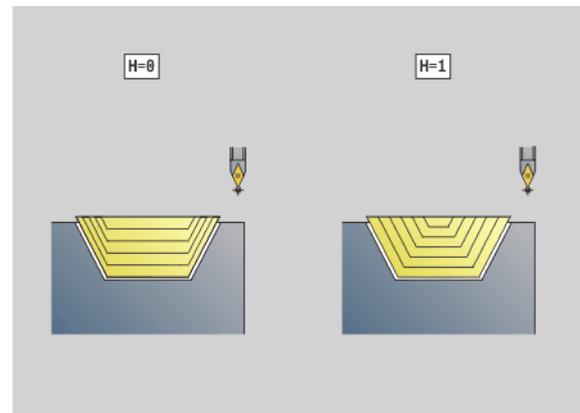
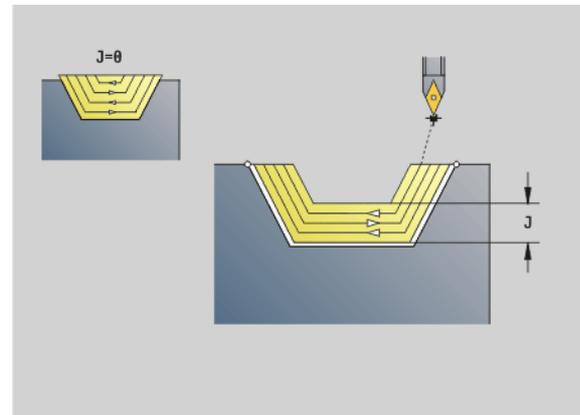
➔

- 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.

**Desarrollo 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 alimenta para el siguiente corte y se ejecuta el corte de desbaste en sentido opuesto.
- 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".

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

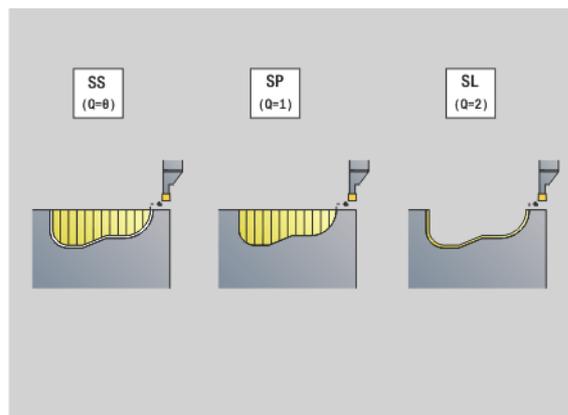
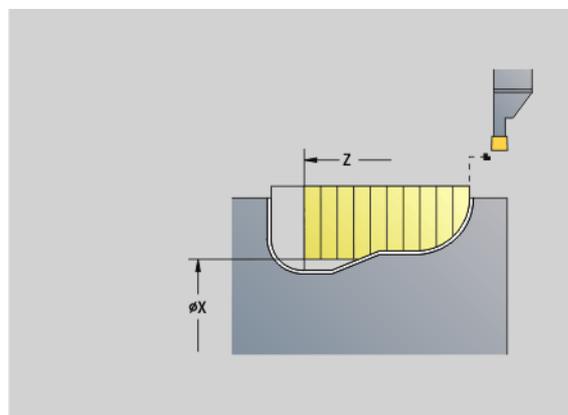
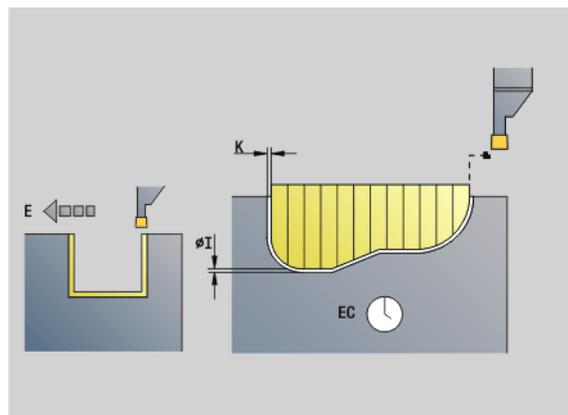


## Profundización G860

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 (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282). El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

### Parámetro

- ID Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS Número de bloque inicial
  - Comienzo del segmento de contorno, o
  - Referencia a una profundización G22-/G23-Geo
- NE Número de bloque final (final del segmento de contorno):
  - NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
  - Omitir NE, cuando el contorno se haya definido con G22/ G23-Geo
- I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
- K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)
- Q Desarrollo (por defecto: 0)
  - 0: Desbaste y Acabado
  - 1: Sólo desbaste
  - 2: sólo acabado
- X Limitación del corte en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- Z Limitación del corte en dirección Z (por defecto: no se limita el corte)
- V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
  - 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
- E Avance de acabado (por defecto: avance activo)
- EC Tiempo de espera
- D Vueltas en el fondo de profundización



**Parámetro**

- H Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)
  - 0: volver al pto. inic.
    - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
    - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- B Ancho de profundización
- P Profundidad de corte a la que se aproxima en un corte.
- O Retirar profundización previa
  - 0: Levantar, Avance rápido
  - 1: Menos de 45°
- U Acabado elemento de fondo
  - 0: Valor de parámetro global
  - 1: Parcialmente
  - 2: Completo

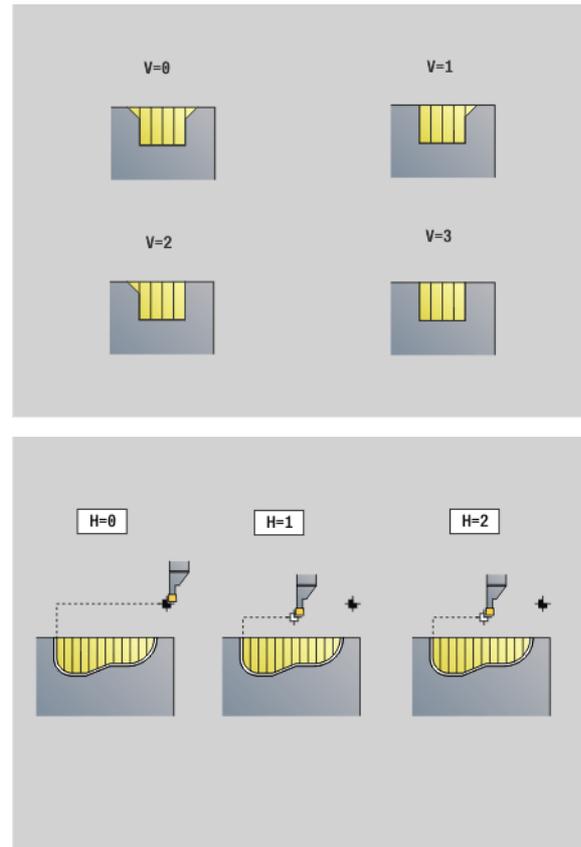
El Control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado exterior o interior o de una profundización radial o axial.

Las repeticiones de profundización pueden programarse con G741 antes de la llamada al 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.

**Desarrollo del ciclo (cuando Q=0 ó 1)**

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
- 2 Se alimenta partiendo del 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 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 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 áreas de desbaste.
- 7 Cuando Q=0: se realiza el acabado del contorno



## Repetición de profundización G740 / G741

G740 y G741 se programan antes de G860 con el fin de repetir el contorno de profundización definido con el ciclo G860.

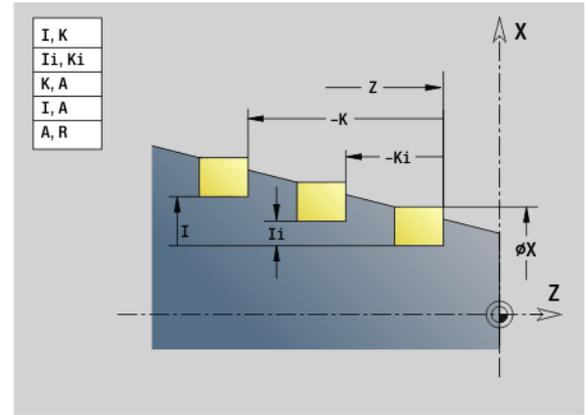
### Parámetro

- X Punto de arranque X (cota de diámetro). Desplaza el punto inicial del contorno de profundización definido con G860 a esta coordenada.
- Z Punto inicial Z. Desplaza el punto inicial del contorno de profundización definido con G860 a esta coordenada.
- I Distancia entre el primero y el último contorno de profundización (Dirección X).
- K Distancia entre el primero y el último contorno de profundización (dirección Z).
- Ii Distancia entre los contornos de profundización (dirección X).
- Ki Distancia entre los contornos de profundización (dirección Z).
- Q Número de contornos de profundización
- A Ángulo con el cual se sitúan los contornos de profundización
- R Longitud. Distancia entre el primero y el último contorno de profundización.
- Ri Longitud. Distancia entre los contornos de profundización.
- O Proceso:
  - 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

Están permitidas las siguientes combinaciones de parámetros:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

G740 no soporta los parámetros A, R u O.



### Beispiel: G740, G741

```

...
CONTORNO AUXILIAR ID "profundización"
N 47 G0 X40 Z0
N 48 G1 Z-5
N 49 G1 X45
N 54 G1 Z-15
N 56 G1 Z-17
MECANIZADO
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
...
    
```



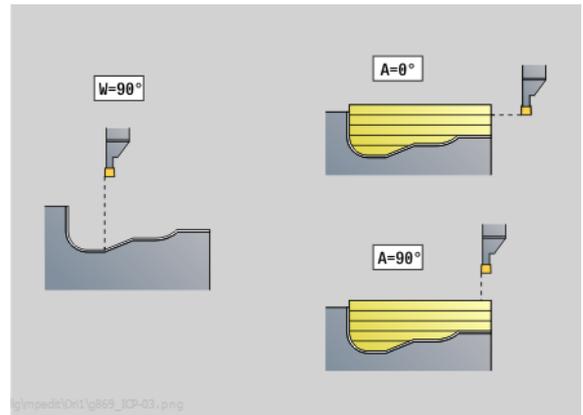
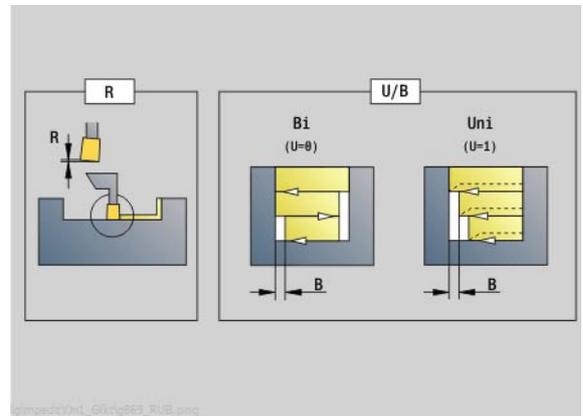
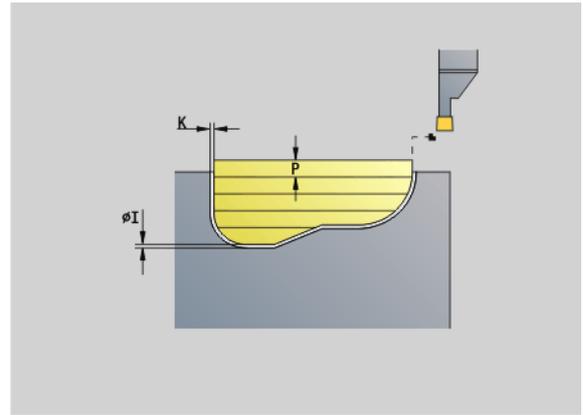
## Torneado profundo G869

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 (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282).

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.

### Parámetro

- ID Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS Número de bloque inicial
- Comienzo del segmento de contorno, o
  - Referencia a una profundización G22-/G23-Geo
- NE Número de bloque final (final del segmento de contorno):
- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
  - Omitir NE, cuando el contorno se haya definido con G22/ G23-Geo
- P Alimentación máxima
- R Corrección de profundidad de torneado para el acabado (por defecto: 0)
- I Sobremedida en dirección X (cota de diámetro) - (por defecto: 0)
- K Sobremedida en dirección Z (por defecto: 0)
- X Limitación del corte (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)
- Z Limitación del corte (por defecto: no se limita el corte)
- A Ángulo de aproximación (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- W Ángulo de alejamiento (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- Q Desarrollo (por defecto: 0)
- 0: Desbaste y Acabado
  - 1: Sólo desbaste
  - 2: sólo acabado
- U Torneado unidireccional (por defecto: 0)
- 0: el desbaste tiene lugar de forma bidireccional.
  - 1: el desbaste tiene lugar de forma unidireccional en la dirección de mecanizado (de "NS hacia NE")



## Parámetro

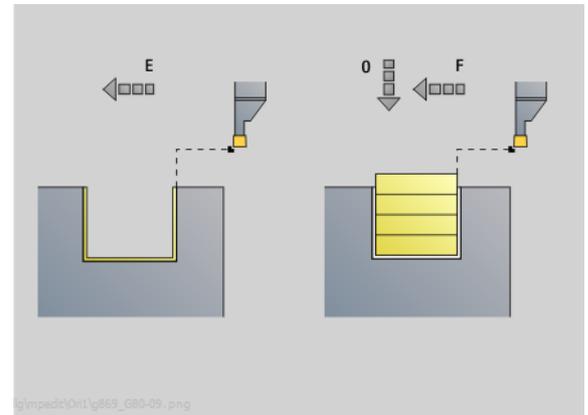
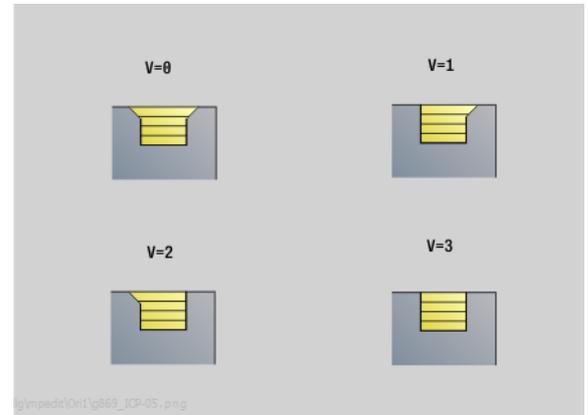
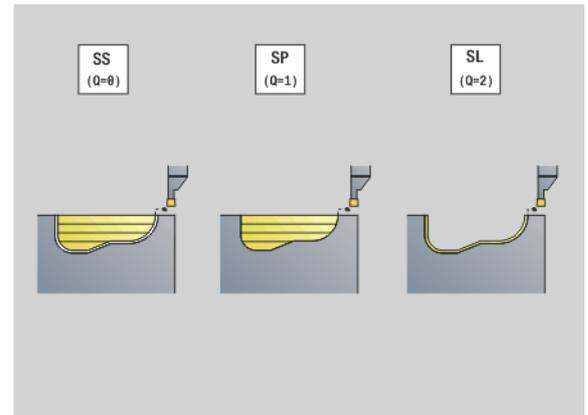
- H Tipo de retirada al finalizar el ciclo (por defecto: 0)
- 0: volver al punto inicial (profundización axial: primero en dirección Z, luego en X; profundización radial: primero en dirección X, luego en Z)
  - 1: posiciona antes del contorno acabado
  - 2: se retira a la distancia de seguridad y se detiene
- V Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
- 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
- O Avance de profundización (por defecto: avance activo)
- E Avance de acabado (por defecto: avance activo)
- B Anchura de decalaje (por defecto: 0)
- XA, ZA Punto inicial pieza en bruto (sólo efectivo cuando no se haya programado ninguna en bruto)
- XA, ZA no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - XA, ZA programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto.

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 bien NS, NE y P.

**Corrección de profundidad de torneado R:** en función del material, de la velocidad de avance, etc. la cuchilla "bascula" en 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 de desviación B:** desde la segunda aproximación en el sobrepaso del torneado al cilindrado el trayecto a mecanizar se reduce a la "anchura de desviación 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). En su caso, el Control numérico



reduce la anchura de decalaje 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.

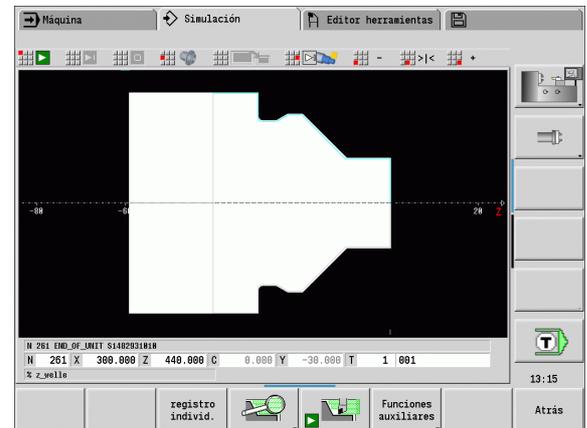


### Desarrollo del ciclo (cuando $Q=0$ ó 1)

- 1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte.
- 2 Se alimenta partiendo del 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 (mecanizado de profundización).
- 4 Arranque de viruta 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 para el 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 de decalaje B".
- **Redondeos y biselés 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 G22-Geo. 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.

### Parámetro

- ID Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS Número de bloque (ref. a G22-Geo)
- I Sobremedida 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 Tiempo de espera (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:

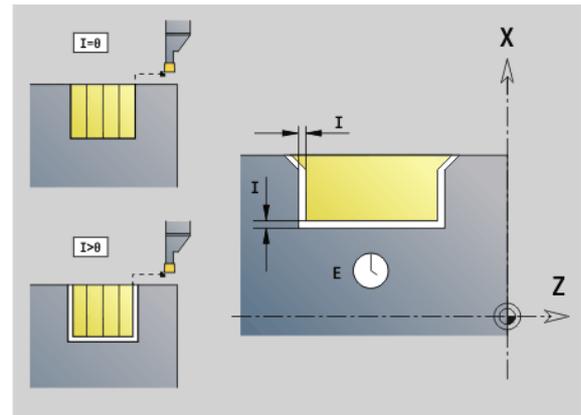
Decalaje máximo =  $0,8 * \text{anchura del filo}$



- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- No se compensa la **sobremedida**.

### Desarrollo 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 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 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

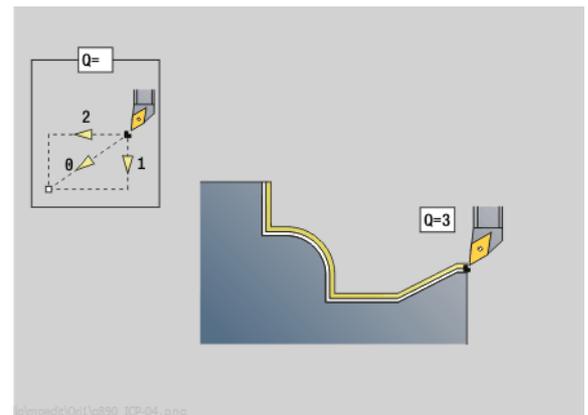
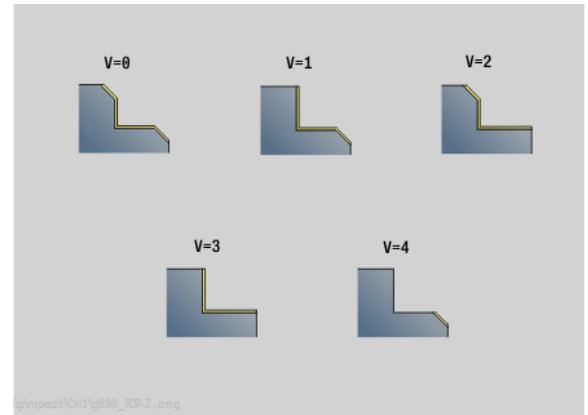
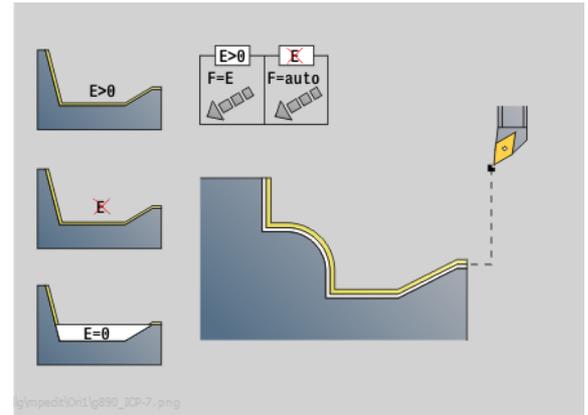


## Acabado del contorno G890

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 (véase "Trabajar con ciclos referidos al contorno" en la página 282). El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

### Parámetro

- ID** Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS** Número de bloque inicial (comienzo del segmento de contorno)
- NE** Número de bloque final (final del segmento de contorno)
- NE sin programar: el elemento de contorno NC se mecaniza en la dirección de definición del contorno.
  - NS=NE programado: el elemento de contorno NS se mecaniza en dirección opuesta a la de definición del contorno.
- E** Comportamiento en penetración
- E=0: no mecanizar los contornos descendentes
  - E>0: Avance de penetración
  - Ningún dato: mecanizar los contornos descendentes con avance programado
- V** Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
- 0: al principio y al final
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: sin mecanizado
  - 4: se mecaniza el bisel/redondeo, no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- Q** Tipo de desplazamiento (por defecto: 0)
- 0: selección automática – el Control numérico verifica:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z
    - equidistante en torno al obstáculo
    - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
  - 1: primero dirección X, luego Z
  - 2: primero dirección Z, luego X
  - 3: sin aproximación - la herramienta se encuentra cerca del punto inicial



**Parámetro**

H Tipo de retirada (por defecto: 3) La herramienta se eleva con un ángulo de 45° en sentido opuesto al de mecanizado y se desliza, de la forma siguiente manera, a la posición "I, K":

- 0: en diagonal
- 1: primero dirección X, luego Z
- 2: primero dirección Z, luego X
- 3: permanece a la distancia de seguridad
- 4: sin movimiento de retirada - la herramienta permanece en la coordenada final
- 5: en diagonal a la posición de herramienta antes del ciclo
- 6: primero dirección X, luego Z a la posición de herramienta antes del ciclo
- 7: primero dirección Z, luego X a la posición de herramienta antes del ciclo

X Limitación del corte (cota de diámetro) - (por defecto: no se limita el corte)

Z Limitación del corte (por defecto: no se limita el corte)

D Omitir elementos (por defecto: 1). Utilizar los códigos de omisión indicados en la imagen para ocultar elementos concretos o los códigos de la tabla para no mecanizar profundizaciones, entalladuras y torneados libres.

I Punto final al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo (cota de diámetro)

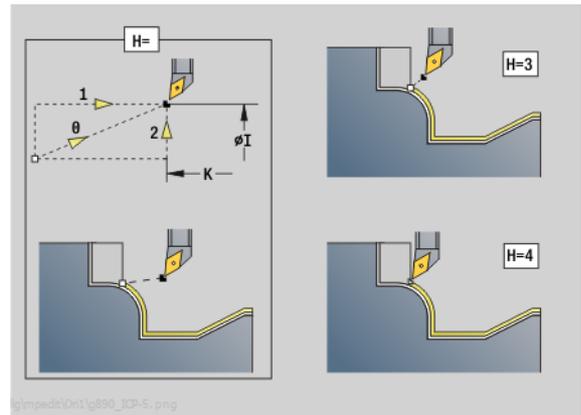
K Punto final al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo

O Reducción del avance para elementos circulares (por defecto: 0)

- 0: reducción de avance activo
- 1: sin reducción del avance

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



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

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.		



**Parámetro**

- B Compensación de radio de filo de cuchilla (por defecto): 0
- 0: Detección automática
  - 1: por la izquierda del contorno
  - 2: por la derecha del contorno
  - 3: Detección automática sin tener en cuenta el ángulo de la herramienta
  - 4: por la izquierda del contorno sin tener en cuenta el ángulo de la herramienta
  - 5: por la derecha del contorno sin tener en cuenta el ángulo de la herramienta
- HR Dirección principal del corte (por defecto: 0)
- 0: automático
  - 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**■ **Para Bisel/redondeo:**

- El avance se ha programado con G95-Geo: no se produce una reducción del avance.
- El avance **no** se ha programado con G95-Geo: se produce una reducción automática del avance. El bisel/redondeo se mecaniza como mínimo con 3 vueltas.
- En biseles/redondeos, que debido a su tamaño se mecanizan con un mínimo de 3 revoluciones, no se realiza la reducción automática del avance.

■ **Para elementos de ciclo:**

- Para elementos circulares "pequeños", el avance se reduce de tal manera que cada elemento se mecaniza con al menos 4 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 (Véase "Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa" en la página 269.). Esta reducción del avance puede desactivarse con "O".



- 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.

## Longitud 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.

### Parámetro

- X Punto inicial X
- Z Punto inicial Z
- R Longitud del corte de medición
- P Sobremedida corte medición
- I Punto de detención de la medición Xi: distancia incremental al punto de inicio de la medición
- K Punto de detención de la medición Zi: distancia incremental al punto de inicio de la medición
- ZS Punto de inicio de la pieza en bruto: desplazarse sin colisión durante el mecanizado interior
- XE Posición de partida X
- D Número de una corrección aditiva, que durante el corte de medición debe estar activo
- V Contador corte de medición: número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición
- Q Sentido del mecanizado
  - 0: -Z
  - 1: +Z
- EC Lugar del mecanizado
  - 0: exterior
  - 1: interior
- WE Aproximación
  - 0: simultáneamente
  - 1: primero X luego Z
  - 2: primero Z luego X
- O Ángulo de aproximación: en el caso de se introduzca un ángulo de aproximación, el ciclo posiciona la herramienta teniendo en cuenta la distancia de seguridad sobre el punto inicial y desde dicho punto, con el ángulo indicado, mecaniza el diámetro a medir.



## 4.18 Definiciones de contorno en la sección del mecanizado

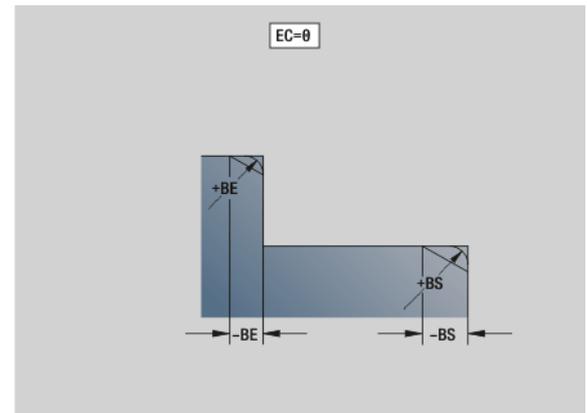
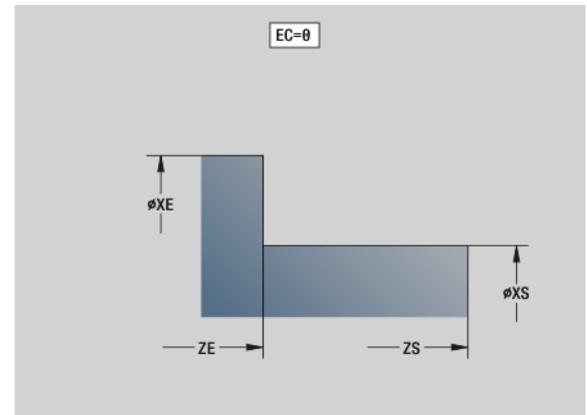
### Final de ciclo/contorno sencillo G80

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.

#### Parámetro

- XS Punto inicial del contorno X (cota de diámetro)
- ZS Punto inicial del contorno Z
- XE Punto final del contorno X (cota de diámetro)
- ZE Punto final del contorno Z
- AC Ángulo 1. Elemento (Campo:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- WC Angulo 2º Elemento (Campo:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- BS Bisel / Redondeo en el punto inicial
- WS Ángulo de bisel en el punto inicial
- BE: Bisel / Redondeo en el punto final
- WE Ángulo de bisel en el punto final
- RC Radio
- IC Anchura de bisel
- KC Anchura de bisel
- JC Ejecución (véase programación de ciclos)
  - 0: Contorno sencillo
  - 1: Contorno ampliado
- EC Contorno de penetración
  - 0: Contorno ascendente
  - 1: Contorno de profundización
- HC Dirección de contorno para acabado:
  - 0: longitudinal
  - 1: transversal

IC y KC se utilizan internamente en el control para visualizar los ciclos chafán/redondeo.



#### Beispiel: G80

```

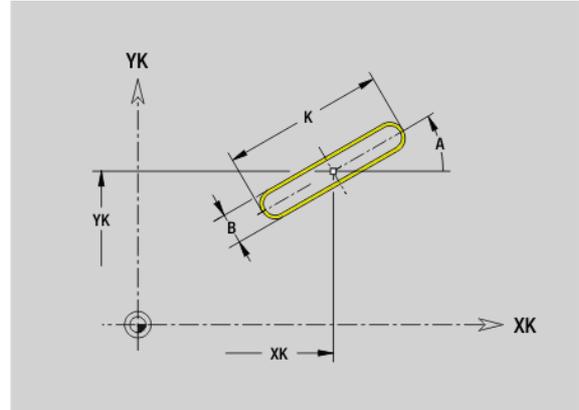
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G810 P3
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5
N5 ...
N6 G0 X85 Z2
N7 G810 P5
N8 G0 X0 Z0
N9 G1 X20
N10 G1 Z-40
N11 G80
    
```

## Ranura lineal en la superficie frontal/parte 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 ó G846.

### Parámetro

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- A Ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- K Longitud de la ranura
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad/altura
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla



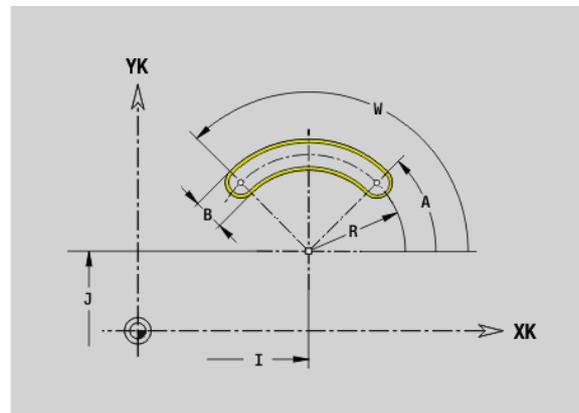
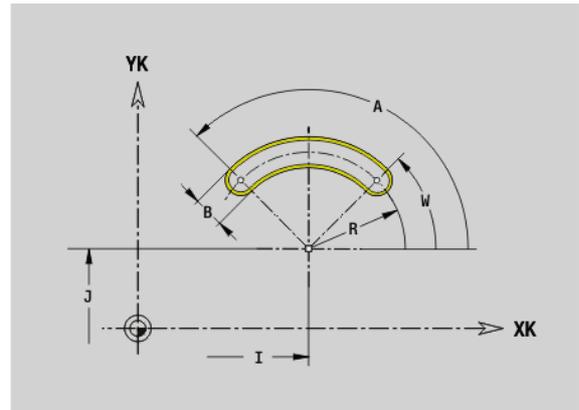
## Ranura circular en la superficie frontal/posterior G302-/G303

G302/G303 define una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

- G302: Ranura circular en sentido horario
- G303: Ranura circular en sentido antihorario

### Parámetro

- I Centro de curvatura en coordenadas cartesianas
- J Centro de curvatura en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- R Radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- A Ángulo inicial; referencia: eje XK; por defecto: 0°
- W Ángulo final; referencia: eje XK; (por defecto): 0°
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad/altura
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

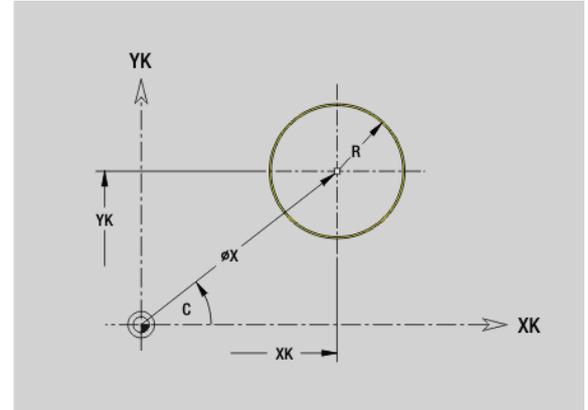


### Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304

G304 define un círculo completo en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

**Parámetro**

- XK Centro del círculo en coordenadas cartesianas
- YK Centro del círculo en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- R Radio
- P Profundidad/altura
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

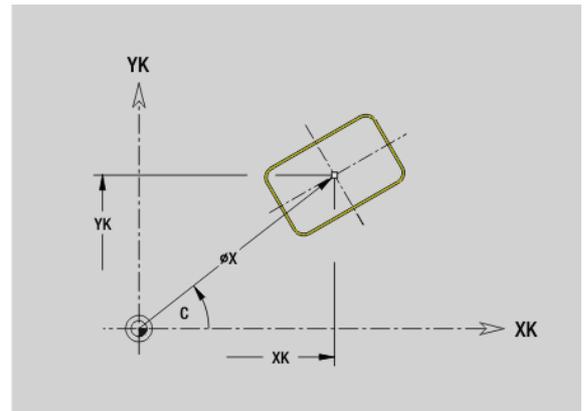


### Rectángulo en la superficie frontal/parte posterior G305

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

**Parámetro**

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- A Ángulo respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- K Longitud
- B (Altura) Anchura
- R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)
  - R>0: Radio del redondeo
  - R<0: Anchura del bisel
- P Profundidad/altura
  - P<0: Cajera
  - P>0: Isla

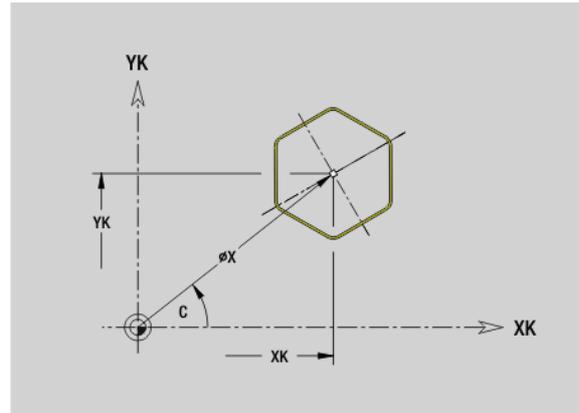


## Polígono de la superficie frontal/posterior G307

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

### Parámetro

- XK Centro en coordenadas cartesianas
- YK Centro en coordenadas cartesianas
- X Diámetro (centro en coordenadas polares)
- C Ángulo (centro en coordenadas polares)
- A Ángulo de un lado del polígono respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- Q Número de aristas ( $Q > 2$ )
- K Longitud de aristas
  - $K > 0$ : Longitud de aristas
  - $K < 0$ : Diámetro de círculo interior
- R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)
  - $R > 0$ : Radio del redondeo
  - $R < 0$ : Anchura del bisel
- P Profundidad/altura
  - $P < 0$ : Cajera
  - $P > 0$ : Isla

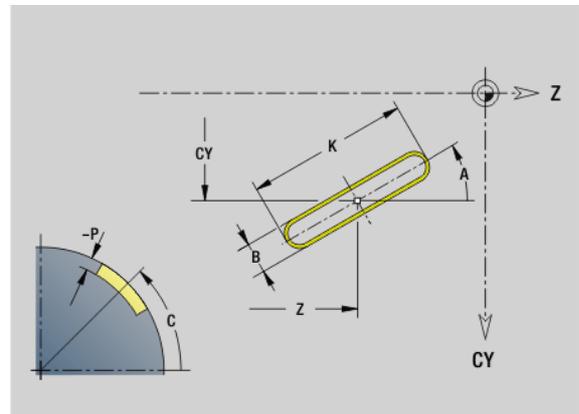


## Ranura lineal en superficie lateral G311

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

### Parámetro

- Z Centro (posición Z)
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)
- K Longitud de la ranura
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad de la cajera



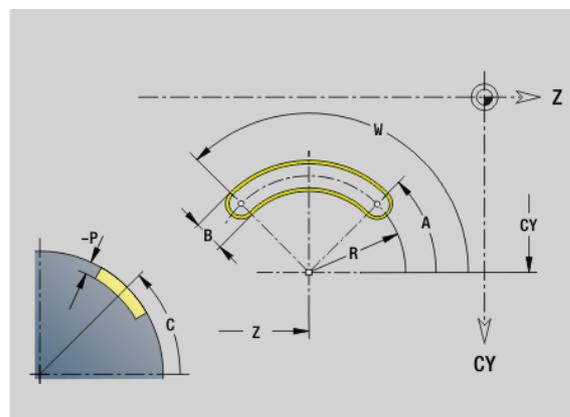
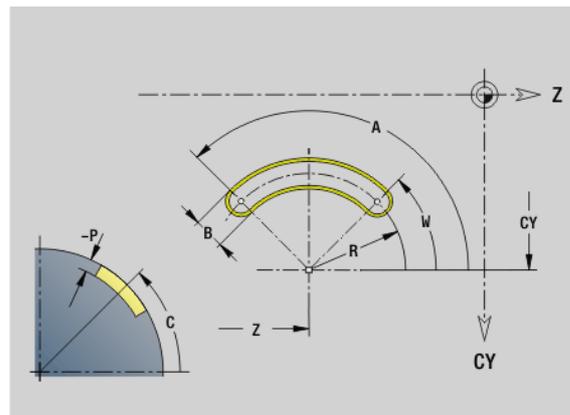
## Ranura circular en superficie lateral G312-/G313

G312/G313 define una ranura circular en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

- G312: ranura circular en sentido horario
- G313: ranura circular en sentido antihorario

### Parámetro

- Z Centro
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- R Radio, referencia: trayectoria del centro de la ranura
- A Ángulo inicial; referencia: eje Z; (por defecto: 0°)
- W Ángulo final; referencia: eje Z
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad de la caja

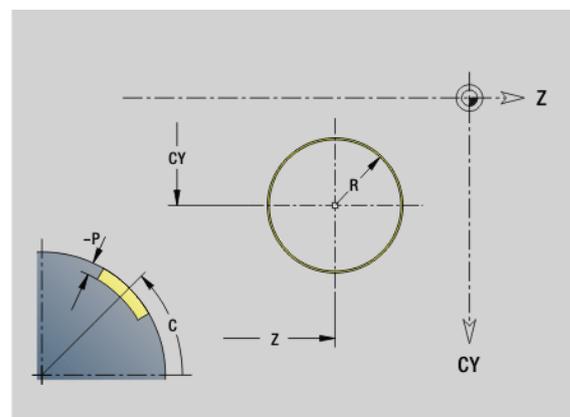


## Círculo completo en superficie lateral G314

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

### Parámetro

- Z Centro
- CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"
- C Centro (ángulo)
- R Radio
- P Profundidad de la caja

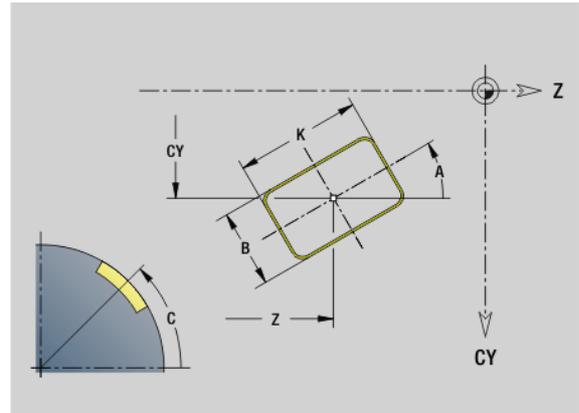


## Rectángulo en superficie lateral G315

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

### Parámetro

- Z Centro  
 CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"  
 C Centro (ángulo)  
 A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)  
 K Longitud  
 B Anchura  
 R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)  
 ■ R>0: Radio del redondeo  
 ■ R<0: Anchura del bisel  
 P Profundidad de la caja

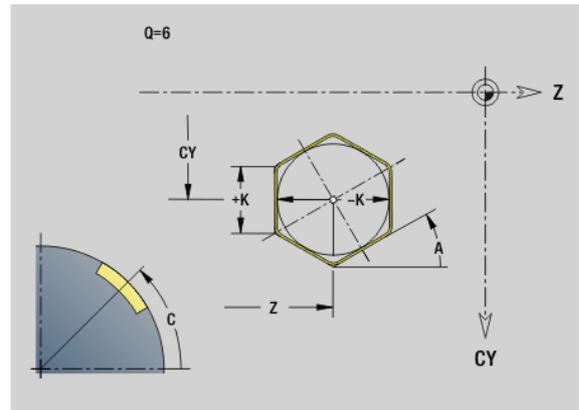


## Polígono en superficie lateral G317

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con G840, G845 ó G846.

### Parámetro

- Z Centro  
 CY Centro como "medida lineal"; referencia: desarrollo de la superficie lateral en "diámetro de referencia"  
 C Centro (ángulo)  
 Q Número de aristas ( $Q > 2$ )  
 A Ángulo respecto al eje Z (por defecto: 0°)  
 K Longitud de aristas  
 ■ K>0: Longitud de aristas  
 ■ K<0: Diámetro de círculo interior  
 R Bisel/redondeo (por defecto: 0°)  
 ■ R>0: Radio del redondeo  
 ■ R<0: Anchura del bisel  
 P Profundidad de la caja



## 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: Véase "Ciclo de roscado G31" en la página 314.
- G32 realiza un roscado sencillo en un sentido y orientación cualesquiera: Véase "Ciclo de roscado simple G32" en la página 318..
- G33 realiza un único corte de roscado. La dirección del recorrido único de roscado puede ser cualquiera: Véase "Rosca con recorrido individual G33" en la página 320..
- G35 crea una rosca cilíndrica sencilla métrica ISO sin salida de rosca: Véase "Rosca métrica ISO G35" en la página 322.
- crea una rosca API cónica: Véase "Rosca cónica API G352" en la página 323.

### Sobreposicionamiento del volante

Si su máquina dispone del sobreposicionamiento del volante se pueden superponer los movimientos de eje durante el mecanizado de rosca dentro de un margen limitado:

- **Dirección X:** en función de la profundidad de corte actual, profundidad de rosca máx. programada
- **Dirección Z:** +/- un cuarto del paso de rosca



Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.



Hay que observar que las modificaciones de posición resultantes de la superposición del volante ya no serán activas después del final de ciclo o de la función "Último corte".

## 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: sección de arranque de 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: alimentación constante

Con cada aproximación, el control numérico emplea la misma profundidad de corte sin rebasar la misma profundidad de corte máxima **I**.

### 2: EPL con subdivisión del corte de material restante

El control numérico calcula la profundidad de corte para una profundización constante en el paso de rosca **F1** y la velocidad constante **S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda. 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 subdivisión del corte de material restante

El control numérico calcula la profundidad de corte para una profundización constante en el paso de rosca **F1** y la velocidad constante **S**. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda. 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 aproximación máxima **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 **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 profundidad de rosca, el control numérico ejecuta el último corte a la profundidad final.



### 5: Aproximación constante (4290)

Con cada aproximación, el control emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la aproximación máxima. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda.

### 6: Aproximación constante con subdivisión del corte de material restante (4290)

Con cada aproximación, el control emplea la misma profundidad de corte, correspondiéndose la profundidad de corte con la aproximación máxima. En el caso de que el múltiplo de la profundidad de corte no se corresponda con la profundidad de rosca, para la primera aproximación el control numérico emplea la profundidad de corte del material residual que queda. 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.

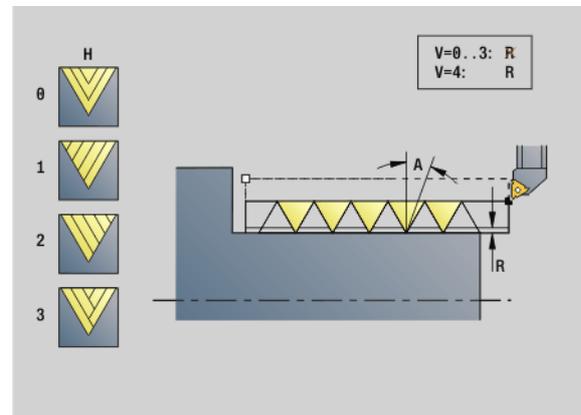
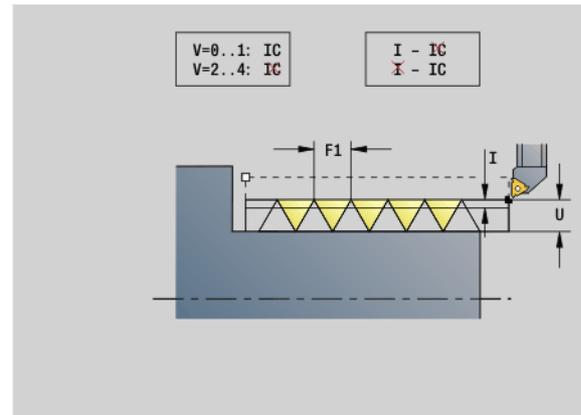


## Ciclo de roscado G31

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.

### Parámetro

- ID** Contorno auxiliar - Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- NS** Número de bloque inicial del contorno (referencia al elemento básico G1-Geo; rosca concatenada: número de bloque del primer elemento básico)
- NE** Número de bloque final del contorno (referencia al elemento básico G1-Geo; rosca concatenada: número de bloque del primer elemento básico)
- O** Identificación Comienzo/Final (por defecto: 0) Se mecaniza un bisel/redondeo:
- 0: sin mecanizado
  - 1: al principio
  - 2: al final
  - 3: al principio y al final
  - 4: se mecaniza el bisel/redondeo - no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- J** Dirección de referencia:
- Sin datos: la dirección de referencia se determina a partir del elemento de contorno.
  - J=0: Roscado longitudinal
  - J=1: Roscado transversal
- I** Alimentación máxima
- Sin datos y V=0 (sección de mecanizado constante)  
 $I = 1/3 * F$
- IC** Número de cortes La alimentación se calcula a partir de IC y U. Utilizar para:
- V=0 (sección de mecanizado constante)
  - V=1 (aproximación constante)
- B** Longitud de aceleración
- Sin datos: la longitud de aceleración 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** Longitud de 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** Ángulo de aproximación (por defecto: 30°)



### Beispiel: G31

...
<b>PIEZA ACABADA</b>
<b>N 2 G0 X16 Z0</b>
<b>N 3 G52 P2 H1</b>
<b>N 4 G95 F0.8</b>
<b>N 5 G1 Z-18</b>
<b>N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0</b>
<b>N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30</b>
<b>N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0</b>
<b>N 9 G1 Z-23.8759 BR0</b>
<b>N 10 G52 G95</b>
<b>N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0</b>
<b>N 12 G1 Z-45</b>



## Parámetro

- V Tipo de aproximación (por defecto: 0); información detallada Véase la página 312
- 0: sección de arranque de viruta constante en todos los cortes
  - 1: alimentación constante
  - 2: con subdivisión del corte de material restante Primera alimentación="Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte. El "último corte" se subdivide en cortes de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte.
  - 3: la alimentación se calcula a partir del paso y de la velocidad de rotación
  - 4: como MANUALplus 4110
  - 5: alimentación constante (como en 4290)
  - 6: constante con restante (como en 4290)
- H Tipo de decalaje para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
- 0: sin decalaje
  - 1: decalaje desde la izquierda
  - 2: decalaje desde la derecha
  - 3: decalaje alterno por la derecha/izquierda
- R Profundidad de corte de material restante - sólo con tipo de aproximación V=4 (como en el MANUALplus 4110)
- C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)
- BD Rosca interior/exterior (irrelevante en el caso de contornos cerrados)
- 0: Rosca exterior
  - 1: Rosca interior
- F Paso de rosca
- U Profundidad de rosca
- K Sección terminal
- $K > 0$  Anchura de rosca
  - $K < 0$  Entrada de rosca
- La longitud K debe ser igual a como mínimo la profundidad de rosca.
- D Número de filetes para roscas de varias entradas
- E Paso variable (actualmente sin efecto)
- Q Número de recorridos en vacío después del último corte (para reducir la presión de corte en el fondo de la rosca) - (por defecto: 0)



En una descripción de rosca con G24, G34 o G37-Ge, los parámetros F, U, K y D no son relevantes.

## Beispiel: G31 Continuación

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 Z0
N 23 G1 X16 BR-1.5
...
<b>CONTORNO AUXILIAR ID "roscado"</b>
N 24 G0 X20 Z0
N 25 G1 Z-30
N 26 G1 X30 Z-60
N 27 G1 Z-100
<b>MECANIZADO</b>
N 33 G14 Q0 M108
N 30 T9 G97 S1000 M3
N 34 G47 P2
N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1 BD0 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 F6 U3 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



**Longitud de aceleración B:** El carro necesita una entrada antes de la rosca propiamente dicha para poder acelerar a la velocidad de avance programada.

**Longitud de rebasamiento 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 longitudes mínimas de aceleración y rebasamiento se calculan en base a la siguiente fórmula.

**Longitud de aceleración:**  $B = 0,75 * (F*S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

**Longitud de rebasamiento:**  $P = 0,75 * (F*S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

- F: Paso de rosca en mm/revolución
- S: Velocidad de rotación **en revoluciones/segundo**
- a.: Aceleración en mm/s<sup>2</sup> ( 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: Rosca interior
  - U<0: Rosca exterior

**Ángulo inicial C:** Al final del "recorrido de aceleración B", el husillo se encuentra en la posición "ángulo inicial C". Por este motivo, la herramienta debe posicionarse una distancia antes del comienzo de la rosca igual a la longitud de aceleración o bien a la longitud de aceleración más un múltiplo del paso, si se desea que la rosca comience exactamente con el ángulo inicial.

Los cortes de roscado se calculan a partir de la profundidad de rosca, la "alimentación I" y el "tipo de alimentación V".



- "Parada de ciclo" - ElControl numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos. (Distancia de elevación: parámetro de configuración del fabricante cfgGlobalProperties-threadliftoff)
- La corrección del avance no está activada.



#### ¡Atención: Peligro de colisión!

Si la "longitud de rebasamiento P" es demasiado grande, existe peligro de colisión. La longitud del rebasamiento se comprueba en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

#### Beispiel: G31 Continuación

```
N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0
H1 C30 BD1 F2 U1 K10
```

```
N 51 G0 Z10 X50
```

[Los CONTORNOS AUXILIARES pueden ser interiores o exteriores si no están cerrados]

```
N 52 G0 X50 Z-30
```

```
N 53 G31 ID "roscado" O0 IC2 B4 P0 A30 V0
H1 C30 BD1 F2 U1 K10
```

```
N 60 G0 Z10 X50
```



### Desarrollo 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 la "longitud de aceleración B" antes del "punto inicial de la rosca". Cuando "H=1" (ó 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 Ejecuta los cortes en vacío.
- 9 Regresa al punto inicial.

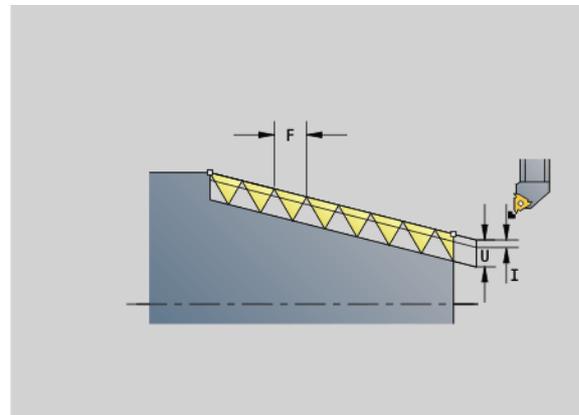
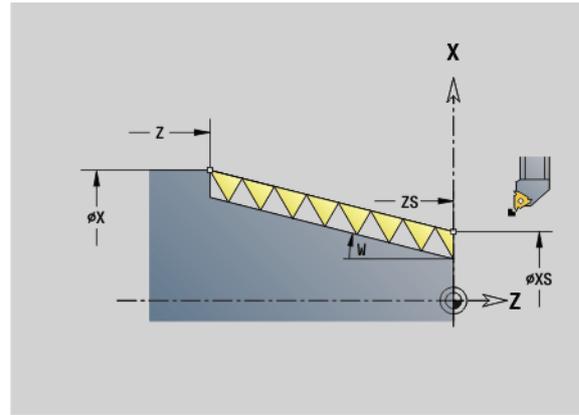


## Ciclo de roscado simple G32

G32 mecaniza una rosca sencilla en cualquier dirección y orientación (rosca longitudinal, cónica o transversal; rosca interior o exterior).

### Parámetro

- X Punto final de la rosca (cota de diámetro)  
 Z Punto final de la rosca  
 XS Punto inicial de la rosca (cota de diámetro)  
 ZS Punto inicial de la rosca  
 BD Rosca exterior/interior:  
 ■ 0: Rosca exterior  
 ■ 1: Rosca interior  
 F Paso de rosca  
 U Profundidad de rosca  
 Sin datos: se calcula automáticamente la profundidad de la rosca:  
 ■ Rosca exterior ( $0.6134 * F$ )  
 ■ Rosca interior ( $0,5413 * F$ )  
 I Profundidad de corte máxima  
 IC Número de cortes La alimentación se calcula a partir de IC y U. Utilizar para:  
 ■ V=0 (sección de mecanizado constante)  
 ■ V=1 (aproximación constante)  
 V Tipo de aproximación (por defecto: 0); información detallada Véase la página 312  
 ■ 0: sección de arranque de viruta constante en todos los cortes  
 ■ 1: alimentación constante  
 ■ 2: con subdivisión del corte de material restante Primera alimentación="Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte. El "último corte" se subdivide en cortes de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte.  
 ■ 3: la alimentación se calcula a partir del paso y de la velocidad de rotación  
 ■ 4: como MANUALplus 4110  
 ■ 5: alimentación constante (como en 4290)  
 ■ 6: constante con restante (como en 4290)  
 H Tipo de decalaje para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)  
 ■ 0: sin decalaje  
 ■ 1: decalaje desde la izquierda  
 ■ 2: decalaje desde la derecha  
 ■ 3: decalaje alterno por la derecha/izquierda  
 WE Método de retirada con K=0 (por defecto:0)  
 ■ 0: G0 al final  
 ■ 1: Retirar en la rosca  
 K Longitud de salida en el punto final de la rosca (por defecto : 0)



## Parámetro

- W Ángulo cónico (campo:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ ) – (por defecto: 0)
- 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

## Parámetro

- C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)
- A Ángulo de aproximación (por defecto:  $30^\circ$ )
- R Cortes restantes (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 Paso variable (actualmente sin efecto)
- Q Número de recorridos en vacío después del último corte (para reducir la presión de corte en el fondo de la rosca) - (por defecto: 0)
- D Número de filetes para roscas de varias entradas
- J Dirección de referencia:
- Sin datos: la dirección de referencia se determina a partir del elemento de contorno.
  - $J=0$ : Roscado longitudinal
  - $J=1$ : Roscado transversal

El ciclo determina el roscado a partir del "punto final de la rosca", la "profundidad de rosca" y la posición actual de la herramienta.

Primera alimentación = "Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte.

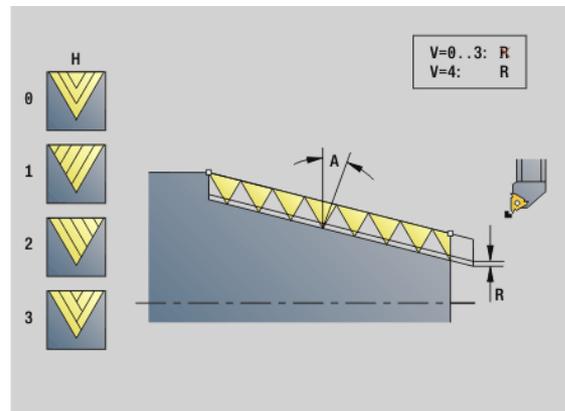
**Roscado transversal:** para el roscado transversal, utilizar G31 con definición del contorno.



- "Parada de ciclo" - El Control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos. (Distancia de elevación: parámetro de configuración del fabricante `cfgGlobalProperties-threadliftoff`)
- La corrección del avance no está activada.

## Desarrollo del ciclo

- 1 Se calcula la subdivisión del corte.
- 2 Se realiza un corte de roscado.
- 3 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado.
- 5 Ejecuta los cortes en vacío.
- 6 Regresa al punto inicial.



## Beispiel: G32

```

...
N1 T45 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 [Rosca]
...

```



## Rosca con recorrido individual 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 "longitud de aceleración B" cuando el carro deba acelerar a la velocidad de avance. Y tener en cuenta la "longitud de rebasamiento P" antes del "punto final de la rosca", cuando el carro deba desacelerar.

### Parámetro

- X Punto final de la rosca (cota de diámetro)
- Z Punto final de la rosca
- F Paso de rosca
- B Longitud de aceleración (longitud del recorrido de aceleración)
- P Longitud de rebasamiento (longitud del recorrido de frenado)
- C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)
- H Dirección de 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 Paso variable (por defecto: 0) – (actualmente sin efecto)
- I Distancia de retroceso X - Distancia de elevación para parada en roscado con trayectoria incremental
- K Distancia de retroceso Z - Distancia de elevación para parada en roscado con trayectoria incremental

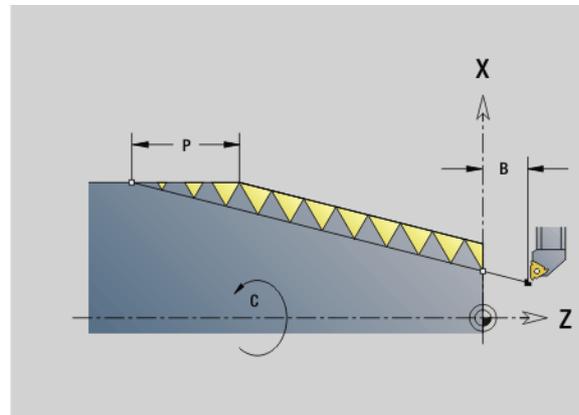
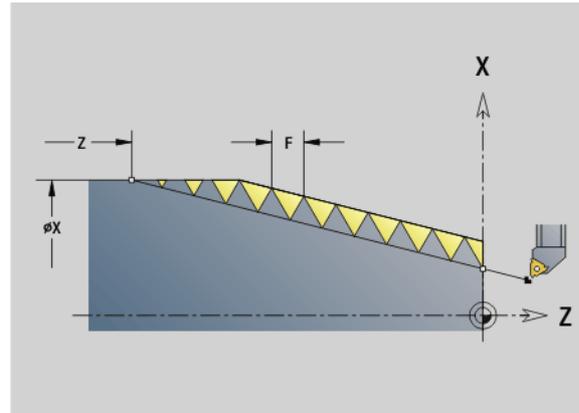
**Longitud de aceleración B:** Antes del comienzo de la rosca propiamente dicha, el carro necesita un recorrido inicial para acelerar a la velocidad de avance programada.

Por defecto: `cfgAxisProperties/SafetyDist`

**Longitud de rebasamiento 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

**Ángulo inicial C:** Al final del "recorrido de aceleración B", el husillo se encuentra en la posición "ángulo inicial C".



### Beispiel: G33

```

...
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0 [única dirección de rosca]
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N5 G0 X144
...

```



- "Parada de ciclo" - El Control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos. (Distancia de elevación: parámetro de configuración del fabricante `cfgGlobalPrperties-threadliftoff`)
- La corrección del avance no está activada
- Mecanizar la rosca con G95 (avance por revolución)

**Desarrollo del ciclo**

- 1 Acelera a la velocidad de avance (recorrido "B").
- 2 Se desplaza con avance hasta el "punto final de la rosca - longitud de rebasamiento P".
- 3 Ralentiza (segmento rectilíneo "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.

**Parámetro**

- X Offset máx. positivo: Limitaciones en +X
- Z Offset máx. positivo: Limitaciones en +Z
- U Offset máximo negativo: Limitaciones en -X
- W Offset máximo negativo: Limitaciones en -Z
- H Dirección de referencia:
  - H=0: Rosca longitudinal
  - H=1: Roscado transversal
- Q Tipo de rosca:
  - Q=1: Roscado a derecha
  - Q=2: Roscado a izquierda



## Rosca métrica ISO G35

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.

### Parámetro

- X Punto final de la rosca (cota de diámetro)
- Z Punto final de la rosca
- F Paso de rosca
- I Alimentación máxima

Sin datos: I se calcula según el paso de rosca y la profundidad de la misma

- Q Número de recorridos en vacío después del último corte (para reducir la presión de corte en el fondo de la rosca) - (por defecto: 0)
- V Tipo de aproximación (por defecto: 0); información detallada Véase la página 312

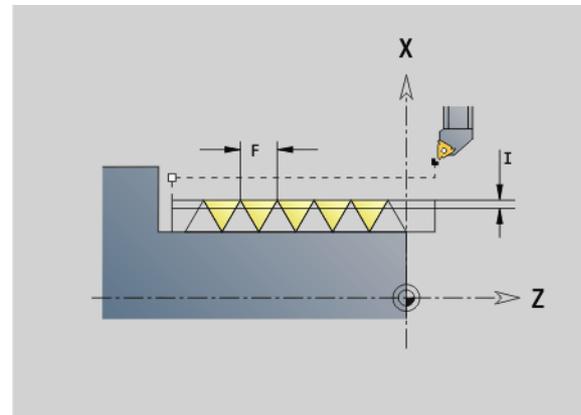
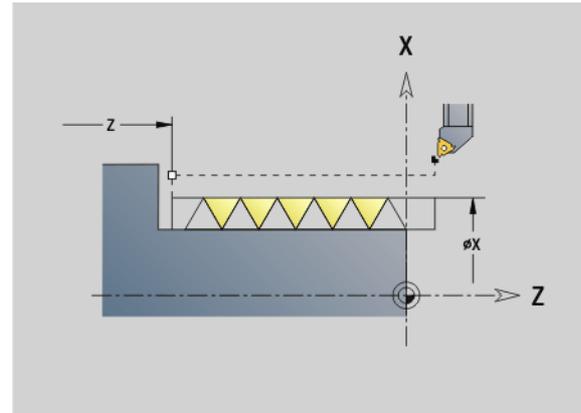
- 0: sección de arranque de viruta constante en todos los cortes
- 1: alimentación constante
- 2: con subdivisión del corte de material restante Primera alimentación="Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte. El "último corte" se subdivide en cortes de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte.
- 3: la alimentación se calcula a partir del paso y de la velocidad de rotación
- 4: como MANUALplus 4110
- 5: alimentación constante (como en 4290)
- 6: constante con restante (como en 4290)



- "Parada de ciclo" - El Control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos. (Distancia de elevación: parámetro de configuración del fabricante `cfgGlobalPrperties-threadliftoff`)
- En las roscas interiores debería predefinirse 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 realizado por el Control numérico, caben esperar escasas variaciones.

### Desarrollo del ciclo

- 1 Se calcula la subdivisión del corte.
- 2 Se realiza un corte de roscado.
- 3 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado.
- 5 Ejecuta los cortes en vacío.
- 6 Regresa al punto inicial.



### Beispiel: G35

**%35.nc**

**[G35]**

**N1 T5 G97 S1500 M3**

**N2 G0 X16 Z4**

**N3 G35 X16 Z-29 F1.5**

**FINAL**

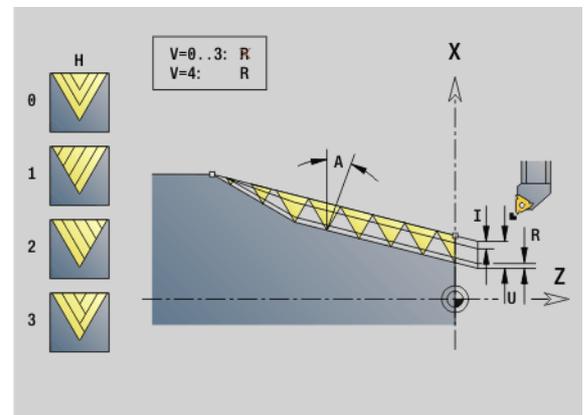
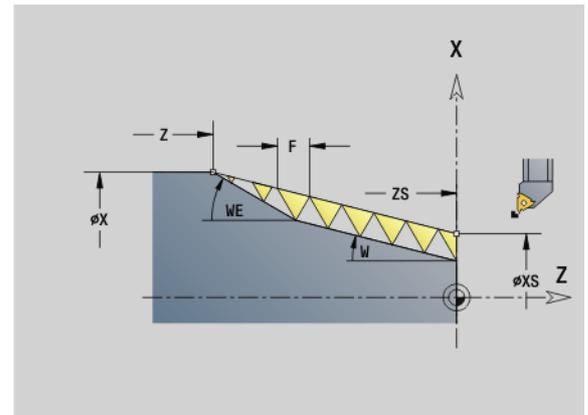


## Rosca cónica API G352

G352 elabora una rosca API en uno o varios pasos. La profundidad de rosca se reduce a la salida de la misma.

### Parámetro

- X Punto final de la rosca (cota de diámetro)
- Z Punto final de la rosca
- XS Punto inicial de la rosca (cota de diámetro)
- ZS Punto inicial de la rosca
- F Paso de rosca
- U Profundidad de rosca
  - $U > 0$ : Rosca interior
  - $U \leq 0$ : Rosca exterior (lado longitudinal y frontal)
  - $U = +999$  o  $-999$ : la profundidad de rosca se calcula
- I Aproximación máxima (por defecto: se calcula a partir del paso de rosca y la profundidad de rosca).
- V Tipo de aproximación (por defecto: 0); información detallada Véase la página 312
  - 0: sección de arranque de viruta constante en todos los cortes
  - 1: alimentación constante
  - 2: con subdivisión del corte de material restante Primera alimentación = "Resto" de la división profundidad de rosca/ profundidad de corte. El "último corte" se subdivide en cortes de 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte.
  - 3: la alimentación se calcula a partir del paso y de la velocidad de rotación
  - 4: como MANUALplus 4110
- H Tipo de decalaje para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
  - 0: sin decalaje
  - 1: decalaje desde la izquierda
  - 2: decalaje desde la derecha
  - 3: decalaje alterno por la derecha/izquierda
- A Ángulo de aproximación (campo:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; por defecto:  $30^\circ$ )
  - $A > 0$ : Alimentación desde el flanco derecho
  - $A < 0$ : Alimentación desde el flanco izquierdo
- R Profundidad de corte de material restante - sólo con tipo de aproximación  $V=4$  (como en el MANUALplus 4110)
- W Ángulo cónico (campo:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ ; por defecto:  $0^\circ$ )
- WE Ángulo de salida (campo:  $0^\circ < WE < 90^\circ$ ; por defecto:  $12^\circ$ )
- D Número de filetes para rosca de varias entradas
- Q Número de recorridos en vacío después del último corte (para reducir la presión de corte en el fondo de la rosca) - (por defecto: 0)
- C Ángulo inicial (el comienzo de la rosca está definido respecto a elementos de contorno sin simetría de revolución) - (por defecto: 0)



### Beispiel: G352

**%352.nc**

**[G352]**

**N1 T5 G97 S1500 M3**

**N2 G0 X13 Z4**

**N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999 WE12**

**FINAL**



**Roscado interior o exterior:** véase 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/final de la rosca
- **Dirección Z:** máximo 1 filete de rosca - no se rebasa el punto inicial/final de la rosca

Definición del **ángulo cónico:**

- XS/ZS, X/Z
- XS/ZS, Z, W
- ZS, X/Z, W



- "Parada de ciclo" - El Control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos. (Distancia de elevación: parámetro de configuración del fabricante `cfgGlobalPrperties-threadliftoff`)
- En las roscas interiores debería predefinirse 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 realizado por el Control numérico, caben esperar escasas variaciones.

#### Desarrollo del ciclo

- 1 Se calcula la subdivisión del corte.
- 2 Se realiza un corte de roscado.
- 3 Regresa con avance rápido y se alimenta la herramienta para el corte siguiente.
- 4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado.
- 5 Ejecuta los cortes en vacío.
- 6 Regresa al punto inicial.



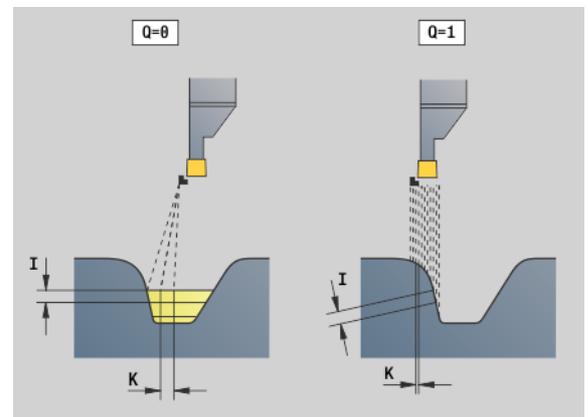
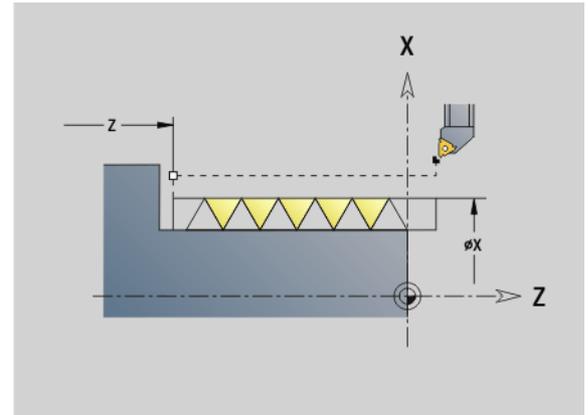
## Rosca métrica ISO G38

El ciclo G38 genera una rosca cilíndrica, 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.

### Parámetro

- ID Nombre del contorno auxiliar  
 NS Frase inicial del contorno a mecanizar  
 NE Frase final del contorno a mecanizar  
 Q Profundidad de rosca
- 0: desbaste: el contorno se vacía línea por línea con alimentación 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 de la rosca  
 Z Punto final de la rosca  
 F Paso de rosca  
 I Alimentación máxima
- Para Q=0: profundidad de alimentación
  - Para Q=1: distancia entre los cortes de acabado como longitudes de arco
- K Alimentación máxima
- Para Q=0: Anchura de decalaje
  - Para Q=1: distancia entre los cortes de acabado sobre recta
- J Sección terminal  
 C Ángulo inicial  
 O Modo de profundizac.
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance



### Beispiel: G38

```
%352.nc
```

```
[G38]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X43 Z4
```

```
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8  
K0.5 J3 C0
```

```
FINAL
```

## 4.20 Ciclo de tronzado

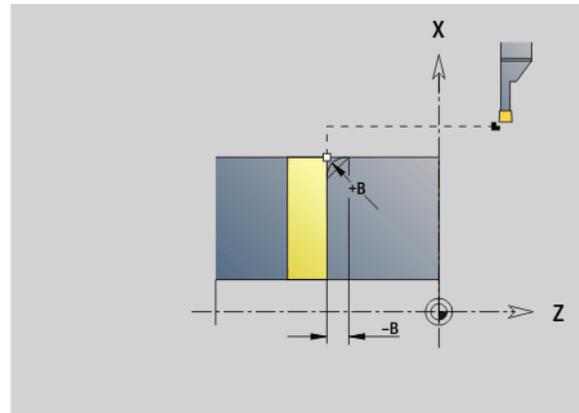
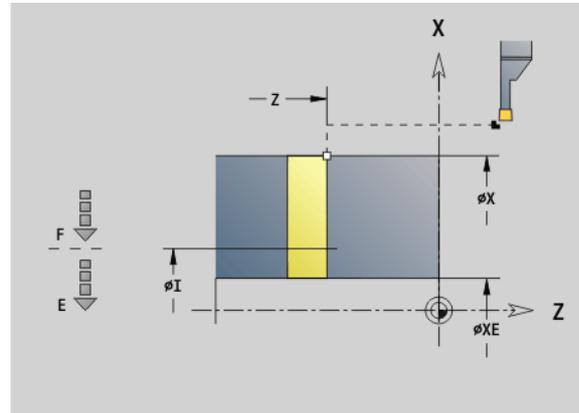
### Ciclo de tronzado G859

G859 tronza la pieza torneada. Si se desea, se puede crear un bisel o 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.

#### Parámetro

- X Diámetro de tronzado
- Z Posición de tronzado
- I Diámetro para reducción del avance
  - Introducir I: a partir de esta posición se cambia a avance "E"
  - No se ha introducido I: no existe reducción del avance
- XE Diámetro interior (tubo)
- E Avance reducido
- B Bisel/redondeo
  - $B > 0$ : Radio del redondeo
  - $B < 0$ : Anchura del bisel
- D Limitación de revoluciones: revoluciones máx. al punzonar
- K Distancia de retroceso tras el tronzado: Retirar lateralmente la herramienta de la superficie refrentada antes de su retroceso
- SD Limitación de revoluciones a partir del diámetro I
- U Diámetro, a partir del que se activa el elemento de sujeción de piezas (función específica de la máquina)



#### Beispiel: G859

```
%859.nc
```

```
[G859]
```

```
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z-28
```

```
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
```

```
FINAL
```

## 4.21 Ciclos de entalladura

### Ciclo de entalladura G85

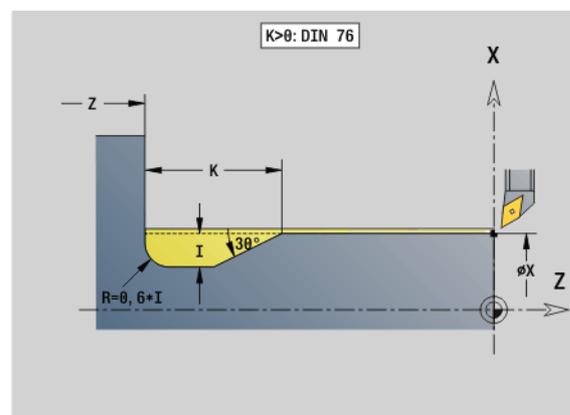
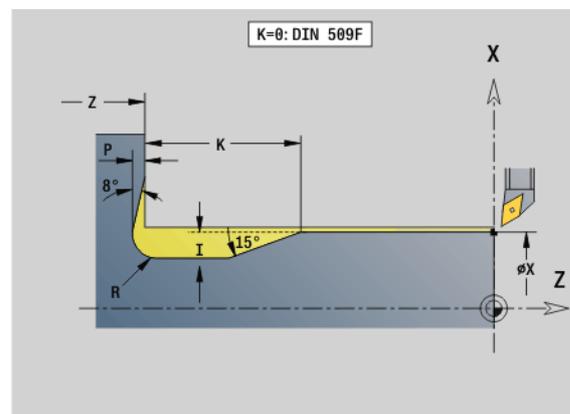
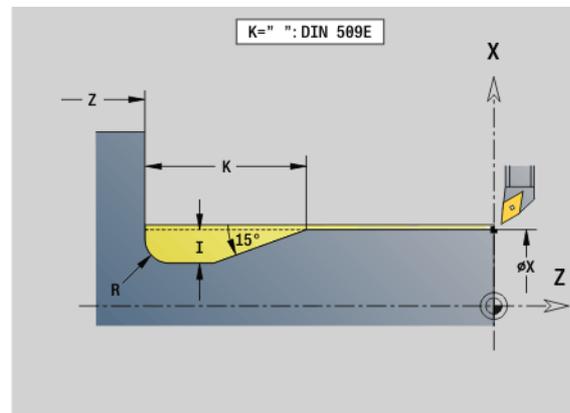
G85 crea entalladuras según DIN 509 E, DIN 509 F y FIN 76 (entalladura de rosca).

#### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)
- Z Punto final
- I Profundidad (cota de radio)
  - DIN 509 E, F: Sobremedida de rectificado (por defecto: 0)
  - DIN 76: Profundidad de entalladura
- K Anchura y tipo **de entalladura**
  - K Sin datos: DIN 509 E
  - K=0: DIN 509 F
  - K>0: Anchura de entalladura DIN 76
- E Avance reducido para el mecanizado de la entalladura (por defecto: avance activado)

G85 mecaniza el cilindro antepuesto cuando la herramienta se posiciona en el diámetro X "antes" del cilindro.

Los redondeos de la entalladura para rosca se realizan con el radio  $0,6 * I$ .



**Parámetros en la entalladura 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 la entalladura 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 = Profundidad de entalladura
- K = Anchura de la entalladura
- R = Radio de entalladura
- P = Profundidad transversal
- **Angulo del tallado libre** en el tallado DIN 509 E y F: 15°
- **Angulo transversal** en el tallado DIN 509 F: 8°



- La **corrección del radio** de filo de cuchilla no se ejecuta.
- **Las sobremedidas** no se calculan.

**Beispiel: G85**

...
<b>N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3</b>
<b>N2 G0 X62 Z2</b>
<b>N3 G85 X60 Z-30 I0.3</b>
<b>N4 G1 X80</b>
<b>N5 G85 X80 Z-40 K0</b>
<b>N6 G1 X100</b>
<b>N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11</b>
<b>N8 G1 X110</b>
...



## Entalladura DIN 509 E con mecanizado de cilindro G851

G851 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si se indica uno de los parámetros **Longitud de corte inicial** o **radio de corte inicial**.

### Parámetro

- I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- B Longitud de corte inicial - ningún dato: No se mecaniza el corte inicial del cilindro
- RB Radio de corte inicial - ningún dato: No se mecaniza el radio de corte inicial
- WB Ángulo de corte inicial (por defecto: 45 °)
- E Avance reducido para el mecanizado de la entalladura (por defecto: avance activado)
- H Tipo de alejamiento (por defecto: 0):
  - 0: La herramienta regresa al punto de partida
  - 1: La herramienta se sitúa al final de la superficie refrentada
- U Sobremedida para rectificado 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 (véase "Ciclo de entalladura G85" en pág. 327).

### 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

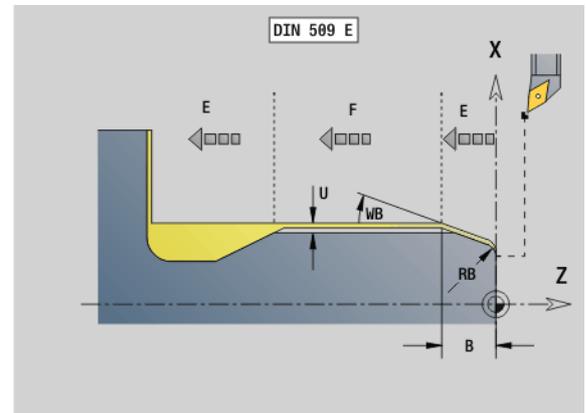
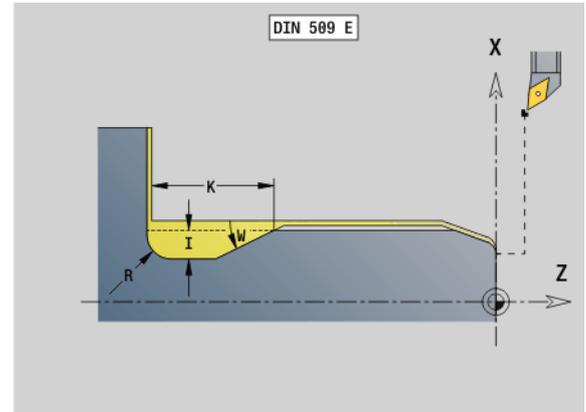
N.. G1 Z.. /Esquina de la entalladura

N.. G1 X.. /Punto final de la superficie transversal

N.. G80 /Fin de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal.
- **La corrección de radio del filo** se realiza.
- **Sobremedidas:** No se calculan



### Beispiel: G851

%851.nc

[G851]

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

FINAL

## Entalladura DIN 509 F con mecanizado de 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 **Longitud de corte inicial** o **radio de corte inicial**.

### Parámetro

- I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- P Profundidad transversal (por defecto: tabla normalizada)
- A Ángulo transversal (por defecto: tabla normalizada)
- B Longitud de corte inicial - ningún dato: No se mecaniza el corte inicial del cilindro
- RB Radio de corte inicial - ningún dato: No se mecaniza el radio de corte inicial
- WB Ángulo de corte inicial (por defecto: 45 °)
- E Avance reducido para el acabado de la entalladura (por defecto: avance activo)
- H Tipo de alejamiento (por defecto: 0):
  - 0: La herramienta regresa al punto de partida
  - 1: La herramienta se sitúa al final de la superficie refrentada
- U Sobremedida para rectificado para el área del cilindro (por defecto: 0)

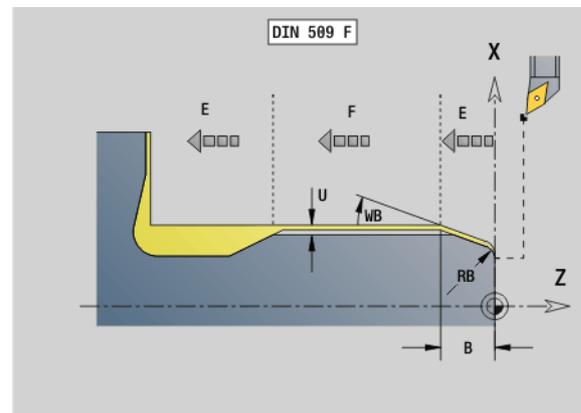
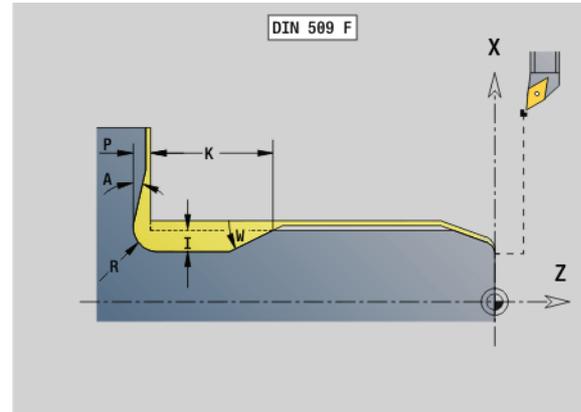
El Control numérico determina según el diámetro de la tabla normalizada los parámetros que no se programan (véase "Ciclo de entalladura G85" en pág. 327).

### 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..	/Punto final de la superficie transversal
N.. G80	/Fin de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal.
- La **corrección de radio del filo** se realiza.
- **Sobremedidas:** No se calculan



### Beispiel: G852

```

%852.nc
[G852]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FINAL
    
```



## Entalladura DIN 76 con mecanizado de 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 **Longitud de corte inicial** o **radio de corte inicial**.

### Parámetro

- FP Paso de rosca  
 I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)  
 K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)  
 W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)  
 R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)  
 P Sobremedida:
- Si P no se indica: la entalladura se mecaniza en un solo corte
  - P indicado: subdivisión en pretorneado y torneado de acabado
    - P = la sobremedida longitudinal y la sobremedida transversal son siempre 0,1 mm.
- B Longitud de corte inicial - ningún dato: No se mecaniza el corte inicial del cilindro  
 RB Radio de corte inicial - ningún dato: No se mecaniza el radio de corte inicial  
 WB Ángulo de corte inicial (por defecto: 45 °)  
 E Avance reducido para el mecanizado de la entalladura (por defecto: avance activado)  
 H Tipo de alejamiento (por defecto: 0):
- 0: La herramienta regresa al punto de partida
  - 1: La herramienta se sitúa al final de la superficie refrentada

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

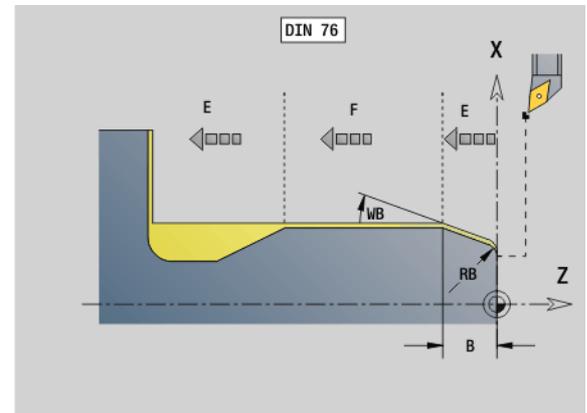
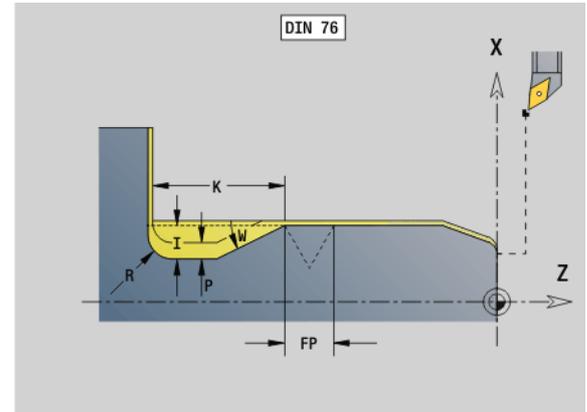
N.. G1 Z.. /Esquina de la entalladura

N.. G1 X.. /Punto final de la superficie transversal

N.. G80 /Fin de la descripción del contorno



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal.
- **La corrección de radio del filo** se realiza.
- **Sobremedidas:** No se calculan



### Beispiel: G853

%853.nc

[G853]

N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2  
WB30 E0.2 H1

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

FINAL

## 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

### Parámetro

- I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Longitud de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- B Bisel/redondeo:
  - $B > 0$ : Radio del redondeo
  - $B < 0$ : Anchura del bisel

### Frases siguientes de la llamada al ciclo

**N.. G856 I.. K.. /llamada al ciclo**

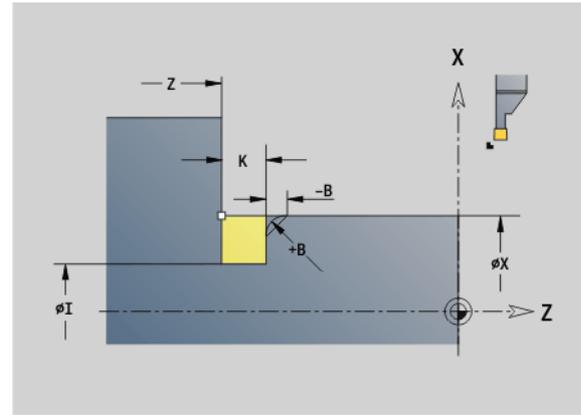
**N.. G0 X.. Z.. /Esquina de la entalladura**

**N.. G1 X.. /Punto final de la superficie transversal**

**N.. G80 /Fin de la descripción del contorno**



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal.
- **La corrección de radio del filo** se realiza.
- **Sobremedidas:** No se calculan
- Si no está definida la anchura del filo de la cuchilla, se adopta "K" como anchura del filo.



### Beispiel: G856

**%856.nc**

**[G856]**

**N1 T3 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**

**FINAL**



## Entalladura forma H G857

G857 crea la entalladura. El punto final se determina conforme a la **entalladura forma H** a partir del ángulo de penetración.

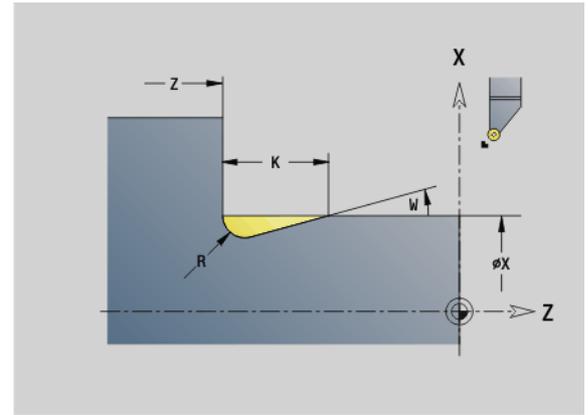
Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo

### Parámetro

X	Punto de esquina de contorno (cota de diámetro)
Z	Punto de esquina de contorno
K	Longitud de entalladura
R	Radio - sin datos: ningún elemento circular (radio de herramienta = radio de entalladura)
W	Angulo de penetración W - sin datos: se calcula mediante "K" y "R"



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal.
- **La corrección de radio del filo** se realiza.
- **Sobremedidas:** No se calculan



### Beispiel: G857

```
%857.nc
```

```
[G857]
```

```
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
```

```
FINAL
```

## 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  $45^\circ$ .

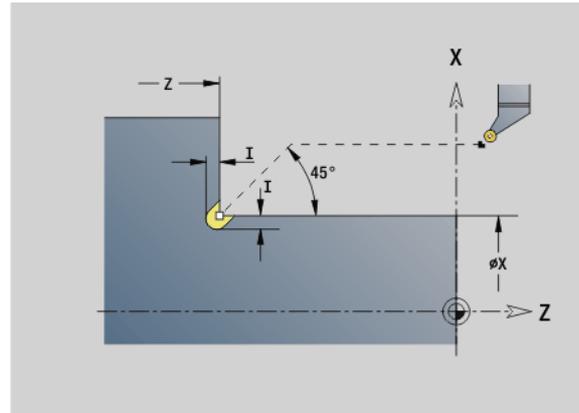
Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo

### Parámetro

- X Punto de esquina de contorno (cota de diámetro)  
 Z Punto de esquina de contorno  
 I Profundidad de entalladura



- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal.
- **La corrección de radio del filo** se realiza.
- **Sobremedidas:** No se calculan



### Beispiel: G858

```
%858.nc
```

```
[G858]
```

```
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z2
```

```
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
```

```
FINAL
```



## 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: Página 336
- G72 Agrandar taladro / avellanar (sólo con referencia a contorno (ID, NS): Página 338
- G73 Roscado con macho (no con G743 - G746): Página 345
- G74 Taladrado de agujeros profundos: Página 342
- G36 Roscado con macho - Trayectoria individual (indicación directa de posición): Página 341
- G799 Fresado de rosca (indicación directa de posición): Página 349

#### Definiciones de patrones:

- G743 Patrón lineal en superficie frontal para ciclos de taladrado y fresado: Página 345
- G744 Patrón lineal en superficie lateral para ciclos de taladrado y fresado: Página 347
- G745 Patrón circular en superficie frontal para ciclos de taladrado y fresado: Página 346
- G746 Patrón circular en superficie lateral para ciclos de taladrado y fresado: Página 348

#### 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): Página 231
- Descripción de patrón en el bloque antes de la llamada al ciclo (G743 - G746)

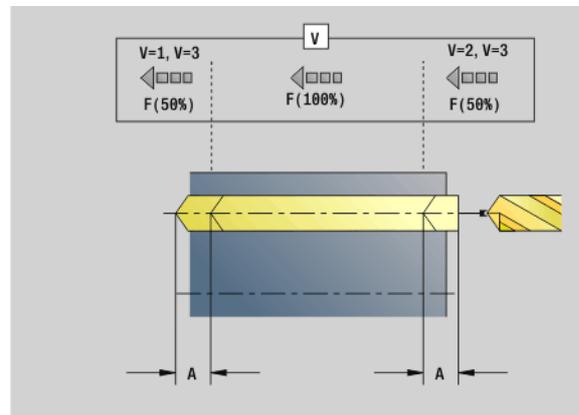
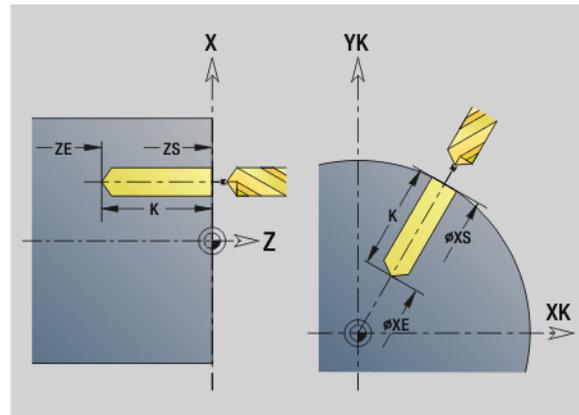


## Ciclo de taladrado G71

G71 realiza taladros axiales/radiales con herramientas fijas o motorizadas.

### Parámetro

- ID Contorno de taladrado - nombre de la descripción del taladrado
- NS Número de frase del contorno
- Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- XS Punto inicial del taladrado radial (cota de diámetro)
- ZS Punto inicial del taladrado axial
- XE Punto final de taladrado radial (Cota de diámetro)
- ZE Punto final de taladrado axial
- K Profundidad de taladrado (como alternativa a XE/ZE)
- A Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante (por defecto: 0)
- V Variante de taladrado pasante Reducción del avance (50 %) - (por defecto: 0)
- 0: Sin reducción del avance
  - 1: Reducción del avance en taladrado pasante
  - 2: Reducción del avance en taladrado inicial
  - 3: Reducción del avance en taladrado inicial y pasante
- RB Plano de retroceso (taladros radiales, taladros en el plano YZ: cota de diámetro) - (por defecto: retroceso a la posición inicial o a la distancia de seguridad)
- E Tiempo de espera para la rotura de viruta en el fondo del taladro (en segundos) - (por defecto: 0)
- D Tipo retroceso (por defecto): 0
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- BS Inicio número de elemento (número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse)
- BE: Final número de elemento (número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse)
- H Freno (de cabezal) off (por defecto: 0)
- 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off



### Beispiel: G71

```

...
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2 [taladrado]
...

```



- 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.



### 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 sólo si se ha programado la longitud de taladrado inicial/taladrado pasante 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: véase el "parámetro de usuario o bien G47, G147")

#### Desarrollo del ciclo

- 1 ■ **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 a la velocidad de avance.
- 4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de "V".
- 5 Retroceso, en función de "D", con avance rápido/avance.
- 6 Posición de retroceso:
  - RB no programado: retroceso al "punto de partida"
  - RB programado: retroceso a la posición "RB"



## Agrandar taladro, avellanar G72

G72 se emplea para taladros con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros) Utilizar G72 para las siguientes funciones de taladrado axial/radial con herramientas fijas o motorizadas:

- Agrandar taladro
- Avellanado
- Escariado
- Taladrado inicial NC
- Centrado

### Parámetro

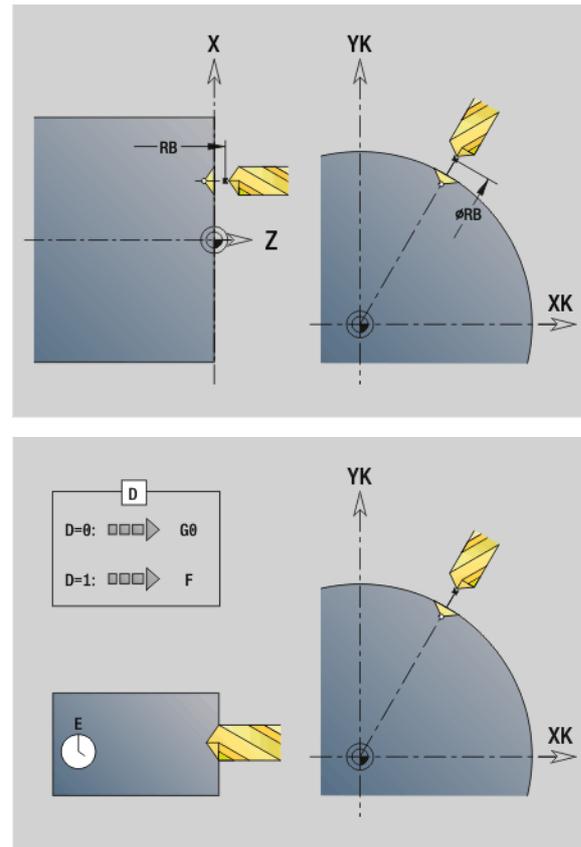
- ID Contorno de taladrado - nombre de la descripción del taladrado
- NS Número de bloque del contorno. Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)
- RB Plano de retroceso (taladros radiales, taladros en el plano YZ: cota de diámetro) - (por defecto: retroceso a la posición inicial o a la distancia de seguridad)
- E Tiempo de espera para la rotura de viruta en el fondo del taladro (en segundos) - (por defecto: 0)
- D Tipo retroceso (por defecto): 0
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- BS Inicio número de elemento (número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse)
- BE: Final número de elemento (número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse)
- H Freno (de cabezal) off (por defecto: 0)
- 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off

### Desarrollo 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 Realiza el taladrado inicial con reducción del avance (50 %).
- 3 Continúa con el avance programado hasta el fondo del taladro.
- 4 Retroceso, en función de "D", con avance rápido/avance.
- 5 La posición de retroceso depende de "RB":
  - 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.



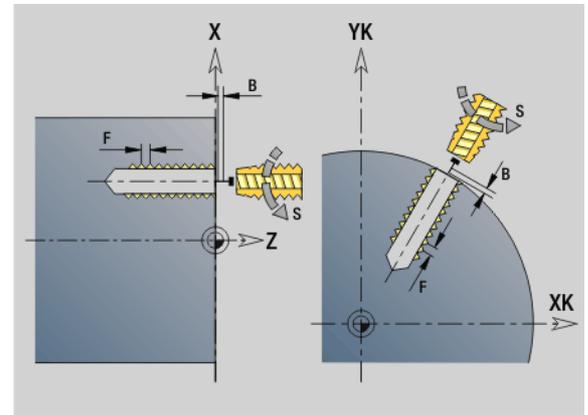
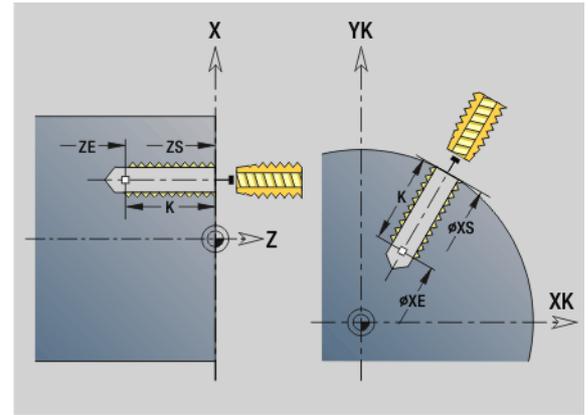
## Roscado con macho G73

G73 realiza roscados axiales/radiales con herramientas fijas o motorizadas.

### Parámetro

- ID Contorno de taladrado - nombre de la descripción del taladrado  
 NS Número de frase del contorno
- Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- XS Punto inicial de taladrado radial (cota de diámetro) Taladro único sin descripción del contorno  
 ZS Punto inicial del taladrado axial  
 Taladro individual sin descripción del contorno  
 XE Punto final de taladrado radial (Cota de diámetro)  
 Taladro individual sin descripción del contorno  
 ZE Punto final de taladrado axial  
 Taladro individual sin descripción del contorno  
 K Profundidad de taladrado (como alternativa a XE/ZE)  
 Taladro individual sin descripción del contorno  
 F Paso de rosca (tiene prioridad respecto a la descripción del contorno)  
 B Longitud de aceleración  
 S Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)  
 J Longitud de extracción cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)  
 RB Plano de retroceso (taladros radiales: cota de diámetro) - (por defecto: retroceso a la posición inicial o a la distancia de seguridad)  
 P Prof. rotura viruta  
 I Distancia de retroceso  
 BS Inicio número de elemento (número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse)  
 BE: Final número de elemento (número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse)  
 H Freno (de cabezal) off (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 la "longitud de aceleración B".



### Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno

XS, XE	ZS, ZE
--------	--------

XS, K	ZS, K
-------	-------

XE, K	ZE, K
-------	-------

**Longitud de extracción J:** Utilizar este parámetro cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal en base a 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. En la creación de la rosca, la broca se extrae del mandril de amarre una distancia igual a la "longitud de extracción". 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".
- "Parada de ciclo" detiene el roscado con macho.
- "Inicio de ciclo" 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.

### Desarrollo del ciclo

- 1 Se desplaza con avance rápido al "punto de partida":
  - RB no programado: se desplaza directamente al "punto de partida"
  - RB programado: se desplaza a la posición "RB" y luego al "punto de partida"
- 2 Se desplaza con avance a la "longitud de aceleración B" (sincronización del cabezal y del accionamiento de avance).
- 3 Realiza el roscado.
- 4 Regresa con "velocidad de rotación de retroceso S":
  - RB no programado: al "punto de partida"
  - RB programado: a la posición "RB"



## Roscado con macho G36 - Trayectoria individual

G36 realiza roscados axiales/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.

### Parámetro

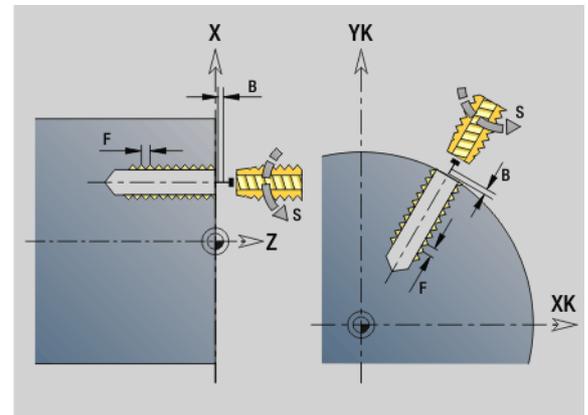
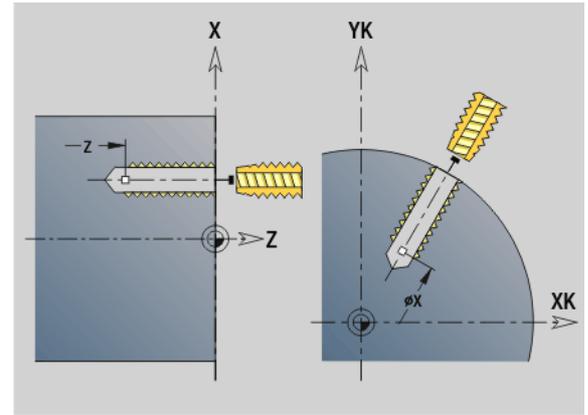
- X Punto final de taladrado radial (Cota de diámetro)
- Z Punto final de taladrado axial
- F Avance por vuelta (paso de roscado)
- B Longitud de aceleración para sincronización entre cabezal y accionamiento de avance
- S Velocidad de retroceso (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- P Prof. rotura viruta
- I Distancia de retroceso

### 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 de ciclo" detiene el roscado con macho.
- "Inicio de ciclo" 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.



### Beispiel: 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]**

...

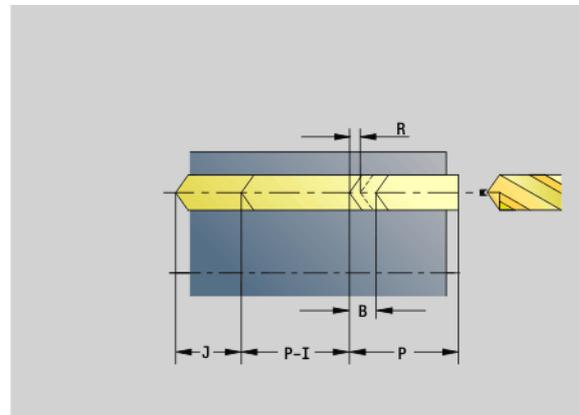
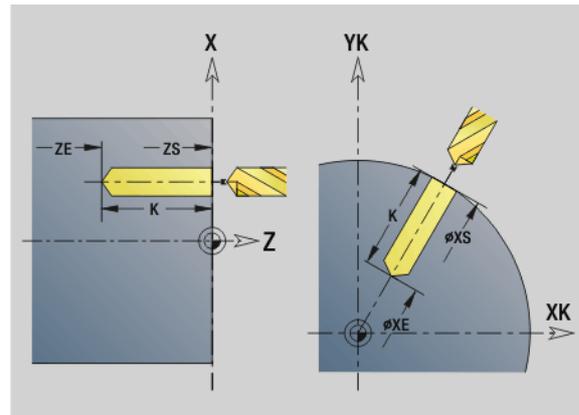


## Taladrado profundo G74

G74 realiza taladrados axiales y radiales en varias fases con herramientas fijas o motorizadas.

### Parámetro

- ID Contorno de taladrado - nombre de la descripción del taladrado
- NS Número de frase del contorno
- Referencia al contorno de taladrado (G49-, G300- o G310-Geo)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- XS Punto inicial del taladrado radial (cota de diámetro)
- ZS Punto inicial del taladrado axial
- XE Punto final de taladrado radial (Cota de diámetro)
- ZE Punto final de taladrado axial
- K Profundidad de taladrado (como alternativa a XE/ZE)
- P 1: Profundidad de taladrado
- I Valor de reducción (por defecto: 0)
- B Distancia de retroceso (por defecto: al "punto inicial del taladrado")
- J Profundidad de taladrado mínima (por defecto: 1/10 de "P")
- R Distancia de seguridad interior
- A Longitud de taladrado inicial/taladrado pasante – (por defecto: 0)
- V Variante de taladrado pasante Reducción del avance (50 %) - (por defecto: 0)
- 0: Sin reducción del avance
  - 1: Reducción del avance en taladrado pasante
  - 2: Reducción del avance en taladrado inicial
  - 3: Reducción del avance en taladrado inicial y pasante
- RB Plano de retroceso (taladrados radiales: cota de diámetro) - (por defecto: al punto de partida o a la distancia de seguridad)
- E Tiempo de espera para la rotura de viruta en el fondo del taladro (en segundos) - (por defecto: 0)
- D Velocidad de retroceso y alimentación dentro del taladro (por defecto: 0)
- 0: Avance rápido
  - 1: Avance
- BS Inicio número de elemento (número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse)
- BE: Final número de elemento (número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse)
- H Freno (de cabezal) off (por defecto: 0)
- 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off



### Beispiel: G74

...
<b>N1 M5</b>
<b>N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103</b>
<b>N3 M14</b>
<b>N4 G110 C0</b>
<b>N5 G0 X80 Z2</b>
<b>N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2</b>
<b>N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8 [Taladrado]</b>
<b>N8 M15</b>
...



### 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
- Taladrado con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros).

El primer corte de taladrado se realiza con la 1ª profundidad de taladrado P". En cada fase de taladrado posterior se reduce la profundidad en el "valor de reducción I", no debiendo ser dicha profundidad inferior a la "profundidad de taladrado mínima J". Después de cada taladrado, la broca se retira una distancia igual a la "distancia de retroceso B" o bien vuelve al "punto inicial del taladrado". Si se ha indicado la distancia de seguridad interior 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 sólo si se ha programado la longitud de taladrado inicial/taladrado pasante 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: véase el "parámetro de usuario o bien G47, G147")



- 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.

**Desarrollo del ciclo**

- 1 ■ **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 en varias fases
- 4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de "V".
- 5 Retroceso, en función de "D", con avance rápido/avance.
- 6 La posición de retroceso depende de "RB":
  - RB no programado: retroceso al "punto de partida"
  - RB programado: retroceso a la posición "RB"



## Patrón lineal en superficie 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/fresado del siguiente bloque NC. Con este principio se combina la descripción de patrón con

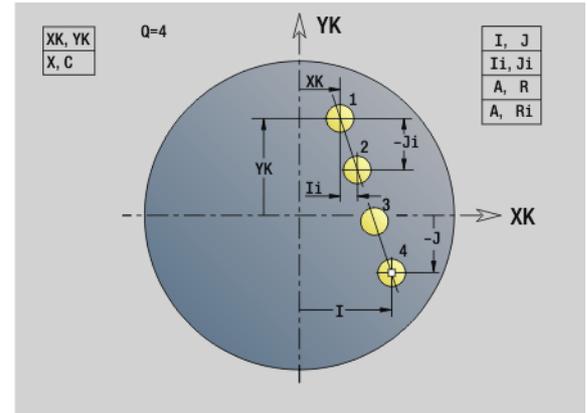
- Ciclos de taladrado (G71, G74, G36)
- el ciclo de fresado de ranura lineal (G791)
- El ciclo de fresado de contorno con "contorno libre" (G793)

### Parámetro

- XK Punto inicial del modelo en coordenadas cartesianas
- YK Punto inicial del modelo en coordenadas cartesianas
- ZS Punto inicial del taladrado/fresado
- ZE Punto final del taladrado/fresado
- X Diámetro (punto inicial del patrón en coordenadas polares)
- C Ángulo (punto inicial del patrón en coordenadas polares)
- A Ángulo del patrón
- I Patrón del punto final (cartesiano)
- Ii (Punto final) Distancia de patrón (cartesiano)
- J Patrón del punto final (cartesiano)
- Ji (Punto final) Distancia de patrón (cartesiano)
- R Longitud (distancia entra la primera y la última posición)
- Ri Longitud (distancia a la posición siguiente)
- Q Número de taladros/figuras (por defecto: 1)

**Combinaciones paramétricas** para la definición del punto inicial o bien 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



### Beispiel: G743

```
%743.nc
[G743]
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 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
FINAL
```

### Beispiel: Secuencias de órdenes

```
[ 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 en superficie 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/fresado del siguiente bloque NC. Con este principio se combina la descripción de patrón con

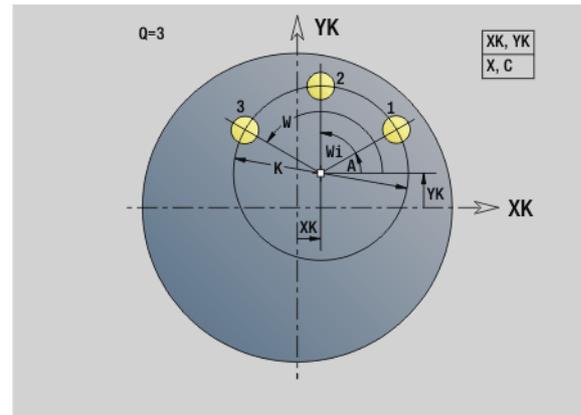
- Ciclos de taladrado (G71, G74, G36)
- el ciclo de fresado de ranura lineal (G791)
- El ciclo de fresado de contorno con "contorno libre" (G793)

### Parámetro

- XK Punto central del modelo en coordenadas cartesianas  
 YK Punto central del modelo en coordenadas cartesianas  
 ZS Punto inicial del taladrado/fresado  
 ZE Punto final del taladrado/fresado  
 X Diámetro (centro patrón en coordenadas polares)  
 C Ángulo (centro patrón en coordenadas polares)  
 A Ángulo inicial (Posición del primer taladro/figura)  
 W Ángulo final (Posición del último taladro/figura)  
 Wi Angulo final (Distancia a la siguiente posición)  
 Q Número de taladros/figuras (por defecto: 1)  
 V Dirección de recirculación (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 sentido horario)
  - V=1: con W: en sentido horario
  - V=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - V=2: con W: en sentido antihorario
  - V=2, con Wi: en 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:
  - X, C
  - XK, YK
- Posiciones del patrón:
  - A, W y Q
  - A, Wi y Q



### Beispiel: G745

```
%745.nc
[G745]
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
FINAL
```

### Beispiel: Secuencias de órdenes

```
[ patrón de taladros sencillo ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
...
[ Patrón de taladros con taladrado profundo ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...
[ Modelo de fresados con ranuras ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```



## Patrón lineal en superficie lateral G744

G744 genera un modelo lineal de taladrado o figuras con distancias equidistantes sobre la superficie envolvente.

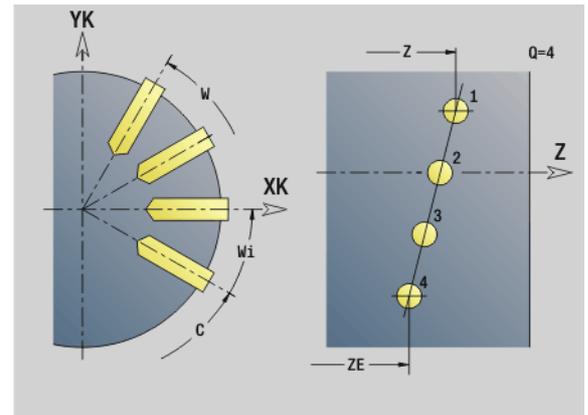
**Combinaciones paramétricas** para la definición del punto inicial o bien de las posiciones del patrón:

- Punto inicial patrón: Z, C
- Posiciones del patrón:
  - W y Q
  - Wi y Qi

Si no se indica el **Punto final XE** se pasa al ciclo de taladrado o fresado o a la descripción de la figura del siguiente bloque NC. Con este principio se combina la descripción del patrón con ciclos de taladrado (G71, G74, G36) o fresados (definiciones de figuras G314, G315, G317).

### Parámetro

- XS Punto inicial taladrar/fresar (cota de diámetro)
- Z Punto inicial del modelo en coordenadas polares
- XE Punto final del taladrado/fresado (cota de diámetro)
- ZE Punto final del patrón (por defecto: Z)
- C Punto inicial patrón en coordenadas polares
- W Ángulo final patrón– sin datos: los taladros/figuras se disponen repartidos uniformemente por el perímetro
- Wi Ángulo final (Incremento angular): distancia a la siguiente posición
- Q Número de taladros/figuras (por defecto: 1)
- A Ángulo (Ángulo de posición del patrón)
- R Longitud (Distancia entre primera y última posición [mm]; referencia: desarrollo en XS)
- Ri Longitud (Distancia a la próxima posición [mm]; referencia: desarrollo en XS)



### Beispiel: G744

```

%744.nc
[G744]
N1 T6 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
FINAL
    
```

### Beispiel: Secuencias de órdenes

```

[ 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 en superficie lateral G746

G746 crea patrones de taladros o de figuras con distancias equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

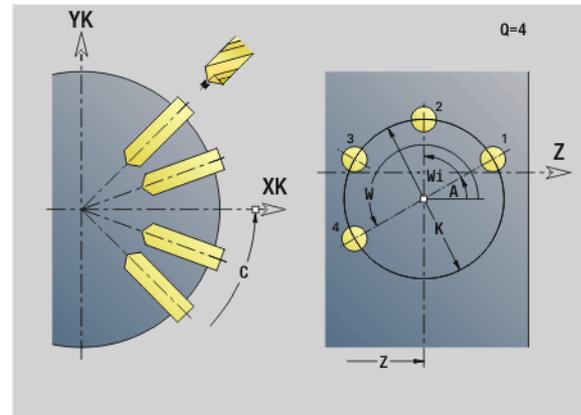
Combinaciones de parámetros para definición del centro del patrón o bien de las posiciones del patrón:

- Punto central del patrón: Z, C
- Posiciones del patrón:
  - W y Q
  - $W_i$  y Q

Si no se indica el **Punto final XE** se pasa al ciclo de taladrado o fresado o a la descripción de la figura del siguiente bloque NC. Con este principio se combina la descripción del patrón con ciclos de taladrado (G71, G74, G36) o fresados (definiciones de figuras G314, G315, G317).

### Parámetro

- Z Punto central del modelo en coordenadas polares
- C Ángulo - centro patrón en coordenadas polares
- XS Punto inicial taladrar/fresar (cota de diámetro)
- XE Punto final del taladrado/fresado (cota de diámetro)
- K Diámetro (patrón)
- A Ángulo inicial (Posición del primer taladro/figura)
- W Ángulo final (Posición del último taladro/figura)
- $W_i$  Ángulo final (Incremento angular): distancia a la siguiente posición
- Q Número de taladros/figuras (por defecto: 1)
- V Dirección de recirculación (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  $W_i$ : el signo de  $W_i$  determina el sentido ( $W_i < 0$ : en sentido horario)
  - $V=1$ : con W: en sentido horario
  - $V=1$ , con  $W_i$ : en sentido horario (el signo de  $W_i$  no es relevante)
  - $V=2$ : con W: en sentido antihorario
  - $V=2$ , con  $W_i$ : en sentido antihorario (el signo de  $W_i$  no es relevante)



### Beispiel: G746

```
%746.nc
[G746]
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
FINAL
```

### Beispiel: Secuencias de órdenes

```
[ 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..
...
```



## Fresado axial de roscas 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 de entrada R" y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el paso "F". A continuación, el ciclo retira la herramienta y ésta regresa al punto de partida. 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.

### Parámetro

- I Diámetro de rosca
- Z Punto de partida Z
- K Profundidad de rosca
- R Radio de entrada
- F Paso de rosca
- J Sentido de roscado (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- V Método de fresado
  - 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)

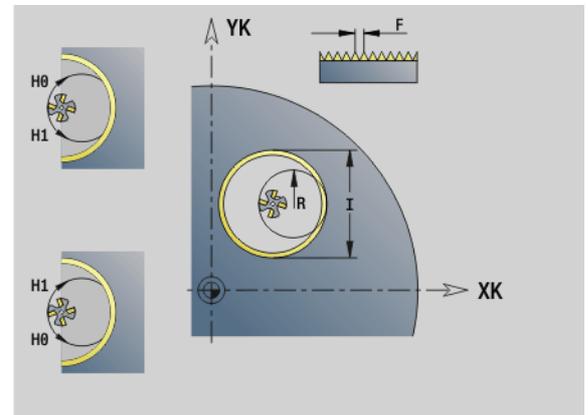
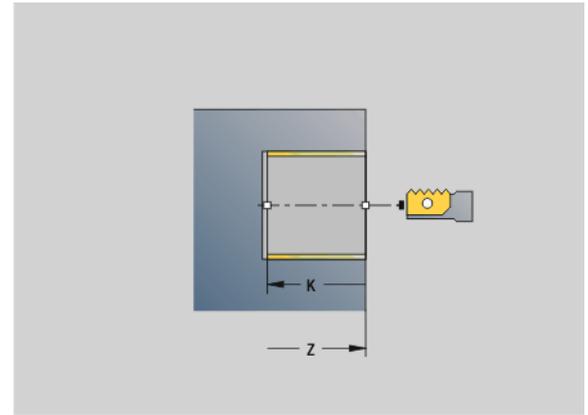


Utilice herramientas de fresado de rosca para el ciclo G799.



### ¡Atención: Peligro de colisión!

Preste atención al diámetro del taladro y al diámetro de la fresa a la hora de programar el "radio de entrada R".



### Beispiel: G799

**%799.nc**

**[G799]**

**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**

**FINAL**

## 4.23 Instrucciones del eje C

### Diámetro de referencia G120

G120 define el diámetro de referencia de la "superficie lateral desarrollada". Programar G120 si se emplea "CY" con G110... G113. G120 presenta automantenimiento (comportamiento modal).

#### Parámetro

X Diámetro

#### Beispiel: 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
...

### Decalaje del punto cero del 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.

#### Parámetro

C Ángulo: posición de cabezal del "nuevo" punto cero del eje C

#### Beispiel: G152

...
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30 [Punto cero del 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  $0^\circ$  y  $360^\circ$  - 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  $360^\circ$ .

## Camino más corto en C G154

G154 especifica que el eje C recorre con optimización de recorrido en el posicionamiento.

### Parámetro

H Proceso de encendido/apagado con optimización de recorrido

- 0: OFF
- 1: ON

### Beispiel: G154

...

**N1 G110 C0**

**N2 G154 H1**

**N3 G110 C350 [Recorridos -10 °]**

**N4 G110 C10 [Recorridos +20 °]**

**N5 G154 H0**

**N6 G110 C350 [Recorridos +340 °]**

...



## 4.24 Mecanizado en superficie frontal/posterior

### Avance rápido en superficie frontal/posterior G100

G100 desplaza la herramienta al "Punto final" con avance rápido por el camino más corto.

#### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)
- C Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
- XK Punto final (cartesiano)
- YK Punto final (cartesiano)
- Z Punto final (por defecto: posición actual de Z)



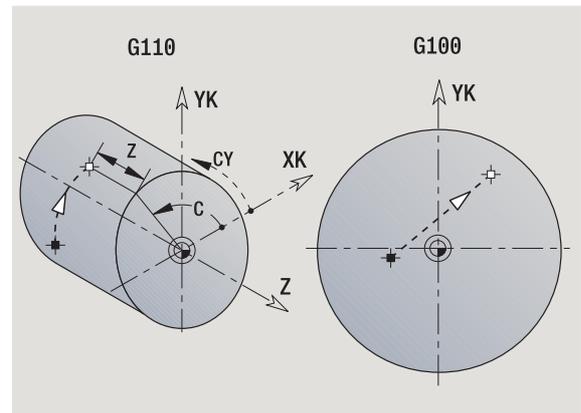
#### Programación

- **X, C, XK, YK, Z:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar bien X-C o bien XK-YK



#### ¡Atención: Peligro de colisión!

En G100 la herramienta realiza un movimiento rectilíneo. Utilice G110 para posicionar la pieza con un determinado ángulo.



#### Beispiel: G100

```

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5 [Avance rápido en
superficie frontal]
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N11 G14
N12 M15
...

```



## Lineal en superficie frontal/posterior G101

G101 desplaza linealmente en el avance hasta el "punto final".

### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)
- C Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
- XK Punto final (cartesiano)
- YK Punto final (cartesiano)
- Z Punto final (por defecto: posición actual de Z)

### Parámetros para descripción de la geometría (G80)

- AN Ángulo respecto al eje XK positivo
- BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):
  - Q=0: Punto de corte cercano
  - Q=1: punto de corte lejano

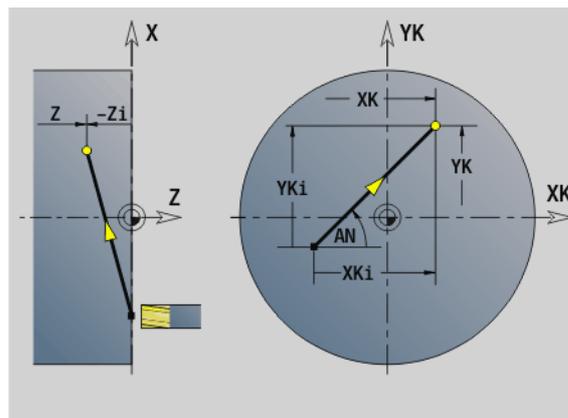


#### Programación

- **X, C, XK, YK, Z:** en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar 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.



Beispiel: 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 [Recorrido lineal en la 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

...

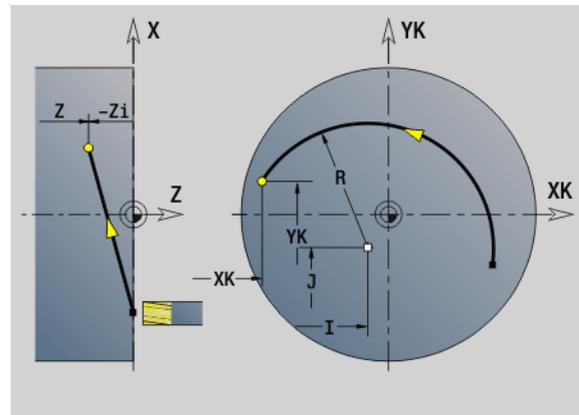
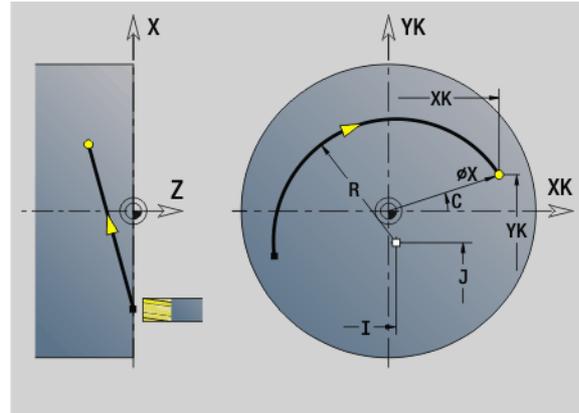


## Arco de círculo en superficie frontal/posterior G102/G103

G102/G103 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final". El sentido de giro debe consultarse en la imagen de ayuda.

### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro)
- C Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
- XK Punto final (cartesiano)
- YK Punto final (cartesiano)
- R Radio
- I Centro (cartesiano)
- J Centro (cartesiano)
- K Centro cuando H=2, 3 (dirección Z)
- Z Punto final (por defecto: posición actual de Z)
- H Plano del círculo (plano de mecanizado) - (por defecto: 0)
  - H=0, 1: Mecanizado en el plano XY (superficie frontal)
  - H=2: Mecanizado en el plano YZ
  - H=3: Mecanizado en el plano XZ



Beispiel: 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
...
    
```



**Parámetros para descripción de la geometría (G80)**

- AN Angulo respecto al eje XK positivo
- BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):
- Q=0: Punto de corte cercano
  - Q=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.

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 bien X-C o bien XK-YK
- Programar bien el "centro" o el "radio"
- Si se programa "radio": solo son posibles arcos de círculo  $\leq 180^\circ$
- Punto final en el origen de coordenadas: programar XK=0 y YK=0



## 4.25 Mecanizado de superficies envolventes

### Avance rápido en la 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...).

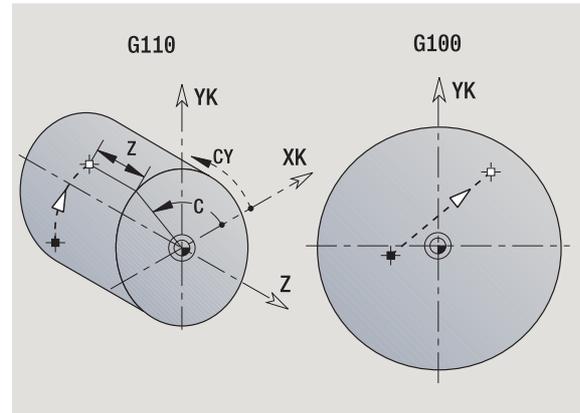
#### Parámetro

- Z Punto final  
 C Ángulo final  
 CY Punto final como medida de recorrido (referencia: desarrollo de la superficie lateral con diámetro de referencia G120)  
 X Punto final (cota de diámetro)



#### Programación

- **Z, C, CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar Z-C o Z-CY



#### Beispiel: 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
...

```



## Superficie envolvente lineal G111

G111 desplaza linealmente en el avance hasta el "punto final".

### Parámetro

- Z Punto final
- C Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
- CY Punto final como medida de recorrido (referencia: desarrollo de la superficie lateral con diámetro de referencia G120)
- X Punto final (cota de diámetro) - (por defecto: posición actual X)

### Parámetros para descripción de la geometría (G80)

- AN Ángulo respecto al eje Z positivo
- BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):
  - Q=0: Punto de corte cercano
  - Q=1: punto de corte lejano

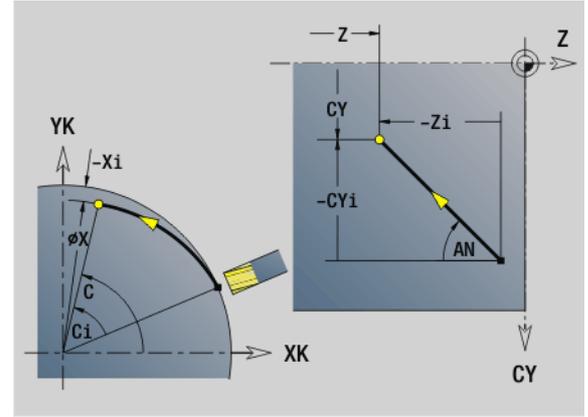


Los parámetros AN, BR y Q sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con G80 y que se utiliza para un ciclo.



### Programación

- Z, C, CY: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar Z-C o Z-CY



Beispiel: G111

```

...
[G111, G120]
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 en 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 circular superficie lateral G112/G113

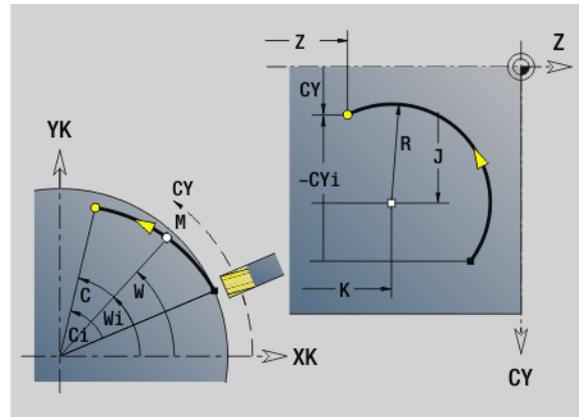
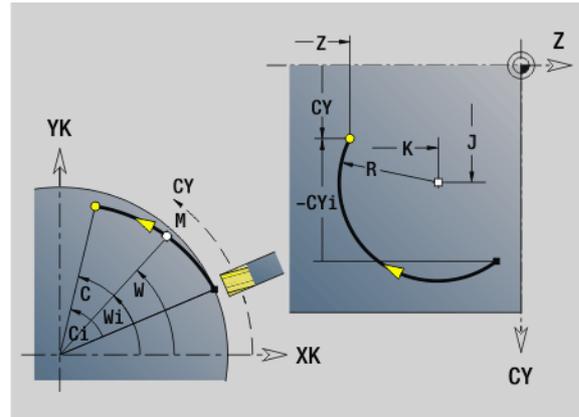
G112/G113 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final".

### Parámetro

- Z Punto final
- C Ángulo final - dirección angular: véase imagen de ayuda
- CY Punto final como medida de recorrido (referencia: desarrollo de la superficie lateral con diámetro de referencia G120)
- R Radio
- K Centro
- J Centro como medida lineal (referencia: superficie lateral desarrollada con diámetro de referencia G120)
- W (Ángulo) Centro (dirección angular: véase imagen de ayuda)
- X Punto final (cota de diámetro) - (por defecto: posición actual X)

### Parámetros para descripción de la geometría (G80)

- AN Ángulo respecto al eje Z positivo
- BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):
  - Q=0: Punto de corte cercano
  - Q=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 Z-C o Z-CY y K-J
- Programar bien el "centro" o el "radio"
- Si se programa "radio": solo son posibles arcos de círculo  $\leq 180^\circ$

### Beispiel: 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 lineal superficie frontal La posición y longitud de la ranura se definen directamente en el ciclo, anchura de ranura = diámetro de la fresa: Página 360
- G792 Ranura lineal sobre la superficie lateral La posición y longitud de la ranura se definen directamente en el ciclo, anchura de ranura = diámetro de la fresa: Página 361
- G793 Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie frontal La descripción del contorno se realiza directamente después del ciclo terminado con G80 (ciclo de compatibilidad con MANUALplus 4110) Página 362
- G794 Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie lateral La descripción del contorno se realiza directamente después del ciclo terminado con G80 (ciclo de compatibilidad con MANUALplus 4110) Página 365
- G797 Fresado frontal Fresa figuras (círculo, polígono, caras individuales, contornos) en forma de isla en la superficie frontal: Página 368.
- G798 Fresado de ranura helicoidal Fresa una ranura espiral en la superficie lateral, anchura de ranura = diámetro de fresa: Página 370.
- 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: Página 371
- G845 Fresado de cajeras desbaste Vaciado de contornos ICP cerrados y figuras sobre la superficie frontal y la superficie lateral: Página 381
- G846 Fresado de cajeras, acabado Acabado de contornos ICP cerrados y figuras sobre la superficie frontal y la superficie lateral: Página 387

### Definiciones de contorno en la sección de mecanizado (figuras)

- Superficie frontal
  - G301 Ranura lineal: Página 246
  - G302/G303 Ranura circular: Página 246
  - G304 Círculo completo: Página 247
  - G305 Rectángulo: Página 247
  - G307: Polígono: Página 248
- Superficie lateral
  - G311 Ranura lineal: Página 255
  - G312/G313 Ranura circular: Página 255
  - G314 Círculo completo: Página 256
  - G315 Rectángulo: Página 256
  - G317 Polígono: Página 257



## Ranura lineal en superficie 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.

### Parámetro

- X Punto final de la ranura en coordenadas polares (cota de diámetro)
- C Angulo final. Punto final de la ranura en coordenadas polares (dirección del ángulo: véase imagen de ayuda)
- XK Punto final de la ranura (cartesiano)
- YK Punto final de la ranura (cartesiano)
- K Longitud de la ranura referida al centro de la fresa
- A Angulo de la ranura (referencia: véase imagen de ayuda)
- ZE Fondo de fresado
- ZS Arista superior de fresado
- J Profundidad de fresado
  - $J > 0$ : Dirección de aproximación -Z
  - $J < 0$ : Dirección de aproximación +Z
- P Aproximación máxima (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- F Avance de alimentación (por defecto: avance activo)

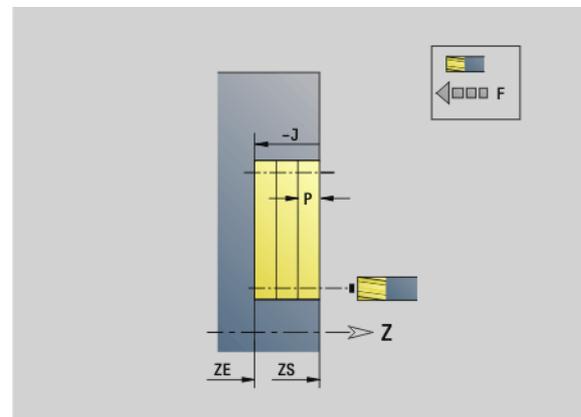
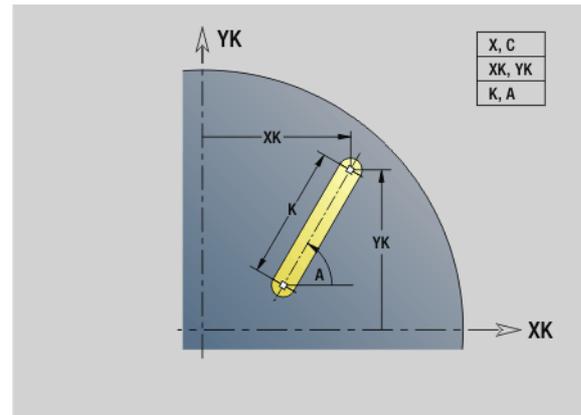
**Combinaciones de parámetros** en la definición del punto final: véase imagen

**Combinaciones de parámetros** en la definición del plano de fresado:

- Fondo de fresado ZE, arista superior de fresado ZS
- Fondo de fresado ZE, profundidad de fresado J
- Arista superior de fresado ZS, profundidad de fresado J
- Fondo de 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 torneado.
- 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.



### Beispiel: G791

%791.nc

[G791]

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

FINAL



## Ranura lineal en superficie envolvente 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.

### Parámetro

- Z Punto final de la ranura
- C Angulo final. Punto final de la ranura (dirección angular: véase imagen de ayuda)
- K Longitud de la ranura referida al centro de la fresa
- A Angulo de la ranura (referencia: véase imagen de ayuda)
- XE Fondo de fresado
- XS Arista superior de fresado
- J Profundidad de fresado
  - J>0: Dirección de aproximación -X
  - J<0: Dirección de aproximación +X
- P Aproximación máxima (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- F Avance de alimentación (por defecto: avance activo)

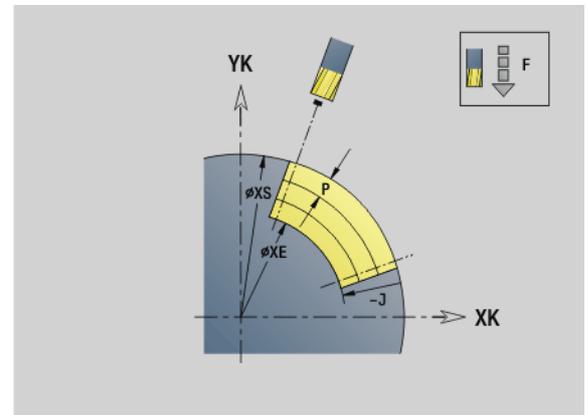
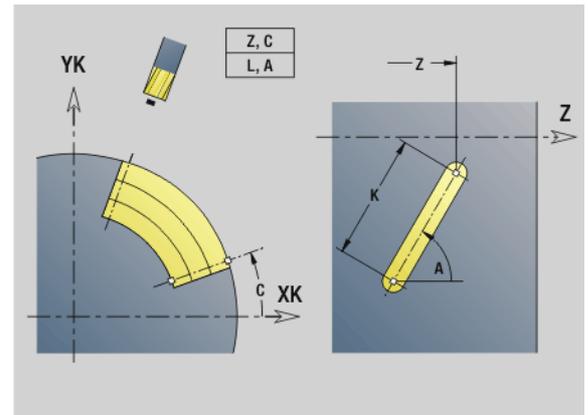
**Combinaciones de parámetros** en la definición del punto final: véase imagen

**Combinaciones de parámetros** en la definición del plano de fresado:

- Fondo de fresado XE, arista superior de fresado XS
- Fondo de fresado ZE, profundidad de fresado J
- Arista superior de fresado XS, profundidad de fresado J
- Fondo de 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.



### Beispiel: G792

**%792.nc**

**[G792]**

**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**

**FINAL**

## Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie frontal G793

G793 fresa figuras o "contornos libres" (abiertos o cerrados).

Al G793 le sigue:

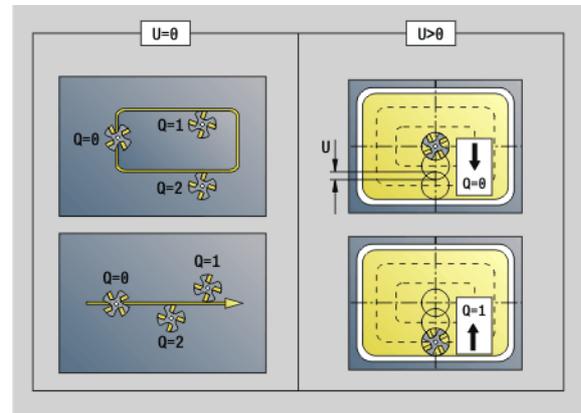
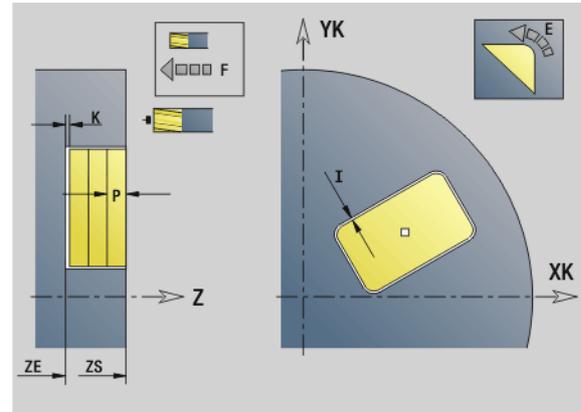
- **la figura a fresar** con:
  - Definición de contorno de la figura (G301..G307) – Véase "Contornos superficie frontal/posterior" en la página 242.
  - Fin del contorno de fresado (G80)
- **el contorno libre** con:
  - Punto inicial del contorno de fresado (G100)
  - Contorno de fresado (G101, G102, 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.

### Parámetro

- ZS Arista superior de fresado  
 ZE Fondo de fresado  
 P Aproximación máxima (por defecto: profundidad total en una aproximación)  
 U Factor de solapamiento en fresado de contorno o de cajas (por defecto: 0)
- U=0: Fresado de contornos
  - U>0: Fresado de cajas - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado =  $U \cdot \text{Diámetro de fresado}$
- R Radio de entrada (Radio del arco de entrada/salida) - (por defecto: 0)
- R=0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - R>0: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - R<0 en esquinas interiores: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - R<0 en esquinas exteriores: Longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- I Sobremedida paralela al contorno  
 K Sobremedida Z  
 F Avance de alimentación  
 E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)



### Parámetro

- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0): influye, junto con el sentido de giro de la fresa, en el **sentido de fresado**
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- Q Tipo de ciclo (por defecto: 0): el significado depende de "U"
- **Fresado del 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 cajeras (U>0)**
    - Q=0: de dentro hacia fuera
    - Q=1: de fuera hacia dentro
- O Desbaste/Acabado
- 0: Desbaste En cada plano de aproximación se mecaniza toda la superficie.
  - 1: Acabado En la última aproximación se mecaniza la superficie. En todas las alimentaciones anteriores se mecaniza únicamente el contorno.





- **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** debe determinar si la aproximación se hace directamente o a lo largo de un arco circular.
- **Las sobremedidas G57/G58** se tienen presentes 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 adentro
    - 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 contornos y de figuras en la superficie lateral G794

G794 fresa figuras o "contornos libres" (abiertos o cerrados).

Al G794 le sigue:

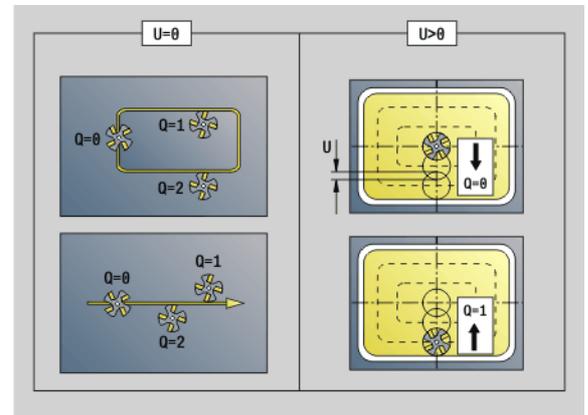
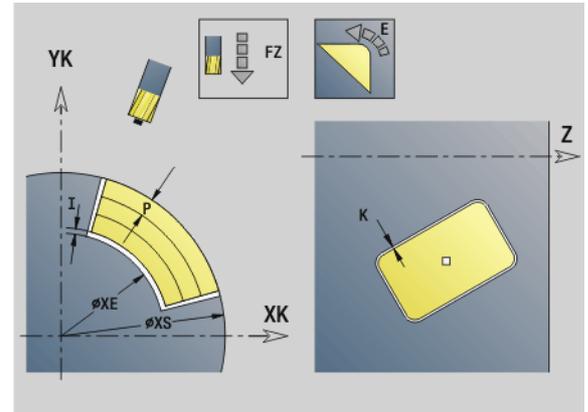
- **la figura a fresar** con:
  - Definición de contorno de la figura (G311..G317) – Véase "Contornos en superficie lateral" en la página 251.
  - Fin de la descripción del contorno (G80)
- **el contorno libre** con:
  - Punto inicial (G110)
  - Descripción del contorno (G111, G112, G113)
  - Fin de la descripción del contorno (G80)



Utilice preferiblemente la descripción del contorno con ICP en la sección de geometría del programa y los ciclos G840, G845 así como G846.

### Parámetro

- XS Arista superior de fresado (Cota de diámetro)  
 XE Base de fresado (diámetro)  
 P Aproximación máxima (por defecto: profundidad total en una aproximación)  
 U Factor de solapamiento en fresado de contorno o de cajas (por defecto: 0)
- U=0: Fresado de contornos
  - U>0: Fresado de cajas - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = U\*Diámetro de fresado
- R Radio de entrada (Radio del arco de entrada/salida) - (por defecto: 0)
- R=0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - R>0: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - R<0 en esquinas interiores: La fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - R<0 en esquinas exteriores: Longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- I Sobremedida X  
 K Sobremedida paralela al contorno  
 F Avance de alimentación  
 E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)



### Beispiel: G794

```

%314_G315.nc
[G314 / G315]
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
FINAL
    
```



**Parámetro**

- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0): influye, junto con el sentido de giro de la fresa, en el **sentido de fresado**
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- Q Tipo de ciclo (por defecto: 0): el significado depende de "U"
- **Fresado del 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 Desbaste/Acabado
- 0: Desbastar En cada plano de aproximación se mecaniza toda la superficie.
  - 1: Acabado En la última aproximación se mecaniza la superficie. En todas las alimentaciones anteriores se mecaniza únicamente el contorno.





- **Profundidad de fresado:** El ciclo calcula la profundidad de fresado 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** debe determinar si la aproximación se hace directamente o a lo largo de un arco circular.
- **Las sobremedidas G57/G58** se tienen presentes 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 adentro
    - 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

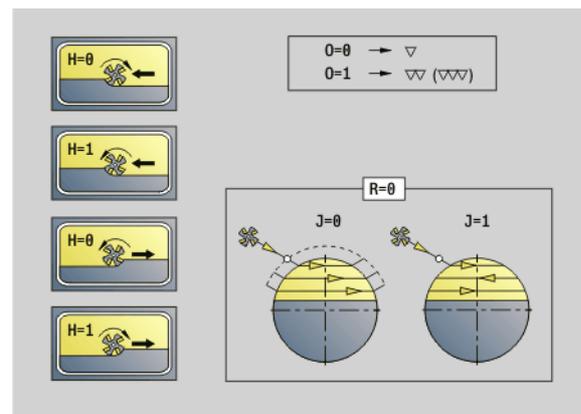
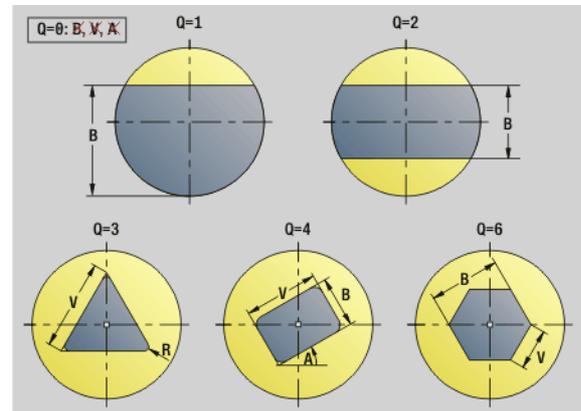
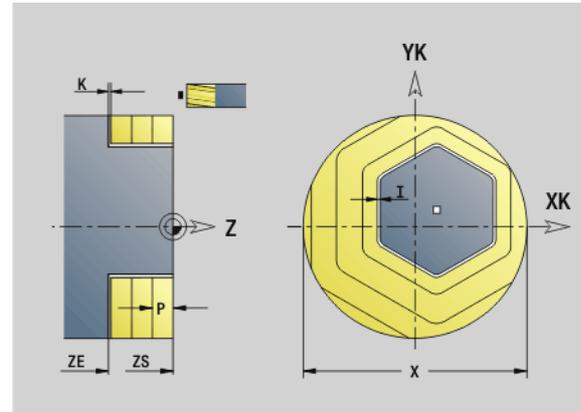


## Fresado de superficies en la superficie frontal G797

G797 fresa, en función de las caras "Q", un polígono o la figura definida en la orden después de G797.

### Parámetro

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar
- NS Número de frase - Comienzo del trazado del contorno
- Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- X Diámetro de limitación
- ZS Arista superior de fresado
- ZE Fondo de fresado
- B Entrecaras (se omite cuando Q=0): define el material que debe permanecer. En el caso de un número par de caras, puede programar "B" como alternativa a "V".
- Q=1: B=espesor residual
  - Q>=2: B=entrecaras
- V Longitud de arista (se omite cuando Q=0)
- R Bisel/redondeo
- A Ángulo de inclinación (referencia, véase imagen de ayuda) - se omite cuando Q=0
- Q Número de caras (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 de contorno cerrado (G100, G101-G103, G80)
  - Q=1: una superficie
  - Q=2: dos caras separadas 180°
  - Q=3: Triángulo
  - Q=4: Rectángulo, cuadrado
  - Q>4: Polígono
- P Aproximación máxima (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- U Factor de solapamiento (por defecto: 0,5): Solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado =  $U \cdot \text{Diámetro de fresado}$
- I Sobremedida paralela al contorno
- K Sobremedida Z
- F Avance de alimentación
- E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0): influye, junto con el sentido de giro de la fresa, en el **sentido de fresado** (véase imagen de ayuda)
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.



## Parámetro

- O Desbaste/Acabado
  - 0: Desbaste En cada plano de aproximación se mecaniza toda la superficie.
  - 1: Acabado En la última aproximación se mecaniza la superficie. En todas las alimentaciones anteriores se mecaniza únicamente el contorno.
- J Dirección fresado Define, en el caso de cantos múltiples sin bisel/redondeo, si el fresado se realiza en modo unidireccional o bidireccional (véase imagen)
  - 0: unidireccional
  - 1: bidireccional

## Instrucciones de 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 definen 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) – Véase "Contornos superficie frontal/posterior" en la página 242.
  - 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)

## Beispiel: G797

```

%797.nc
[G797]
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
FINAL
  
```

## Beispiel: G797/G304

```

%304_G305.nc
[G304]
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
FINAL
  
```



## Fresado de ranura 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.

### Parámetro

- X Punto final (cota de diámetro) - (por defecto: posición actual X)
- Z Punto final de la ranura
- C Ángulo inicial
- F Paso de rosca:
  - F positiva: Rosca a derechas
  - F negativa: Rosca a izquierdas
- P Longitud de aceleración – Rampa al comienzo de la ranura (por defecto: 0)
- K Longitud de salida – Rampa al final de la ranura (por defecto: 0)
- U Profundidad de rosca
- I Aproximación máxima (por defecto: profundidad total en una aproximación)
- E Valor de reducción de alimentación (por defecto: 1)
- D Número de filetes

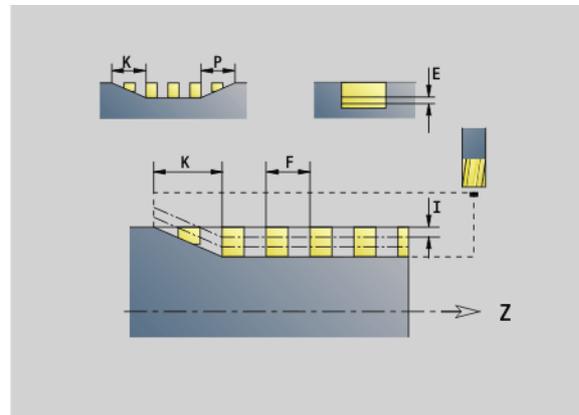
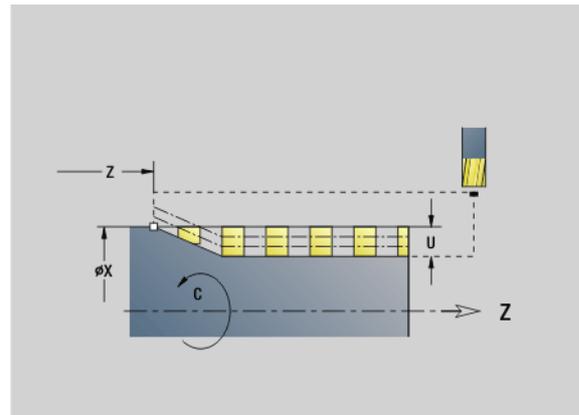
### Alimentación:

- La primera alimentación se ejecuta con **Alimentación I**.
- El Control numérico calcula las sucesivas alimentaciones de la siguiente manera:  

$$\text{Aproximación actual} = I * (1 - (n-1) * E)$$
 (n: alimentación enésima)
- 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.



### Beispiel: G798

**%798.nc**

**[G798]**

**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**

**FINAL**



## Fresado de contorno G840

### G840 – Nociones básicas

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 .."
  - Pretaladrado 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 bien 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



- Cuando "Q=0" no se tienen en cuenta las sobremedidas.
- No se tienen en cuenta las sobremedidas G57 y las sobremedidas negativas G58.

### 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 Página 371
- G840 – Fresado: Página 374

#### Parámetro – calcular posiciones de pretaladrado

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 en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta sólo el primer campo del contorno.
  - Q=2: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta sólo el primer campo del contorno.
  - Q=3: no permitido
  - Q=4: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno.
  - Q=5: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno.
- Contorno cerrado
  - Q=0: punto central del fresado en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
  - Q=3..5: no permitido

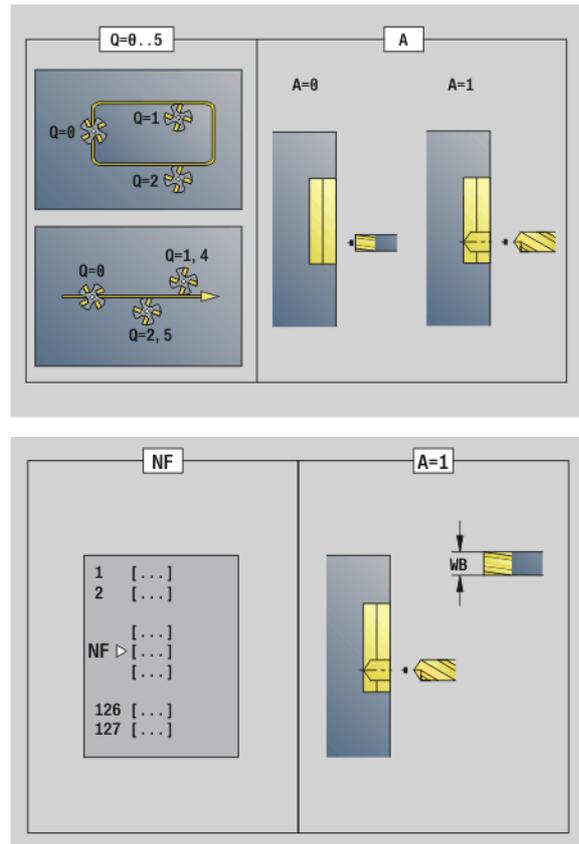
ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar

NS Número de bloque inicial del contorno – Comienzo del segmento de contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre cerrado: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)

NE Número de bloque final de contorno – Final del segmento 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 programa el mecanizado en dirección opuesta al contorno



**Parámetro – calcular posiciones de pretaladrado**

- D Inicio del número del elemento en figuras auxiliares
- 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 Final del número del elemento en figuras auxiliares
- A Ejecución "calcular posiciones de pretaladrado": A=1
- NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de pretaladrado [1..127].
- WB Diámetro del mecanizado posterior - diámetro de la fresa

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.



El G840 sobrescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia "NF".

## 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 (véase tabla). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- G840 – Nociones básicas Página 371
- G840 – calcular posiciones de pretaladrado: Página 372

### Parámetros - Fresado

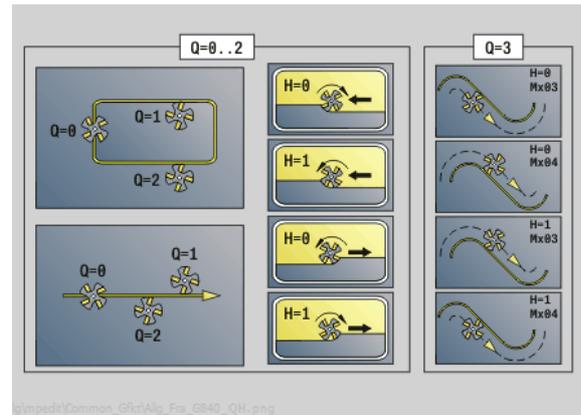
Q Tipo de ciclo (=lugar de fresado).

- 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: centro del fresado en el contorno (sin FRK)
  - Q=1: mecanizado a la izquierda del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno (punto inicial 1. Punto de corte).
  - Q=2: mecanizado a la derecha del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno (punto inicial 1. Punto de corte).
  - Q=3: en función de "H" y del sentido de giro de la fresa, se fresará por la izquierda o por la derecha del contorno (véase tabla). En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno (punto inicial 1. Punto de corte).
  - Q=4: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=5: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
- Contorno cerrado
  - Q=0: punto central del fresado en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
  - Q=3..5: no permitido

ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar

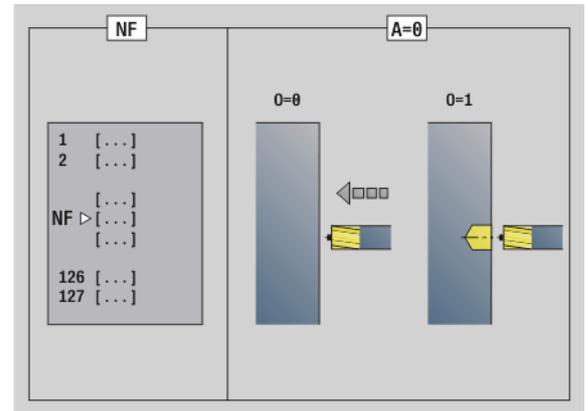
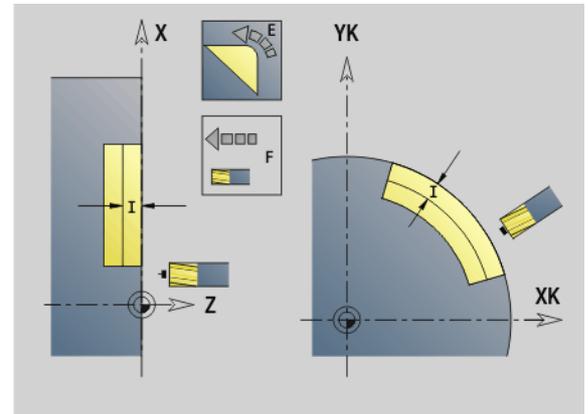
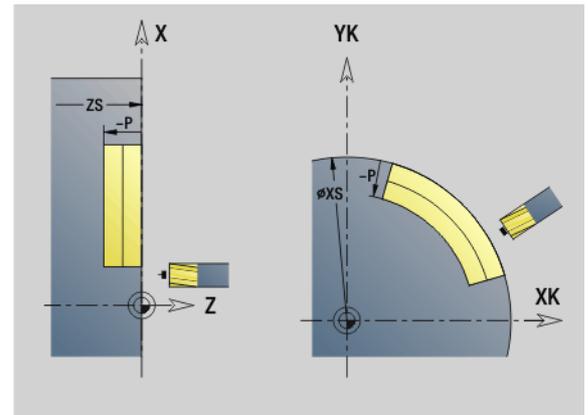
NS Número de frase - Comienzo del trazado del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre abierto o cerrado: primer elemento de contorno (no el punto de partida)



## Parámetros - Fresado

- NE** Número de frase - Final del trazado del contorno
- Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
  - Contorno libre abierto: el último elemento de contorno
  - El contorno consta de un elemento:
    - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
    - NS=NE programa el mecanizado en dirección opuesta al contorno
- H** Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- I** Alimentación (máxima) (por defecto: fresado en una sola alimentación)
- F** Avance de alimentación (alimentación en profundidad) - (por defecto: avance activo)
- E** Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)
- R** Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)
- R=0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación al 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 de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- XS** Canto superior de fresado superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- ZS** Canto superior de fresado superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- RB** Plano de retroceso (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** Comienzo Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.



**Parámetros - Fresado**

- V Final Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.
- 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.
- A Ejecución "Fresar, desbarbar": A=0 (por defecto=0)
- NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo lee las posiciones de pretaladrado [1..127].
- O Comportamiento de profundización (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 el 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, seleccione el elemento de aproximación/alejamiento con "D" y "V".

**Ejecución del ciclo en el fresado**

- 1 La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.
- 2 Calcula las alimentaciones en profundidad de fresado.
- 3 Desplazamiento a la distancia de seguridad.
  - Con O=0: se aproxima para la siguiente profundidad de fresado.
  - Con O=1: profundiza para la primera profundidad de fresado.
- 4 Fresado del contorno.
- 5
  - 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 o bien 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 de retroceso 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 (véase tabla). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fresado de contorno G840									
Desarrollo del ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión	Desarrollo del ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión
Contorno (Q=0)	-	Mx03	-		fuera	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda	
Contorno	-	Mx03	-		fuera	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda	
Contorno	-	Mx04	-		fuera	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha	
Contorno	-	Mx04	-		Contorno (Q=0)	-	Mx03	-	
interior (Q=1)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha		Contorno	-	Mx04	-	
interior	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda		a la derecha (Q=3)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha	
interior	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda		a la izquierda (Q=3)	En contra del avance (H=0)	Mx04	a la izquierda	
interior	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha		a la izquierda (Q=3)	A favor del avance (H=1)	Mx03	a la izquierda	
exterior (Q=2)	En contra del avance (H=0)	Mx03	a la derecha		a la derecha (Q=3)	A favor del avance (H=1)	Mx04	a la derecha	



## G840 - Desbarbar

G840 desbarba cuando se ha programado la **anchura del 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.

### Parámetro - Desbarbar

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: centro del fresado en el contorno (sin FRK)
  - Q=1: mecanizado a la izquierda del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno (punto inicial 1. Punto de corte).
  - Q=2: mecanizado a la derecha del contorno. En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno (punto inicial 1. Punto de corte).
  - Q=3: en función de "H" y del sentido de giro de la fresa, se fresará por la izquierda o por la derecha del contorno (véase tabla). En el caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno (punto inicial 1. Punto de corte).
  - Q=4: mecanizado a la izquierda del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
  - Q=5: mecanizado a la derecha del contorno. En caso de solapes, G840 sólo tiene en cuenta la primera zona del contorno.
- Contorno cerrado
  - Q=0: punto central del fresado en el contorno (posición de pretaladrado = punto de partida).
  - Q=1: fresado interior
  - Q=2: fresado exterior
  - Q=3..5: no permitido

ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar

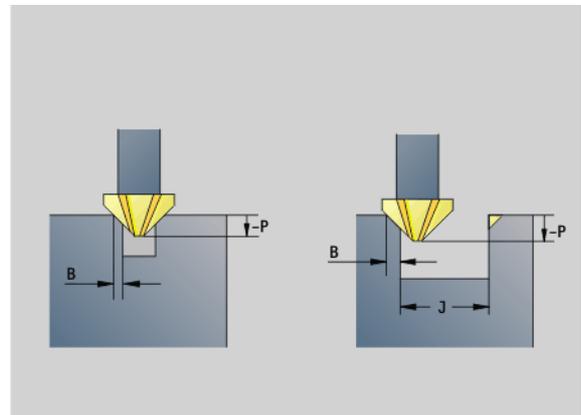
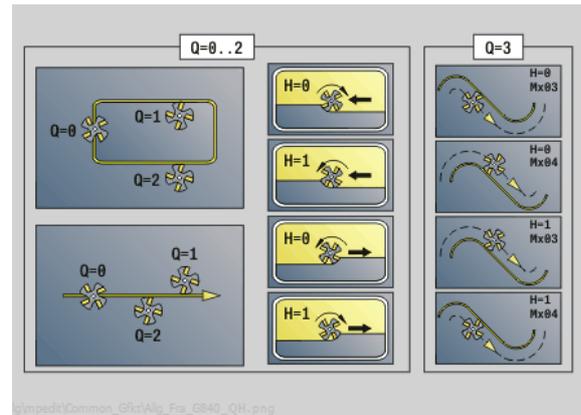
NS Número de frase - Comienzo del trazado del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre abierto o cerrado: primer elemento de contorno (no el punto de partida)

NE Número de frase - Final del trazado del contorno

- Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
- Contorno libre abierto: el último elemento de contorno
- El contorno consta de un elemento:
  - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
  - NS=NE programa el mecanizado en dirección opuesta al contorno

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)



**Parámetro - Desbarbar**

- R Radio del arco de entrada/salida (por defecto: 0)
- R=0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación al 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 de fresado (indicación como valor negativo)
- XS Canto superior de fresado superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- ZS Canto superior de fresado superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- RB Plano de retroceso (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)
- B Anchura del bisel al desbarbar las aristas superiores
- J Diámetro del premecanizado. En los contornos abiertos se calcula el contorno a desbarbar desde el contorno programado y "J".
- Es válido:
- J programado: el ciclo desbarba todos los lados de la ranura (véase "1" en la figura).
  - J sin programar: la herramienta de desbarbar tan ancha, que puedan desbarbarse los dos lados de la ranura de una pasada (véase "2" en la figura).
- D Comienzo Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.
- V Final Número de elemento, cuando se mecanicen figuras parciales.
- 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.
- A Ejecución "Fresar, desbarbar": A=0 (por defecto=0)



**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, seleccione el elemento de aproximación/alejamiento con "D" y "V".

#### **Ejecución del ciclo en el desbarbado**

- 1 La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.
- 2 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la profundidad de fresado.
- 3
  - "J" sin programar: fresa el contorno programado.
  - "J" programa contornos abiertos: calcula y fresa el contorno "nuevo".
- 4 Retrocede según el "plano de retroceso RB".



## Fresado de cajas, 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:

- **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
  - Pretaladrado con "G71 NF.."
  - Llamada al ciclo "G845 A0...". El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa la caja.



Deben definirse los parámetros O=1 y NF.

- **Taladrado, fresado.** El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrar con "G71 .." dentro de la caja.
  - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar "G845 A0 ..". El ciclo profundiza y fresa la sección.

La caja consta de varios trazados; G845 tiene en cuenta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la caja. 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**

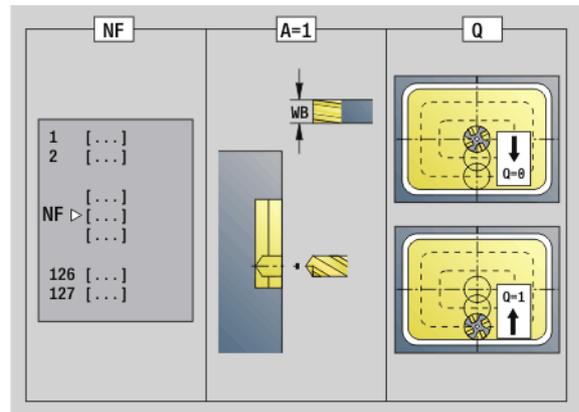
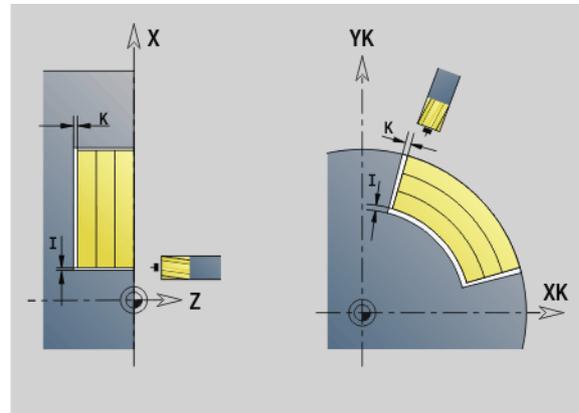
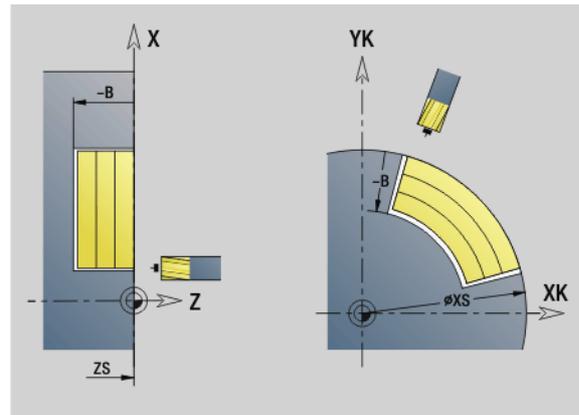
"G845 A1 .." calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en "NF". El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a "G845 A1...". Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- G845 – Nociones básicas: Página 381
- G845 – Fresado: Página 383

**Parámetro – calcular posiciones de pretaladrado**

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar
- NS Número de frase inicial del contorno
- Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- B Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- XS Canto superior de fresado superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- ZS Canto superior de fresado superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- I Sobremedida en dirección X (cota de radio)
- K Sobremedida en la dirección Z
- Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)
- 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- A Ejecución "calcular posiciones de pretaladrado": A=1
- NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de pretaladrado [1..127].
- WB Longitud de profundización - diámetro de la fresa



⚠ 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**

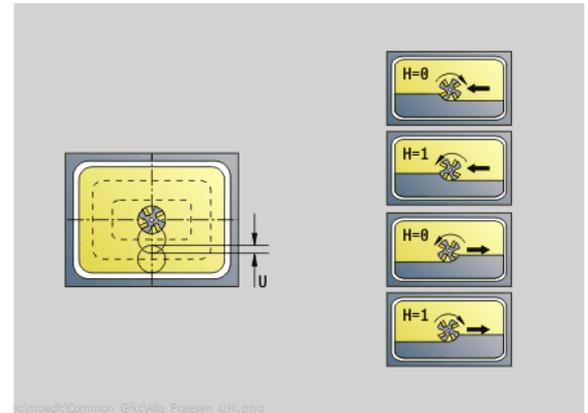
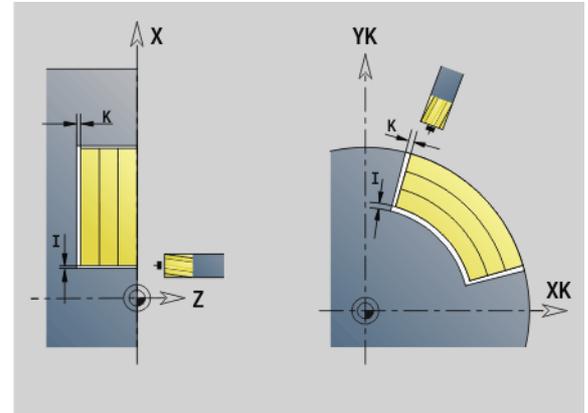
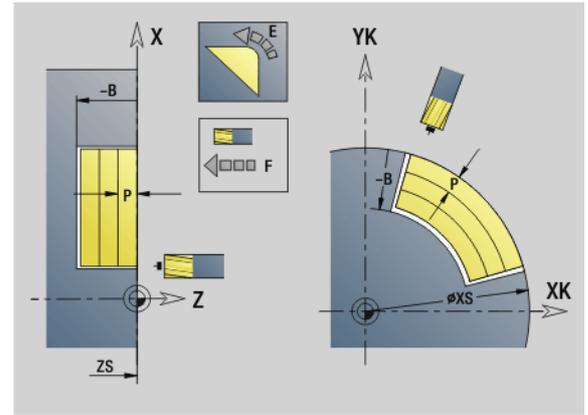
La dirección de fresado se modifica con el **sentido de rotación del fresado H**, la **dirección del mecanizado Q** y el sentido de giro de la fresa (véase la siguiente tabla). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- G845 – Nociones básicas: Página 381
- G845 – determinar posiciones de prealadrado: Página 382

**Parámetros - Fresado**

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar
- NS Número de frase inicial del contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- B Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- P Alimentación (máxima) (por defecto: fresado en una sola alimentación)
- XS Canto superior de fresado superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- ZS Canto superior de fresado superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- I Sobremedida en dirección X (cota de radio)
- K Sobremedida en la dirección Z
- U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).  
Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$
- V Factor de rebasamiento (en el mecanizado con eje C no tiene función)
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)
- RB Plano de retroceso (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 Dirección de mecanizado (por defecto: 0)
  - 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro



**Parámetros - Fresado**

- A Ejecución "Fresar": A=0 (por defecto=0)  
 NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo lee las posiciones de pretaladrado [1..127].  
 O Comportamiento de profundización (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)**

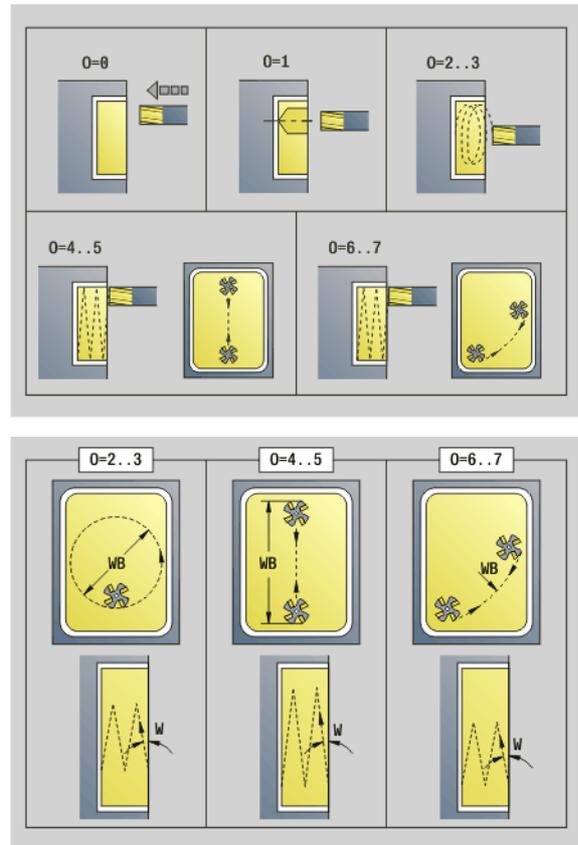
- "NF" programado: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza y fresa el primer campo. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente campo, etc.
- "NF" sin programar: el ciclo profundiza en 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, 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, 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:



**Parámetros - Fresado**

- 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, 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 (sólo 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 profundización en la dirección de aproximación

WE Ángulo de posición de la trayectoria de fresado/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 Longitud/ diámetro de profundización (por defecto: 1,5 \* diámetro 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 inicial (X, Z, C) es la posición antes del 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 Fresa un plano.
- 5 Se eleva una altura igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado.
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa.
- 7 Retrocede según el "plano de retroceso RB".

La **dirección de fresado** se modifica con la "dirección de desarrollo del fresado H", la "dirección del mecanizado Q" y el sentido de giro de la fresa (véase la siguiente tabla). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fresado de cajas Desbaste G845							
Dirección de desarrollo del fresado	Sentido del mecanizado	Sentido de giro de la herramienta	Versión	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido del mecanizado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
En contra del avance (H=0)	desde el interior (Q=0)	Mx03		A favor del avance (H=1)	desde el interior (Q=0)	Mx03	
En contra del avance (H=0)	desde el interior (Q=0)	Mx04		A favor del avance (H=1)	desde el interior (Q=0)	Mx04	
En contra del avance (H=0)	desde el exterior (Q=1)	Mx03		A favor del avance (H=1)	desde el exterior (Q=1)	Mx03	
En contra del avance (H=0)	desde el exterior (Q=1)	Mx04		A favor del avance (H=1)	desde el exterior (Q=1)	Mx04	



## Fresado de cajas, acabado G846

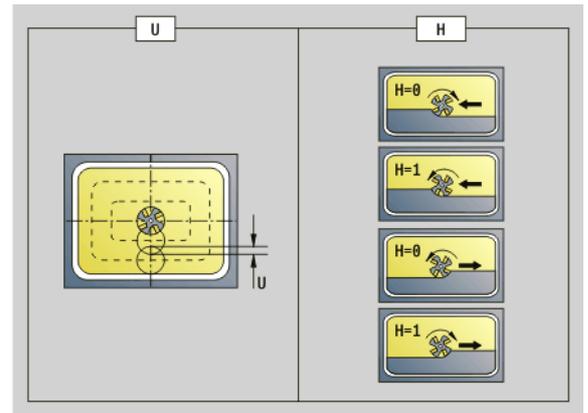
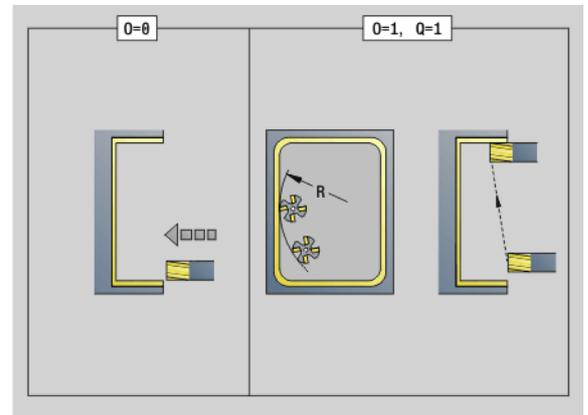
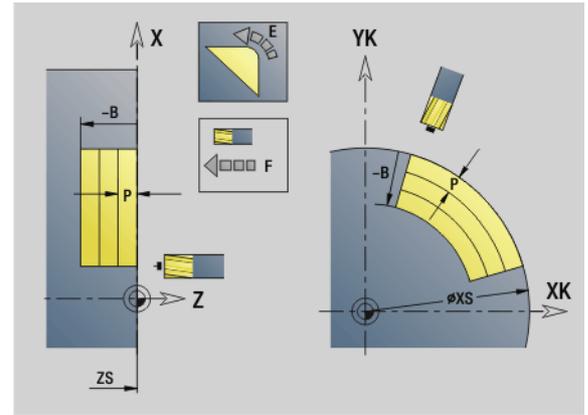
G846 realiza el acabado de contornos cerrados.

Si la caja consta de varios segmentos, G846 tiene en cuenta todas las áreas de la caja.

La **dirección de fresado** se modifica con el **sentido de rotación del fresado H**, la **dirección del mecanizado Q** y el sentido de giro de la fresa (véase la siguiente tabla).

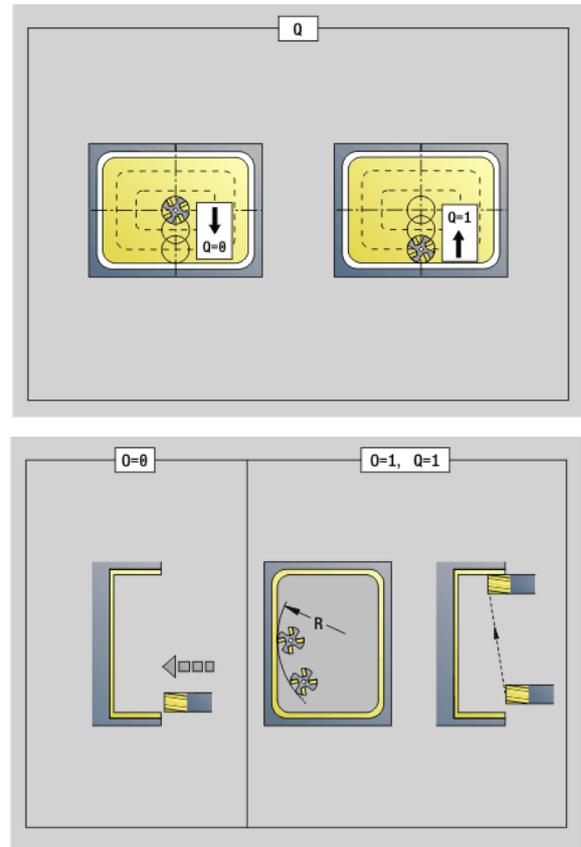
### Parámetros - Acabado

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar
- NS Número de frase inicial del contorno
- Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- B Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- P Alimentación (máxima) (por defecto: fresado en una sola alimentación)
- XS Canto superior de fresado superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- ZS Canto superior de fresado superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- R Radio del arco de entrada/salida (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 de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).  
Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$
- V Factor de rebasamiento - en el mecanizado con eje C no tiene función alguna
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)
- RB Plano de retroceso (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)



**Parámetros - Acabado**

- Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)
  - 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- O Comportamiento de profundización (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 tres 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 (Q=1).



**Desarrollo del ciclo**

- 1 La posición inicial (X, Z, C) es la posición antes del ciclo.
- 2 Se calcula la subdivisión del corte (alimentaciones en el plano de fresado, alimentaciones de profundidad de fresado).
- 3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se alimenta la herramienta para la primera profundidad de fresado.
- 4 Fresa un plano.
- 5 Se eleva una altura igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado.
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa.
- 7 Retrocede según el "plano de retroceso rb".

La **dirección de fresado** se modifica con el **sentido de rotación del fresado H**, la **dirección del mecanizado Q** y el sentido de giro de la fresa (véase la siguiente tabla).

Fresado de cajeras, acabado G846					
Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Versión	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
En contra del avance (H=0)	Mx03		A favor del avance (H=1)	Mx03	
En contra del avance (H=0)	Mx04		A favor del avance (H=1)	Mx04	



## 4.27 Ciclos de grabado

### Tabla de caracteres

El Control numérico conoce los caracteres listados en la siguiente tabla. El texto a grabar se introduce como secuencia de caracteres. Los acentos y caracteres especiales, que no se pueden introducir en el editor, se define signo por signo en "NF". Si en "ID" está definido un texto y en "NF" un carácter, primero se graba el texto y después el carácter.

Minúsculas		Mayúsculas		Cifras, acentos		Signos especiales		Significado
NF	Caracteres	NF	Caracteres	NF	Caracteres	NF	Caracteres	
97	a	65	A	48	0	32		Signos vacíos
98	b	66	B	49	1	37	%	Signo del tanto por ciento
99	c	67	C	50	2	40	(	Se abre paréntesis
100	d	68	D	51	3	41	)	Se cierra paréntesis
101	e	69	E	52	4	43	+	Signo +
102	f	70	F	53	5	44	,	Coma
103	g	71	G	54	6	45	-	Signo -
104	h	72	H	55	7	46	.	Punto
105	i	73	I	56	8	47	/	Barra inclinada
106	j	74	J	57	9	58	:	Dos puntos
107	k	75	K			60	<	Signo menor que
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Signo =
109	M	77	M	214	Ö	62	>	Signo mayor que
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Se abre paréntesis rectangular
112	p	80	P	228	ä	93	]	Se cierra paréntesis rectangular
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Guión bajo
114	r	82	R	252	ü	8364		Símbolo ?
115	s	83	S			181	μ	Micro



Minúsculas		Mayúsculas		Cifras, acentos		Signos especiales		Significado
NF	Caracteres	NF	Caracteres	NF	Caracteres	NF	Caracteres	
116	t	84	T			186	°	Grado
117	u	85	U			215	*	Signo x
118	v	86	V			33	!	Exclamación
119	W	87	W			38	&	Kaufmanns-y
120	x	88	X			63	?	Interrogante
121	y	89	Y			174	®	Marca registrada
122	z	90	Z			216	∅	Símbolo para diámetro



## Gravar superficie frontal G801

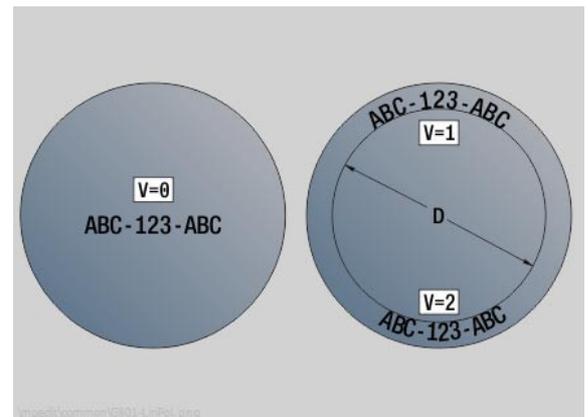
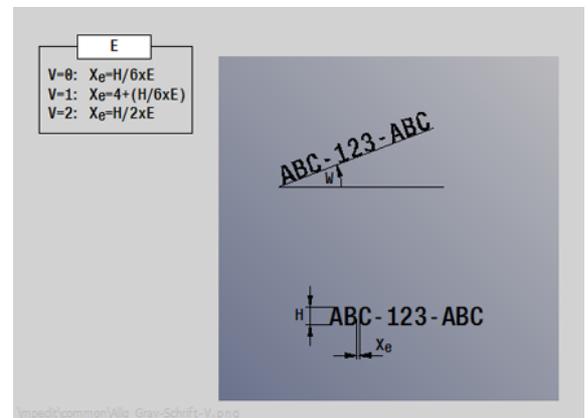
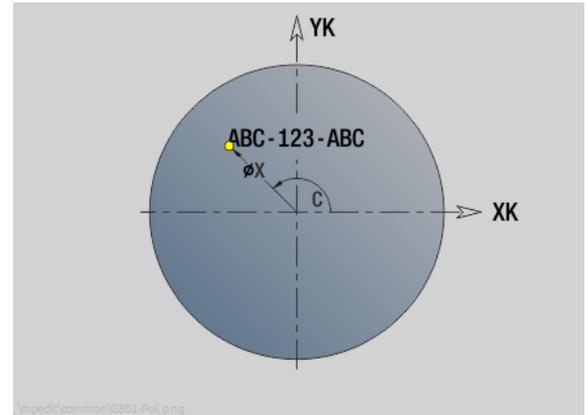
G801 grava secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal. Tabla de caracteres y otras informaciones: Véase la página 389.

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o bien de la posición actual cuando no se introduce 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.

### Parámetro

X, C	Punto inicial polar
XK, YK	Punto inicial cartesiano
Z	Punto final Posición Z, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Plano de retroceso. Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento.
ID	Texto que se debe grabar
NF	Número de carácter (carácter que se debe grabar)
W	Ángulo de inclinación Ejemplo: 0° = signo vertical; los signos se disponen continuamente en dirección positiva X.
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
V	Versión <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: presentación lineal</li> <li>■ 1: curvado hacia arriba</li> <li>■ 2: curvado hacia abajo</li> </ul>
D	Diámetro de referencia
F	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * F)



## Gravar superficie envolvente G802

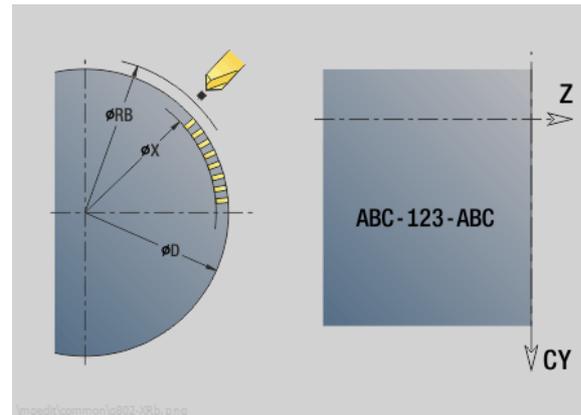
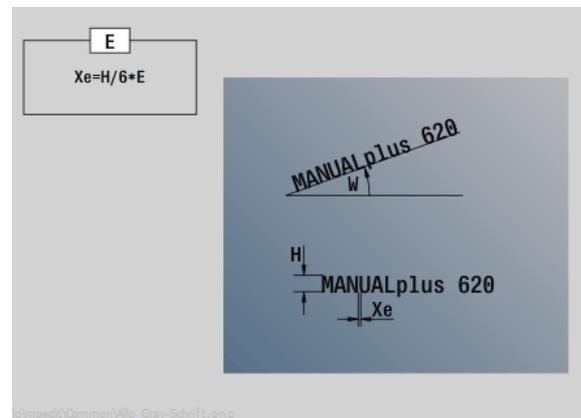
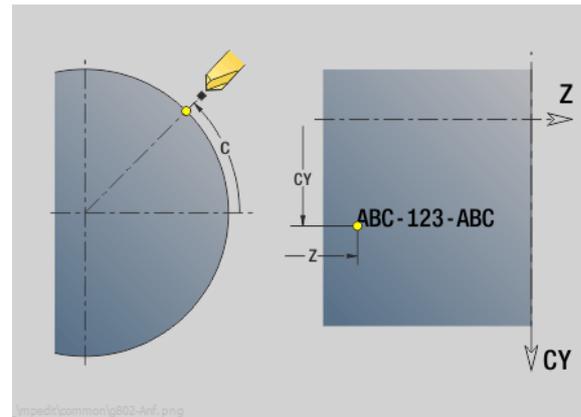
G802 grava secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie lateral. Tabla de caracteres y otras informaciones: Véase la página 389.

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o bien de la posición actual cuando no se introduce 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.

### Parámetro

Z	Punto inicial
C	Ángulo inicial
CY	Punto inicial
X	Punto final (cota del diámetro) Posición X, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Plano de retroceso. Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento.
ID	Texto que se debe gravar
NF	Número de signo. Código ASCII del signo a gravar
W	Ángulo de inclinación
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
D	Diámetro de referencia
F	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * F)



## 4.28 Seguimiento del contorno

En las bifurcaciones o en las repeticiones de programas no es posible el seguimiento automático del contorno. En tales casos, el seguimiento del contorno se controla con las siguientes órdenes.

### Guardar/cargar el seguimiento del contorno G702

G702 guarda el contorno actual o carga un contorno memorizado.

#### Parámetro

ID	Contorno de pieza en bruto - nombre de la pieza en bruto auxiliar
Q	Guardar/cargar contorno <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: guarda el contorno actual. No se influye en el seguimiento interno del contorno.</li> <li>■ 1: carga el contorno indicado. El seguimiento del contorno continúa con el "contorno cargado".</li> <li>■ 2: el siguiente ciclo trabaja con la "pieza en bruto interna"</li> </ul>
H	Número de memoria (0 .. 9)
V	Se guardan las siguientes informaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Todos (contenido de variables y contornos de piezas en bruto)</li> <li>■ 1: contenidos de variables</li> <li>■ 2: contornos de piezas en bruto</li> </ul>

G702 Q=2 desconecta el seguimiento de contorno para el ciclo siguiente. Después de realizar el ciclo sigue siendo válido el seguimiento de 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.

### Seguimiento del contorno Off/On G703

G703 activa/desactiva el seguimiento del contorno.

#### Parámetro

Q	Seguimiento del contorno OFF/ON <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: desconectado</li> <li>■ 1: On</li> </ul>
---	--



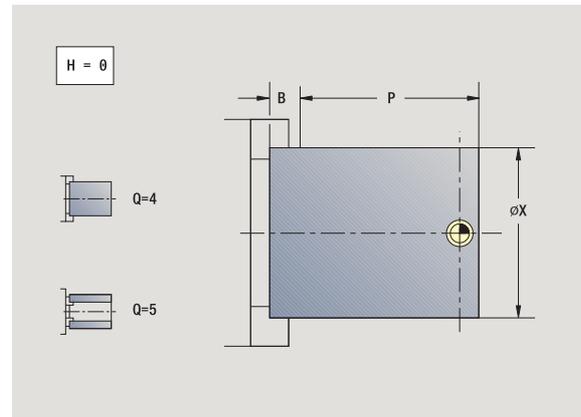
## 4.29 Otras funciones G

### Dispositivo de sujeción en la simulación G65

G65 indica los dispositivos de sujeción en el gráfico de simulación.

#### Parámetro

- H Número de dispositivo de sujeción (programar siempre con H=0)
- D Número de cabezal - sin entrada
- X Diámetro de la pieza en bruto
- Z Punto inicial - sin entrada
- Q Forma de sujeción
- 4: sujeción externa
  - 5: sujeción interna
- B Longitud de sujeción (B+P = longitud de la pieza en bruto)
- P Longitud de voladizo
- V Borrar medio de sujeción



### Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico)

G67 muestra una "pieza en bruto auxiliar" en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

#### Parámetro

- ID Número de identificación de la pieza en bruto auxiliar
- NS Número de frase del contorno

### Tiempo de espera G4

En G4 espera Control numérico el tiempo "F" o la ejecución de las vueltas en el fondo de profundización "D" y ejecuta a continuación el siguiente bloque del programa. Si se programa G4 junto con un recorrido en un bloque, actúa el tiempo de espera o el número de vueltas en el fondo de profundización tras finalizar el recorrido.

#### Parámetro

- F Tiempo de espera [s] ( $0 < F = 999$ )
- D Vueltas en el fondo de profundización

### Parada exacta G7

G7 activa la "parada exacta" con automantenimiento (comportamiento modal). En la "parada de exacta" 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 es un parámetro de configuración ("ParameterSets PX(PZ)/CfgControllerTol/posTolerance").

La "parada exacta" actúa en recorridos individuales y en ciclos. El bloque NC en el cual se ha programado G7 se ejecuta ya con "parada exacta".

## Parada exacta desconectada G8

G8 desactiva la "parada exacta". El bloque en el cual está programada G8 se ejecuta **sin** "parada exacta".

## Parada exacta G9

G9 activa la "parada exacta" para el bloque NC en el cual se programa. En la "parada de exacta" 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 es un parámetro de configuración ("ParameterSets PX / PZ. > CfgControllerTol > posTolerance").

## Desactivación de la 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.

### Parámetro

Q Activar/desactivar

- 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.

### Beispiel: G60

...
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1 [desactivar zona de protección]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0 [activar 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.

véase G904 Página 396.

## Decalajes de punto cero a variables G902

G902 transmite los decalajes de punto cero a las variables de información de interpolación.

véase G904 Página 396.

## Errores de arrastre a variables G903

G903 transmite los errores de arrastre actuales (desviación entre el valor real y el valor consigna) a las variables de información de interpolación.

véase G904 Página 396.

## Lectura de informaciones de interpolación 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 iniciación del palpador de medición
#a10(Z,1)	Valor de eje IPO

## Corrección 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" los bloques NC. Si se producen asignaciones de variables un poco antes de la interpretación, se procesarían "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 incluyen una parada del interpreter)

## Corrección de velocidad del cabezal 100% G919

G919 desactiva/activa la corrección de velocidad del cabezal.

### Parámetro

Q Número del cabezal (por defecto: 0)

### Sintaxis de las informaciones de interpolación

Sintaxis: #an(eje, canal)

- n = Número de la información
- Eje = Nombre de eje
- Canal = Número de carro



**Parámetro**

- H Tipo de limitación (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 los decalajes de punto cero G920**

G920 "desactiva" el punto cero de la pieza y los decalajes de punto cero. Los desplazamientos y los datos de posición se refieren a la **"punta de la herramienta - punto cero de la máquina"**.

**Desactivar los decalajes de punto cero y las longitudes de herramienta G921**

G921 "desactiva" el punto cero de la pieza, los decalajes de punto cero y las dimensiones de la herramienta. Los desplazamientos y los datos de posición se refieren a la **"punta de la herramienta - punto cero de la pieza"**.

**Posición final de la herramienta G922**

Con G922, se puede posicionar la herramienta activa en un ángulo prefijado.

**Parámetro**

- C 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 el intervalo de tiempo y el rango para la variación de la velocidad de giro. La función G924 se repone automáticamente al final del programa. También se puede desactivar la función mediante una nueva llamada con el ajuste H=0 (Off)

**Parámetro**

- Q Número de cabezal (dependiente de la máquina)
- K Ritmo de repetición: Intervalo de tiempo en Herzios (repeticiones por segundo)
- I Cambio velocidad
- H Conectar o desconectar la función G924
- 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)".

### Parámetro

H Tipo de conversión:

- 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 del eje (valor X = radio). En caso de introducir ningún dato, se utiliza el valor 0.



## Convertir automáticamente variables 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.

### Parámetro

H Conectar o desconectar la función G940

- 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(select)	Longitud útil (herramientas de torneado interior + taladrado)
-------------	---

#wn(RS)	Radio de filo de la herramienta
---------	---------------------------------

#wn(ZD)	Diámetro de gorrón
---------	--------------------

#wn(DF)	Diámetro de fresa
---------	-------------------

#wn(SD)	Diámetro del mango
---------	--------------------

#wn(SB)	Ancho del filo de la herramienta
---------	----------------------------------

#wn(AL)	Longitud de corte inicial
---------	---------------------------

#wn(FB)	Ancho de fresa
---------	----------------

#wn(ZL)	Medida de ajuste en Z
---------	-----------------------

#wn(XL)	Medida de ajuste en X
---------	-----------------------

#wn(YL)	Medida de ajuste en Y
---------	-----------------------

#wn(l)	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
---------	---



**Leer datos de herramientas**

#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(l)	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	787 Diámetro de referencia X para cálculo de CY
__n57_x	791 Sobremedida en X
__n57_z	792 Sobremedida en Z
__n58_p	973 Sobremedida equidistante
__n150_x	794 Decalaje de anchura de filo de herramienta X de G150/G151
__n150_z	795 Decalaje de anchura de filo de la herramienta Z de G150/G151
__n95_f	800 Último avance programado



**Lectura de informaciones de interpolación 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

**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 H=0 (Off)

**Parámetro**

Z	Punto inicial
K	Longitud
I	Distancia incremental
J	Distancia incremental
H	Conectar o desconectar la función G976
	■ 0: Off
	■ 1: On

**Activar los decalajes del punto cero G980**

G980 "activa" el punto cero de la pieza y todos los desplazamientos del punto cero. Los recorridos de desplazamiento y los datos de posición se refieren la **"punta de la herramienta - punto cero de la pieza"** teniéndose en cuenta los decalajes del punto cero.

**Activación de los desplazamientos del punto cero y longitudes de la herramienta G981**

G981 "activa" el punto cero de la pieza, todos los decalajes de punto cero y las dimensiones de la herramienta. Los recorridos de desplazamiento y los datos de posición se refieren la **"punta de la herramienta - punto cero de la pieza"** teniéndose en cuenta los decalajes 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.

### Parámetro

H	Nº de la zona (rango: 1 - 99)
ID	Código para ejes <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eje X: X</li> <li>■ Eje Y: Y</li> <li>■ Eje Z: Z</li> <li>■ 0: Cabezal/husillo 1 (Husillo principal, eje C)</li> <li>■ 1: cabezal 2</li> <li>■ 2: cabezal 3</li> </ul>



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 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 (véase "Supervisión de la carga G996" en la página 403)

### Beispiel: G995

...
<b>N1 T4</b>
<b>N2 G995 H1 ID"X0" [Inicio de la zona de supervisión; Supervisión del eje X y el husillo principal]</b>
... [Mecanizado]
<b>N9 G995 [Final de la zona de supervisión]</b>
...



## Supervisión de la carga G996

G996 define el tipo de supervisión de la carga o la desactiva provisionalmente.

### Parámetro

- Q Tipo de desconexión - perímetro 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)
- Q Supervisión: 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 (véase "Zona de supervisión G995" en la página 402)



Para poder utilizar la supervisión de la carga deben definirse también valores límite y realizar un mecanizado de referencia (véase el manual de instrucciones de uso).

## Activar la 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 Q=0 (Off) se vuelve a desactivar G999.

### Beispiel: 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**

...

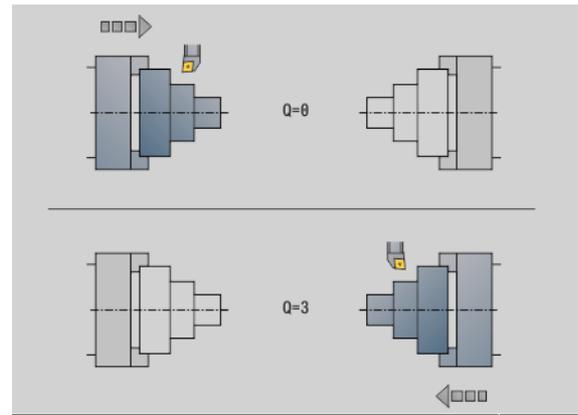
## Conversión y espejo G30

La función G30 convierte funciones G, M, y números de cabezal. 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" (Parámetro de máquina: Trans\_Z1).

### Parámetro

- |   |   |
|---|---|
| H | Número de tabla de la tabla de conversión (únicamente es posible si el fabricante de la máquina ha configurado una tabla de conversión) |
| Q | Número de cabezal   |

**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.



### ¡Atención: Peligro de colisión!

- Al pasar de FUNCIONAMIENTO MANUAL a FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO se mantienen las conversiones y espejos
- Desconectar la conversión/espejo si, tras el mecanizado de la cara posterior, se activa de nuevo el mecanizado de la cara delantera (ejemplo: en repeticiones de programa con M99)
- Tras una nueva selección de programa, la conversión/espejo se desconecta (Ejemplo: Transición de FUNCIONAMIENTO MANUAL a FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO)



## 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.

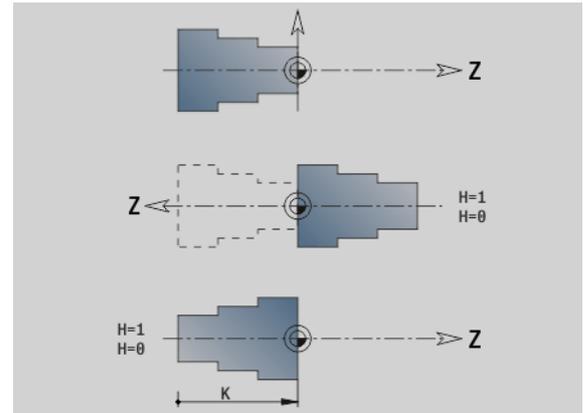
### Parámetro

- Q Número del grupo de contorno
- D Número de cabezal
- X Desplazamiento X (medida de diámetro)
- Z Desplazamiento Z
- V Reflejar en espejo el eje Z del sistema de coordenadas
- Q=0: no reflejar
  - Q=1: reflejar
- H Tipo de transformación
- H=0: Desplazar el contorno, no reflejarlo
  - H=1: Desplazar el contorno, reflejarlo e invertir la dirección en la descripción del contorno
- K Longitud del desplazamiento de la pieza: Desplazar el sistema de coordenadas en la dirección Z
- O Ocultar elementos en las transformaciones
- O=0: Todos los contornos se transforman
  - O=1: Los contornos auxiliares no se transforman
  - O=2: Los contornos de las superficies frontales no se transforman
  - O=4: Los contornos de las superficies laterales no se transforman

Los valores de introducción también se pueden sumar para combinar diferentes ajustes (p. ej. O=3 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.



## Sincronización del husillo G720



Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

G720 controla la entrega de piezas del "husillo maestro al esclavo" y sincroniza funciones como, por ejemplo, el "torneado de cuadrados y hexágonos". 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.

### Parámetro

S	Número del husillo maestro
H	Número del husillo esclavo - ninguna introducción o H=0: desconectar la sincronización del husillo
C	Ángulo de decalaje [°]
Q	Factor de velocidad del maestro Margen: $-100 \leq Q \leq 100$
F	Factor de velocidad del esclavo Margen: $-100 \leq F \leq 100$
Y	Tipo de ciclo Función dependiente de la máquina, ¡consultar el manual de instrucciones de la máquina!

Programar el nº de revoluciones del husillo maestro con Gx97 S.. y definir la proporción del nº de revoluciones del husillo maestro al esclavo con "Q, F". Un valor negativo para Q o F provoca un sentido de giro opuesto del husillo esclavo.

Es válido: **Q \* revoluciones maestro = F \* revoluciones esclavo**

### Ejemplo G720

...	
<b>N.. G397 S1500 M3</b>	Velocidad y dirección de giro del cabezal maestro
<b>N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1</b>	Sincronización del cabezal maestro - cabezal esclavo. El cabezal esclavo adelanta al cabezal maestro en 180°. Cabezal esclavo: dirección de giro M4; velocidad 750
<b>N.. G1 X.. Z..</b>	
...	



## Decalaje angular C G905

G905 mide el "desfase angular" que se produce en la entrega de la pieza "con husillo girando". La suma del "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 "poner valor del eje C"

### Parámetro

- Q      Número del eje C
- C      Ángulo para el desplazamiento del punto cero adicional para el acceso desplazado ( $-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$ ) - (por defecto:  $0^\circ$ )



### ¡Atención: Peligro de colisión!

- En piezas estrechas deben agarrarse las mordazas desplazadas.
- Se mantiene el "desplazamiento del punto cero del eje C":
  - al cambiar de modo Automático al Manual
  - al desconectar

## Desplazamiento a tope fijo G916



El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento de la función G916. Rogamos consulten el manual de su máquina.

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".

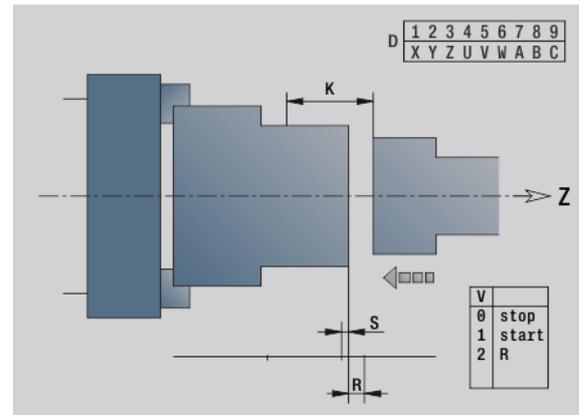
### Parámetro

- H Fuerza de presión en daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
- D Número del eje (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- K Distancia incremental
- R Trayectoria de retroceso
- V Variante de alejamiento
- V=0: Permanecer en el tope
  - V=1: Retroceso hasta la posición de inicio
  - V=2: Retroceso equivalente a la trayectoria de retroceso **R**
- O Evaluación de errores
- O=0: Evaluación de errores en el programa experto
  - O=1: El control 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.



**Desplazamiento a tope fijo**

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 del "desplazamiento a tope fijo":

- ▶ Posicionar el carro con suficiente espacio delante del "tope"
- ▶ No seleccionar un avance demasiado elevado (< 1000 mm/min)

Ejemplo del "desplazamiento a tope fijo"

...	
<b>N.. G0 Z20</b>	Preposicionar 2 carros
<b>N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1</b>	Activar la supervisión, desplazamiento a tope fijo
...	



## Control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre G917



El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento de la función G917. Rogamos consulten el manual de su máquina.

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"

### Parámetro

- |   |  |
|---|--|
| H | Fuerza de tracción   |
| D | Número del eje (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)   |
| K | Distancia incremental  |
| O | Evaluación de errores <ul style="list-style-type: none"> <li>■ O=0: Evaluación de errores en el programa experto</li> <li>■ O=1: El control emite una señalización de error</li> </ul> |

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.

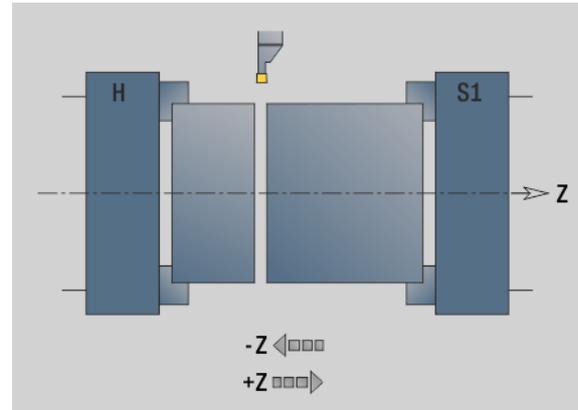
El resultado se memoriza también en la variable #i99:

- 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.



## Reducción de fuerza G925



El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento de la función G925. Rogamos consulten el manual de su máquina.

G925 activa/desactiva la reducción de fuerza. Al activar la supervisión se define la fuerza de presión máxima para un eje. La reducción de fuerza únicamente puede activarse para un eje por canal NC.

La función G925 limita la fuerza de presión para sucesivos movimientos de desplazamiento del eje definido. G925 no realiza ningún movimiento de desplazamiento.

### Parámetro

- H Fuerza de presión [dN] – la fuerza de presión se limita según el valor indicado
- Q Número del eje (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)  
Número del husillo, p. ej. husillo 0 = Número 10 (0=10, 1=11, 2=12, 3=13, 4=14, 5=15)
- S Supervisión de pinolas
- 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



El fabricante de la máquina determina el rango funcional y el comportamiento de la función G930. Rogamos consulten el manual de su máquina.

G930 activa/desactiva la supervisión de pinolas. Al activar la supervisión se define la fuerza de presión 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 **D** hasta que se haya alcanzado la fuerza de presión **H**.

### Parámetro

- H Fuerza de presión [dN] – la fuerza de presión se limita según el valor indicado
- Q Número del eje (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- D Distancia incremental

**Ejemplo de utilización:** Se utiliza la función de G930 para emplear el contrahusillo como "cabezal móvil mecánico". Para ello se equipa el contrahusillo con un contrapunto y se limita la fuerza de presión con G930. El requisito para esta aplicación es un programa PLC del fabricante de la máquina, que realice el manejo del cabezal móvil mecánico 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 se desplaza hasta la pieza y se detiene cuando se alcance la fuerza de presión. El recorrido de desplazamiento restante se borra.

### Ejemplo de "función cabezal móvil"

...	
<b>N.. G0 Z20</b>	Preposicionar 2 carros
<b>N.. G930 H250 D6 K-20</b>	Activar la función cabezal móvil - fuerza de presión: 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.



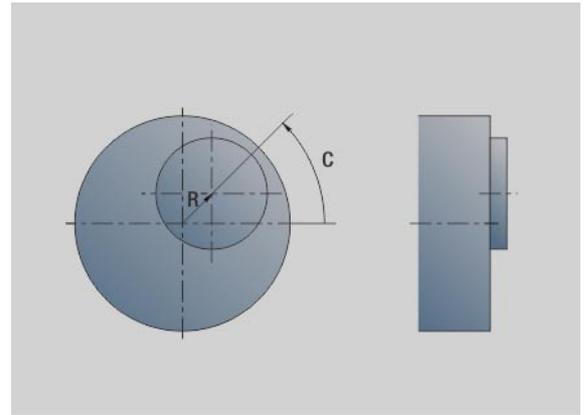
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Condiciones:

- Opción de software **Y-Axis Machining**
- Opción de software **Synchronizing Functions**

### Parámetro

- H Activar acoplamiento
- H=0: Desconectar acoplamiento
  - H=1: Conectar acoplamiento
- Q Husillo de referencia: Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (dependiente de la máquina)
- R Decalaje 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 Máx. marcha rápida: Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- V Cambio de dirección Y (dependiente 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 opuesta a la configuración para movimientos del eje Y.





En la programación debe tenerse en cuenta:

- 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 **MECANIZADO**
- ▶ Programar la función G275 con H=1 (conectar el acoplamiento)
- ▶ Programar ciclos de torneado
- ▶ Programar la función G276 con H=0 (desconectar el acoplamiento)



Al ejecutar el programa debe tenerse en cuenta:

- En una interrupción del programa, el control numérico desconecta el acoplamiento automáticamente



## Transición de la excéntrica G726

Con la ayuda de la función G725 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.



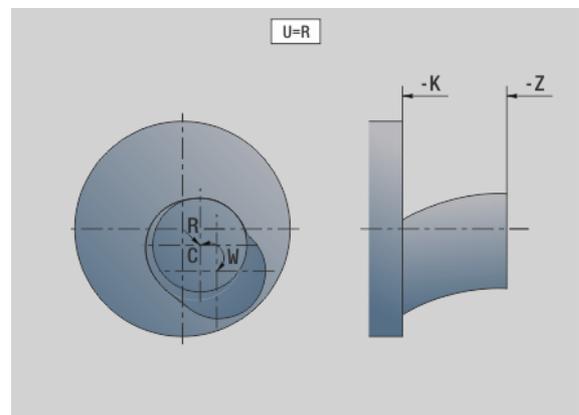
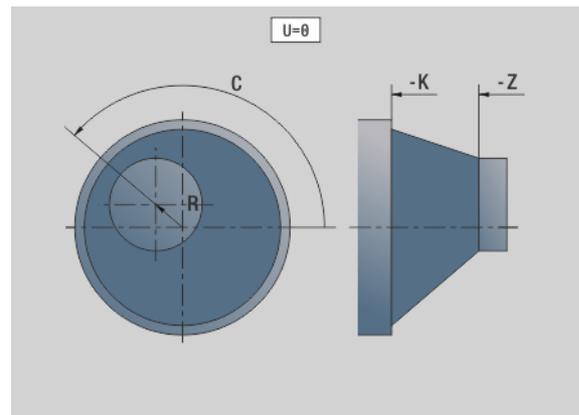
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Condiciones:

- Opción de software **Y-Axis Machining**
- Opción de software **Synchronizing Functions**

### Parámetro

- H Activar acoplamiento
- H=0: Desconectar acoplamiento
  - H=1: Conectar acoplamiento
- Q Husillo de referencia: Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (dependiente de la máquina)
- R Decalaje del centro en el inicio Z: Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)
- C Posición C en el inicio Z: Ángulo del eje C del decalaje del centro
- F Máx. marcha rápida: Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- V Cambio de dirección Y (dependiente 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 opuesta a la configuración para movimientos del eje Y.
- 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 [Inicio Z - Final Z]: Diferencia del ángulo del eje C entre Inicio Z y Final Z
- U Decalaje del centro en el final Z: Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)





En la programación debe tenerse en cuenta:

- 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 **MECANIZADO**
- ▶ Programar la función G276 con H=1 (conectar el acoplamiento)
- ▶ Programar ciclos de torneado
- ▶ Programar la función G276 con H=0 (desconectar el acoplamiento)



Al ejecutar el programa debe tenerse en cuenta:

- Al conectar el acoplamiento, el control numérico posiciona la herramienta en el eje Z en el valor del parámetro **Z**.
- En una interrupción del programa, el control numérico desconecta el acoplamiento automáticamente



## Irregular 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.



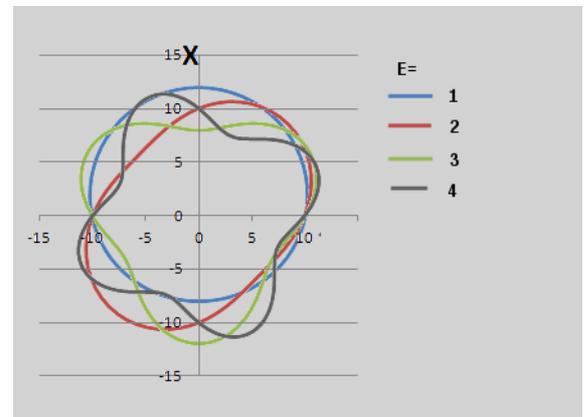
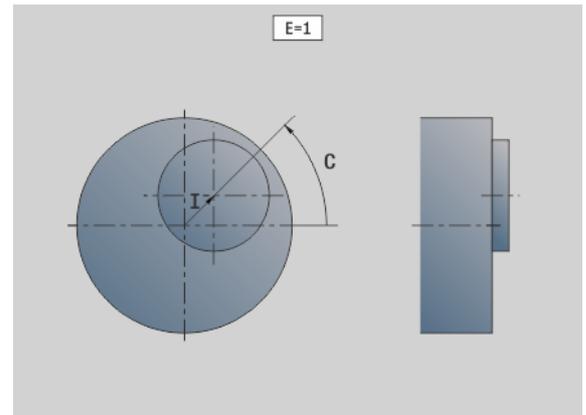
Tanto la máquina y el control deben estar preparados por el constructor de la máquina. Rogamos consulte el manual de la máquina.

Condiciones previas:

- Opción de software **Synchronizing Functions**

### Parámetro

- H Activar acoplamiento
- H=0: Desconectar acoplamiento
  - H=1: Conectar acoplamiento
- Q Husillo de referencia: Número del husillo que se acopla con el eje X (dependiente de la máquina)
- I Carrera X +/-: La mitad del movimiento X superpuesto (cota del radio)
- C Posición C en el inicio Z: Ángulo del eje C de la carrera X
- F Marcha rápida: Marcha rápida admisible para el eje X 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





En la programación debe tenerse en cuenta:

- 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 **MECANIZADO**
- ▶ Programar la función G727 con H=1 (conectar el acoplamiento)
- ▶ Programar ciclos de torneado
- ▶ Programar la función G727 con H=0 (desconectar el acoplamiento)



Al ejecutar el programa debe tenerse en cuenta:

- Al conectar el acoplamiento, el control numérico posiciona la herramienta en el eje Z en el valor del parámetro **Z**.
- En una interrupción del programa, el control numérico desconecta el acoplamiento automáticamente



## 4.30 Introducción y 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/salida de datos. WINDOW (0) cierra la ventana.

#### Sintaxis:

WINDOW (nº líneas) (0 <= nº líneas <= 20)

La "ventana estándar" tiene 3 líneas - no es necesario programarla.

### Emisión de datos para variables "WINDOW"

Con el comando WINDOW (x,"Nombre de fichero") se guarda la orden PRINT dentro de un fichero con nombre definido y el sufijo **.LOG** dentro del 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 **Ejecución del programa**.

#### Sintaxis:

WINDOW (número de líneas, "Nombre de fichero")

#### Beispiel:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("Pregunta: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("Resultado: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

```

#### Beispiel:

```

. . .
N 1 WINDOW(8,"VARIO")
N 2 INPUT("Pregunta: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("Resultado: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

```



## Entrada de variables "INPUT"

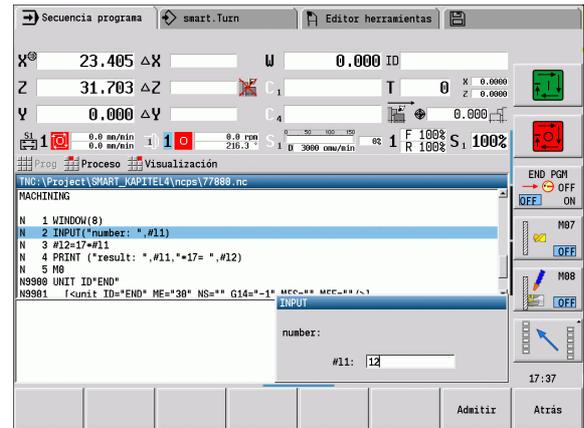
Con INPUT se programa la entrada de variables.

### 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 visualiza el dato introducido una vez finalizada la "orden INPUT".



## Salida impresa de variables # "PRINT"

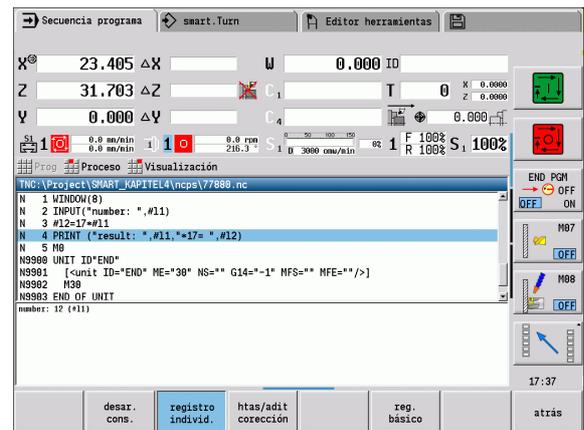
PRINT visualiza textos y valores de variables durante la ejecución del programa. Se pueden programar varios textos y variables sucesivamente.

### Sintaxis:

PRINT ("texto", variable, "texto", variable, ..)

### Ejemplo:

PRINT("Resultado: ",#1,"\*17 = ",#12)



## 4.31 Programación de variables

El Control numérico proporciona distintos tipos de variables.

En la utilización de variables deben observarse las siguientes reglas:

- "Punto antes de la barra"
- Hasta 6 niveles de paréntesis
- **Variable entera:** valores enteros desde -32767 .. +32768
- **Variables reales:** Números con coma flotante con como máximo 10 cifras enteras y 7 cifras decimales
- 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



- 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 "CNC PILOT XXXX" y "MANUALplus X110". On Aquí ya no se precompila un programa NC, 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 se ejecuta un programa NC "en pulgadas".



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.

Sintaxis	Funciones de Operador
+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
( )	Poner paréntesis
=	Equiparar

Sintaxis	Funciones aritméticas
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

Sintaxis	Funciones trigonométricas
SIN(...)	Seno (en grados)
COS(...)	Coseno (en grados)
TAN(...)	Tangente (en grados)
ASIN(...)	Arcoseno (en grados)
ACOS(...)	Arcocoseno (en grados)
ATAN(...)	Arcotangente (en grados)

Sintaxis	Otras funciones
LOGN(...)	Logaritmo neperiano
EXP(...)	Función exponencial ex
BITSET(...)	Poner bit
STRING(...)	String
PARA(...)	Datos de configuración



## Tipos de variables

El Control numérico distingue los siguientes tipos de variables:

### Variables generales

- **#11 .. #199 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, entendiéndose por modo global que una variable descrita en un subprograma puede interpretarse 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.



El almacenamiento de los variables también después de apagar la máquina debe ser activado por el fabricante de la máquina (parámetro de configuración: "Channels/ChannelSettings/CH\_NC1/CfgNcPgmParState/persistent=TRUE").

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.

### 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.

### Beispiel:

```

...
N.. #I1=#I1+1
N.. G1 X#c1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))
...
N.. G1 Z#m(#I1)(Z)
N.. #x1="Texto"
N.. #g2=#g1+#I1*(27/9*3.1415)
...

```

### Beispiel: 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.



Asimismo, es posible consultar datos de la herramienta directamente con el número de identificación. Por ejemplo, es posible que sea necesario cuando no exista ninguna asignación de puesto de revólver. Para ello, programar una coma y el número de identificación de la herramienta detrás de la identificación deseada, p. ej., **#1 = #d1(Z, "001")**.

**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.

**Beispiel: Correcciones de la herramienta**

```
...
N.. #d3(X)=0
N.. #d3(Z)=0.1
N.. #d3(S)=0.1
...
```

**Beispiel: Eventos**

```
...
N.. #g1 = #e1( "esperar_Módulo_Eje_NP_DG")
N.. IMPRIMIR( "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.. G0 X40 Z40
N.. ELSE
N.. G0 X60 Z60
N.. ENDIF
...
```



## Leer datos 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.

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 número de identificación. 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 la derecha)
#wn(NR)	Dirección de mecanizado auxiliar en herramientas de torneado
#wn(AS)	Versión (véase a la derecha)
#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

### Acceso a datos de herramientas del revólver

**Sintaxis:** **#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) Direcciones de mecanizado principales:

- 0: sin definir
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X
- 5: +/-Z
- 6: +/-X

### Versión

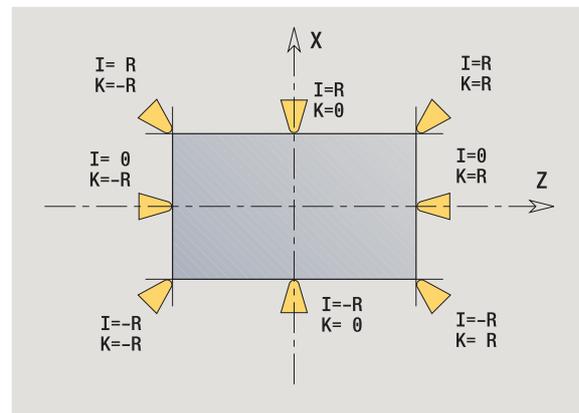
#wn(AS) Versiones

- 1: a la derecha
- 2: a la izquierda

### Posición de la herramienta

#wn(WL) Orientación de herramienta (referencia: dirección de mecanizado de la herramienta):

- 0: sobre el contorno
- 1: por la derecha del contorno
- -1: por la izquierda del contorno



Identificaciones de las informaciones de 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 (véase imagen)
#wn(J)	Posición del centro del filo de la herramienta en Y
#wn(K)	Posición del centro del filo de la herramienta en Z (véase imagen)
#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)	Angulo ajuste
#wn(SW)	Ángulo extremo
#wn(AW)	■ 0: herramienta no accionada ■ 1: herramienta accionada
#wn(MD)	Sentido de giro: ■ 3: M3 ■ 4: M4
#wn(CW)	Ángulo de puesto giratorio
#wn(BW)	Ángulo de acodado



**Identificaciones de las informaciones de herramienta**

#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 = corte secundario
#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



## Leer bits de diagnóstico



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.

Utilizar la siguiente sintaxis para leer los bits de diagnóstico. 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 número de identificación de la herramienta detrás de la identificación deseada, p. ej. **#I1 = #t( 3, "001")**.

### Identificaciones de los bits de diagnóstico

#tn(1)	Tiempo de duración/número de piezas sobrepasado
#tn(2)	Rotura según supervisión de la carga (Rebasamiento límite 2)
#tn(3)	Desgaste según supervisión de la carga (Rebasamiento límite 1)
#tn(4)	Desgaste según supervisión de la carga (límite de carga total)
#tn(5)	Desgaste determinado por la medición de la herramienta
#tn(6)	Desgaste determinado por la medición en proceso de la pieza
#tn(7)	Desgaste determinado por la medición post proceso de la pieza
#tn(8)	Cuchilla nueva =1 / usada = 0

### Acceso a datos del revólver

**Sintaxis: #tn(select)**

- n = Número de puesto de revólver
- n = 0 para la herramienta actual
- select = código de la información a leer



## Leer informaciones NC actuales

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(X)	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 (véase tabla a la derecha)
#n40(G)	Estado de la SRK (véase tabla a la derecha)
#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 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(l)	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

**Sintaxis:** #nx(select)

- x = Número de función G
- select = código de la información a leer

### Plano de mecanizado activo

- #n18(G) Plano de mecanizado activo:
- 17: plano XY (superficie frontal o posterior)
  - 18: plano XZ (torneado)
  - 19: plano YZ (vista en planta/superficie lateral)

### Estado la compensación de radio de filo de herramienta (SRK)

- #n40(G) Estado SRK/FRK:
- 40: G40 activa
  - 41: G41 activa
  - 42: G42 activa

### Correcciones de desgaste activadas

- #n148(O) Correcciones de desgaste activadas (G148):
- 0: DX, DZ
  - 1: DS, DZ
  - 2: DX, DS

### Datos de ubicación de la herramienta registrada

- #n601(n) Edición en formato "SMppp":
- S: Número de la cuchilla
  - M: Número del cargador
  - ppp: Número de ubicación

### Espacio libre del almacén

- #n610(H) Edición en formato "SMppp":
- M: Número del cargador
  - ppp: Número de ubicación



Identificaciones de las informaciones NC	
#n148(O)	Correcciones de desgaste activas (véase tabla a la derecha)
Identificaciones de las informaciones NC	
#n150(X)	Decalaje de anchura de filo de la herramienta en X de G150/G151
#n150(X)	Decalaje de anchura de filo de la herramienta en Z de G150/G151
#n601(n)	Datos de ubicación de la herramienta registrada en la tabla del cargador (véase la tabla derecha)
#n610(H)	Siguiente puesto del cargador libre (véase tabla derecha)
#n707(n, 1)	Leer el valor mínimo del interruptor de final de carrera de software del eje (véase tabla derecha)
#n707(n, 2)	Leer el valor máximo del interruptor de final de carrera de software del eje (véase tabla derecha)
#n920(G)	Estado de G920/G921 (véase la tabla de la derecha)
#n922(C)	Ángulo de ataque del filo de la herramienta (en eje B)
#n922(H)	Estado de espejo del filo de la herramienta (0 = posición normal, 1 = 180 grados)
#n927(X)	Resultado de la función de conversión G927 para longitud de herramienta en X (en eje B)
#n927(Z)	Resultado de la función de conversión G927 para longitud de herramienta en Z (en eje B)
#n927(Y)	Resultado de la función de conversión G927 para longitud de herramienta en Y (en eje B)
#n995(H)	Consulta del número de zona actual en supervisión de la carga

#### 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: Ningún G920/G921 activo
- 1: G920 activo
- 2: G921 activo



## Leer informaciones de NC generales

Utilice la siguiente sintaxis para leer informaciones NC generales.

### Identificaciones de las informaciones de herramienta

#i1	Modo de funcionamiento actual (véase tabla a la derecha)
#i2	Unidad dimensional activa (pulgadas/métrica)
#i3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cabezal principal = 0</li> <li>■ Contrahusillo con reflejo de espejo en Z = 1</li> <li>■ Reflejo de espejo de herramienta en Z = 2</li> <li>■ Herramienta + reflejo de espejo del recorrido en Z = 3</li> </ul>
#i4	G16 activo = 1 (no se utiliza por ahora)
#i5	Último número T 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 trayectoria 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

### Modo de funcionamiento activo

#i1	Modo de funcionamiento activo: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2: Máquina</li> <li>■ 3: Simulación</li> <li>■ 5: Menú TSF</li> </ul>
-----	---

### Unidad dimensional activa

#i2	Unidad dimensional activa: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: métrica [mm]</li> <li>■ 1: pulgadas [in]</li> </ul>
-----	--

### Idiomas

#i8	Idiomas posibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: INGLÉS</li> <li>■ 1: ALEMÁN</li> <li>■ 2: CHECO</li> <li>■ 3: FRANCÉS</li> <li>■ 4: ITALIANO</li> <li>■ 5: ESPAÑOL</li> <li>■ 6: PORTUGUÉS</li> <li>■ 7: SUECO</li> <li>■ 8: DANÉS</li> <li>■ 9: FINLANDÉS</li> <li>■ 10: NEERLANDÉS</li> <li>■ 11: POLACO</li> <li>■ 12: HÚNGARO</li> <li>■ 14: RUSO</li> <li>■ 15: CHINO</li> <li>■ 16: CHINO_TRAD</li> <li>■ 17: ESLOVENO</li> <li>■ 19: CORANO</li> <li>■ 21: NORUEGO</li> <li>■ 22: RUMANO</li> <li>■ 23: ESLOVACO</li> <li>■ 24: TURCO</li> </ul>
-----	---



### Identificaciones de las informaciones de herramienta

#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



## Leer datos de configuración - PARA

Con la función PARA se leerán 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".

### Ejemplo: función PARA

...	
<b>N.. #110=PARA("", "CfgDisplayLanguage", "nLanguage")</b>	lee el número del idioma actual
<b>N.. #11=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")</b>	lee la distancia de seguridad exterior a la pieza mecanizada (SAT)
<b>N.. #11=PARA("Z1", "CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")</b>	lee la distancia de seguridad de roscado para Z1
<b>N.. #11=PARA("", "CfgCoordSystem", "coordSystem")</b>	lee el número de orientación de la máquina
...	
<b>#x2=PARA("#x30", "CfgCAxisProperties", "relatedWpSpindle", 0)</b>	Interroga si se ha definido el parámetro opcional.
<b>IF #x2&lt;&gt;"_EMPTY"</b>	Interpretación:
<b>THEN</b>	
<b>[ Se ha definido el parámetro relatedWpSpindle ]</b>	
<b>ELSE</b>	
<b>[ No se ha definido el parámetro relatedWpSpindle ]</b>	
<b>ENDIF</b>	

### Acceso a los datos de configuración

**Sintaxis:** 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



## 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.



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.

### Acceso a los datos de configuración

**Sintaxis:** PARA( "Key", " Entity", "Attribut,Element", Index )

- Key: Palabra clave
- Entity: Nombre del grupo de configuración
- Attribut, Name: Nombre del atributo más nombre del elemento
- Index: 0 (no se necesita)



## VARIABLES AMPLIADAS, SINTAXIS CONST - VAR

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, las constantes o variables de declaración deben encontrarse antes de la palabra clave **BEARBEITUNG (MECANIZADO)**.

### 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.

### Beispiel: Variables de texto libre

```
%abc.nc
VAR
#_rohdm=#l1 [#_rohdm es sinónimo de #l1]
PZA. EN BRUTO
N..
PIEZA ACABADA
N..
MECANIZADO
N..
...
```

### Beispiel: Subprograma

```
%UP1.ncS
VAR
#_wo = #c1 [Orientación de la herramienta]
MECANIZADO
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
...
```



**Definición de constante - 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 Decalaje de anchura de filo de herramienta X de G150/G151
__n150_z	795 Decalaje 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 programada _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.

**Beispiel: Programa principal**

```
%abc.nc
CONST
_wurzel2 = 1.414213 [asignación directa de valor]
_wurzel_2 = SQRT(2) [asignación directa de valor]
_posx = __n0_x [información interna]
VAR
...
PZA. EN BRUTO
N..
PIEZA ACABADA
N..
MECANIZADO
N..
...
```

**Beispiel: Subprograma**

```
%UP1.ncS
CONST
_start_x=__la [subprograma de valor retornado]
_posx = __n0_x [constante interna]
VAR
#_wo = #c1 [Orientación de la herramienta]
MECANIZADO
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
...
```

## 4.32 Ejecución condicional de bloque

### 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 a la derecha se muestra el contexto entre el n° de Bit y el valor numérico. Para x, y también se pueden utilizar variables.

#### Programación

- ▶ Seleccionar "Extras > Valor DINplus..." en el menú. El Control numérico abre la lista de selección "Insertar palabra DIN PLUS".
- ▶ Seleccionar "IF"
- ▶ Introducir "condición"
- ▶ Inserción de frases NC de la bifurcación THEN.
- ▶ Si es preciso: insertar bloques 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
<>	Distinto de
>	mayor
>=	mayor o igual
==	igual

#### Enlazar condiciones mediante funciones lógicas:

AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

bit	corresponde al valor numérico	bit	corresponde al valor numérico
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

#### Beispiel: „IF..THEN..ELSE..ENDIF“

```

N.. IF (#I1==1) AND (#g250>50)
N.. THEN
N..    G0 X100 Z100
N.. ELSE
N..    G0 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 > Valor DINplus..." en el menú. La Control numérico abre la lista de selección "introducir palabra DIN PLUS"
- ▶ Seleccionar la orden "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(\_\_1a)**.

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

### Beispiel: Consultar variables en el subprograma

```
N.. IF DEF(__1a)
N.. THEN
N.. PRINT("Value:",#__1a)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__1a is not defined")
N.. ENDIF
...
```

### Beispiel: Consultar variables en el subprograma

```
N.. IF NDEF(__1b)
N.. THEN
N.. PRINT("#__1b is not defined")
N.. ELSE
N.. PRINT("Value:",#__1b)
N.. ENDIF
...
```

### Beispiel: 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 de 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 continúa el bloque situado 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 a la derecha se muestra el contexto entre el n° de Bit y el valor numérico. Para x, y también se pueden utilizar variables.

### Programación

- ▶ Seleccionar "Extras > Valor 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

bit	corresponde al valor numérico	bit	corresponde al valor numérico
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

### Beispiel: „WHILE..ENDWHILE“

```

...
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)
N..   GO Xi10
...
N.. ENDWHILE
...

```



## SWITCH..CASE – Bifurcación de programa

La "instrucción Switch" se compone de los elementos:

- SWITCH, seguida de una variable. El contenido de las variables se consulta en las siguientes instrucciones CASE.
- CASE x: esta bifurcación CASE 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 > Valor DINplus.." en el menú. El Control numérico abre la lista de selección "Insertar palabra DIN PLUS".
- ▶ Seleccionar "SWITCH"
- ▶ Introducir la "variable Switch"
- ▶ Para cada bifurcación CASE:
  - Seleccionar "CASE" (en "Extras" > Palabra DINplus..")
  - Introducir "condición SWITCH" (valor de la variable) e Añadir las frases NC a ejecutar
- ▶ Para la bifurcación DEFAULT: insertar los bloques NC que se desee ejecutar

### Ejemplo: SWITCH..CASE

...	
<b>N.. SWITCH #g201</b>	
<b>N.. CASE 1 [se ejecuta cuando #g201=1]</b>	se ejecuta cuando #g201=1
<b>N.. G0 Xi10</b>	
...	
<b>N.. BREAK</b>	
<b>N.. CASE 2 [se ejecuta cuando #g201=2]</b>	se ejecuta cuando #g201=2
<b>N.. G0 Xi20</b>	
...	
<b>N.. BREAK</b>	
<b>N.. DEFAULT</b>	ninguna instrucción CASE coincidía con el valor de la variable
<b>N.. G0 Xi30</b>	
...	
<b>N.. BREAK</b>	
<b>N.. ENDSWITCH</b>	
...	



## Plano de ocultación

En el submodo de funcionamiento Ejecución del programa se pueden poner/activar planos de ocultación, por lo que en la próxima ejecución del programa el control numérico no ejecuta bloques NC definidos con el plano de ocultación puesto/activado (véase el manual de instrucciones de uso).

Antes de poder poner/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 Mecanizado en el bloque NC a ocultar

---

En el menú Extras de la opción de menú Plano de ocultación, seleccionar...

---

En el parámetro Ocultar, registrar el número del plano de ocultación y confirmar con la softkey OK.

---



En el caso de que se quieran asignar varios planos de ocultación a un bloque NC, introducir una secuencia de cifras en el parámetro Ocultar. 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 a subprograma externo: L"xx" V1

La llamada a un subprograma contiene los siguientes elementos:

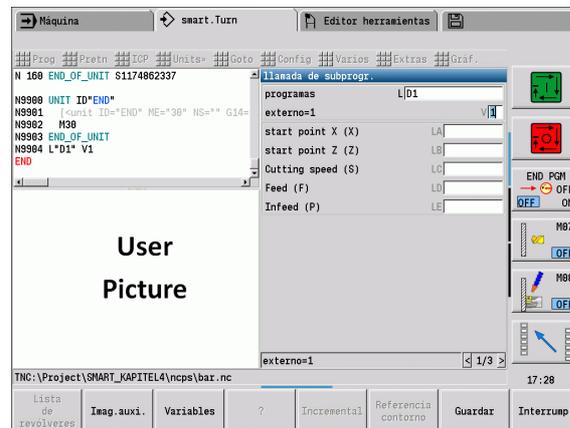
- L: letra identificativa de llamada a subprograma
- "xx": nombre del subprograma - en el caso de subprogramas externos, se trata del nombre de archivo (máximo 16 números o letras)
- V1: identificación del subprograma **externo** - se omite en subprogramas locales

#### 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 hasta 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, defina 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 (menús interactivos) en el acceso a subprogramas

En un subprograma externo se pueden definir como máximo 30 descripciones de parámetros que preceden/vienen a continuación de las casillas de introducción de datos. 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** (véase la tabla de la derecha):

[/] – Comienzo

[pn=n; s=texto del parámetro (máximo 25 caracteres) ]

[/] – Fin

pn: Descriptor del parámetro (la, lb, ...)

n: Índice identificativo de unidades dimensionales

- 0: adimensional
- 1: "mm" o "pulgadas"
- 2: "mm/rev" o "pulgadas/rev"
- 3: "mm/min" o "pulgadas/min"
- 4: "m/min" o "pies/min"
- 5: "rpm"
- 6: grados (°)
- 7: "µm" o "µpulg"

**Beispiel:**

```
...
[/]
[la=1; s=diámetro barra]
[lb=1; s=punto de partida en Z]
[lc=1; s=bisel/redondeo (-/+)]
...
[/]
...
```

## Imágenes de ayuda para acceso a subprogramas

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 imagen de ayuda sólo se muestra cuando existe una imagen para el subprograma. También si quiere utilizar sólo imágenes individuales para la letras de dirección debería definir una imagen 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 Órdenes M

### Comandos M para el control de la ejecución del programa

El efecto de las órdenes de máquina depende de la versión del torno en cuestión. En su caso, podría ocurrir que en el torno de que dispone, las funciones señaladas a continuación se ejecuten mediante otras órdenes M. Rogamos consulten el manual de su máquina.

#### Cuadro sinóptico: órdenes M para el control de la ejecución del programa

M00	<p><b>Parada de programa</b></p> <p>Se detiene la ejecución del programa. <b>"Arranque de ciclo"</b> continúa con la ejecución del programa.</p>
M01	<p><b>Parada opcional</b></p> <p>Si no está activada la softkey <b>"Ejecución continua"</b> en el modo de funcionamiento automático, la ejecución del programa se detiene con M01. <b>"Inicio de ciclo"</b> continúa la ejecución del programa. Si está activada la softkey <b>"Ejecución continua"</b>, el programa se ejecuta sin parada.</p>
M18	<p><b>Impulso de contaje</b></p>
M30	<p><b>Final del programa</b></p> <p>M30 significa "Final de programa" (no es necesario que programe M30.) Si se pulsa tras M30 <b>"Inicio del ciclo"</b>, la ejecución del programa comienza nuevamente desde el inicio del programa.</p>
M417	Activar la supervisión de zonas de protección
M418	Desactivar la supervisión de zonas de protección
M99 NS..	<p>Final de programa con reinicio</p> <p>M99 significa "final del programa y reinicio". El Control numérico comienza la ejecución del programa de nuevo desde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inicio del programa cuando no se ha introducido NS</li> <li>■ Número de bloque NS, si se ha introducido NS</li> </ul>



Las funciones modales (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 modales deberían programarse al comienzo del programa o bien programarse de nuevo a partir del bloque de inicio (con M99).



## Órdenes de máquina

El efecto de las órdenes de máquina depende de la versión del torno en cuestión. 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



Infórmese en el manual técnico de la máquina sobre las órdenes -M de la misma.



## 4.35 Funciones G de controles anteriores

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.

### Definiciones de contorno en la sección del mecanizado

#### Contorno de entalladura G25

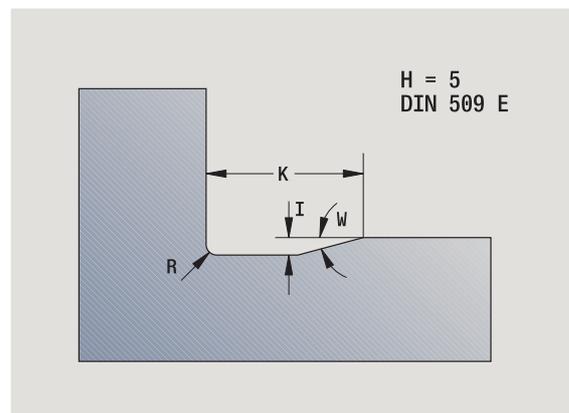
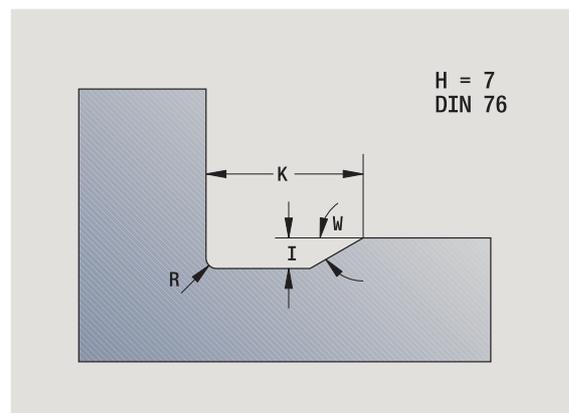
G25 genera un elemento de forma de entalladura (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) que se puede integrar en la descripción del contorno de ciclos de desbaste o acabado. La imagen de ayuda explica la parametrización de las entalladuras.

#### Parámetro

- H Profundidad de entalladura (por defecto: 0)
- H=0, 5: DIN 509 E
  - H=6: DIN 509 F
  - H=7: DIN 76
- I Profundidad de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- K Anchura de entalladura (por defecto: tabla de la norma)
- R Radio de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- P Profundidad transversal (por defecto: tabla normalizada)
- W Ángulo de entalladura (por defecto: tabla normalizada)
- A Ángulo transversal (por defecto: tabla normalizada)
- FP Paso de rosca - sin introducción: se calcula a partir del diámetro de la rosca
- U Sobremedida para rectificado (por defecto: 0)
- E Avance reducido para el mecanizado de la entalladura (por defecto: avance activado)

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 realizado por el Control numérico, caben esperar escasas variaciones.

#### Beispiel: G25

```
%25.nc  
[G25]  
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  
FINAL
```



## Ciclos de torneado sencillos

### Cilindrado sencillo G81

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.

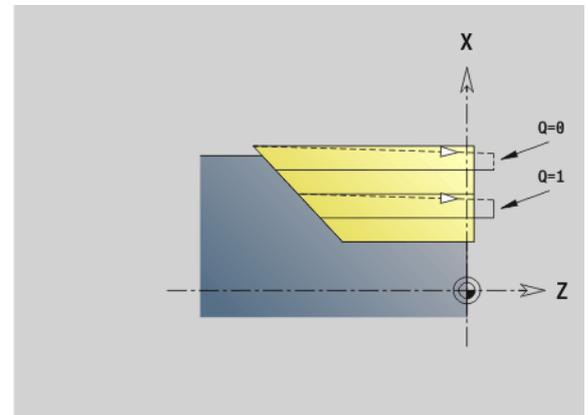
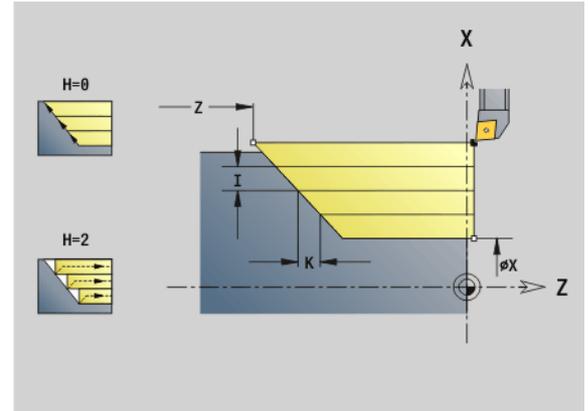
#### Parámetro

- X Punto inicial del contorno X (cota de diámetro)
- Z Punto final del contorno
- I Alimentación máxima en X
- K Decalaje en dirección Z (por defecto: 0)
- Q Función G Alimentación (por defecto: 0)
  - 0: Alimentación con G0 (avance rápido)
  - 1: Alimentación con G1 (avance activo)
- V Tipo de retirada (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 Tipo de alejamiento (por defecto: 0)
  - 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/interior a partir de la ubicación del punto final. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un "corte con roces" y que la alimentación 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
- No se compensa una **sobremedida G58**.



#### Beispiel: 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
...
    
```



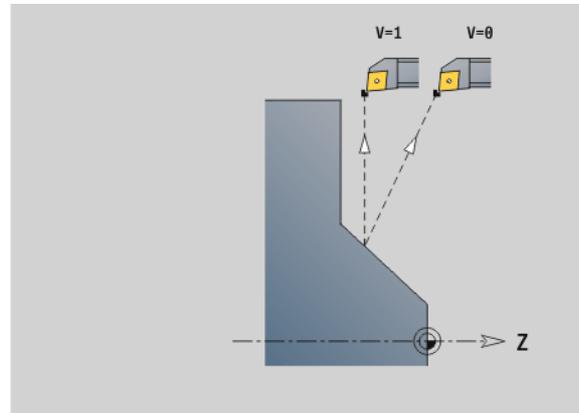
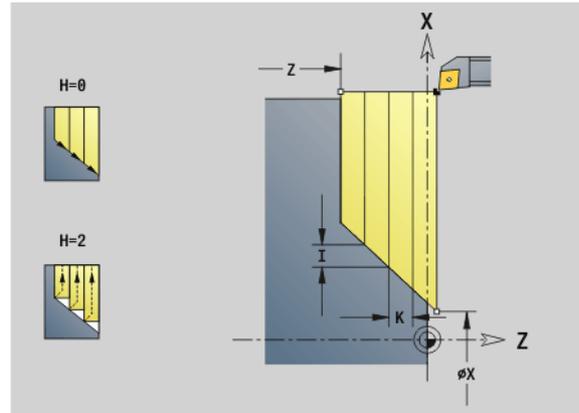
### Refrentado sencillo G82

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.

#### Parámetro

- X Punto final del contorno X (cota de diámetro)
- Z Punto inicial del contorno
- I Decalaje en dirección X (por defecto: 0)
- K Alimentación máxima en Z
- Q Función G Alimentación (por defecto: 0)
  - 0: Alimentación con G0 (avance rápido)
  - 1: Alimentación con G1 (avance activo)
- V Tipo de retirada (por defecto: 0)
  - 0: Retorno al punto inicial del ciclo en X y último diámetro de elevación en Z.
  - 1: retorno al punto inicial del ciclo
- H Tipo de alejamiento (por defecto: 0)
  - 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/interior a partir de la ubicación del punto final. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un "corte con roces" y que la alimentación 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
- No se compensa una **sobremedida G58**.

#### Beispiel: 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 de contorno G83

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.

### Parámetro

- X Punto final del contorno (cota de diámetro) - (por defecto: se acepta la última coordenada X)
- Z Punto de destino del contorno (por defecto: se acepta la última coordenada Z)
- I Alimentación máxima en dirección X (cota de radio) - (por defecto: 0)
- K Alimentación máxima en dirección Z (por defecto: 0)

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

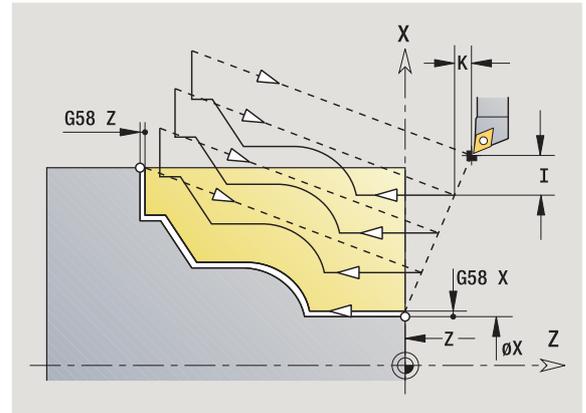


- La **corrección del radio** de filo de cuchilla no se ejecuta. La SRK se puede programar por separado con G40..G42.
- **Distancia de seguridad** después de cada corte: 1 mm.
- Una **sobremedida G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados 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



### ¡Atención: Peligro de colisión!

Después de un corte, la herramienta regresa en diagonal, para realizar la alimentación para el siguiente corte. Para evitar colisiones, si es preciso, deberá programarse un recorrido adicional con avance rápido.



### Beispiel: 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

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".

#### Parámetro

X Punto de la esquina en el fondo (cota de diámetro)

Z Punto de la esquina en el fondo

I Profundización radial: sobremedida

- I>0: sobremedida (preprofundización y acabado)
- I=0: no hay acabado

Profundización axial: anchura de profundización

- I>0: anchura de profundización
- Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta

K Profundización radial: anchura de profundización

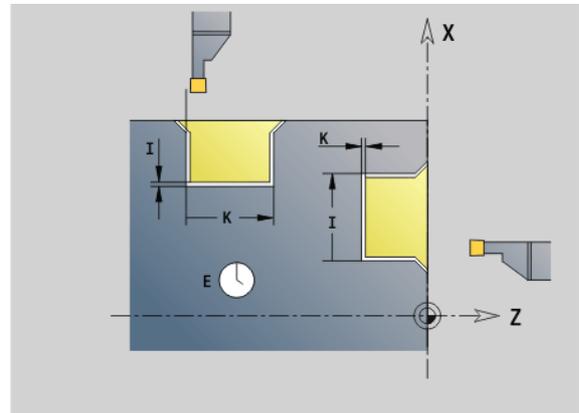
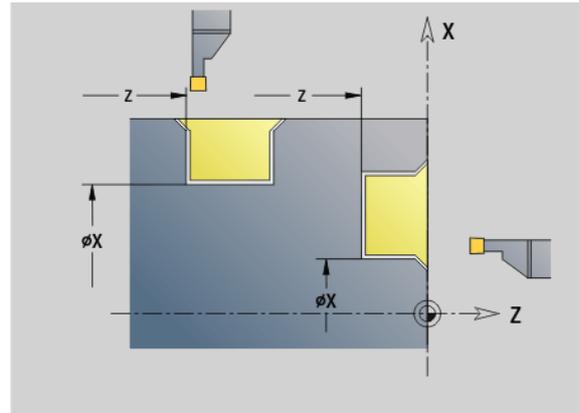
- K>0: Anchura de profundización
- Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta

Profundización axial: sobremedida

- K>0: sobremedida (preprofundización y acabado)
- K=0: no hay acabado

E Tiempo de espera (tiempo de rotura de la viruta) - (por defecto: duración de una revolución)

- 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 de bisel



- Se ejecuta la **corrección de radio de filo de cuchilla**.
- **Las sobremedidas** no se calculan.

#### Beispiel: G86

```

...
N1 T30 G95 F0.15 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

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/sentido de mecanizado" de la herramienta.

#### Parámetro

- X Punto de esquina (cota de diámetro)
- Z Punto de esquina
- B Radio
- E Avance reducido (por defecto: avance activo)

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**.
- **Las sobremedidas** no se calculan.

### Ciclo Bisel G88

G88 realiza biseles en esquinas exteriores rectangulares y paralelas al eje. La dirección se obtiene a partir de la "orientación/sentido de mecanizado" de la herramienta.

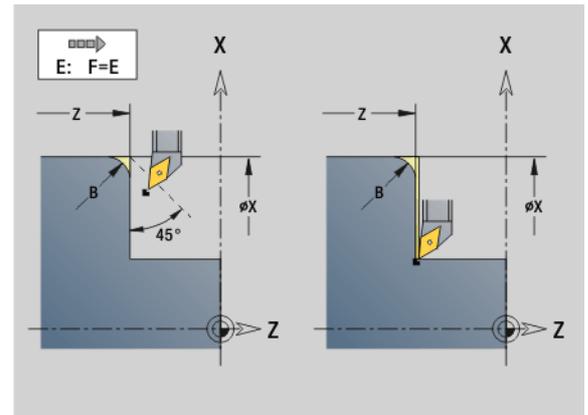
#### Parámetro

- X Punto de esquina (cota de diámetro)
- Z Punto de esquina
- B Anchura de bisel
- E Avance reducido (por defecto: avance activo)

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**.
- **Las sobremedidas** no se calculan.



Beispiel: G87

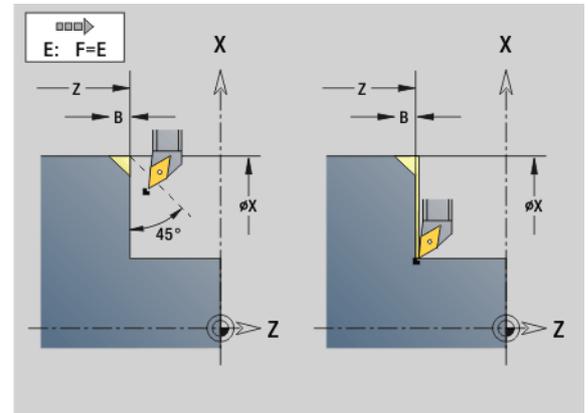
...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G87 X84 Z0 B2 [radio]



Beispiel: G88

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G88 X84 Z0 B2 [bisel]



## Ciclos de roscado .(4110)

### Rosca longitudinal simple para trayectoria individual G350

G350 elabora una rosca longitudinal (roscado interior o exterior). La rosca comienza en la posición actual de la herramienta y finaliza en el "pto. final Z".

#### Parámetro

- Z Punto de esquina rosca  
 F Paso de rosca  
 U Profundidad de rosca
- $U > 0$ : Rosca interior
  - $U < 0$ : Rosca exterior
  - $U = +999$  o  $-999$ : la profundidad de rosca se calcula
- I Aproximación máxima (sin introducción: I se calcula en base al paso de la rosca y a la profundidad de la misma)

**Roscado interior o exterior:** véase 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/final de la rosca)
- **Dirección Z:** máximo 1 filete de rosca (no se rebasa el punto inicial/final de la rosca)



- **La parada del ciclo** 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 equipado para ello.
- **El control previo** está desconectado.



**Rosca longitudinal múltiple G351**

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 "pto. final Z".

**Parámetro**

- Z Punto de esquina rosca  
 F Paso de rosca  
 U Profundidad de rosca
- U>0: Rosca interior
  - U<0: Rosca exterior
  - U= +999 o -999: la profundidad de rosca se calcula
- I Aproximación máxima (sin introducción: I se calcula en base al paso de la rosca y a la profundidad de la misma)
- A Ángulo de aproximación (por defecto: 30°; campo:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )
- A>0: Alimentación desde el flanco derecho
  - A<0: Alimentación desde el flanco izquierdo
- D Nº de pasos de rosca (por defecto: 1)  
 J Profundidad restante de corte (por defecto: 1/100 mm)  
 E Paso variable (por defecto: 0)
- E>0: aumenta el paso por revolución en E
  - E<=: disminuye el paso por revolución en E

**Roscado interior o exterior:** véase 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/final de la rosca)
- **Dirección Z:** máximo 1 filete de rosca (no se rebasa el punto inicial/final de la rosca)



- **La parada del ciclo** 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.

## 4.36 Ejemplo de programa DINplus

### Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno

Repeticiones de contorno, incluido guardar el contorno

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>	
<b>#CARRO \$1</b>	
<b>REVÓLVER 1</b>	
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"	
<b>PZA. EN BRUTO</b>	
<b>N1 G20 X100 Z120 K1</b>	
<b>Pieza acabada</b>	
<b>N2 G0 X19.2 Z-10</b>	
<b>N3 G1 Z-8.5 BR0.35</b>	
<b>N4 G1 X38 BR3</b>	
<b>N5 G1 Z-3.05 BR0.2</b>	
<b>N6 G1 X42 BR0.5</b>	
<b>N7 G1 Z0 BR0.2</b>	
<b>N8 G1 X66 BR0.5</b>	
<b>N9 G1 Z-10 BR0.5</b>	
<b>N10 G1 X19.2 BR0.5</b>	
<b>MECANIZADO</b>	
<b>N11 G26 S2500</b>	
<b>N12 G14 Q0</b>	
<b>N13 G702 Q0 H1</b>	Guardar el contorno
<b>N14 L"1" V0 Q2</b>	"Qx" = número de repeticiones
<b>N15 M30</b>	
<b>SUBPROGRAMA "1"</b>	
<b>N16 M108</b>	
<b>N17 G702 Q1 H1</b>	Cargar contorno guardado



## 4.36 Ejemplo de programa DINplus

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 a herramienta de tronzar
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



<b>N56 G1 Z-10 B0.5</b>	
<b>N57 G1 X17</b>	
<b>N58 G0 X72</b>	
<b>N59 G0 X80 Z-10 G40</b>	Desactivar compensación de radio de filo de herramienta SRK
<b>N60 G14 Q0</b>	
<b>N61 G56 Z-14.4</b>	Decalaje incremental del punto cero
<b>RETURN</b>	
<b>FINAL</b>	



## 4.37 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado

### Torneado

Función	Geometría	Mecanizado
<b>Elementos individuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G0..G3</li> <li>■ G12/G13</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G810 Ciclo de desbaste longitudinal</li> <li>■ G820 Ciclo de desbaste transversal</li> <li>■ G830 Ciclo de desbaste paralelo al contorno</li> <li>■ G835 Mecanizado paralelo al contorno con herramienta neutral (bidireccional)</li> <li>■ G860 Ciclo de profundización universal</li> <li>■ G869 Ciclo de ranurado</li> <li>■ G890 Ciclo de acabado</li> </ul>
<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G22 (estándar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G860 Ciclo de penetración universal</li> <li>■ G870 Ciclo de profundización sencillo</li> <li>■ G869 Ciclo de ranurado</li> </ul>
<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G23</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G860 Ciclo de profundización universal</li> <li>■ G869 Ciclo de ranurado</li> </ul>
<b>Rosca con entalladura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G24</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G810 Ciclo de desbaste longitudinal</li> <li>■ G820 Ciclo de desbaste transversal</li> <li>■ G830 Ciclo de desbaste paralelo al contorno</li> <li>■ G890 Ciclo de acabado</li> <li>■ G31 Ciclo de roscado</li> </ul>
<b>Entalladura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G810 Ciclo de desbaste longitudinal</li> <li>■ G890 Ciclo de acabado</li> </ul>
<b>Rosca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G34 (estándar)</li> <li>■ G37 (general)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G31Ciclo de roscado</li> </ul>
<b>Taladro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G49 (Centro de torneado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G71Ciclo de taladrado sencillo</li> <li>■ G72 Agrandar taladro, avellanar, etc.</li> <li>■ G73 Ciclo de roscado con macho</li> <li>■ G74 Ciclo de taladrado profundo</li> </ul>



## Mecanizado con eje C - superficie frontal/ posterior

Función	Geometría	Mecanizado
<b>Elementos individuales</b>	■ G100..G103	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajas, desbaste/acabado
<b>Figuras</b>	■ G301 Ranura lineal ■ G302/G303 Ranura circular ■ G304 Círculo completo ■ G305 Rectángulo ■ G307 Polígono regular	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajas, desbaste/acabado
<b>Taladro</b>	■ G300	■ G71 Ciclo de taladrado sencillo ■ G72 Agrandar taladro, avellanar, etc. ■ G73 Ciclo roscado con macho ■ G74 Ciclo perforación profunda

## Mecanizado con eje C - superficie lateral

Función	Geometría	Mecanizado
<b>Elementos individuales</b>	■ G110..G113	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajas, desbaste/acabado
<b>Figuras</b>	■ G311 Ranura lineal ■ G312/G313 Ranura circular ■ G314 Círculo completo ■ G315 Rectángulo ■ G317 Polígono regular	■ G840 Fresado de contornos ■ G845/G846 Fresado de cajas, desbaste/acabado
<b>Taladro</b>	■ G310	■ G71Ciclo de taladrado sencillo ■ G72 Abrir con broca/avellanado, etc. ■ G73 Ciclo de roscado con macho ■ G74 Ciclo de taladrado profundo



## 4.38 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"

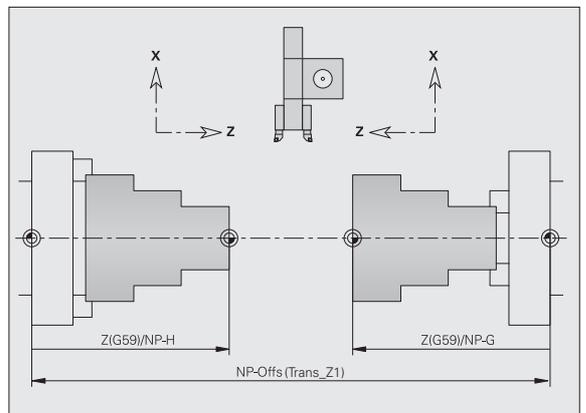
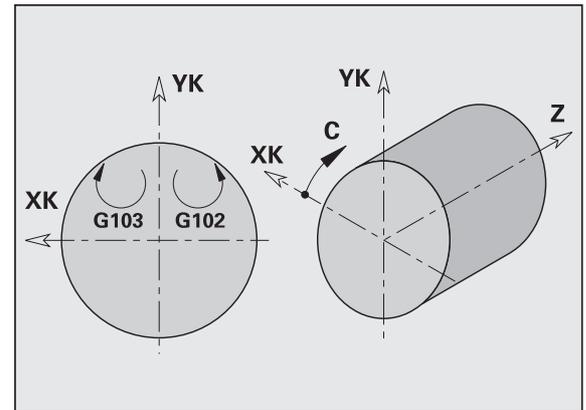
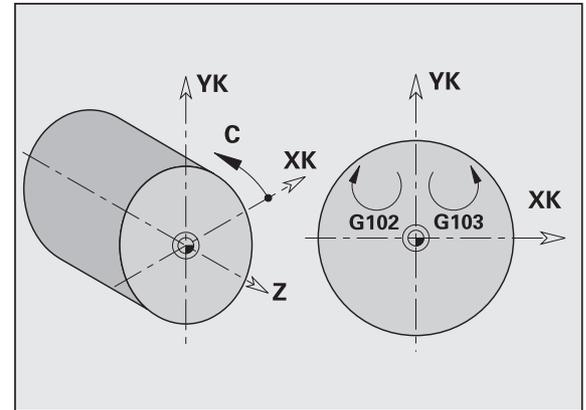
**Torneado:** El control numérico contempla el mecanizado completo con funciones de conversión y espejo. De este modo se pueden mantener las direcciones de movimiento habituales, incluso en el mecanizado de la parte posterior:

- Los movimientos en **sentido +** parten de la pieza
- Los movimientos en **dirección -** se acercan a 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 bien 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/G12: arcos de círculo "en sentido horario"
- G3/G13: Arcos de círculo en "sentido antihorario"

### Trabajar sin programas expertos

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/G12:** arcos de círculo "en sentido horario"
- **G3/G13:** Arcos de círculo en "sentido antihorario"



## Mecanizado completo con contrahusillo

**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). Normalmente no es necesario volver a programar G121 para el mecanizado de la parte posterior (2º empotramiento).

**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 (ver figuras).

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

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>	
<b>#MATERIAL</b>	<b>ACERO</b>
<b>#UNIDAD</b>	<b>METRIC</b>
<b>REVOLVER</b>	
<b>T1</b>	<b>ID „512-600.10“</b>
<b>T2</b>	<b>ID „111-80-080.1“</b>
<b>T102</b>	<b>ID „115-80-080.1“</b>
<b>PZA. EN BRUTO</b>	
<b>N1</b>	<b>G20 X100 Z100 K1</b>
<b>Pieza acabada</b>	
...	
<b>STIRN Z0</b>	
<b>N 13</b>	<b>G308 ID"Linea" P-1</b>
<b>N 14</b>	<b>G100 XK-15 YK10</b>
<b>N 15</b>	<b>G101 XK-10 YK12 BR2</b>
<b>N 16</b>	<b>G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4</b>
<b>N 18</b>	<b>G101 XK10</b>
<b>N 19</b>	<b>G309</b>
<b>PARTE POSTERIOR Z-98</b>	
...	



<b>MECANIZADO</b>	
<b>N27 G59 Z233</b>	Desplazamiento del punto cero 1. sujeción
<b>N28 G0 W#iS18</b>	Contrahusillo en la posición de mecanizado
<b>N30 G14 Q0</b>	
<b>N31 G26 S2500</b>	
<b>N32 T2</b>	
...	
<b>N63 M5</b>	
<b>N64 T1</b>	
<b>N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103</b>	Mecanizado del eje C en el cabezal principal
<b>N66 M14</b>	
<b>N67 M107</b>	
<b>N68 G0 X36.0555 Z3</b>	
<b>N69 G110 C146.31</b>	
<b>N70 G147 I2 K2</b>	
<b>N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1</b>	
<b>N72 G0 X31.241 Z3</b>	
<b>N73 G14 Q0</b>	
<b>N74 M105 M109</b>	
<b>N76 M15</b>	Desactivar el eje C
<b>N80 L"REAJUST" V1 LA.. LB.. LC..</b>	Programa experto para transferencia de piezas con las funciones siguientes: G720 Giro sincrónico del husillo Desplazamiento a tope fijo G916 G30 Conmutación de la cinemática G99 Reflejo en espejo y desplazamiento del contorno de la pieza
<b>N90 G59 Z222</b>	Desplazamiento del punto cero 2. sujeción
...	
<b>N91 G14 Q0</b>	
<b>N92 T102</b>	
<b>N93 G396 S220 G395 F0.2 M304</b>	Datos tecnológicos para el contrahusillo
<b>N94 M107</b>	Torneado en el contrahusillo
<b>N95 G0 X120 Z3</b>	
<b>N96 G810 ....</b>	Ciclo de mecanizado
<b>N97 G30 Q0</b>	Desactivar mecanizado parte posterior
...	
<b>N129 M30</b>	
<b>FINAL</b>	



## Mecanizado completo con un husillo

**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.

### Mecanizado completo en la máquina con un husillo

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>	
<b>#MATERIAL</b>	<b>ACERO</b>
<b>#UNIDAD</b>	<b>METRIC</b>
<b>REVOLVER</b>	
<b>T1 ID "512-600.10"</b>	
<b>T2 ID "111-80-080.1"</b>	
<b>T4 ID "121-55-040.1"</b>	
<b>PZA. EN BRUTO</b>	
<b>N1 G20 X100 Z100 K1</b>	
Pieza acabada	
...	
<b>STIRN Z0</b>	
...	
<b>PARTE POSTERIOR Z-98</b>	
<b>N20 G308 ID"R" P-1</b>	
<b>N21 G100 XK5 YK-10</b>	
<b>N22 G101 YK15</b>	
<b>N23 G101 XK-5</b>	
<b>N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5</b>	
<b>N25 G101 XK-12 YK-10</b>	
<b>N26 G309</b>	
<b>MECANIZADO</b>	



<b>N27 G59 Z233</b>	Desplazamiento del punto cero 1. sujeción
...	
<b>N82 M15</b>	Preparar cambio de pieza
<b>N86 G99 H1 V0 K-98</b>	Reflejo del contorno y desplazamiento par el cambio manual de posición
<b>N87 M0</b>	Detención para cambio de posición
<b>N88 G59 Z222</b>	Desplazamiento del punto cero 2. sujeción
...	
<b>N125 M5</b>	Fresado - parte posterior
<b>N126 T1</b>	
<b>N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103</b>	
<b>N128 M14</b>	
<b>N130 M107</b>	
<b>N131 G0 X22.3607 Z3</b>	
<b>N132 G110 C-116.565</b>	
<b>N134 G147 I2 K2</b>	
<b>N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1</b>	
<b>N136 G0 X154 Z-95</b>	
<b>N137 G0 X154 Z3</b>	
<b>N138 G14 Q0</b>	
<b>N139 M105 M109</b>	
<b>N142 M15</b>	
<b>N143 G30 Q0</b>	Desactivar mecanizado parte posterior
<b>N144 M30</b>	
<b>FINAL</b>	







# 5

**Ciclos de la sonda de palpación**



## 5.1 Generalidades sobre los ciclos de palpación (Opción de software)



El fabricante de la máquina debe preparar el control para la utilización de sistemas de palpación 3D. Consultar el manual de la máquina.

Es preciso tener en cuenta que HEIDENHAIN únicamente 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 rectificadora
- Medición de un punto, de dos puntos
- Buscar taladro o isla
- Establecer punto nulo en el eje Z o C
- Medición automática de herramientas.

Los ciclos del sistema de palpación se programan en DIN PLUS 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 (véase figura derecha)

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 los valores siguientes:

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la medición
999999	Sistema de palpación no desviado
-999999	programado un eje de medición no válido
999998	Se ha sobrepasado la desviación máxima <b>WE</b>
999997	Se ha sobrepasado el valor de corrección máximo <b>E</b>



## Programar el ciclo del sistema de palpación en DIN PLUS

Modo  
DIN/ISO

- ▶ Seleccionar la programación DIN PLUS y poner el cursor en el segmento de programa MECANIZADO
- ▶ Seleccionar Opción de menú "Mecanizado"
- ▶ Seleccionar Opción de menú "Menú G"
- ▶ Seleccionar Opción de menú "Ciclos de palpación"
- ▶ Seleccionar grupo ciclo de medición
- ▶ Seleccionar el ciclo

Grupo de ciclo de medición	Página
Mediciones en un punto	Página 469
Mediciones en dos puntos	Página 477
Ciclos de calibración	Página 485
Palpar	Página 488
Ciclos de búsqueda	Página 493
Medición del círculo	Página 501
Posición angular	Página 505
Medición en proceso	Página 509

## Beispiel: Ciclos del sistema de palpación en el programa DINplus

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>	
<b>#MATERIAL</b>	<b>Acero</b>
<b>#UNIDAD</b>	<b>METRIC</b>
<b>REVÓLVER 1</b>	
<b>T1 ID"342-300.1"</b>	
<b>T2 ID"111-80-080.1"</b>	
...	
<b>PZA. EN BRUTO</b>	
<b>N1 G20 X120 Z120 K2</b>	
<b>PIEZA ACABADA</b>	
<b>N2 G0 X60 Z-115</b>	
<b>N3 G1 Z-105</b>	
...	
<b>MECANIZADO</b>	
<b>N19 T1</b>	
<b>N19 G0 X0 Z5</b>	
<b>N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0</b>	
<b>N1 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3</b>	
<b>N2 G0 X0 Z5</b>	
<b>N3 G71 Z-25 A5 V2 [taladrado]</b>	
...	
<b>FINAL</b>	



## 5.2 Ciclos del sistema de palpación para la medición de un punto

### Medición de un punto corrección de herramienta G 770

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 las variables #i99 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

#### Desarrollo 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 memoriza 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.

#### Parámetro

R Tipo de corrección:

- 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 Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.

AC Valor nominal posición de destino: Coordenadas del punto de palpación

BD Tolerancia +/-: Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección

WT Número 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 Valor de corrección máximo para la corrección de la herramienta

WE Desviación máxima: Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

#### Beispiel: Medición de un punto G770 Corrección de la herramienta

```

...
MECANIZADO
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0
P0 H0
...

```



### Parámetro

- 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 Evaluación de errores
- 0: Programa: no interrumpir el programa, 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## Medición de un 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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 memoriza 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.

### Parámetro

- R Tipo de desplazamiento del punto cero:
- 1: Activar tabla y desplazamiento del punto cero G152 y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
  - 2: con G59 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo
- D Eje de medición: Eje con el que debe realizarse la medición
- K Recorrido de medición incremental con dirección (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenadas del punto de palpación
- BD Tolerancia +/-: 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.

### Beispiel: Medición de un punto G771 Corrección de la herramienta

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- Q Orientación de la herramienta: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 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 #199 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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 memoriza 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.

### Parámetro

R Tipo de desplazamiento del punto cero:

- 1: Activar tabla y G152: Desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
- 2: con G152 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo

- C Recorrido de medición incremental con dirección: Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual. El signo determina la dirección de palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- BD Tolerancia +/-: Rango (en grados) 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.

### Beispiel: Medición de un punto G772 Punto cero eje C

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- Q Orientación de la herramienta: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## Punto cero eje C centro del 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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. 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 teórica **AC** definida en el ciclo está 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 a cada punto de medición se realiza dos veces y el valor medio se memoriza 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.

### Parámetro

- R Tipo de desplazamiento del punto cero:
- 1: Activar tabla y G152: Desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
  - 2: con G152 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo
- C Recorrido de medición incremental con dirección: Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual. El signo determina la dirección de palpación.
- E Eje de contorno: Eje que se posiciona retrocediendo RB para contornear el elemento
- RB Decalaje en dirección de contorno: Valor de retroceso en el eje de contorno **E** para el posicionamiento previo para la siguiente posición de palpación
- RC Decalaje de ángulo C: Diferencia en el eje C entre la primera y la segunda posición de medición
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- BD Tolerancia +/-: Rango (en grados) 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

### Beispiel: Medición de un punto G773 eje C elemento central

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- F** Avance de medición: Avance para el proceso de palpación. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 5.3 Ciclos del sistema de palpación para la medición de dos puntos

### Medición de dos puntos G18 plan G775

El ciclo G775 mide dos puntos opuestos en el **plano X/Z** con **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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

#### Desarrollo 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. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema palpador en la dirección de contorno **RB** y a continuación el desplazamiento en la dirección de medición **RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, memoriza 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 a los puntos de medición se realiza respectivamente dos veces y el valor medio se memoriza 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.

#### Parámetro

R Tipo de corrección:

- 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 Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.

E Eje de contorno: Selección del eje para el movimiento de retroceso entre las posiciones de palpación:

- 0: eje Z
- 2: eje Y

RB Desplazamiento dirección de contorno: Distancia

RC Desplazamiento X: Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición

XE Valor nominal posición de destino X: Coordenadas absolutas del punto de palpación

#### Beispiel: Medición de dos puntos G775 Corrección de la herramienta

```
...
MECANIZADO
N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3
WT5 Q0 P0 H0
...
```



### Parámetro

- BD Tolerancia +/-: Rango para el primer resultado de la medición, en el que no se realiza 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 Número de corrección **T** o **G149** primer canto de medición:
- **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 Número de corrección **T** o **G149** segundo canto de medición:
- **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 máxima admisible
- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



El ciclo calcula el valor de corrección **WT** del resultado de la primera medición y el valor de corrección **AT** del resultado de la segunda medición



## Medición de dos puntos G18 longitudinal G776

El ciclo G776 mide dos puntos opuestos en el **plano X/Z** con **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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema palpador en la dirección de contorno **RB** y a continuación el desplazamiento en la dirección de medición **RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, memoriza 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 a los puntos de medición se realiza respectivamente dos veces y el valor medio se memoriza 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.

### Parámetro

- R Tipo de corrección:
- 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 Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- E Eje de contorno: Selección del eje para el movimiento de retroceso entre las posiciones de palpación:
- 0: eje X
  - 2: eje Y
- RB Desplazamiento dirección de contorno: Distancia
- RC Desplazamiento Z: Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- ZE Valor nominal posición de destino Z: Coordenadas absolutas del punto de palpación
- BD Tolerancia +/-: Rango para el primer resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- Z Anchura nominal Z: Coordenadas para la segunda posición de palpación

### Beispiel: Medición de dos puntos G776 Corrección de la herramienta

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3 WT5 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- BE: Tolerancia anchura +/-: Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- WT Número de corrección **T** o **G149** primer canto de medición:
- **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 Número de corrección **T** o **G149** segundo canto de medición:
- **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 máxima admisible
- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



El ciclo calcula el valor de corrección **WT** del resultado de la primera medición y el valor de corrección **AT** del resultado de la segunda medición



## Medición de dos puntos G17 longitudinal 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema palpador en la dirección de contorno **RB** y a continuación el desplazamiento en la dirección de medición **RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, memoriza 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 a los puntos de medición se realiza respectivamente dos veces y el valor medio se memoriza 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.

### Parámetro

- R Tipo de corrección:
- 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 Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- RB Decalaje en la dirección de contorno: Distancia en la dirección de contorno X
- RC Decalaje Z: Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- YE Valor nominal posición de destino Z: Coordenadas absolutas del punto de palpación
- BD Tolerancia +/-: Rango para el primer resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- Y 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

### Beispiel: Medición de dos puntos G777 Corrección de la herramienta

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- WT Número de corrección **T** o **G149** primer canto de medición:
- **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 Número de corrección **T** o **G149** segundo canto de medición:
- **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 máxima admisible
- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



El ciclo calcula el valor de corrección **WT** del resultado de la primera medición y el valor de corrección **AT** del resultado de la segunda medición



## Medición de dos puntos G19 longitudinal 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema palpador en la dirección de contorno **RB** y a continuación el desplazamiento en la dirección de medición **RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, memoriza 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 a los puntos de medición se realiza respectivamente dos veces y el valor medio se memoriza 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.

### Parámetro

- R Tipo de corrección:
- 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 Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- RB Decalaje en la dirección de contorno: Distancia en la dirección de contorno X
- RC Decalaje Y: Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- ZE Valor nominal posición de destino Z: Coordenadas absolutas del punto de palpación
- BD Tolerancia +/-: Rango para el primer resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- Z 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

### Beispiel: Medición de dos puntos G778 Corrección de la herramienta

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- WT Número de corrección **T** o **G149** primer canto de medición:
- **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 Número de corrección **T** o **G149** segundo canto de medición:
- **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 máxima admisible
- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



El ciclo calcula el valor de corrección **WT** del resultado de la primera medición y el valor de corrección **AT** del resultado de la segunda medición



## 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

#### Desarrollo 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 memoriza 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.

#### Parámetro

- R Método de calibración:
- 0: Modificar el diámetro de la esfera
  - 1: Modificar la medida de ajuste
- D Eje de medición: Eje con el que debe realizarse la medición
- K Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenadas del punto de palpación
- BD Tolerancia +/-: 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.

#### Beispiel: Calibrar sistema de palpación G747

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



**Parámetro**

- Q Orientación de la herramienta: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)

**Calibrar palpador de medición dos 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

**Desarrollo 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. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema palpador en la dirección de contorno **RB** y a continuación el desplazamiento en la dirección de medición **RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta y memoriza el resultado.

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 a los puntos de medición se realiza respectivamente dos veces y el valor medio se memoriza 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.

**Parámetro**

- K Recorrido de medición incremental con dirección (signo):  
Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- RB Desplazamiento dirección de contorno: Distancia
- RC Decalaje dirección de medición: Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenadas absolutas del punto de palpación
- EC Anchura nominal: Coordenadas para la segunda posición de palpación

**Beispiel: Calibrar el palpador de medición mediante dos puntos G748**

...

**MECANIZADO****N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0**

...



**Parámetro**

- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 5.5 Medir con ciclos de palpación

### Palpación paralela 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

#### Desarrollo 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.

#### Parámetro

- D Eje de medición: Eje con el que debe realizarse la medición
- K Recorrido de medición incremental con dirección (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección 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 Evaluación de errores
  - 0: Programa: no interrumpir el programa, 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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

#### Beispiel: G764 Palpación paralela al eje

...

**MECANIZADO**

**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. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable #i99 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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.

### Parámetro

- C Recorrido de medición incremental con dirección: Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual. El signo determina la dirección 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 Evaluación de errores
  - 0: Programa: no interrumpir el programa, 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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

### Beispiel: Palpado del eje C G765

```

...
MECANIZADO
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...

```



## Palpado dos ejes G766

El ciclo G765 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 qué variables se deben memorizar los resultados de la medición.

### Desarrollo 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.

### Parámetro

Z Punto de destino Z: Coordenada Z del punto de medición

X Punto de destino X: Coordenada X del 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 Evaluación de errores

■ 0: Programa: no interrumpir el programa, 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)

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

### Beispiel: G766 Palpar dos ejes en el plano X/Z

...

**MECANIZADO**

**N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0**

...



## Palpado dos ejes G768

El ciclo G765 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 qué variables se deben memorizar los resultados de la medición.

### Desarrollo 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.

### Parámetro

- Z Punto de destino Z: Coordenada Z del punto de medición
- Y Punto de destino Y: Coordenada Y del 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 Evaluación de errores
  - 0: Programa: no interrumpir el programa, 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- NF Nº de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810 El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.
- 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

### Beispiel: G768 Palpado dos ejes en plano Z/Y

```

...
MECANIZADO
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...

```



## Palpado dos ejes 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 qué variables se deben memorizar los resultados de la medición. .

### Desarrollo 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.

### Parámetro

- X Punto de destino X: Coordenada X del punto de medición
- Y Punto de destino Y: Coordenada Y del 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 Evaluación de errores
  - 0: Programa: no interrumpir el programa, 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- NF N° de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810). El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.
- 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

### Beispiel: G769 Palpar dos ejes en el plano X/Y

...

#### MECANIZADO

**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 desviación máxima <b>WE</b> programada en el parámetro

#### Desarrollo 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 memoriza 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 Cuadrícula de búsqueda **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 memoriza 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.

#### Parámetro

R Tipo de desplazamiento del punto cero:

- 1: Activar tabla y desplazamiento del punto cero G152 y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
- 2: con G152 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo

#### Beispiel: G780 Buscar orificio lado frontal C

```

...
MECANIZADO
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0
...

```



### Parámetro

- 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 Recorrido de medición incremental Z (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- C Posición inicial C: Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- RC Cuadrícula de búsqueda 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 palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- BD Tolerancia +/-: Rango (en grados) 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- NF Nº de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810). El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 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 desviación máxima <b>WE</b> programada en el parámetro

### Desarrollo 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 memoriza 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 Cuadrícula de búsqueda **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 memoriza 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.

### Parámetro

R Tipo de desplazamiento del punto cero:

- 1: Activar tabla y desplazamiento del punto cero G152 y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
- 2: con G152 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo

### Beispiel: G781 Buscar orificio lado frontal C

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- 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 Recorrido de medición incremental X (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- C Posición inicial C: Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- RC Cuadrícula de búsqueda 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 palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- BD Tolerancia +/-: Rango (en grados) 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 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 desviación máxima <b>WE</b> programada en el parámetro

### Desarrollo 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 memoriza 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 Cuadrícula de búsqueda **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 de la espiga, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el centro 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 memoriza 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.

### Parámetro

R Tipo de desplazamiento del punto cero:

- 1: Activar tabla y desplazamiento del punto cero G152 y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
- 2: con G152 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo

### Beispiel: G782 Buscar espiga lado frontal C

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



**Parámetro**

- 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 Recorrido de medición incremental X (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- C Posición inicial C: Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- RC Cuadrícula de búsqueda 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 palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- BD Tolerancia +/-: Rango (en grados) 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 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 #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la desviación máxima <b>WE</b> programada en el parámetro

### Desarrollo 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 memoriza 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 Cuadrícula de búsqueda **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 de la espiga, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el centro 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 memoriza 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.

### Parámetro

R Tipo de desplazamiento del punto cero:

- 1: Activar tabla y desplazamiento del punto cero G152 y memorizar además en la tabla de punto cero. El desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de ejecutarse el programa.
- 2: con G152 activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa. Tras la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo

### Beispiel: G783 Buscar espiga C-Mantel

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...

**Parámetro**

- 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 Recorrido de medición incremental Z (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- C Posición inicial C: Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- RC Cuadrícula de búsqueda 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 palpación.
- AC Valor nominal posición de destino: Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- BD Tolerancia +/-: Rango (en grados) 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 5.7 Medición 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 #199 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

#### Desarrollo 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 memoriza 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 palpador 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 memoriza 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.

#### Parámetro

- R Tipo de desplazamiento del punto cero:
- 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 medición incremental X (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.
- C Ángulo 1. Medición: Ángulo para el primer proceso de palpación
- RC Ángulo incremental: 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 dirección de aproximación: Altura de medición sobre la que se posiciona el sistema de palpación antes del proceso de medición Ninguna introducción: El círculo se palpa partiendo de la posición actual.
- I Centro del círculo eje 1: Posición nominal del centro del círculo primer eje
- J Centro del círculo eje 2: Posición nominal del centro del círculo segundo eje

#### Beispiel: G785 Medición de círculo

```

. . .
MECANIZADO
N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0
. . .

```



### Parámetro

- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- NF N° de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810). El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.
- 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: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## Determinación del 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

### Desarrollo 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 memoriza 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 palpador 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 memoriza 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.

### Parámetro

- R Tipo de desplazamiento del punto cero:
- 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 medición incremental: Recorrido de medición máximo para el proceso de medición en los taladros.
- C Ángulo 1. Taladro: Ángulo para el primer proceso de palpación
- AC Angulo 2º Taladro: Ángulo para el segundo proceso de palpación
- RC Angulo 3º Taladro: Ángulo para el tercer proceso de palpación
- WB Posición dirección de aproximación: Altura de medición sobre la que se posiciona el sistema de palpación antes del proceso de medición Ninguna introducción: El taladro se palpa partiendo de la posición actual.
- I Centro del círculo parcial eje 1: Posición nominal del centro del círculo parcial primer eje
- J Centro del círculo parcial eje 2: Posición nominal del centro del círculo parcial segundo eje
- D Diámetro nominal: Diámetro sobre el que el sistema de palpación se posiciona previamente antes de las mediciones.
- WS Medida máxima diámetro círculo parcial
- WC Medida mínima diámetro círculo parcial
- BD Tolerancia centro primer eje
- BE: Tolerancia centro segundo eje
- WE Desviación máxima: Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

### Beispiel: G786 Determinación del círculo parcial

...
<b>MECANIZADO</b>
<b>N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9 BD0.1 BE0.1 P0 H0</b>
...



### Parámetro

- F** Avance de medición: Avance para el proceso de palpación. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- NF** Nº de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810). El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.
- 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** Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 5.8 Medir ángulo

### 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 (Véase "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático" en la página 467.).

#### Desarrollo 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 se reposiciona. 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 memoriza 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.

#### Parámetro

R Interpretación:

- 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 medición incremental X (signo): Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación. El signo determina la dirección de palpación.

WS Posición del primer punto de medición

WC Posición del segundo punto de 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 de destino primera medición: Valor nominal del primer punto de medición

#### Beispiel: G787 Medición del ángulo

...

#### MECANIZADO

N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1  
RC0 BD0.2 WT3 Q0 P0 H0

...



**Parámetro**

- BD Tolerancia primera medición +/-: Rango para el primer resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- WT Número de corrección **T** o **G149** primer canto de medición:
- **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 máxima admisible
- 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. Si no se introduce ningún valor, se empleará el avance de medición de la tabla del sistema de palpación. En el caso de que el avance de medición **F** introducido 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: Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada (función dependiente de la máquina)
- NF Nº de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810). El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.
- 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 Nº de protocolo: Memorizar los resultados de la medición en la tabla "TNC:\table\messpro.mep" (Números de fila 0 - 99, si es necesario la tabla puede ampliarse)



## 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“.

### Parámetro

NF N° de variable resultado: Número de la primera variable global en la que se memoriza el resultado (ninguna introducción = Variable 810). El segundo resultado de medición se memorizará automáticamente bajo el número correlativo siguiente.

P Compensación

- 0: OFF: No realizar ninguna compensación de rectificación
- 1: ON: Realizar compensación de rectificación

### Beispiel: G788 Compensación de rectificación tras la medición del ángulo

```
...  
MECANIZADO  
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 "Palpador de medición". 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 palpador de medición seleccionado

#### Parámetro

- H Dirección de medición (sin función)  
 V Tipo de medición
- 0: Palpador (medición de pieza)
  - 1: Palpador de mesa (medición de herramienta)

#### Beispiel: Medición en proceso

```

. . .
N1 G0 X105 Z-20
N2 G94 F500
N3 G910 H0 V0
N4 G911 V0
N4 G1 Xi-10
N5 G914
N4 G912 Q1
N4 G913
N4 G0 X115
N4 #I1=#a9(X,0)
N4 IF NDEF(#I1)
N4 THEN
N4 PRINT ("Palpador no alcanzado")
N4 ELSE
N4 PRINT ("Resultado de medición:",#I1)
N4 ENDIF
. . .

```



## Supervisión de recorrido de medición G911

G911 activa la supervisión de recorrido de medición Después sólo se permite un recorrido de avance individual.

### Parámetro

- V
- 0: Parada de los ejes en caso de palpador desviado
  - 1: Después de la desviación del palpador, los ejes se retiran automáticamente

## Toma valor de medición G912

G912 registra las posiciones donde se desvió el palpador dentro de las variables de resultado.

### Parámetro

- Q
- Evaluación de error 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=Nº de canal, 0=canal act.

### Beispiel: Resultados de medición:

...
<b>N1 #I1=#a9(X,0) [Valor X canal actual]</b>
<b>N2 #I2=#a9(Z,1) [Valor Z canal 1 ]</b>
<b>N3 #I3=#a9(Y,0) [Valor X canal actual]</b>
<b>N4 #I4=#a9(C,0) [Valor C canal actual]</b>
...

## Terminar medición en proceso G913

G913 finaliza el proceso de medición.

## Desactivar la supervisión del recorrido de medición G914

G914 desactiva la supervisión de recorrido de medición



## Medición en proceso ejemplo: Medir piezas y corregir

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

### Parámetro

- LA Punto inicial de medición en X (cota del diámetro) - sin datos, posición actual.
- LB Punto inicial de medición en Z (sin datos = posición actual).
- LC Tipo de aproximación 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 medición incremental, el signo indica la dirección de desplazamiento
- LF Avance de medición en mm/min - sin datos se utiliza el avance de medición de la tabla de palpador.
- LH Cota teórica de la posición final
- LI Tolerancia +/-, si la desviación medida se encuentra dentro de esta tolerancia no se modifica la corrección indicada.
- LJ 1: el resultado de medición se emite como PRINT.
- LK Nº de corrección de la corrección a modificar
- 1-xx Nº de posición de revólver de la herramienta a corregir
  - 901-916 Nº de correcciones aditivas
  - Número T actual para calibrar el palpador
- LO Número de mediciones:
- >0: Con M19 las mediciones se distribuyen uniformemente sobre el contorno.
  - <0: Las mediciones se realizan en la misma posición.
- LP Diferencia máx. permitida entre los resultados de medición en una posición. En caso de sobrepasar este valor, el programa se parará.
- LR Valor de corrección máx. permitido, <10 mm



**Parámetro**

LS 1: el programa se ejecuta en el PC, los resultados de medición se consultan a través de INPUT. Para fines de comprobación

## Medición en proceso ejemplo: Medir piezas y corregir measure\_pos\_move.ncs

Para el programa „measure\_pos\_move.ncs“, como herramienta debe emplearse un palpador. El control desplaza el palpador desde la posición actual en la dirección del eje indicada. Tras alcanzarse la posición de palpación se vuelve a hacer la aproximación a la posición precedente. El resultado de medición luego se puede utilizar para otras operaciones.

**Parámetro**

LA Eje de medición:

- 0: eje X
- 1: eje Z
- 2: eje Y
- 3: Eje C

LB Recorrido de medición incremental, el signo indica la dirección de desplazamiento.

LC Avance de medición en mm/min

LD Tipo de retirada:

- 0: con G0, volver al punto inicial
- 1: volver automáticamente al punto inicial

LO Reacción de error en caso de fallo de desviación del palpador:

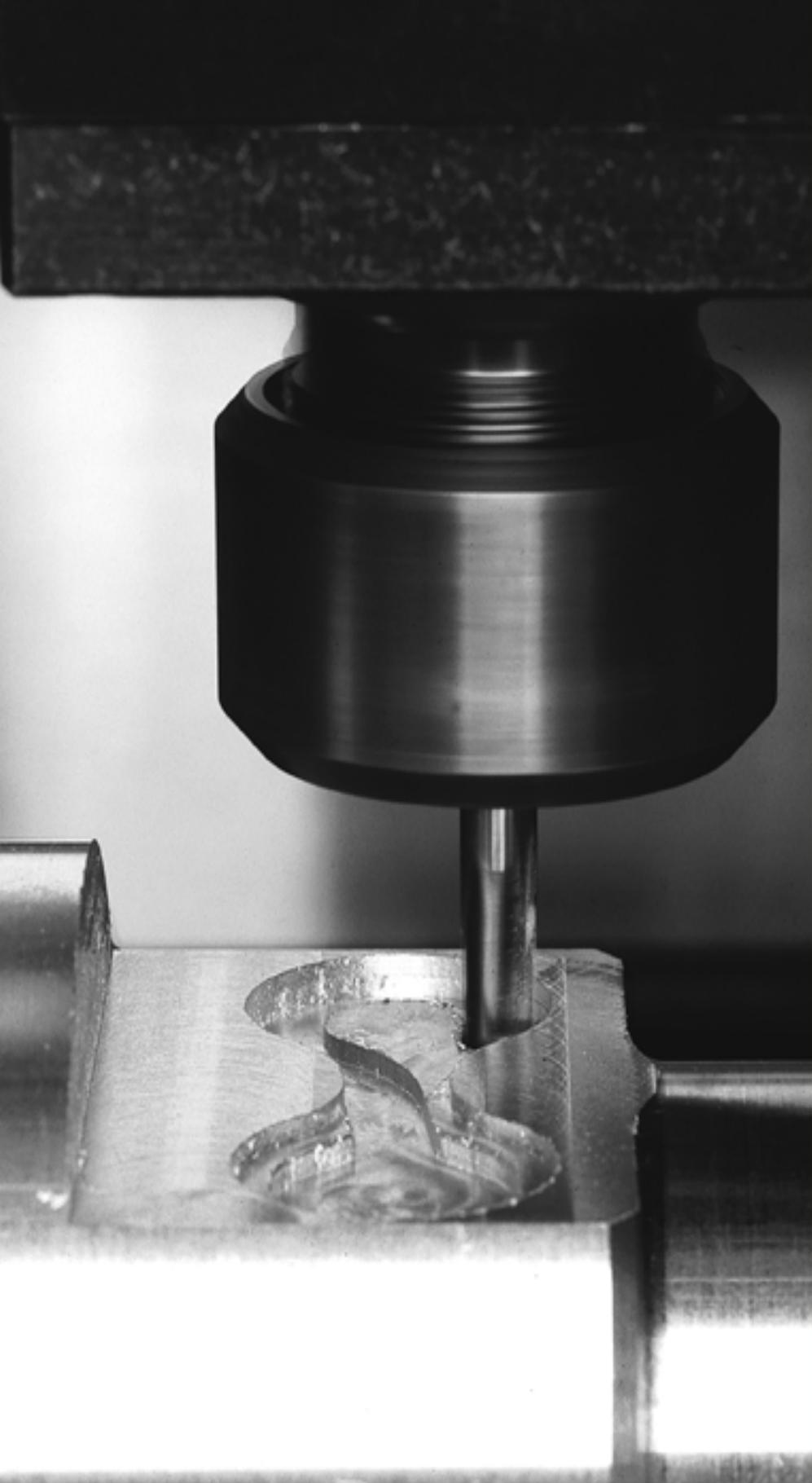
- 0: se realiza una emisión PRINT, no se parará el programa. Dentro del programa puede haber más reacciones.
- 1: el programa se parará con el aviso de error del NC

LF 1: el resultado de medición se emite como PRINT.

LS 1: el programa se ejecuta en el PC, los resultados de medición se consultan a través de INPUT. Para fines de comprobación







# 6

**Programación DIN para  
el eje Y**



## 6.1 Contornos del eje Y - Nociones básicas

### Orientación de los contornos de fresado

El plano de referencia o bien 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 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
SUPERF. ANTERIOR	P<0	Z	Z+P
	P>0	Z+P	Z
SUPERF. POSTERIOR	P<0	Z	Z-P
	P>0	Z-P	Z
SUPERF. LAT.	P<0	X	X+(P*2)
	P>0	X+(P*2)	X

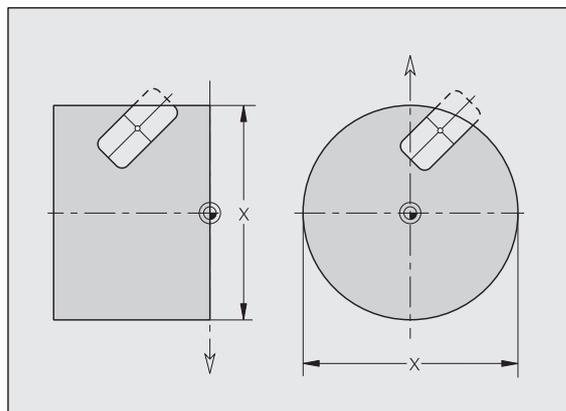
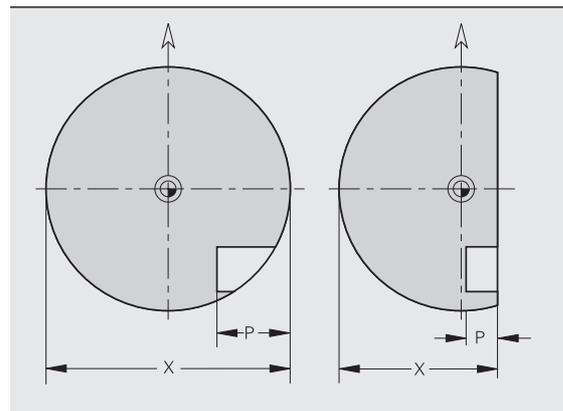
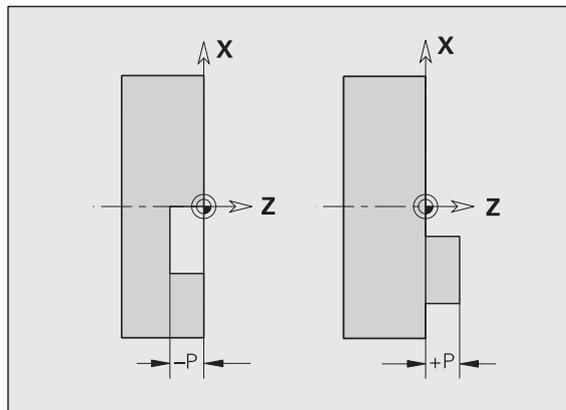
- X: Diámetro de referencia de la asignación de la sección
- Z: Plano de referencia de la denominación de sección
- P: Profundidad de G308 o de la descripción de la figura



Los ciclos de fresado de superficies fresan las superficies descritas en la definición de contorno. No se tiene en cuenta las **islas** dentro de esta superficie.

### Límite de 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).



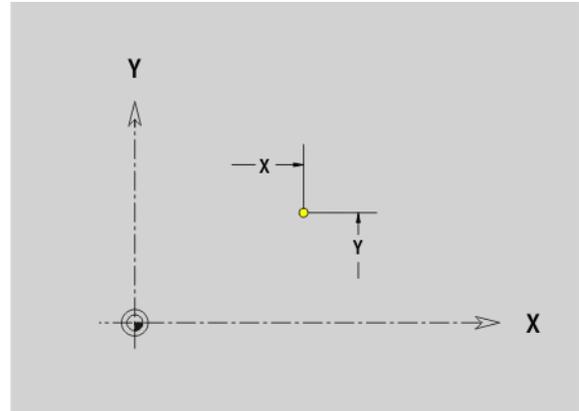
## 6.2 Contornos del plano XY

### Punto de inicio del contorno en el plano XY G170-Geo

G170 define el punto inicial de un contorno en el plano XY.

#### Parámetro

- X Punto inicial del contorno (cota del radio)
- Y Punto inicial del contorno
- PZ Punto inicial (radio polar)
- W Punto inicial (ángulo polar)

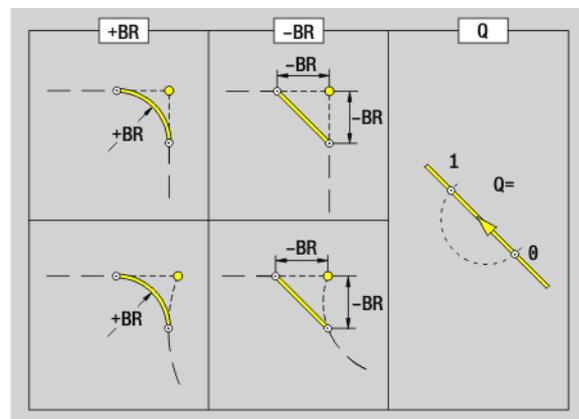
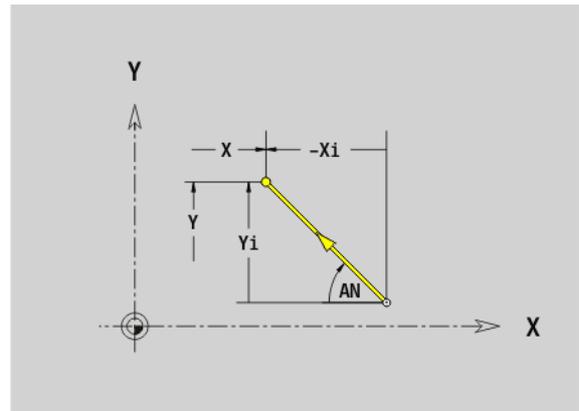


### Trayectoria en el plano XY G171-Geo

G171 define un elemento lineal en un contorno en el plano XY.

#### Parámetro

- X Punto final (cota del radio)
- Y Punto final
- AN Ángulo al eje X (Dirección angular véase imagen auxiliar)
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 (AR corresponde a AN)
- R Long. de línea



#### Programación

- **X, Y:** en cotas absolutas, incrementales, autoretención o "?"
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente

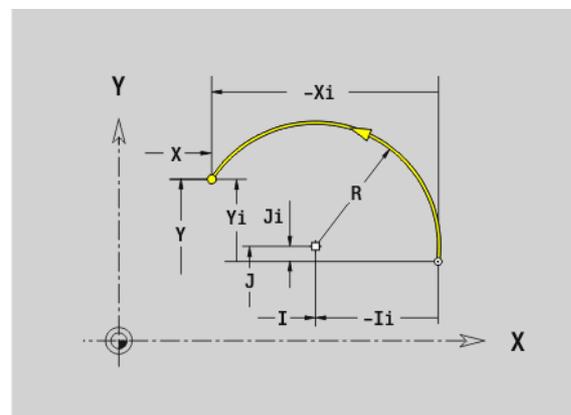
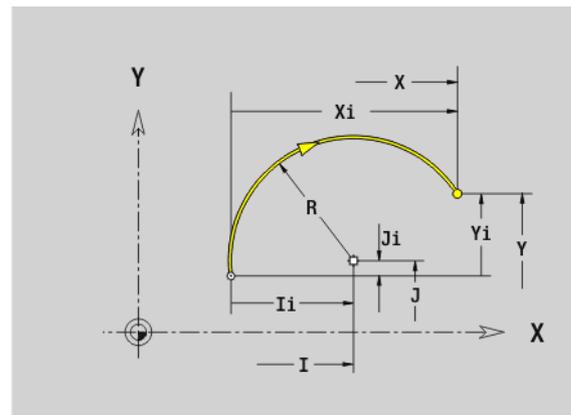


## Arco de círculo plano XY G172-/G173-Geo

G172/G173 definen un arco de círculo en un contorno en el plano XY. Sentido de giro: véase imagen de ayuda

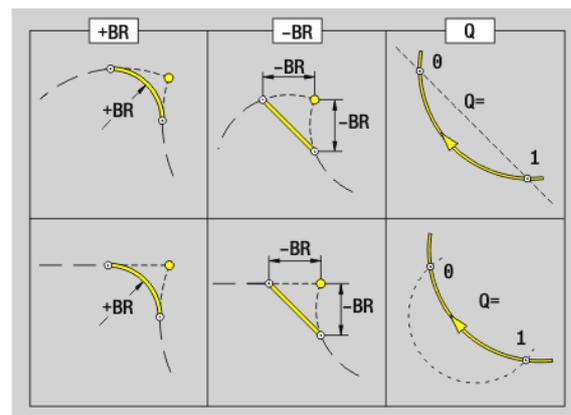
### Parámetro

- X Punto final (cota del radio)
- Y Punto final
- R Radio
- I Punto central en dirección X (cota del radio)
- J Punto central en dirección Y
- Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno, 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 Centro (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- WM Centro (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- AR Ángulo inicial (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
- **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).

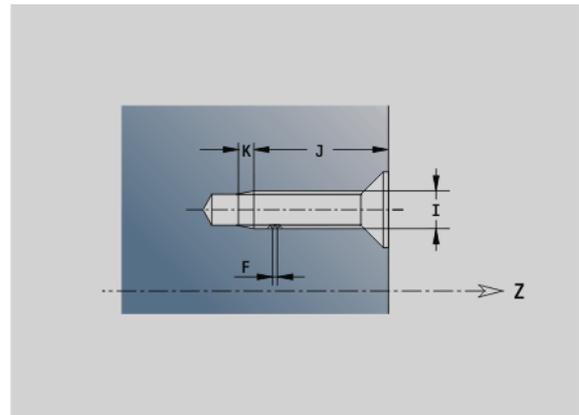
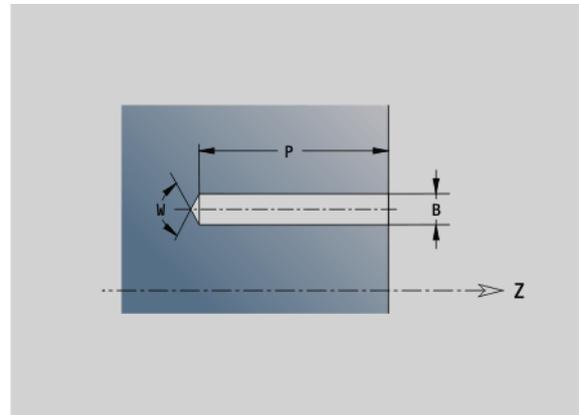
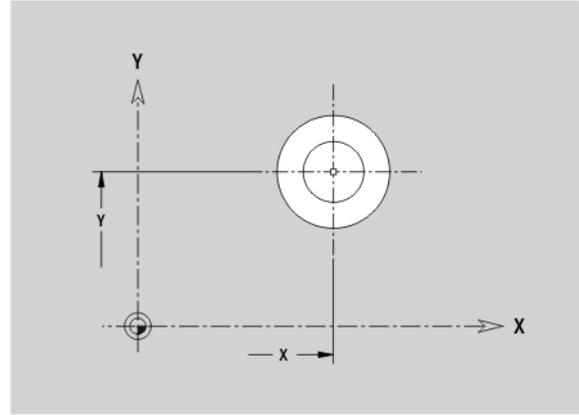


## Taladro plano XY G370-Geo

G370 define un taladro con avellanado y roscado en el plano XY.

### Parámetro

- X Punto central del taladro (cota del radio)
- Y Punto central del taladro
- B Diámetro del taladro
- P Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)
- W Ángulo de la punta (por defecto: 180°)
- R Diámetro de avellanado
- U Profundidad de avellanado
- E Ángulo de avellanado
- I Diámetro de rosca
- J Profundidad de rosca
- K Entrada de rosca (longitud)
- F Paso de rosca
- V Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- A Ángulo al eje Z. Inclinación del taladro
  - Cara frontal (campo:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ ; por defecto:  $0^\circ$ )
  - Parte posterior (campo:  $90^\circ < A < 270^\circ$ ; por defecto:  $180^\circ$ )
- O Diámetro de centrado

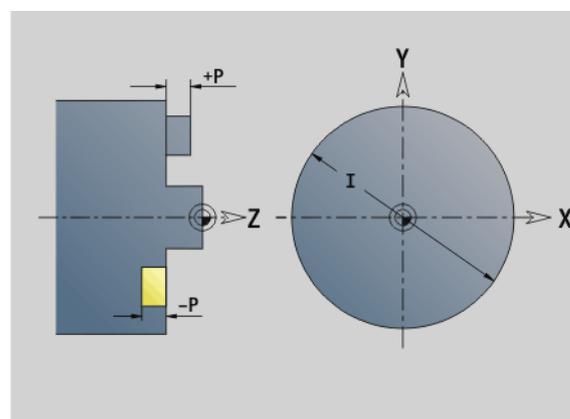
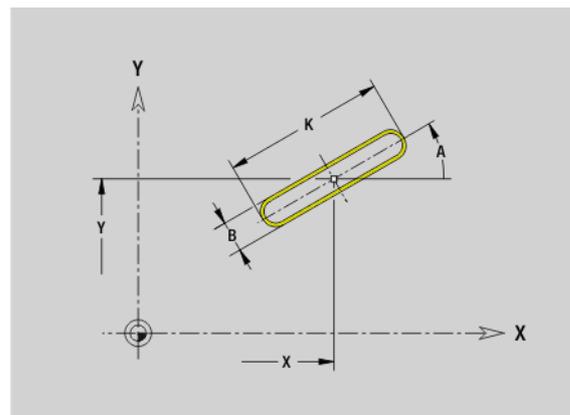


## Ranura lineal en el plano XY G371-Geo

G371 define una ranura lineal en el plano XY.

### Parámetro

- X Punto central de la ranura (cota del radio)
- Y Punto central de la ranura
- K Longitud de la ranura
- B Anchura de la ranura
- A Ángulo de posición (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
  - $P < 0$ : Cajera
  - $P > 0$ : Isla
- I Diámetro de limitación (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "I" sobrescribe "X" desde la denominación de sección



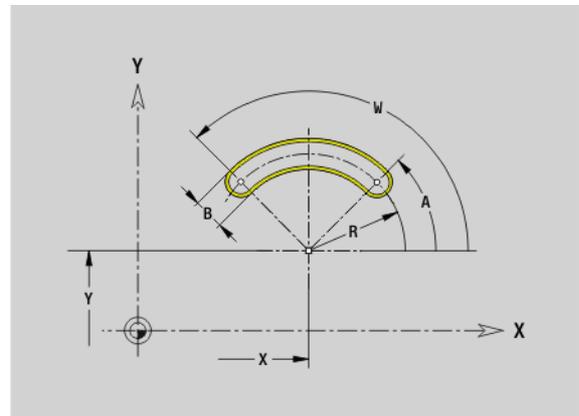
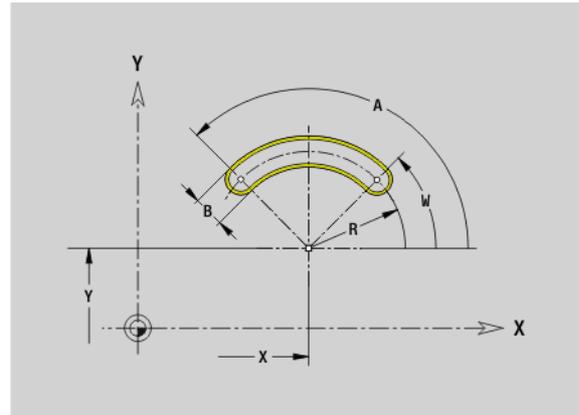
## Ranura circular en el plano XY G372/G373-Geo

G372/G373 define una ranura circular en el plano XY.

- G372: ranura circular en sentido horario
- G373: ranura circular en sentido antihorario

### Parámetro

- X Punto central de la curvatura de la ranura (cota del radio)  
 Y Punto central de la curvatura de la ranura  
 R 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 de la ranura  
 P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
- $P < 0$ : Cajera
  - $P > 0$ : Isla
- I Diámetro de limitación (para la limitación del corte)
- ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "I" sobrescribe "X" desde la denominación de sección

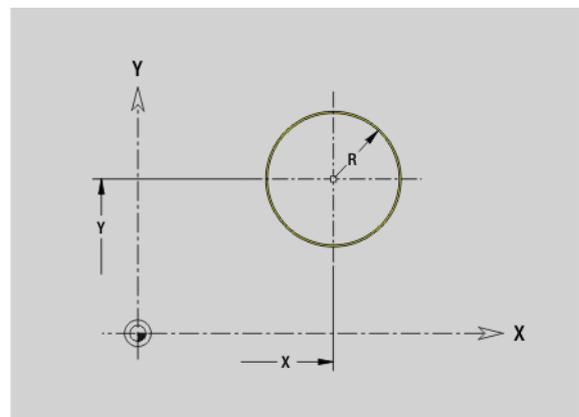


## Círculo completo plano XY G374-Geo

G374 define un círculo completo en el plano XY.

### Parámetro

- X Punto central del círculo (cota del radio)  
 Y Punto central del círculo  
 R Radio del círculo  
 P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
- $P < 0$ : Cajera
  - $P > 0$ : Isla
- I Diámetro de limitación (para la limitación del corte)
- ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "I" sobrescribe "X" desde la denominación de sección

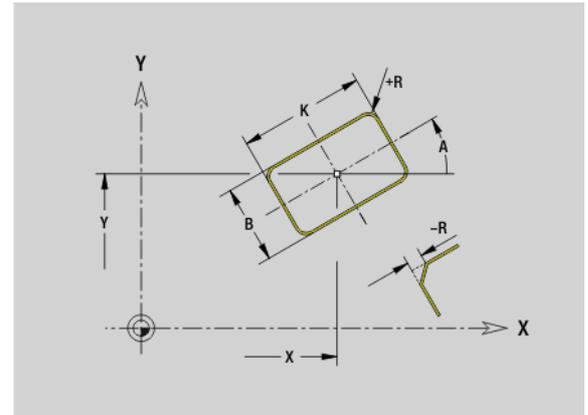


## Rectángulo en el plano XY G375-Geo

G375 define un rectángulo en el plano XY.

### Parámetro

- X Punto central del rectángulo (cota del radio)  
 Y Punto central 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 Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
- P<0: Cajera
  - P>0: Isla
- I Diámetro de limitación (para la limitación del corte)
- ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "I" sobrescribe "X" desde la denominación de sección

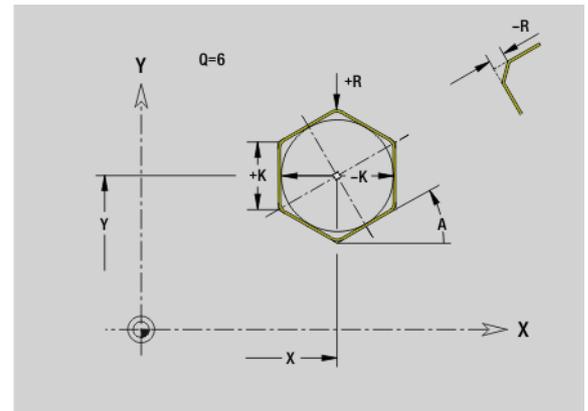


## Polígono en el plano XY G377-Geo

G377 define un polígono regular en el plano XY.

### Parámetro

- X Punto central del polígono (cota del radio)  
 Y Punto central del polígono  
 Q Número de esquinas ( $Q \geq 3$ )  
 A Ángulo de posición (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)  
 K Longitud de arista / Entrecaras
- K>0: Longitud de aristas
  - K<0: Entrecaras (diámetro interior)
- R Chaflán/Redondeo – por defecto: 0
- R>0: Radio del redondeo
  - R<0: Anchura del bisel
- P Profundidad/altura (por defecto: "P" de G308)
- P<0: Cajera
  - P>0: Isla
- I Diámetro de limitación (para la limitación del corte)
- ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "I" sobrescribe "X" desde la denominación de sección



## Modelo lineal en el 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..375, G377).

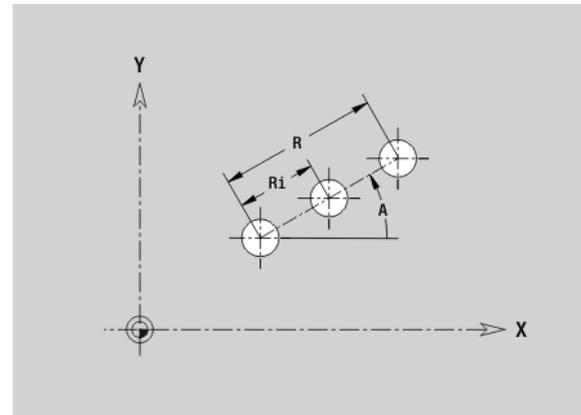
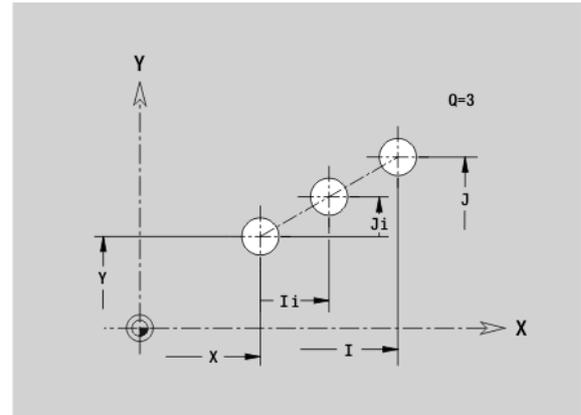
### Parámetro

Q	Número de figuras
X	1. Punto de patrón (medición de radio)
Y	1. Punto de patrón
I	Punto final del modelo (dirección X; cota del radio)
J	Punto final del modelo (dirección Y)
Ii	Distancia entre dos figuras en dirección X
Ji	Distancia entre dos figuras en dirección Y
A	Angulo de posición del eje longitudinal del modelo (referencia: eje X positivo)
R	Longitud (longitud total del patrón)
Ri	Distancia entre dos figuras (distancia entre modelos)



### Instrucciones de programación

- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## Modelo circular en el plano XY G472-Geo

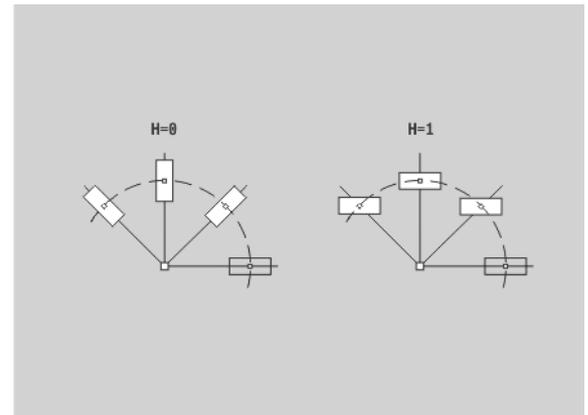
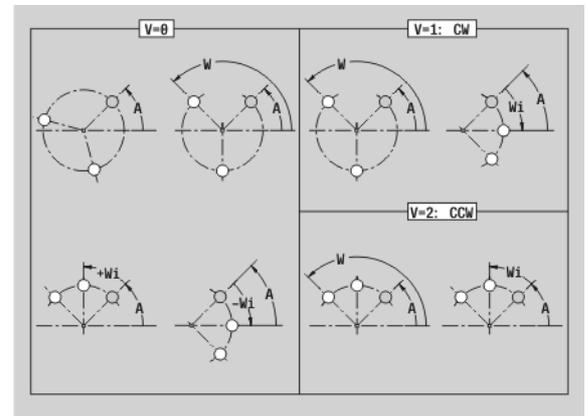
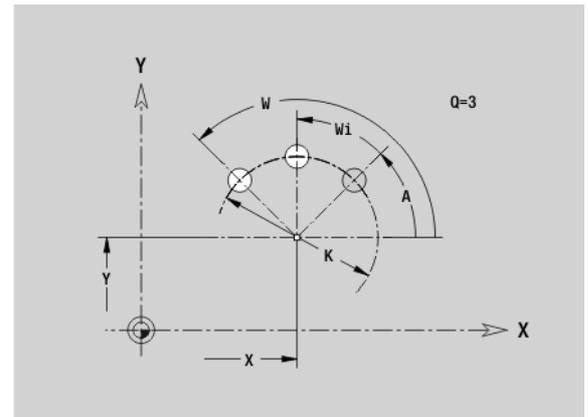
G472 define un modelo circular en el plano XY. G472 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (G370..375, G377).

### Parámetro

- Q Número de 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 última figura (referencia: eje X positivo; por defecto: 360°)
- Wi Ángulo entre dos figuras
- V Sentido – 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 Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
  - V=1: con W: en sentido horario
  - V=1, con Wi: en sentido horario (el signo de Wi no es relevante)
  - V=2: con W: en sentido antihorario
  - V=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)
- X Punto central del modelo (cota del radio)
- Y Centro del patrón
- H 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)



- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro. Excepción **ranura circular**.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## Superficie individual en el plano XY G376-Geo

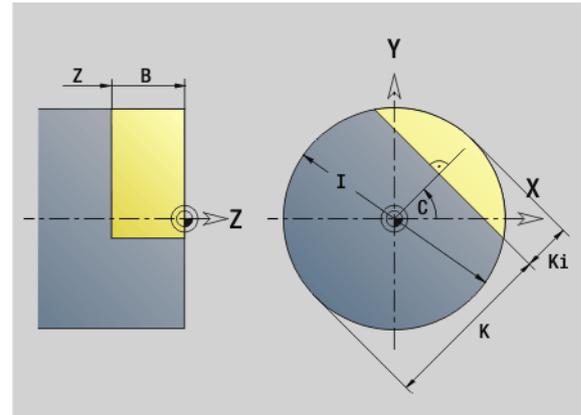
G376 define una superficie en el plano XY.

### Parámetro

- Z Arista de referencia (por defecto: "Z" desde la denominación de sección)
- K Espesor sobrante
- Ki Profundidad
- B Anchura (referencia: arista de referencia Z)
- $B < 0$ : superficie en dirección negativa Z
  - $B > 0$ : superficie en dirección positiva Z
- I Diámetro de limitación (para la limitación del corte y referencia para K/Ki)
- ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "I" sobrescribe "X" desde la denominación de sección
- C Ángulo de cabezal 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 de polígono en el plano XY G477-Geo

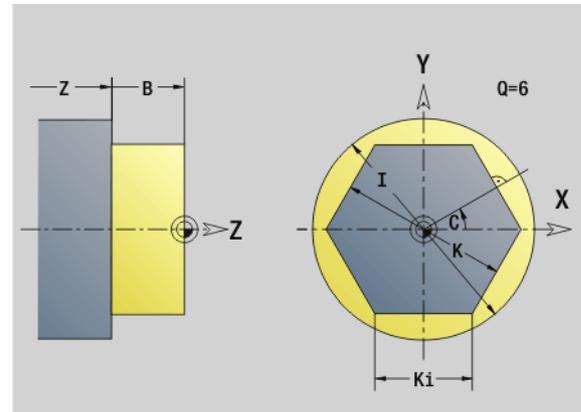
G477 define superficies con múltiples aristas en el plano XY.

### Parámetro

- Z Arista de referencia (por defecto: "Z" desde la denominación de sección)
- K Ancho de llave (diámetro del círculo interior)
- Ki Longitud de la arista
- B Anchura (referencia: arista de referencia Z)
- $B < 0$ : superficie en dirección negativa Z
  - $B > 0$ : superficie en dirección positiva Z
- C Ángulo de cabezal de la superficie perpendicular (por defecto: "C" desde la denominación de sección)
- Q Número de superficies ( $Q \geq 2$ )
- I Diámetro de 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.



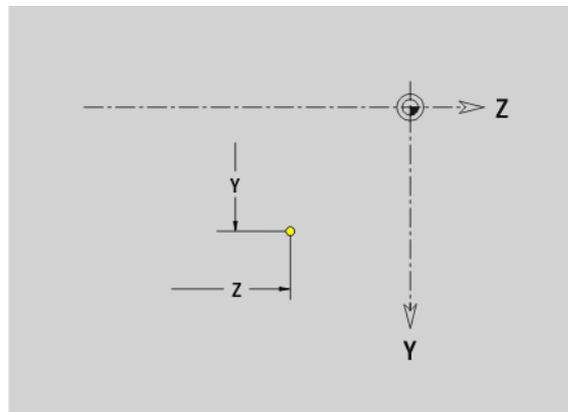
## 6.3 Contornos en plano YZ

### Punto de inicio del contorno en el plano YZ G180-Geo

G180 define el punto inicial de un contorno en el plano YZ.

#### Parámetro

- Y Punto inicial del contorno
- Z Punto inicial del contorno
- PZ Punto inicial del contorno (cota de radio polar)
- W Punto inicial del contorno (cota de ángulo polar)

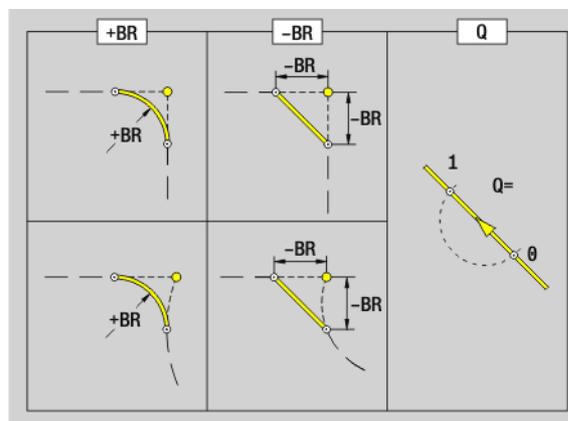
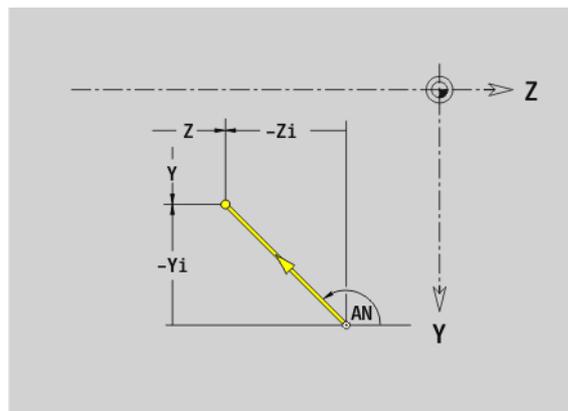


### Traectoria en el plano YZ G181-Geo

G181 define un elemento lineal en un contorno del plano YZ.

#### Parámetro

- Y Punto final
- Z Punto final
- AN Ángulo respecto al eje Z positivo
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 respecto al eje Z positivo (AR corresponde a AN)
- R Long. de línea



#### Programación

- **Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, autoretención "i" o "r"
- **ANi:** Ángulo al elemento siguiente
- **ARi:** Ángulo respecto al elemento precedente

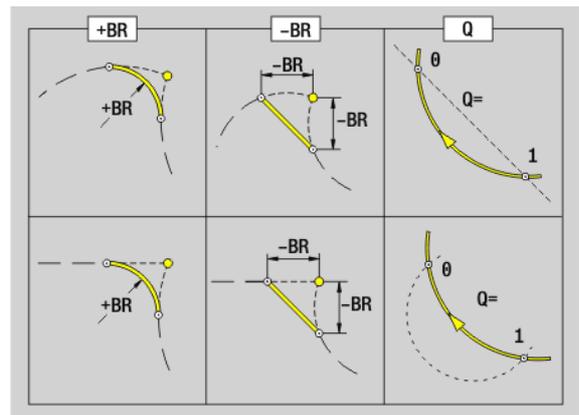
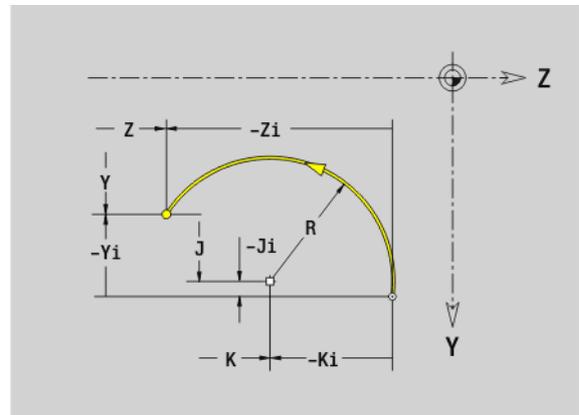
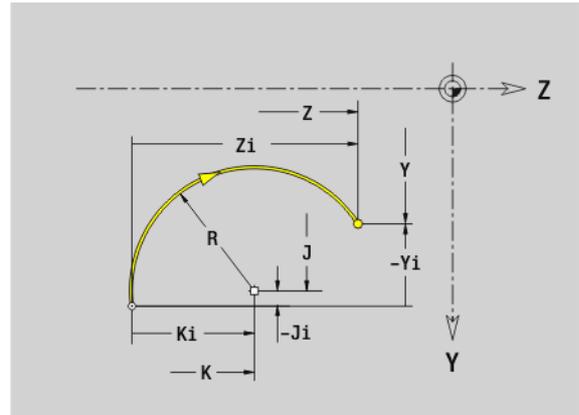


## Arco de círculo en el plano YZ G182/G183-Geo

G182/G183 definen un arco de círculo en un contorno en el plano YZ. Sentido de giro: véase imagen de ayuda

### Parámetro

- Y Punto final (cota del radio)
- Z Punto final
- R Radio
- J Punto central (dirección Y)
- K Punto central (dirección Z)
- Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 Centro (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- WM Centro (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- AR Ángulo inicial (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, autoretención o "?"
- **J, K:** en cotas absolutas o incrementales
- **PZ, W, PM, WM:** 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).

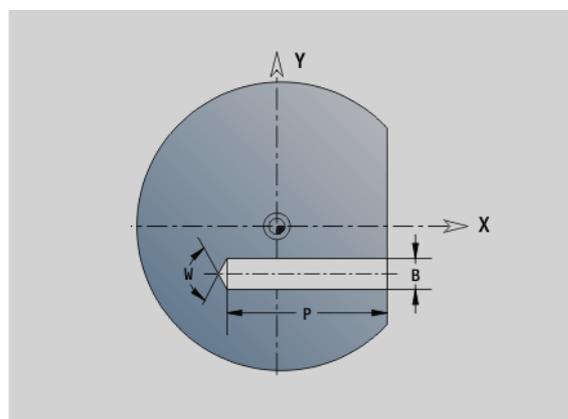
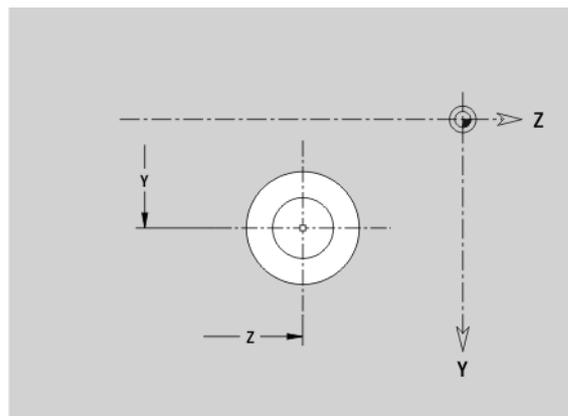


## Taladro en el plano YZ G380-Geo

G380 define el contorno de un taladro individual con avellanado y roscado en el plano YZ.

### Parámetro

- Y Punto central del taladro
- Z Punto central del taladro
- B Diámetro del taladro
- P Profundidad de taladrado (sin punta del taladro)
- W Ángulo de la punta (por defecto: 180°)
- R Diámetro de avellanado
- U Profundidad de avellanado
- E Ángulo de avellanado
- I Diámetro de rosca
- J Profundidad de rosca
- K Entrada de rosca (longitud)
- F Paso de rosca
- V Rosca a izquierdas o derechas (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- A Ángulo al eje X (campo:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ )
- O Diámetro de centrado

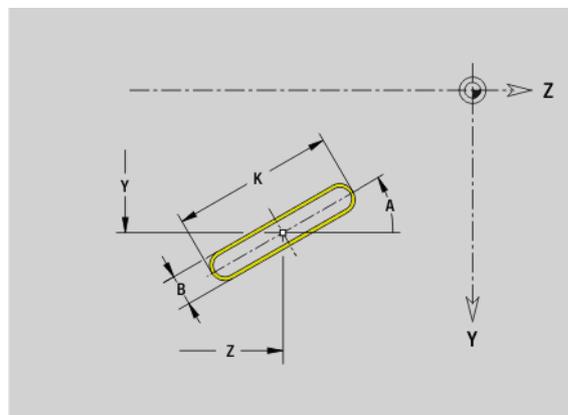


## Ranura lineal en el plano YZ G381-Geo

G381 define una ranura lineal en el plano YZ.

### Parámetro

- Y Punto central de la ranura
- Z Punto central 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 de la ranura
- B Anchura de la ranura
- P Profundidad de la caja (por defecto: "P" tomada de G308)



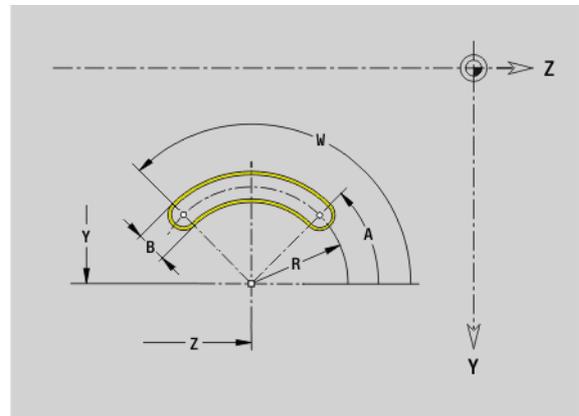
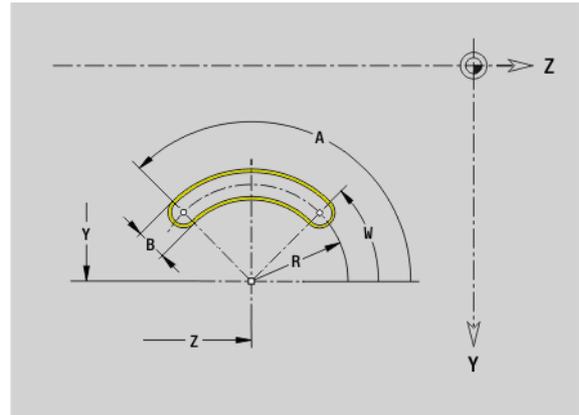
## Ranura circular en el plano YZ G382/G383-Geo

G382/G383 define una ranura circular en el plano YZ.

- G382: ranura circular en sentido horario
- G383: ranura circular en sentido antihorario

### Parámetro

- Y Punto central de la curvatura de la ranura  
 Z Punto central de la curvatura 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 (referencia: trayectoria del centro de la ranura)  
 A Ángulo inicial (referencia: eje X; por defecto: 0°)  
 W Ángulo final (referencia: eje X; por defecto: 0°)  
 B Anchura de la ranura  
 P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)

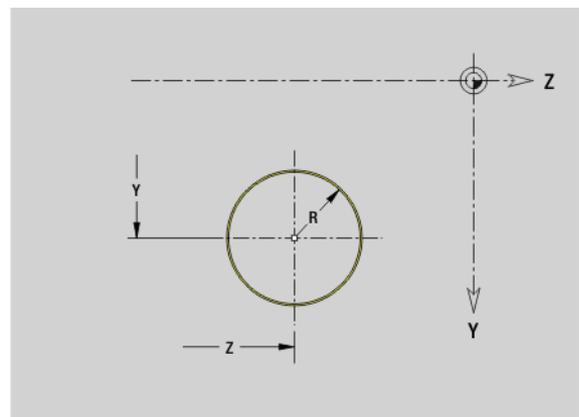


## Círculo completo en el plano YZ G384-Geo

G384 define un círculo completo en el plano YZ.

### Parámetro

- Y Punto central del círculo  
 Z Punto central del círculo  
 X Diámetro de referencia
- ninguna introducción: "X" desde la denominación de sección
  - "X" sobrescribe "X" desde la denominación de sección
- R Radio del círculo  
 P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)

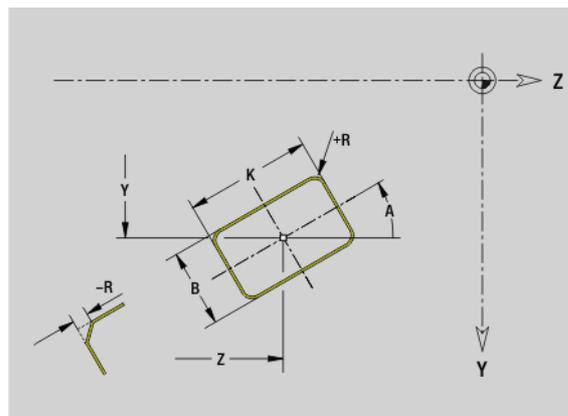


## Rectángulo en el plano YZ G385-Geo

G385 define un rectángulo en el plano YZ.

### Parámetro

- Y Punto central del rectángulo
- Z Punto central 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 referencial: 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 Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)

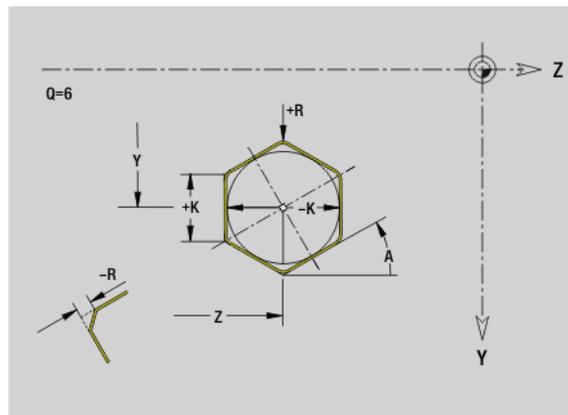


## Polígono en el plano YZ G387-Geo

G387 define un polígono regular en el plano YZ.

### Parámetro

- Y Punto central del polígono
- Z Punto central 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 referencial: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- K Longitud de arista / Entrecaras
  - $K > 0$ : Longitud de aristas
  - $K < 0$ : Entrecaras (diámetro interior)
- R Chaflán/Redondeo – por defecto: 0
  - $R > 0$ : Radio del redondeo
  - $R < 0$ : Anchura del bisel
- P Profundidad de la cajera (por defecto: "P" tomada de G308)



## Modelo lineal en el plano YZ G481-Geo

G481 define un modelo lineal en el plano YZ. G481 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (G380..385, G387).

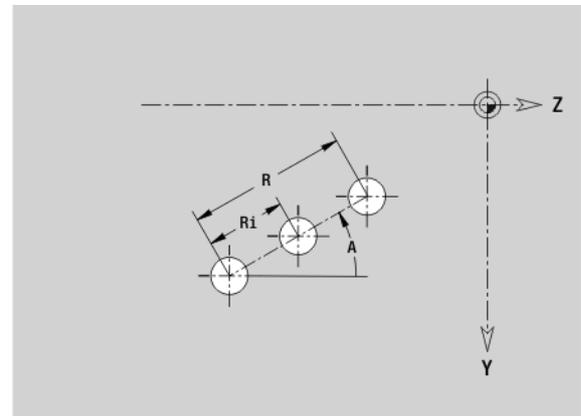
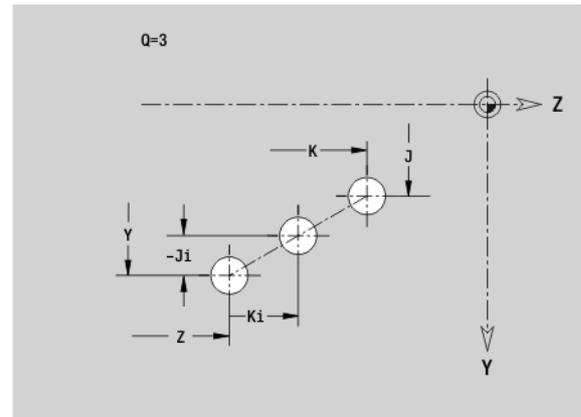
### Parámetro

Q	Número de figuras
Y	1. Punto de patrón
Z	1. Punto de patrón
J	Punto final del modelo (dirección Y)
K	Punto final del modelo (dirección Z)
Ji	Distancia entre dos figuras (en dirección Y)
Ki	Distancia entre dos figuras (en dirección Z)
A	Angulo de posición del eje longitudinal del modelo (referencia: eje Z positivo)
R	Longitud (longitud total del patrón)
Ri	Distancia entre dos figuras (distancia entre modelos)



### Instrucciones de programación

- Programar el taladro/figura en la frase consecutiva sin punto central.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## Modelo circular en el plano YZ G482-Geo

G482 define un modelo circular en el plano YZ. G482 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (G380..385, G387).

### Parámetro

- Q Número de figuras  
 K Diámetro (Diámetro del patrón)  
 A Ángulo inicial – posición de la primera figura, referencia: eje Z (por defecto: 0°)  
 W Ángulo final - posición de la última figura; referencia: eje Z (por defecto: 360°)  
 Wi Ángulo entre dos figuras  
 V Sentido – 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 Wi: el signo de Wi determina el sentido (Wi<0: en sentido horario)
- V=1: con W: en sentido horario
- V=1, con Wi: sentido horario (signo de Wi no tiene significado)
- V=2: con W: en sentido antihorario
- V=2, con Wi: en sentido antihorario (el signo de Wi no es relevante)

Y Centro del patrón

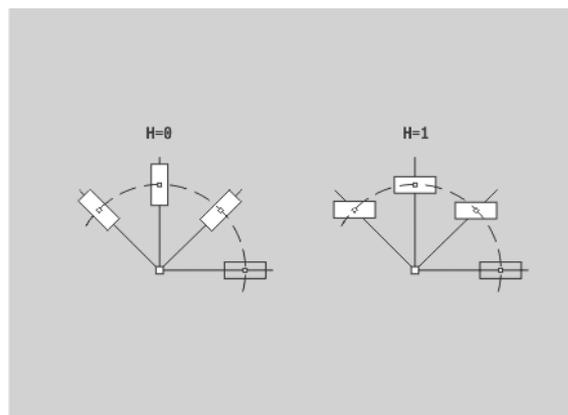
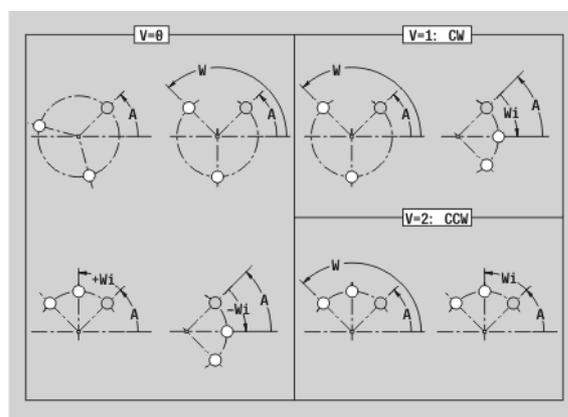
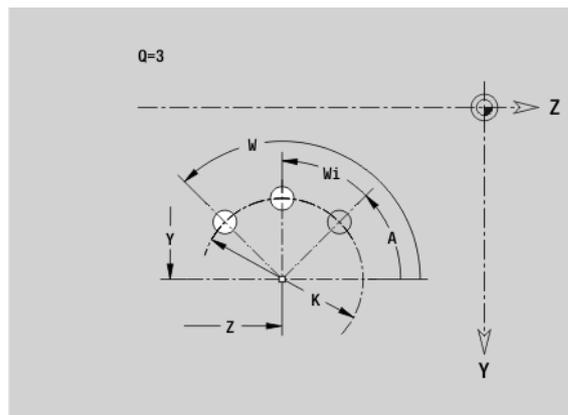
Z Centro del patrón

H 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)



- Programar el taladro/figura en el bloque siguiente sin centro. Excepción **ranura circular**.
- El ciclo de fresado (segmento de programa MECANIZADO) llama, en el bloque siguiente, al taladro/figura - no a la definición del patrón.



## Superficie individual en el plano YZ G386-Geo

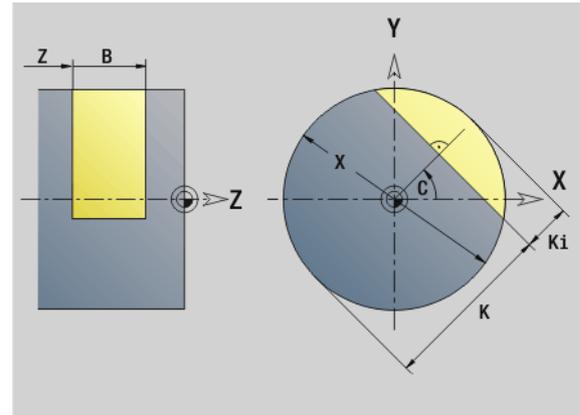
G386 define una superficie en el plano YZ.

### Parámetro

- Z Arista de referencia  
 K Espesor sobrante  
 Ki Profundidad  
 B Anchura (referencia: arista de referencia 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 Ángulo de cabezal de la superficie perpendicular (por defecto: "C" desde la denominación de sección)



El **diámetro de referencia X** limita la superficie a mecanizar.



## Superficies de polígono en el plano YZ G487-Geo

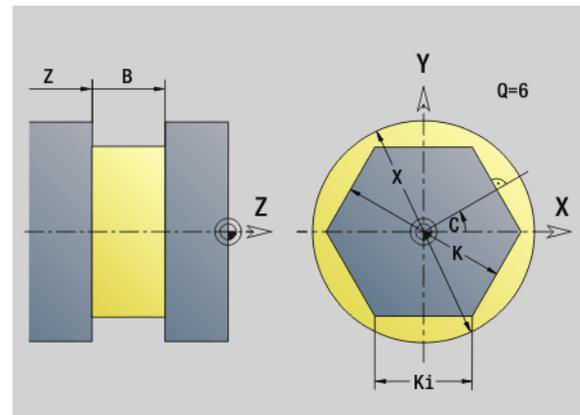
G487 define superficies con múltiples aristas en el plano YZ.

### Parámetro

- Z Arista de referencia  
 K Ancho de llave (diámetro del círculo interior)  
 Ki Longitud de la arista  
 B Anchura (referencia: arista de referencia 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 Ángulo de cabezal de la superficie perpendicular (por defecto: "C" desde la denominación de sección)  
 Q Número de superficies ( $Q \geq 2$ )



El **diámetro de referencia X** limita la superficie a mecanizar.

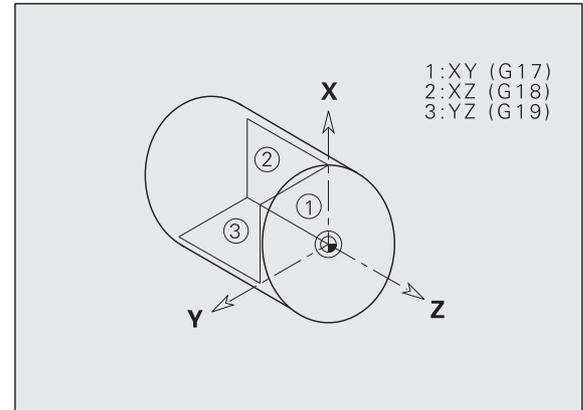


## 6.4 Planos de mecanizado

### Mecanizados del 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).



### G17 Plano XY (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.

### G19 Plano YZ (vista en planta/superficie)

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.

## Inclinación del plano de mecanizado 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 de referencia I, K
- Desplaza, si está programado, el sistema de coordenadas según U y W en el sistema de coordenadas girado

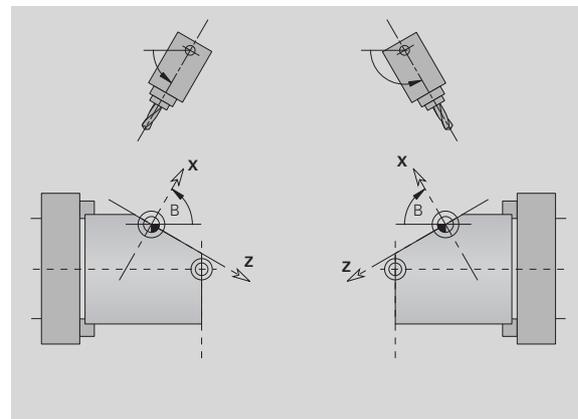
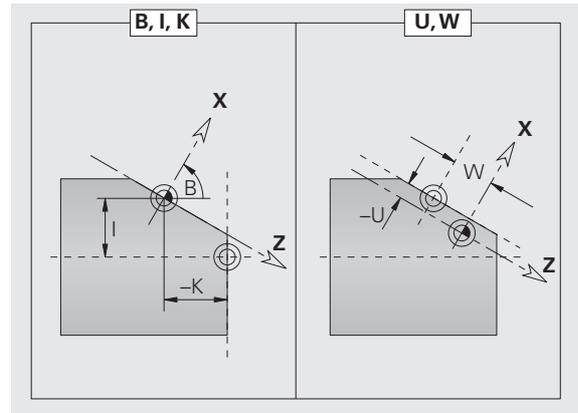
### Parámetro

- B    Ángulo del plano; referencia: eje Z positivo
- I    Referencia del plano en dirección X (cota del radio)
- K    Referencia del plano en dirección Z
- U    Desplazamiento en dirección X
- W    Desplazamiento en dirección Z
- Q    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 "ángulo del plano B" es el eje Z positivo. También es válido en el sistema de coordenadas reflejado.



### Beispiel: "G16"

```

...
MECANIZADO
...
N.. G19
N.. G15 B130
N.. G16 B130 I59 K0 Q1
N.. G1 x.. Z.. Y..
N.. G16 Q0
...

```



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 ("ángulo del eje-B" de la llamada de herramienta).
- Mientras G16 esté activo, los otros desplazamientos del punto cero no están permitidos.



## 6.5 Posicionar herramienta eje Y

### Avance rápido G0

G0 desplaza en marcha rápida al "punto de destino X, Y, Z" por la trayectoria más corta.

#### Parámetro

X	Diámetro - punto de llegada
Z	Longitud - punto de llegada
Y	Longitud - punto de llegada



**Programación X, Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales o autorretención



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.

### Aproximación al punto para el cambio de herramienta G14

G14 se desplaza en marcha rápida al punto para el cambio de herramienta. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

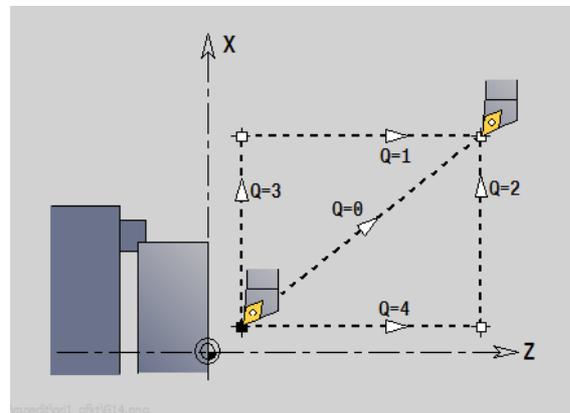
#### Parámetro

Q Orden (por defecto: 0)

- 0: los ejes X y Z se desplazan simultáneamente (diagonal)
- 1: primero dirección X, luego Z
- 2: primero dirección Z, luego X
- 3: sólo dirección X, Z permanece invariable
- 4: sólo dirección Z, X permanece invariable
- 5: sólo dirección Y
- 6: los ejes X, Y y Z se desplazan simultáneamente (diagonal)



Cuando Q=0...4 no se desplaza el eje Y.



## Marcha rápida en coordenadas de la máquina G701

G701 desplaza en marcha rápida al "punto de destino X, Y, Z" por la trayectoria más corta.

### Parámetro

X Punto final (cota del diámetro)

Y Punto final

Z Punto final



"X, 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 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

#### Parámetro

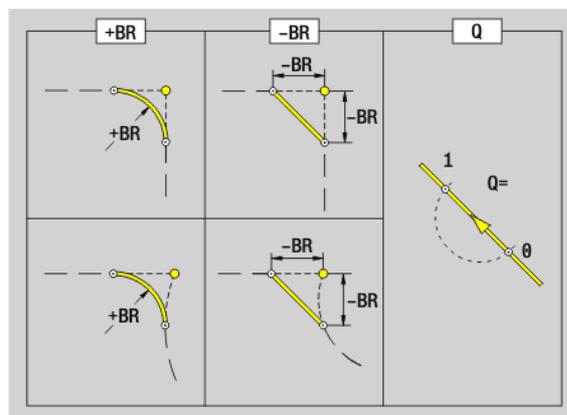
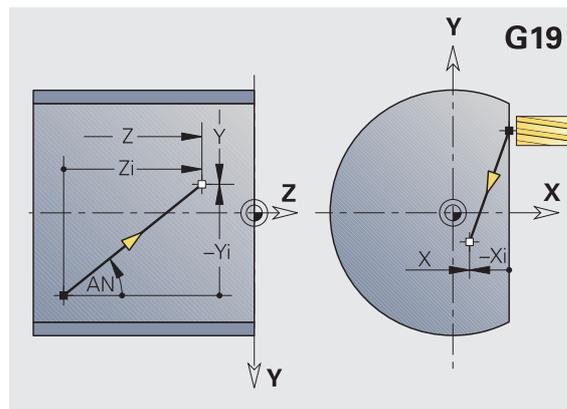
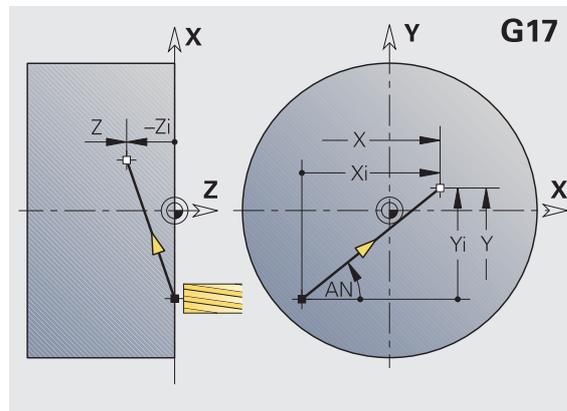
- X Punto final (cota del diámetro)
- Y Punto final
- Z Punto final
- AN Ángulo (referencia: depende del plano de mecanizado)
- Q Punto de corte. Punto final, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0):
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- BR Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 el bisel/redondeo (por defecto: 1)  
 Avance especial = avance activo \* BE (0 < BE <= 1)



**Programación X, Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) 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: movimiento circular G2, G3 – acotación incremental del punto central

G2/G3 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final".

G2/G3 se ejecutan en dependencia 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

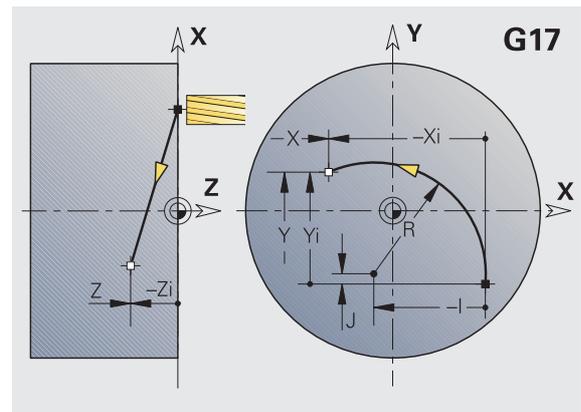
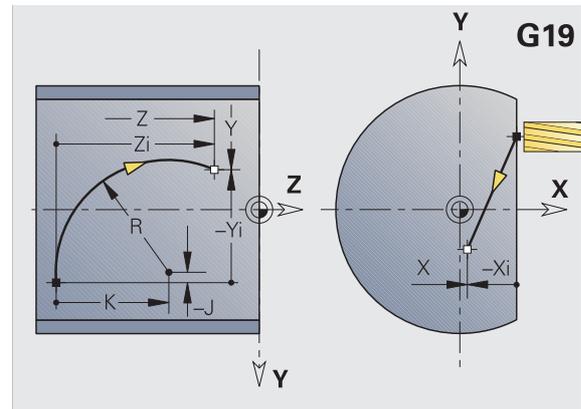
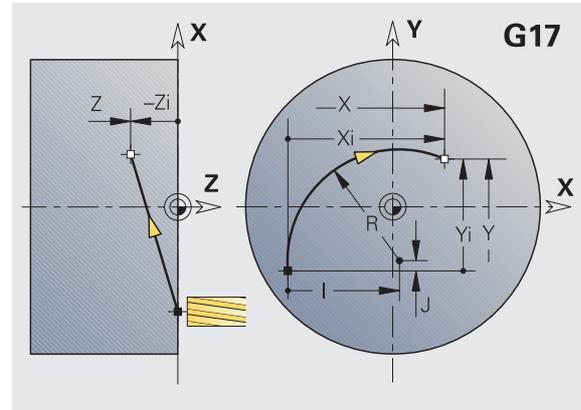
### Parámetro

- X Punto final (cota del diámetro)  
 Y Punto final  
 Z Punto final  
 I Punto central incremental (cota del radio)  
 J Punto central incremental  
 K Punto central incremental  
 R Radio  
 Q Punto de corte. 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 próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, 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 el bisel/redondeo (por defecto: 1)  
 Avance especial = avance activo \* BE (0 < BE <= 1)

Si el punto central del círculo no está programado, el Control numérico calcula el punto central que resulta en el arco de círculo más corto.



**Programación X, Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"



## Fresado: movimiento circular G12, G13 – acotación absoluta del punto central

G12/G13 desplaza la herramienta en una trayectoria circular con el avance activo hasta el "punto final".

G12/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

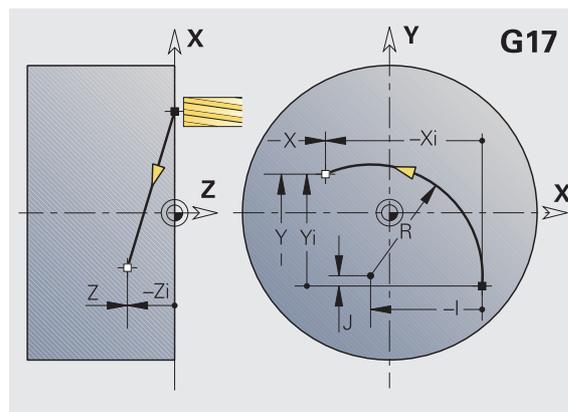
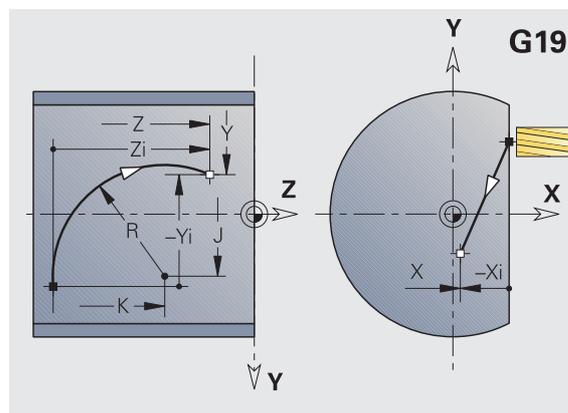
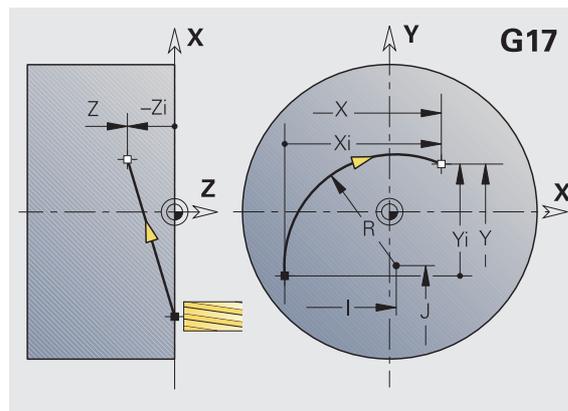
### Parámetro

- X Punto final (cota del diámetro)
- Y Punto final
- Z Punto final
- I Centro absoluto (cota de radio)
- J Centro absoluto
- K Centro absoluto
- R Radio
- Q Punto de corte. Punto final cuando el segmento rectilíneo corta un arco de círculo (por defecto: 0):
  - Q=0: Punto de corte cercano
  - Q=1: punto de corte lejano
- B Bisel/redondeo. Define la transición al próximo elemento de contorno. Programar el punto final teórico del elemento del contorno, si se indica un bisel/redondeo.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - B=0: Transición no tangencial
  - B>0: Radio del redondeo
  - B<0: Anchura del bisel
- E Factor de avance especial para el bisel/redondeo (por defecto: 1)  
 Avance especial = avance activo \* E (0 < E <= 1)

Si el punto central del círculo no está programado, el Control numérico calcula el punto central que resulta en el arco de círculo más corto.



**Programación X, Y, Z:** en cotas absolutas, incrementales, automantenimiento (comportamiento modal) o "?"



## 6.7 Ciclos de fresado eje Y

### Desbaste en el fresado de superficies G841

G841 desbasta las 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.

#### Parámetro

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar  
 NS Número de frase – referencia a la descripción del contorno  
 P Profundidad de fresado (máx. aproximación en el plano de fresado)  
 I Sobremedida en la dirección X  
 K Sobremedida en la dirección Z  
 U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).  

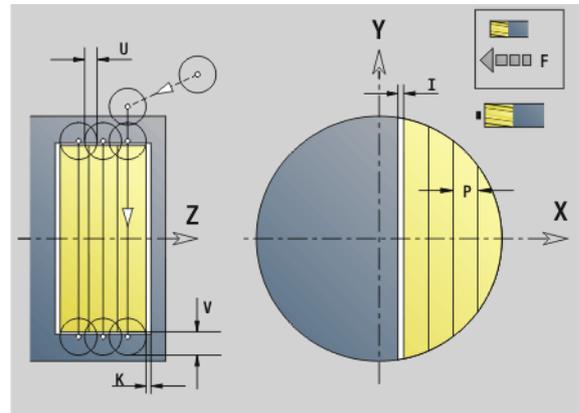
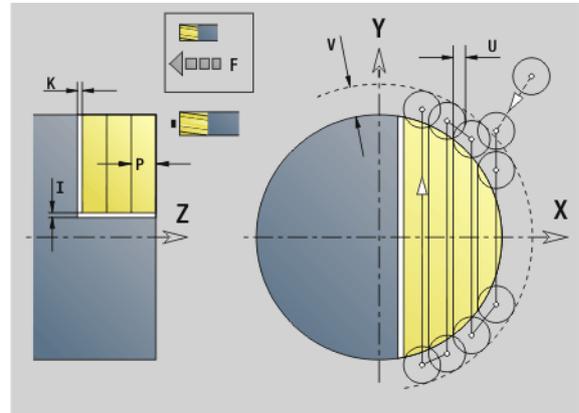
$$\text{Solapamiento} = U \cdot \text{diámetro de fresa}$$
  
 V Factor de sobrepaso. Define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5).  

$$\text{Sobrepaso} = V \cdot \text{diámetro de fresado}$$
  
 F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)  
 RB Plano de retroceso (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 a los planos de fresado, aproximación a las 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 de retroceso RB"



## Acabado en el fresado de superficies G842

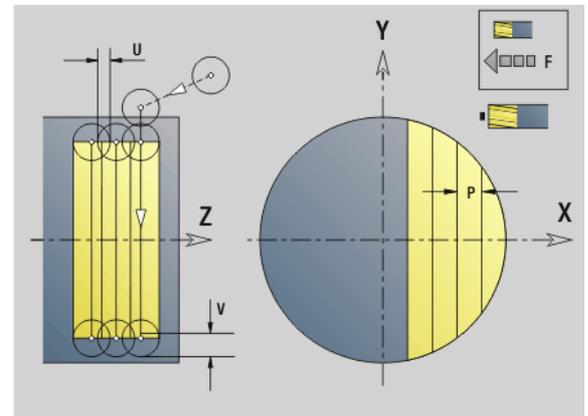
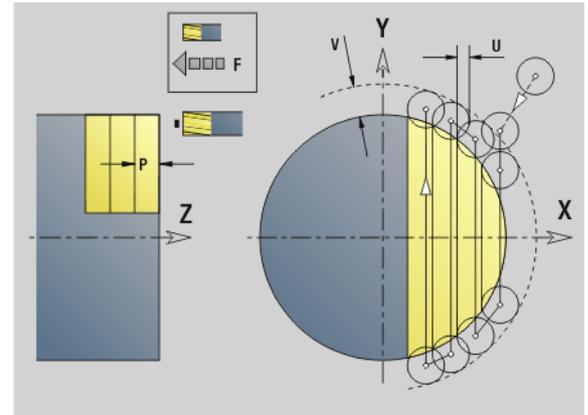
G842 realiza el acabado con G376-Geo (plano XY) o G386-Geo (plano YZ) de las superficies definidas. El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

### Parámetro

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar
- NS Número de frasa – referencia a la descripción del contorno
- P Profundidad de fresado (máx. aproximación en el plano de fresado)
- H Dirección de giro del fresado referida al mecanizado de flancos (por defecto: 0)
- H=0: En contra del avance
  - H=1: A favor del avance
- U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).
- Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$
- V Factor de sobrepaso. Define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5).
- Sobrepaso =  $V \cdot \text{diámetro de fresado}$
- F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- RB Plano de retroceso (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 a los planos de fresado, aproximación a las 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 de retroceso RB"



## Desbaste en el fresado de múltiples aristas G843

G843 desbasta con G477-Geo (plano XY) o G487-Geo (plano YZ) las superficies con varios aristas que se han definido. El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

### Parámetro

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar  
 NS Número de frase – referencia a la descripción del contorno  
 P Profundidad de fresado (máx. aproximación en el plano de fresado)  
 I Sobremedida en la dirección X  
 K Sobremedida en la dirección Z  
 U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).  
 Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$   
 V Factor de sobrepaso. Define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5).  
 Sobrepaso =  $V \cdot \text{diámetro de fresado}$   
 F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)  
 RB Plano de retroceso (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)

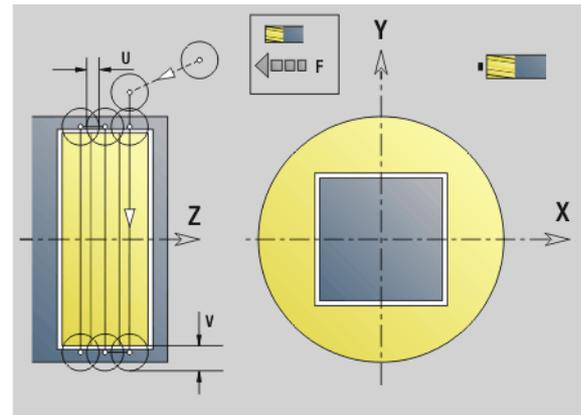
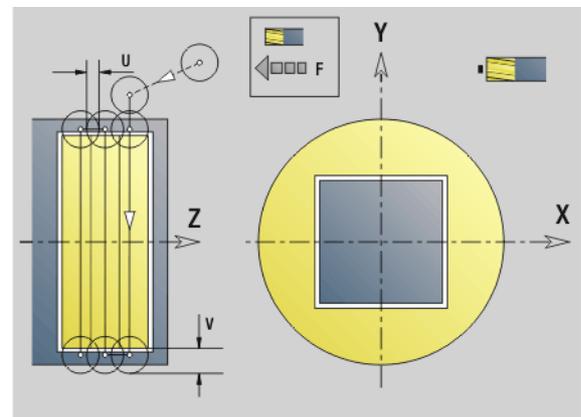
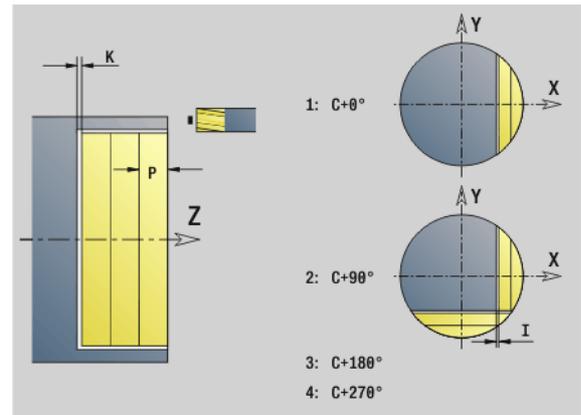


Las sobremedidas se tienen en cuenta:

- 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 de retroceso 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 de retroceso RB"



## Acabado en el fresado de múltiples aristas G844

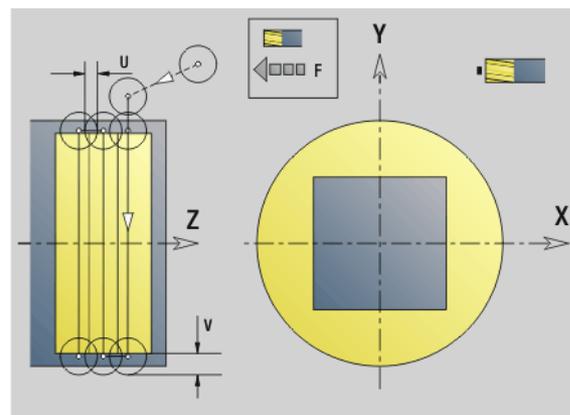
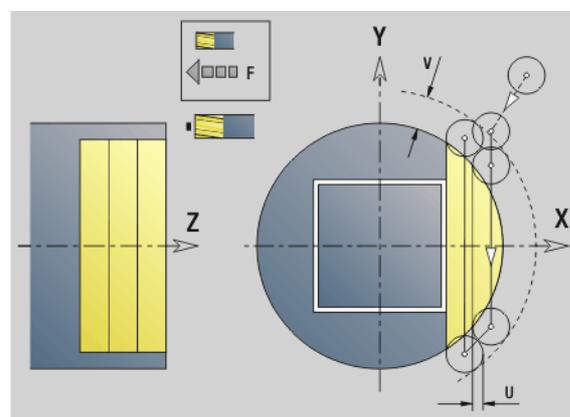
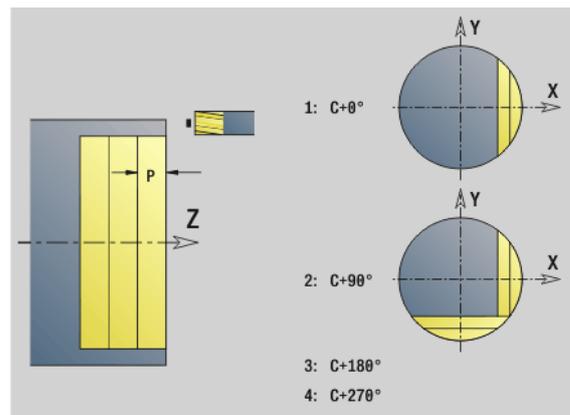
G844 realiza el acabado de las superficies con múltiples aristas definidas con G477-Geo (plano XY) o G487-Geo (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

### Parámetro

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar
- NS Número de frasa – referencia a la descripción del contorno
- P Profundidad de fresado (máx. aproximación en el plano de fresado)
- H Dirección de giro del fresado referida al mecanizado de flancos (por defecto: 0)
- H=0: En contra del avance
  - H=1: A favor del avance
- U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5)
- Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$
- V Factor de sobrepaso. Define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- Sobrepaso =  $V \cdot \text{diámetro de fresado}$
- F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- RB Plano de retroceso (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 de retroceso 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 de retroceso RB"



## Desbaste en el fresado de cajas G845 (eje Y)

G845 desbasta contornos cerrados definidos en el plano XY o YZ de las secciones del programa:

- `FRONTAL_Y`
- `P. POSTERIOR_Y`
- `S. CILINDR._Y`

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:

- **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 caja.



Deben definirse los parámetros `O=1` y `NF`.

- **Taladrado, fresado.** El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrar con "G71 .." dentro de la caja.
  - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar "G845 A0 ..". El ciclo profundiza y fresa la sección.

La caja consta de varios trazados; G845 tiene en cuenta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la caja. 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.

Véase también:

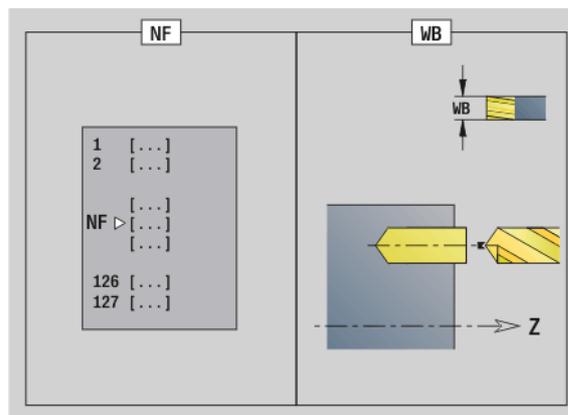
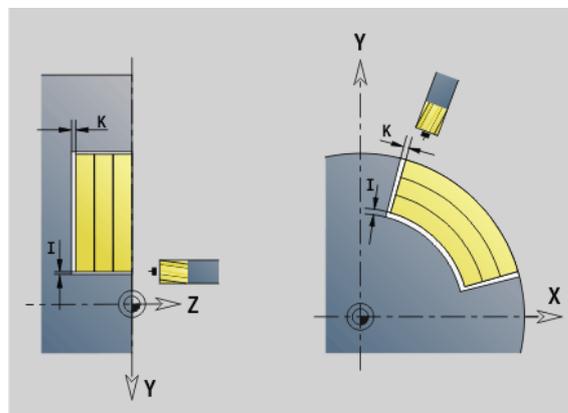
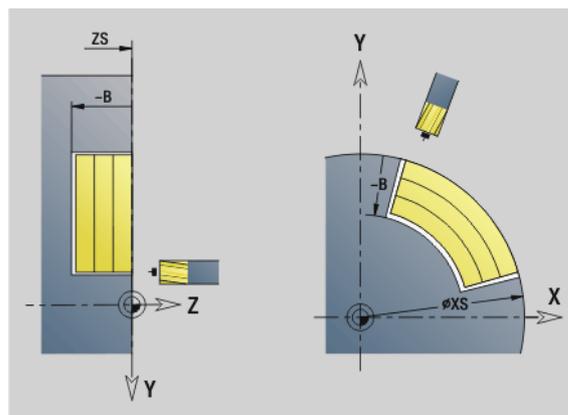
- G845 – Nociones básicas: Página 543
- G845 – Fresado: Página 545

**Parámetro – calcular posiciones de pretaladrado**

- ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar  
 NS Número de frase inicial del contorno
- Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- B Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)  
 XS Canto superior de fresado superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)  
 ZS Canto superior de fresado superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)  
 I Sobremedida en dirección X (cota de radio)  
 K Sobremedida en la dirección Z  
 Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)
- 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- A Ejecución "calcular posiciones de pretaladrado": A=1  
 NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de pretaladrado [1..127].  
 WB (Longitud de profundización) Diámetro de la fresa



- 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 el "sentido de giro del fresado H", la "dirección del mecanizado Q" y el sentido de giro de la fresadora (véase tabla G845 en el Modo de Empleo). Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- G845 – Nociones básicas: Página 543
- G845 – determinar posiciones de pretaladrado: Página 544

### Parámetros - Fresado

ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar  
 NS Número de frase inicial del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
- Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)

B Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)

P Aproximación máxima (por defecto: fresado en una aproximación)

XS Canto superior de fresado plano YZ (sustituye el diámetro de referencia obtenido de la descripción del contorno)

ZS Canto superior de fresado plano XY (sustituye el plano de referencia obtenido de la descripción del contorno)

I Sobremedida en dirección X (cota de radio)

K Sobremedida en la dirección Z

U Factor de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).

Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$

V Factor de sobrepaso (por defecto: 0,5. Define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior.

■ 0: el contorno definido se fresa completamente

■  $0 < V \leq 1$ : Sobrepaso =  $V \cdot \text{diámetro de fresa}$

H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)

■ 0: Marcha inversa

■ 1: Marcha sincron.

F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)

RB Plano de retroceso (por defecto: vuelta a la posición de partida)

■ Plano XY: posición de retroceso en dirección Z

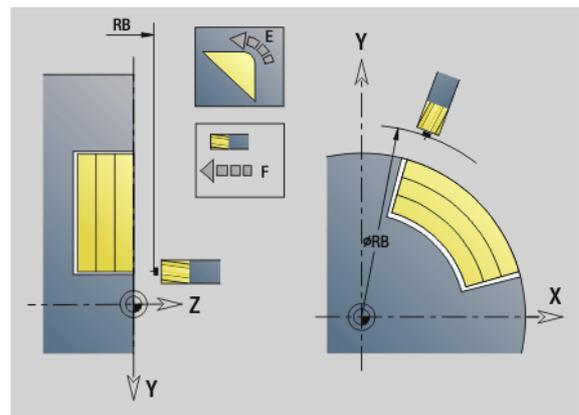
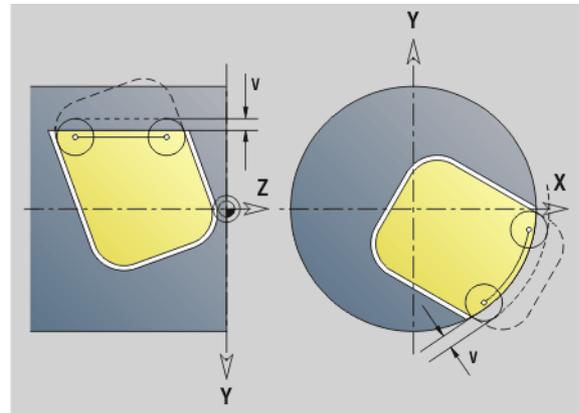
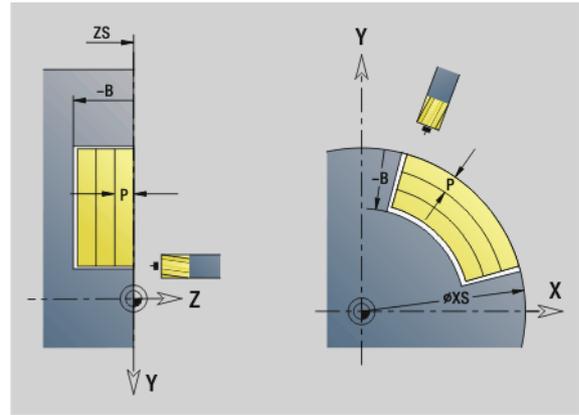
■ Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)

■ 0: de dentro a fuera

■ 1: de fuera a dentro

A Ejecución "Fresar": A=0 (por defecto=0)



**Parámetros - Fresado**

NF Marca de posición - Referencia, desde la que el ciclo lee las posiciones de pretaladrado [1..127].

O Comportamiento de profundización (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, 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, 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:



**Parámetros - Fresado**

- 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, 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 (sólo 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 profundización en la dirección de aproximación

WE Ángulo de posición de la trayectoria de fresado/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 Longitud/ diámetro de profundización (por defecto: 1,5 \* diámetro de la fresa)



Dirección de fresado, dirección de giro del fresado, dirección de mecanizado y dirección de giro de la fresa: ver la tabla G845 en el Modo de Empleo



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 arranque (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 Fresa un plano.
- 5 Se eleva una altura igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado.
- 6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa.
- 7 Retrocede según el "plano de retroceso RB".



## Acabado en el fresado de cajas G846 (eje Y)

G846 acaba contornos cerrados definidos en el plano XY o YZ de las secciones del programa:

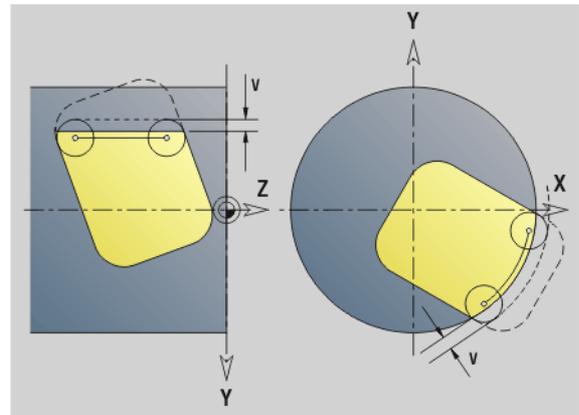
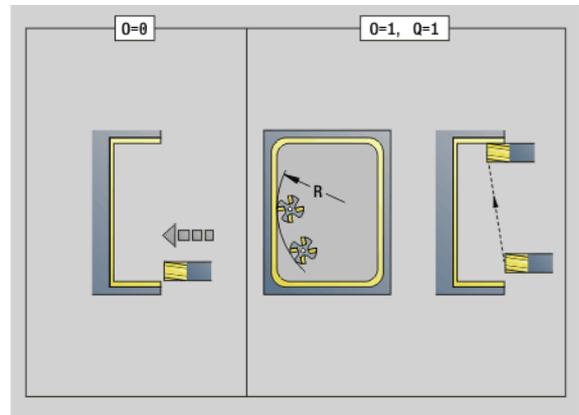
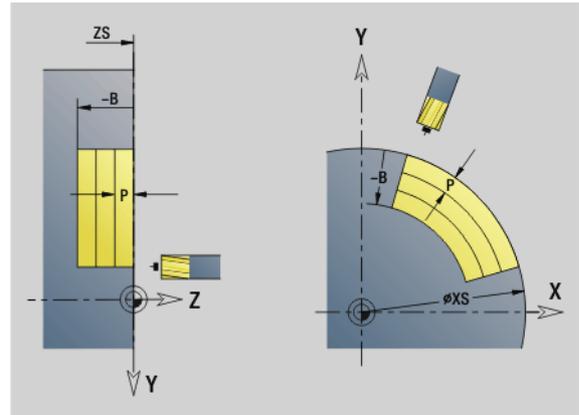
- FRONTAL\_Y
- P. POSTERIOR\_Y
- S. CILINDR.\_Y

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 - Acabado

ID Contorno de fresado - Nombre del contorno que se debe fresar  
 NS Número de frase inicial del contorno

- Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- B Profundidad de fresado (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- P Aproximación máxima (por defecto: fresado en una aproximación)
- XS Canto superior de fresado plano YZ (sustituye el diámetro de referencia obtenido de la descripción del contorno)
- ZS Canto superior de fresado plano XY (sustituye el plano de referencia obtenido de la descripción del contorno)
- R Radio del arco de entrada/salida (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 de solapamiento (mínimo). Establece el solapamiento de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5).
- Solapamiento =  $U \cdot \text{diámetro de fresa}$
- V Factor de rebasamiento - en el mecanizado con eje C no tiene función alguna
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
- 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- F Avance de alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- E Avance reducido para elementos circulares (por defecto: avance actual)
- RB Plano de retroceso (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)



### Parámetros - Acabado

- Q Dirección de mecanizado (por defecto: 0)
- 0: de dentro a fuera
  - 1: de fuera a dentro
- O Comportamiento de profundización (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 tres 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 (Q=1).

Dirección de fresado, dirección de giro del fresado, dirección de mecanizado y dirección de giro de la fresa: ver la tabla G846 en el Modo de Empleo

### 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 a los planos de fresado, aproximación a las 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 de retroceso J"



## Grabar en el plano XY G803

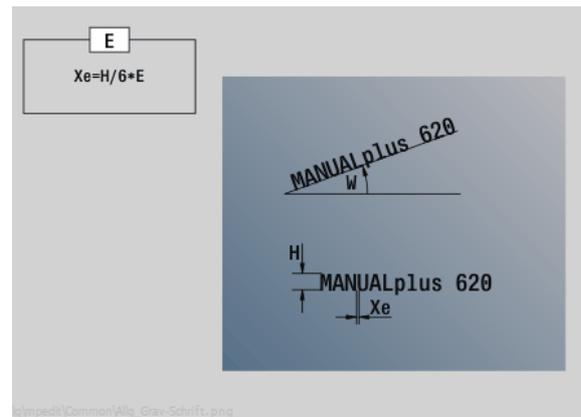
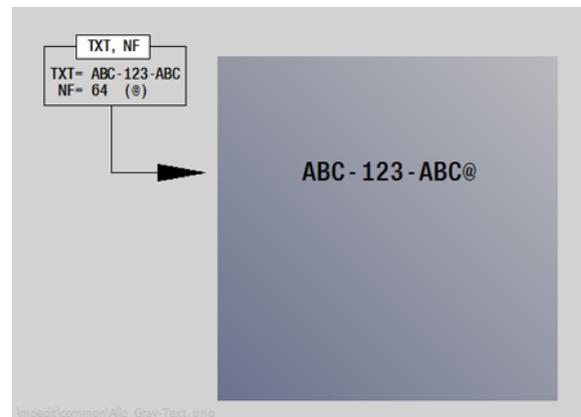
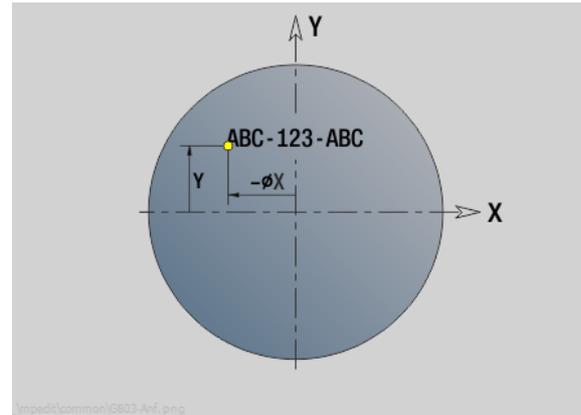
G803 graba una secuencia de signos dispuestos linealmente en el plano XY. Tabla de signos: Véase la página 389

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o bien de la posición actual cuando no se introduce 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.

### Parámetro

X, Y	Punto inicial
Z	Punto final Posición Z, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Plano de retroceso. Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento.
ID	Texto que se debe grabar
NF	Número de carácter (carácter que se debe grabar)
W	Ángulo de posición del trazado de escritura. Ejemplo: $0^\circ$ = signo vertical; los signos se disponen continuamente en Dirección X positiva.
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
F	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * F)



## Grabar en el plano YZ G804

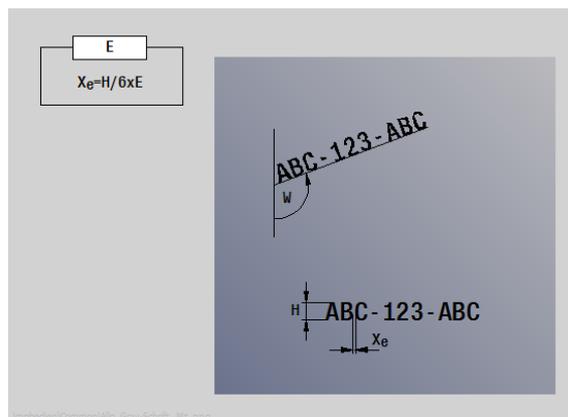
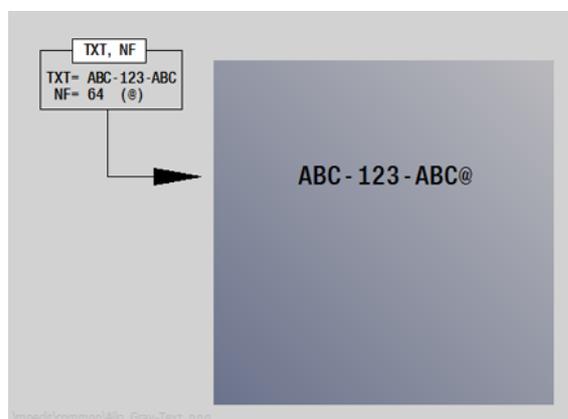
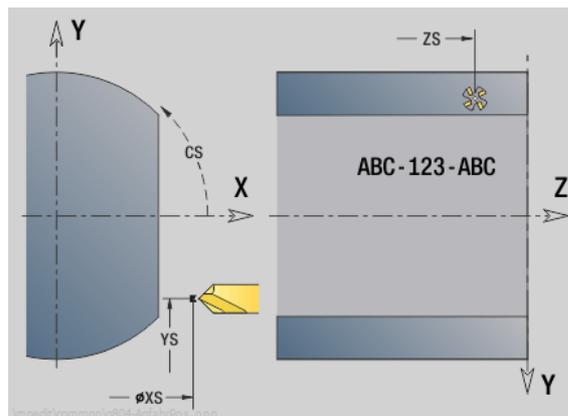
Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o bien de la posición actual cuando no se introduce ninguna posición inicial.

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.

G804 graba una secuencia de signos dispuestos linealmente sobre el plano YZ. Tabla de signos: Véase la página 389

### Parámetro

Y, Z	Punto inicial
X	Punto final (cota del diámetro) Posición X, a la que se aproxima para el fresado.
RB	Plano de retroceso. Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento.
ID	Texto que se debe grabar
NF	Número de signo. Código ASCII del signo a grabar
H	Altura de escritura
E	Factor de distancia (cálculo: véase imagen)
E	Factor de distancia. La distancia entre signos se calcula según la siguiente fórmula: $H / 6 * E$
F	Factor de avance de penetración (avance de penetración = avance actual * F)



## Fresar Rosca en el plano XY G800

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 "punto final de la rosca". Luego la herramienta se aproxima con el "radio de entrada R" y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el paso "F". A continuación, el ciclo retira la herramienta y ésta regresa al punto de partida. 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.

### Parámetro

- I Diámetro de rosca
- Z Punto de partida Z
- K Profundidad de rosca
- R Radio de entrada
- F Paso de rosca
- J Sentido de roscado (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- V Método de fresado
  - 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)

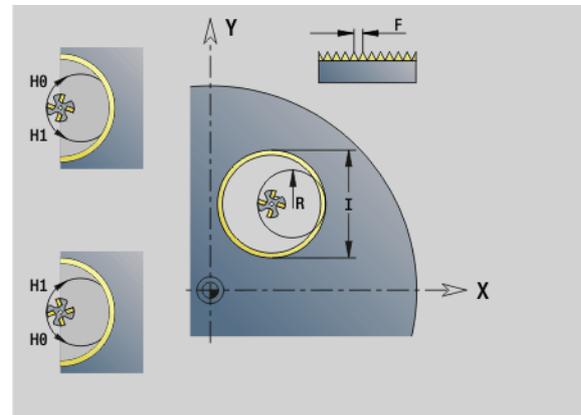
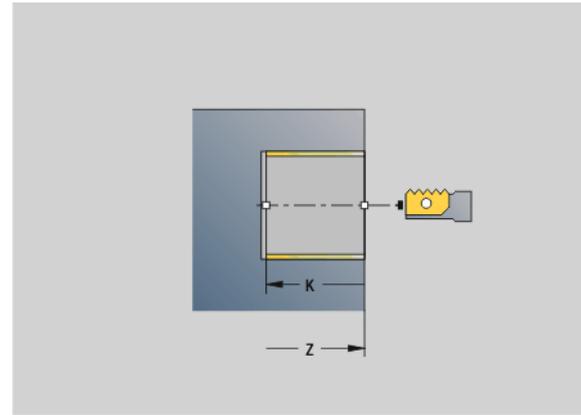


Utilizar herramientas de fresado de rosca para el ciclo G800.



### ¡Atención: Peligro de colisión!

Preste atención al diámetro del taladro y al diámetro de la fresa a la hora de programar el "radio de entrada R".



## Fresar rosca en el plano YZ G806

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 "punto final de la rosca". Luego la herramienta se aproxima con el "radio de entrada R" y realiza el fresado de la rosca. Con ello, la herramienta se aproxima con cada revolución con el paso "F". A continuación, el ciclo retira la herramienta y ésta regresa al punto de partida. 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.

### Parámetro

- I Diámetro de rosca
- X Punto inicial X
- K Profundidad de rosca
- R Radio de entrada
- F Paso de rosca
- J Sentido de roscado (por defecto: 0)
  - 0: roscado a derecha
  - 1: Roscado a izqui.
- H Dirección de desarrollo del fresado (por defecto: 0)
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- V Método de fresado
  - 0: la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - 1: se fresa la rosca con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)

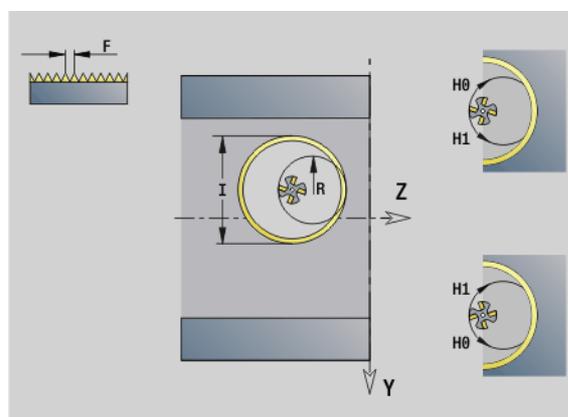
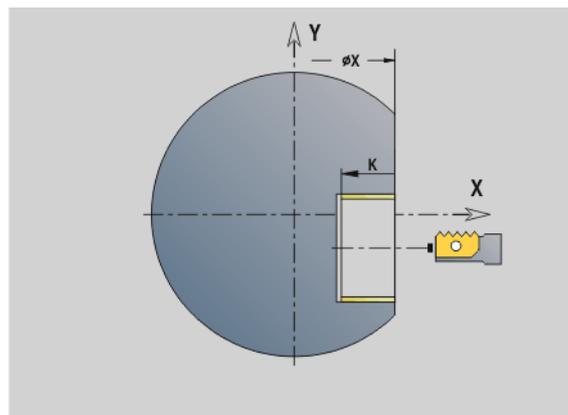


Utilizar herramientas de fresado de rosca para el ciclo G806.



### ¡Atención: Peligro de colisión!

Preste atención al diámetro del taladro y al diámetro de la fresa a la hora de programar el "radio de entrada R".



## Fresado por rodillo G808

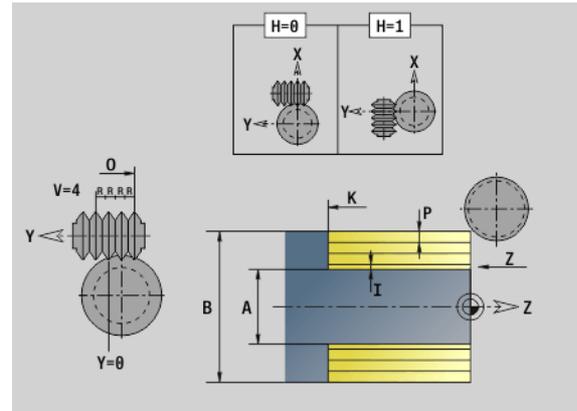
G808 fresa un perfil de rueda dentada desde el "punto inicial Z" hasta el "punto final K". En W se indica la posición angular de la herramienta.

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.

### Parámetro

- Z Punto inicial
- K Punto final
- C Ángulo (ángulo de decalaje del eje C)
- A Diámetro de la circunferencia de pie
- B Diámetro de la circunferencia de cabeza
- J Número de dientes de la pieza
- W Posición angular
- S Velocidad de corte [m/min]
- I Sobremedida
- D Dirección de giro de la pieza
  - 3: M3
  - 4: M4
- F Avance por revolución
- E Avance de acabado
- P Alimentación máxima
- O Shift posición inicial
- R Valor de Shift
- V Número de Shift
- H Eje de aproximación
  - 0: la aproximación se realiza en la dirección X
  - 1: la aproximación se realiza en la dirección Y
- Q Pieza-Husillo
  - 0: Husillo 0 (husillo principal) sujeta la pieza
  - 3: Husillo 3 (contrahusillo) sujeta la pieza

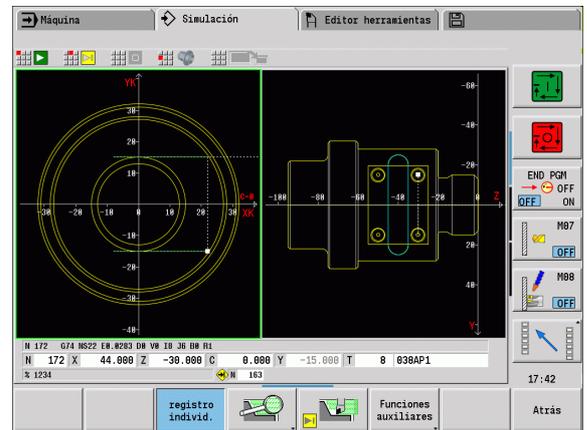
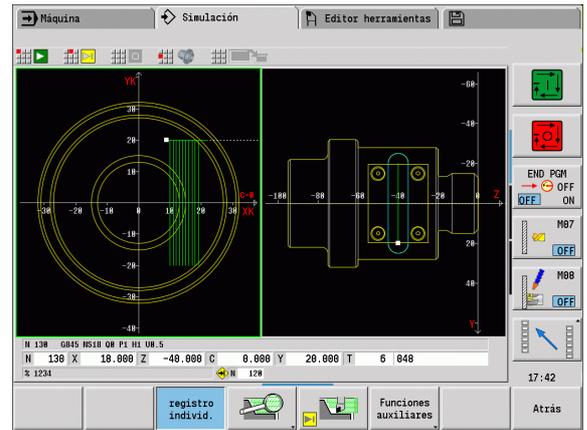
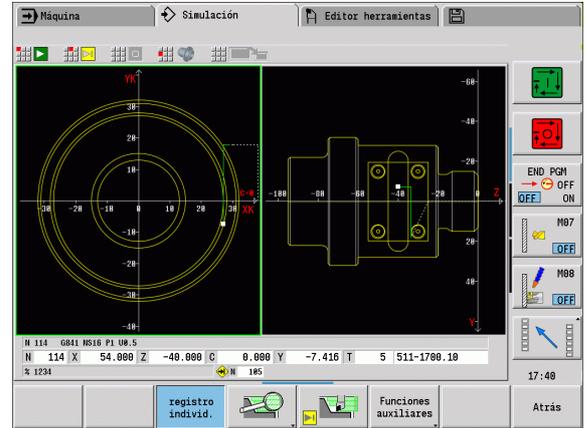


## 6.8 Programa de ejemplo

### 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 caja 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]"

<b>ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA</b>		
#MATERIAL	Aluminio	
#PIEZA	Ejemplo eje Y	
#UNIDAD	métrica	
<b>REVÓLVER 1</b>		
T1	ID"Desbaste 80 G."	
T2	ID"NC-taladro inicial"	
T1	ID"Acabado 35 G."	
T4	ID"Taladro 5,2mm"	
T5	ID"Rosca exterior"	
T6	ID"Roscar M6"	
T8	ID"Fresa D16mm"	
T10	ID"Fresa D6mm"	
T12	ID"Desbarbar_m"	
<b>PZA. EN BRUTO</b>		
N	1 G20 X70 Z97 K1	
<b>PIEZA ACABADA</b>		
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 X0	
N	13 G1 Z0	
<b>LATERAL_Y X56 C0</b>		[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]



## 6.8 Programa de ejemplo

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"Roscado_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	
<b>MECANIZADO</b>		
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 plano 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 longitud. ICP]
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 Mecanizado de 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	



## 6.8 Programa de ejemplo

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. lateral 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"	[ICP Desbarbar sup. lat. Y]
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"	[Barrena, avellanar ICP eje Y]



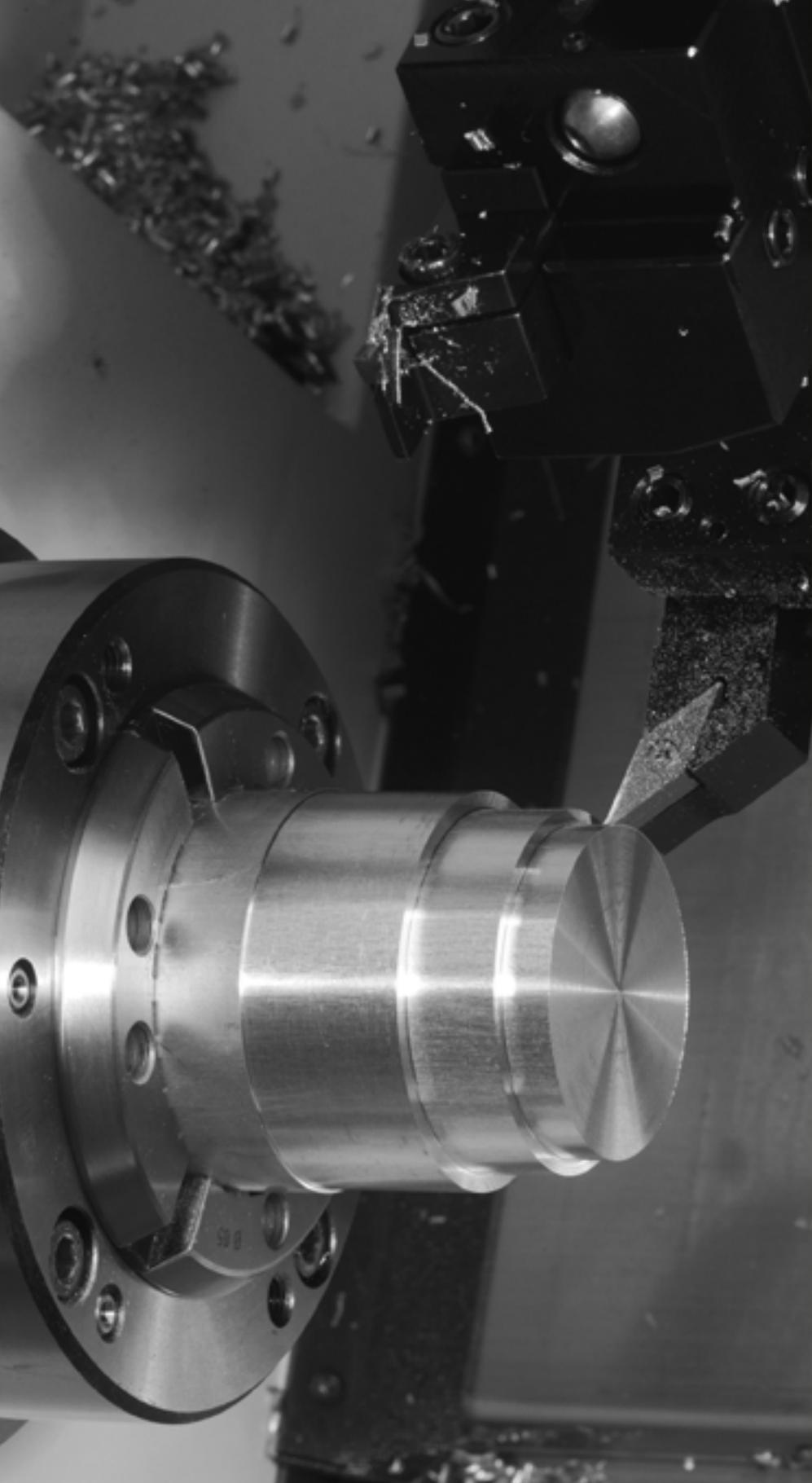
N 131	T2	
N 132	G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133	M8	
N 134	G147 K2	
N 135	G72 ID"Taladro_1 M6" D0	[Centrar taladros primer patrón]
N 136	G47 M9	
N 137	END_OF_UNIT	
N 138	UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Barrena, avellanar ICP eje Y]
N 140	T2	
N 141	G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142	M8	
N 143	G147 K2	
N 144	G72 ID"Taladro_2 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"	[Taladrado ICP eje 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"	[Taladrado ICP eje 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"	[Taladrado de rosca ICP eje Y]



## 6.8 Programa de ejemplo

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"	[Taladrado de rosca ICP eje 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	
FINAL		





7

**TURN PLUS**



## 7.1 La función 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
- el taladrado y fresado con eje C
- el taladrado y fresado con eje Y

### 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.

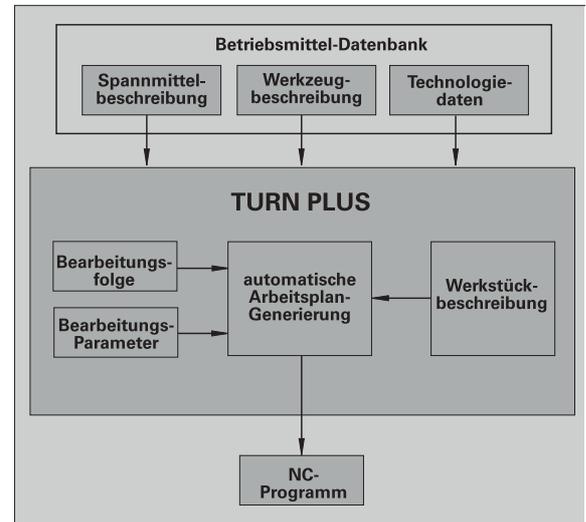
Para la selección de la herramienta, TURN PLUS emplea, según el ajuste en los parámetros de la máquina, las herramientas del programa NC o de la lista de cargador/ocupación de revólver. En el caso de que en la ocupación del revólver/lista de cargador no se encuentre ninguna herramienta apropiada, TURN 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 (véase el manual de instrucciones de uso "Lista de parámetros de máquina").



## 7.2 Submodo de funcionamiento Elaboración automática del plan de trabajo (AAG)

El submodo de funcionamiento **AAG** genera los bloques de trabajo del plan de trabajo según el orden determinado en la "sucesión del mecanizado". En el formulario de introducción de datos **Parámetros de mecanizado** se definen los detalles para el mecanizado. 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 GAPT. El desarrollo y la representación del gráfico de control se pueden ajustar mediante softkey (véase "Submodo de funcionamiento Simulación" en el manual de usuario).



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 602023 se define si el control numérico se encarga de los valores programados o calculados en el programa NC.

AAG separa círculos en los límites de los cuadrantes. El programa generado por AAG contiene, si fuera necesario, más elementos de contorno que el original.



## 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

Seleccionar „TURN PLUS“. TURN PLUS abre la última secuencia de mecanizado seleccionada.

- AAG

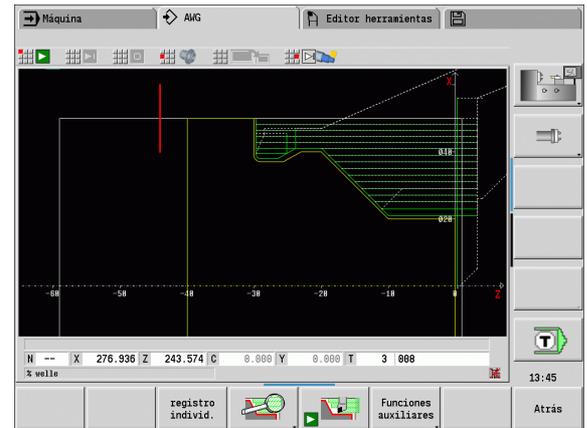
Escoger Submodo de funcionamiento **AAG**. TURN PLUS muestra el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada, en la ventana de gráfico.
- Pulsar la Softkey "Gráfico de control AAG (GAPT)": se activan los gráficos de control AAG (GAPT) y la generación del programa.
- Atrás

Con la Softkey "Atrás" cambiar al menú de TURN PLUS
- Atrás

Con la Softkey "Atrás" cambiar al submodo de funcionamiento smart.Turn.
- memoriz.

Adoptar el nombre del programa actual no modificado y pulsar la softkey "Memorizar" para sobrescribir el programa actual.
- memoriz.

Introducir el nombre bajo el cual debe memorizarse el programa, y pulsar la softkey "Memorizar".



## Secuencia del mecanizado – Nociones básicas

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 **AAG** realiza el análisis del contorno con ayuda de los parámetros de mecanizado.

TURN PLUS diferencia:

- Tipo de mecanizado principal (p. ej. destalonar)
- Tipo de mecanizado secundario (p. ej. Forma H, K o U)
- Lugar de mecanizado (p. ej. exterior o interior)

Los "tipos de mecanizado secundarios" y el "lugar de mecanizado" "afinan" la especificación de mecanizado. Si no se indica el tipo de mecanizado secundario o el lugar de mecanizado, el submodo de mecanizado **AAG** genera bloques de mecanizado para **todos** los tipos de mecanizado secundario o 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

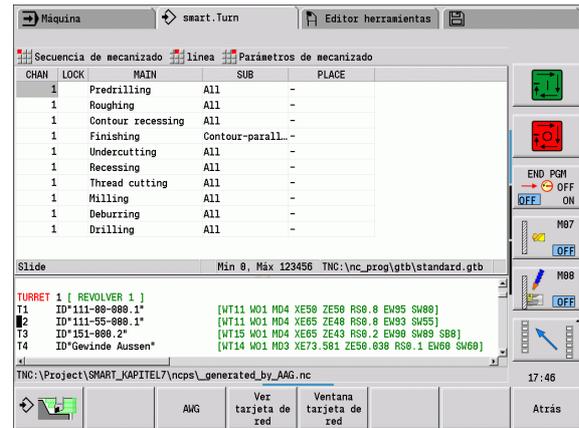


En la secuencia de mecanizado se fija en qué orden secuencial deben ejecutarse los pasos del mecanizado. Si en la secuencia de mecanizado para un tipo de mecanizado únicamente se define el mecanizado principal, todos los mecanizados secundarios contenidos en la misma se mecanizan en un orden secuencial fijado. Sin embargo, en la secuencia de mecanizado también se pueden programar mecanizados secundarios 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 **AAG** 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 diferente.
- Al abrir TURN PLUS, se muestra automáticamente la última secuencia de mecanizado empleada.



#### ¡Atención: Peligro de colisión!

TURN PLUS no tiene en cuenta en los taladrados y fresados el estado del torneado. Atención a la secuencia de mecanizado "torneado antes que taladrado y fresado".



## Editar y gestionar las secuencias del mecanizado

TURN PLUS trabaja con la secuencia de trabajo cargada actualmente. Se puede modificar la secuencia de mecanizado y adaptarla a su espectro de pieza.

### Gestión de los ficheros de secuencia del mecanizado:

#### Abrir la secuencia de mecanizado:

- ▶ Seleccionar "TURN PLUS > Secuencia de mecanizado > Abrir". TURN PLUS abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.
- ▶ Seleccionar el fichero deseado.

#### Memorizar la secuencia de mecanizado:

- ▶ Seleccionar "TURN PLUS > Secuencia de mecanizado > 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 > Secuencia de mecanizado > " guardar como Estándar-HEIDENHAIN". 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.

### Edición de la secuencia de mecanizado

posicionar el cursor

Seleccionar "TURN PLUS > Secuencia de mecanizado > línea".  
Seleccionar función

#### Insertar nuevo mecanizado

Insertar nuevo mecanizado antes de la posición del cursor: seleccionar "Insertar línea encima"

Insertar nuevo mecanizado después de la posición del cursor: seleccionar "Insertar línea debajo"

#### Desplazar mecanizado

Seleccionar "Desplazar línea hacia arriba" o "Desplazar línea hacia abajo"

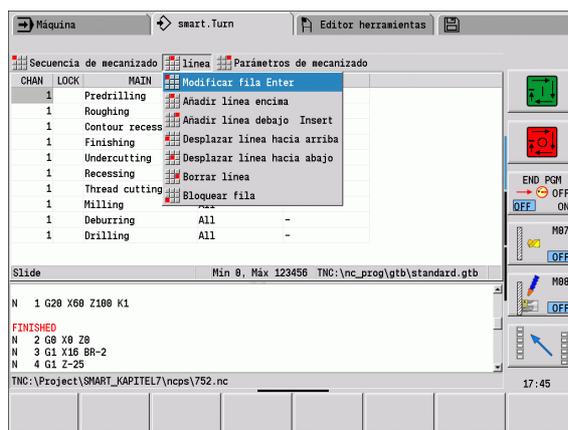
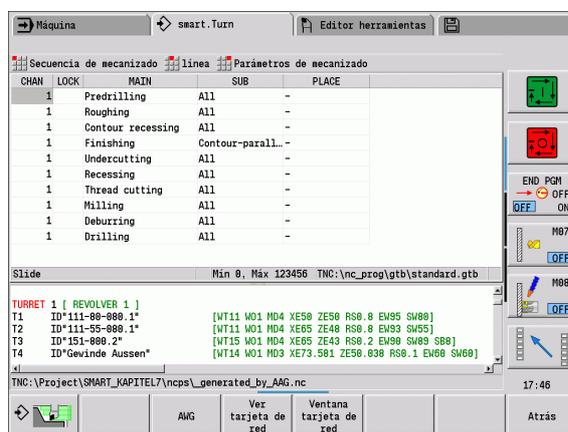
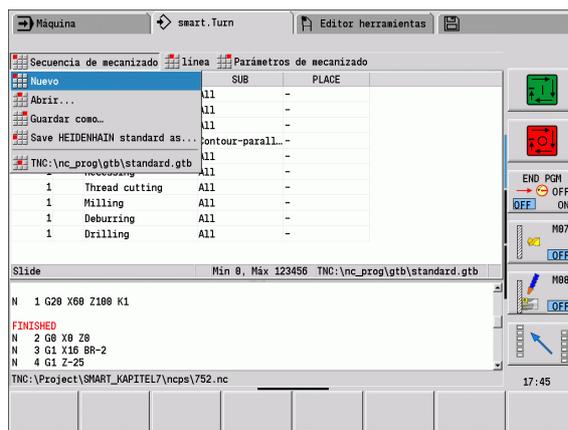
#### Modificar el mecanizado

Seleccionar "Cambiar línea"

Con la Softkey "OK" se adopta el nuevo mecanizado.

#### Borrado de un mecanizado

"Borrar línea" borra la secuencia de mecanizado seleccionada



## Resumen de las secuencias del mecanizado

La tabla siguiente lista las combinaciones posibles de "Tipo de mecanizado principal – Tipo de mecanizado secundario – Lugar de mecanizado" y explica el submodo de funcionamiento **AAG**.

### Secuencia de mecanizado "Pretaladrado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Pretaladrado			<b>Análisis del contorno:</b> cálculo de niveles de taladrado <b>Parámetro de mecanizado:</b> 3 - pretaladrado centrado
	Todos	–	Pretaladrado

### Secuencia de mecanizado "Desbastado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Desbaste			<b>Análisis del contorno:</b> subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado longitudinal/ plano exterior y el mecanizado longitudinal/transversal interior en base al comportamiento transversal/longitudinal. <b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior <b>Parámetro de mecanizado:</b> 4 - desbaste
	Todos	–	Mecanizado transversal, longitudinal, exterior o interior
	Mecanizado longitudinal	–	Mecanizado longitudinal - exterior e interior
	Mecanizado longitudinal	fuera	Mecanizado longitudinal - exterior
	Mecanizado longitudinal	interior	Mecanizado longitudinal - interior
	Mecanizado transversal	–	Mecanizado transversal - exterior e interior
	Mecanizado transversal	fuera	Mecanizado transversal - exterior
	Mecanizado transversal	interior	Mecanizado transversal - interior
	Paralelo al contorno	–	Mecanizado paralelo al contorno - exterior e interior
	Paralelo al contorno	fuera	Mecanizado paralelo al contorno - exterior
	Paralelo al contorno	interior	Mecanizado paralelo al contorno - interior



### Secuencia de mecanizado "Acabado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Acabado			<p><b>Análisis del contorno:</b> subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado exterior e interior.</p> <p><b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior</p> <p><b>Parámetro de mecanizado:</b> 5 - acabado</p>
	Paralelo al contorno	–	Mecanizado exterior e interior
	Paralelo al contorno	fuera	Mecanizado exterior
	Paralelo al contorno	interior	Mecanizado interior

### Secuencia del mecanizado "torneado en profundidad"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Ranurado en superficie lateral			<p><b>Análisis del contorno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sin <b>desbaste</b> previo: se mecaniza todo el contorno, incluidas las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas).</li> <li>■ <b>Desbaste</b> previo: las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas) se calculan y se mecanizan en base al "ángulo admisible copia hacia dentro EKW".</li> </ul> <p><b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior</p> <p><b>Parámetro de mecanizado:</b> 1 parámetro global de la pieza acabada</p>
	Todos	–	Mecanizado radial/axial - exterior e interior
	Mecanizado longitudinal	fuera	Mecanizado radial - exterior
	Mecanizado longitudinal	interior	Mecanizado radial - interior
	Mecanizado transversal	Exterior/ frente	Mecanizado axial - exterior
	Mecanizado transversal	Interior/ frente	Mecanizado axial - interior



Tronzar y Punzonar contorno se emplean alternativamente



### Secuencia del mecanizado "Punzonar contorno"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Punzonado de contorno			<p><b>Análisis del contorno:</b> las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones) se calculan y se mecanizan en base al "ángulo admisible copia hacia dentro EKW".</p> <p><b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior</p> <p><b>Parámetro de mecanizado:</b> 1 parámetro global de la pieza acabada</p>
	Todos	–	Mecanizado radial/axial - exterior e interior Mecanizado del eje: el mecanizado axial se realiza "de delante hacia atrás"
	Mecanizado longitudinal	fuera	Mecanizado radial - exterior
	Mecanizado longitudinal	interior	Mecanizado radial - interior
	Mecanizado transversal	Exterior/ frente	Mecanizado axial - exterior
	Mecanizado transversal	Interior/ frente	Mecanizado axial - interior



Tronzar y Punzonar contorno se emplean alternativamente

### Secuencia del mecanizado "Penetración"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Profundización			<p><b>Análisis del contorno:</b> calcular elementos formales "Profundizaciones":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Forma de S (anillo de seguridad - tallado en forma de S)</li> <li>■ Forma de D (anillo de obturación - profundización en forma de D)</li> <li>■ Forma de A (profundización general)</li> <li>■ Forma FK (Torneado libre F) – FK se mecaniza solo con "Profundizar" con "Ángulo de copiado hacia dentro EKW = mtw".</li> </ul> <p><b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior</p> <p><b>Parámetro de mecanizado</b> (con "forma FK"): 1 parámetro global de la pieza acabada</p>
	Todos	–	Todos los tipos de profundización: radial/axial: exterior e interior.
	Forma S, D, A, FK	–	Mecanizado radial/axial - exterior e interior
	Forma S, D, A, FK	fuera	Mecanizado radial - exterior



Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
	Forma S, D, A, FK	interior	Mecanizado radial - interior
	Forma S, D, A, FK	Exterior/ frente	Mecanizado axial - exterior
	Forma S, D, A, FK	Interior/ frente	Mecanizado axial - interior

#### Secuencia del mecanizado "Tallado libre"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
<b>Tallado libre</b>			<p><b>Análisis del contorno/ mecanizado:</b> calcular elementos formales "Tallados":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Forma de H - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x)</li> <li>■ Forma de K - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x)</li> <li>■ Forma de U - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de profundizar (tipo 15x)</li> </ul> <p><b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior; mecanizado radial antes que el axial</p>
	Todos	–	Todos los tipos de profundización - exterior e interior
	Todos	fuera	Todos los tipos de profundización - exterior
	Todos	interior	Todos los tipos de profundización - interior
	Forma H, K, U	–	Mecanizado radial/axial - exterior e interior
	Forma H, K, U	fuera	Mecanizado - exterior
	Forma H, K, U	interior	Mecanizado - interior

#### Secuencia del mecanizado "roscado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
<b>Roscado a cuchilla</b>			<p><b>Análisis del contorno:</b> calcular elementos formales "Rosgado".</p> <p><b>Orden secuencial:</b> mecanizado exterior antes que el interior, entonces secuencia de la definición geométrica.</p>
	Todos	–	Mecanizado exterior e interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Todos	fuera	Mecanizado exterior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Todos	interior	Mecanizado interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.



Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
	Cilindro	–	Mecanizado de roscas interiores y exteriores cilíndricas
	Cilindro	fuera	Mecanizado de rosca exterior cilíndrica.
	Cilindro	interior	Mecanizado de rosca interior cilíndrica
	Transversal	–	Mecanizado exterior e interior de rosca transversal
	Transversal	fuera	Mecanizado exterior de rosca transversal.
	Transversal	interior	Mecanizado interior de rosca transversal.
	Cono	–	Mecanizado exterior e interior de rosca cónica
	Cono	fuera	Mecanizado exterior de rosca cónica.
	Cono	interior	Mecanizado interior de rosca cónica.

#### Secuencia del mecanizado "Taladrado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Construcción
Taladrado			<p><b>Análisis del contorno:</b> calcular elementos formales "Taladrado".</p> <p><b>Orden secuencial - Tecnología de taladrado/ taladros de combinación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Centraje / Avellanado centrado</li> <li>■ Taladrado</li> <li>■ Avellanado/ avellanado de taladrado</li> <li>■ Escariado / escariado de taladrado</li> <li>■ Roscado con / combinación taladrado y roscado</li> </ul> <p><b>Secuencia - Lugar del mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Centrado</li> <li>■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y)</li> <li>■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y)</li> </ul> <p>- entonces orden de la definición geométrica</p>
	Todos	–	Todos los taladros en todos los lugares de mecanizado
	Todos	centrado	Mecanizar todos los taladros centrados
	Todos	frente	Todos los taladros en la superficie frontal
	Todos	lateral	Todos los taladros en la superficie lateral
	Centrar, taladrar, avellanar, escariar, roscar	–	Mecanizado en todos los lugares de mecanizado



Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Construcción
	Centrar, taladrar, avellanar, escariar, roscar	centrado	Mecanizado centrado en la superficie frontal
	Centrar, taladrar, avellanar, escariar, roscar	frente	Mecanizado en la superficie frontal
	Centrar, taladrar, avellanar, escariar, roscar	lateral	Mecanizado en la superficie lateral

### Secuencia del mecanizado "Fresado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Construcción
<b>Fresado</b>			<p><b>Análisis del contorno:</b> calcular los "contornos de fresado".</p> <p><b>Secuencia - Tecnología de fresado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ranuras lineales y circulares</li> <li>■ contornos "abiertos"</li> <li>■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas</li> </ul> <p><b>Secuencia - Lugar del mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y)</li> <li>■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y)</li> </ul> <p>- entonces orden de la definición geométrica</p>
	Todos	–	Todos los fresados en todos los lugares de mecanizado
	Superficie, contorno, fresado de ranura, cajera	frente	Todos los fresados en la superficie frontal
	Superficie, contorno, fresado de ranura, cajera	lateral	Todos los fresados en la superficie lateral
	Superficie, contorno, fresado de ranura, cajera	–	Fresado en todos los lugares de mecanizado
	Superficie, contorno, fresado de ranura, cajera	frente	Fresado en la superficie frontal
	Superficie, contorno, fresado de ranura, cajera	lateral	Fresado en la superficie lateral



**Secuencia del mecanizado "Desbarbar"**

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
Desbarbado			<p><b>Análisis del contorno:</b> calcular los contornos de fresado con el atributo "Desbarbar".</p> <p><b>Secuencia - Lugar del mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y)</li> <li>■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y)</li> </ul> <p>- entonces orden de la definición geométrica</p>
	Todos	-	Todos los fresados en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, ranura, cajera (*)	frente	Desbarbar todos los fresados en la superficie frontal
	Contorno, ranura, cajera (*)	lateral	Desbarbar todos los fresados en la superficie lateral
	Contorno, ranura, cajera (*)	-	Desbarbar el elemento seleccionado en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, ranura, cajera (*)	frente	Desbarbar elemento seleccionado en la superficie frontal
	Contorno, ranura, cajera (*)	lateral	Desbarbar elemento seleccionado en la superficie lateral
	*: definición de la forma del contorno.		

**Secuencia de mecanizado "Fresado, acabado"**

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Construcción
Fresado de acabado			<p><b>Análisis del contorno:</b> calcular los "contornos de fresado".</p> <p><b>Secuencia - Tecnología de fresado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ranuras lineales y circulares</li> <li>■ contornos "abiertos"</li> <li>■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas</li> </ul> <p><b>Secuencia - Lugar del mecanizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parte frontal (mecaniza también la parte frontal Y)</li> <li>■ Superficie envolvente (mecaniza también la parte frontal Y)</li> </ul> <p>- entonces orden de la definición geométrica</p>
	-	-	Realizar acabado de todos los elementos en todos los lugares de mecanizado
	-	frente	Realizar acabado de todos los elementos en la superficie frontal



Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Construcción
	–	lateral	Realizar acabado de todos los elementos en la superficie lateral
	Contorno, ranura, caja (*)	–	Realizar acabado del elemento seleccionado en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, ranura, caja (*)	frente	Realizar acabado del elemento seleccionado en la superficie frontal
	Contorno, ranura, caja (*)	lateral	Realizar acabado del elemento seleccionado en la superficie lateral

\*: definir la tecnología del fresado

#### Secuencia de mecanizado "Tronzado"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
<b>Tronzado</b>	Todos	–	La pieza se tronza
	Mecanizado completo	–	La pieza se tronza, se suelta y se vuelve a sujetar

#### Secuencia de mecanizado "soltar y volver a sujetar"

Mecanizado principal	Mecanizado secundario	Lugar	Versión
<b>Recambiar</b>	Mecanizado completo	–	La pieza se suelta y se vuelve a sujetar



## 7.3 Gráfico de control de AAG (GAPT)

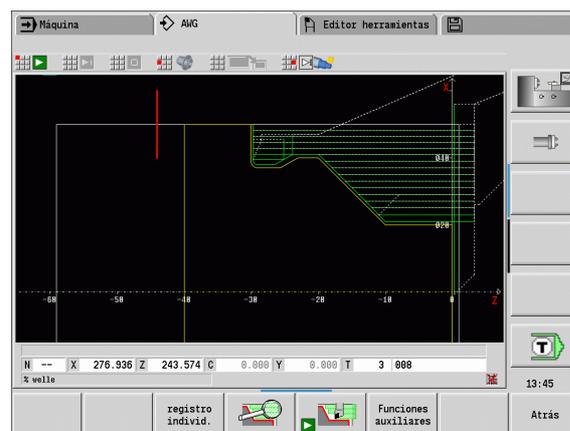
Si con el submodo de funcionamiento **AAG** se elabora un programa, en la ventana de simulación se muestra la pieza en bruto y pieza acabada programada y además se simulan consecutivamente todos los pasos del mecanizado. El contorno de la pieza en bruto se **sigue** en el virutaje.

### Controlar gráfico de control de GATP

Si con la softkey "GATP" se inicia la creación automática del programa, el control abre automáticamente el gráfico de control de GATP. 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 en". 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 memorizar el mecanizado en otro programa.

El gráfico de control GATP 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 mecanizado Simulación (véase el manual de usuario "Simulación de submodo de mecanizado").



## 7.4 Indicaciones del mecanizado

### Selección de la herramienta, equipamiento 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.

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 **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 (véase manual de usuario "Editor de herramienta"). TURN PLUS comprueba si el tipo de alojamiento en la descripción del portaherramientas y en la descripción del espacio del revólver concuerdan.





Dependiendo del parámetro de la máquina "Desplazamiento del punto cero"(602022), TURN PLUS calcula automáticamente para la pieza el desplazamiento del punto cero necesario y lo activa con G59 (Véase manual de usuario "Lista de parámetros de máquina").

Para el cálculo del desplazamiento del punto cero, TURN PLUS tiene en cuenta los valores siguientes:

- Longitud de la pieza **Z** (Descripción de la pieza en bruto)
- Sobremedida **K** (Descripción de la pieza en bruto)
- Canto del mandril **Z** (Descripción del medio de sujeción o parámetro de mecanizado)
- Canto de mandril **B** (Descripción del medio de sujeción o parámetro de mecanizado)



El submodo de mecanizado **AAG** 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.

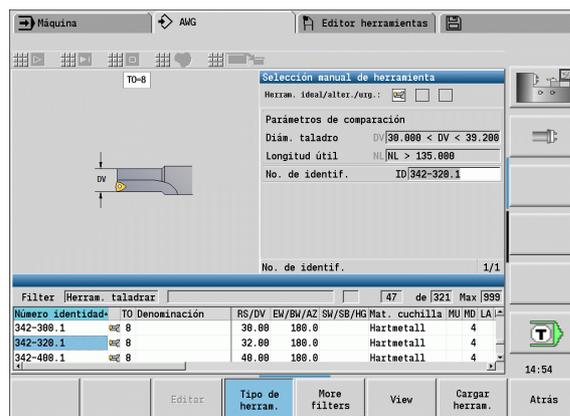
lista herram.      Seleccionar la Softkey "Lista de herramientas"

Lista de revólveres      Seleccionar la Softkey "Lista de revólver"

Seleccionar herramienta de la lista.

Cargar herram.      Con la Softkey "Incorporar herramienta", incorporar la herramienta en la selección de herramientas

Admitir      Con la Softkey "Incorporar" concluir la selección de herramientas.



## Profundización del contorno, torneado profundo

El **radio de corte** debe ser menor al radio interior más pequeño del contorno de profundización, pero  $\geq 0,2$  mm. TURN PLUS calcula la **anchura de profundización** 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 bien radio sólo a un lado:  $SB \leq b$
- El contorno de profundización no contiene elementos base paralelos al eje: la anchura de profundización se calcula en base al divisor de la anchura de profundización (parámetro de mecanizado 6 - SBD).

Abreviaciones:

- SB: anchura de profundización
- b: anchura del elemento de base
- r: radio

## Taladrado

El submodo de funcionamiento **AAG** 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

- del material (encabezamiento del programa)
- del material de corte (parámetros de la herramienta)
- del tipo de mecanizado (mecanizado principal en la secuencia de mecanizado).

Los valores hallados se multiplican por los factores de corrección dependientes de la herramienta (véase manual de usuario "Datos de herramienta").

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. La **AAG** (GAPT) activa los correspondientes circuitos de refrigeración para la herramienta correspondiente.

Si se ha definido refrigerante en el banco de datos tecnológico, el submodo de mecanizado **AAG 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

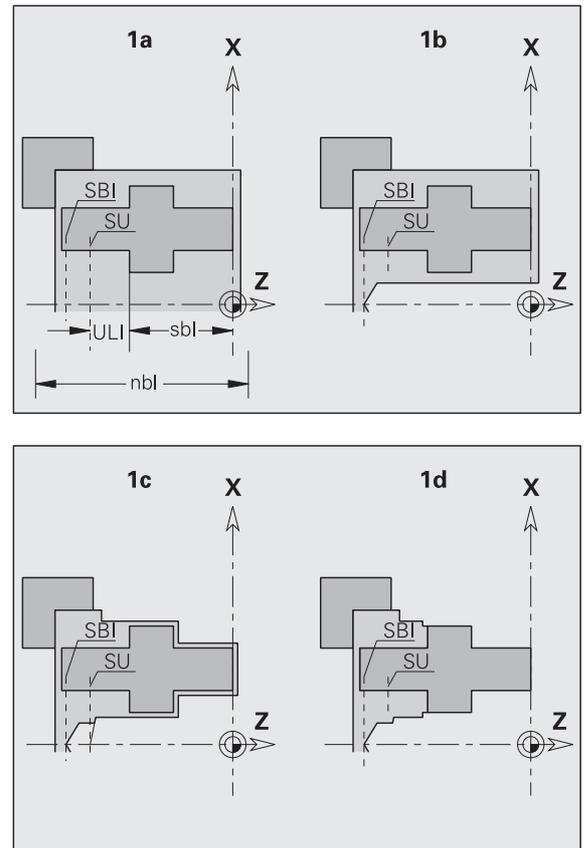
- **Pretaladrado:** **SBI** limita el proceso de taladrado.
- **Desbaste:** **SBI** o **SU** limitan el desbaste.
  - $SU = \text{longitud base desbaste (sbl)} + \text{longitud sobrante interior (ULI)}$
  - Para evitar "anillos" en el mecanizado, TURN PLUS deja un margen de  $5^\circ$  delante de la 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 ( $SU = \text{sbl} + \text{ULI}$ )
- **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)

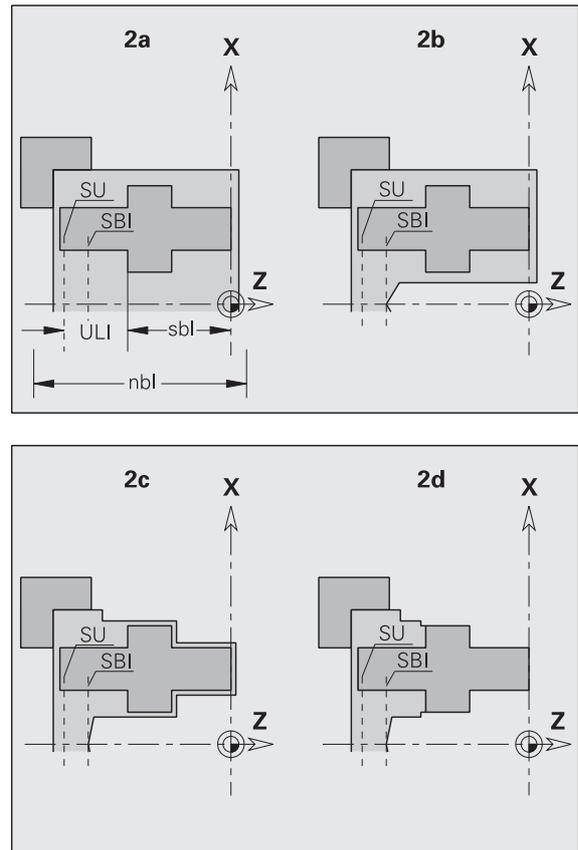


**Limitación del desbaste detrás de limitación de corte**

**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 del eje

TURN PLUS en las piezas ondulatorias además del mecanizado estándar se realiza también el mecanizado de la parte posterior. De esta forma se pueden mecanizar ejes en una sola sujeción. En el diálogo del medio de sujeción, se puede seleccionar en el parámetro de introducción **V** el tipo de sujeción correspondiente para el mecanizado de eje (**Eje/Mandril** o **Eje/arrastre frontal**).

TURN PLUS **no** asiste a la hora de retirar el cabezal móvil y no comprueba la situación de sujeción.

**Criterio para realizar una "eje":** la pieza está sujeta por el lado del cabezal y el lado del contrapunto.



### ¡Atención: Peligro de colisión!

TURN PLUS no comprueba las colisiones en el mecanizado transversal o cuando se trabaja en la superficie frontal y la parte posterior.

### 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 al 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"; o bien preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a izquierdas", etc.
- la zona posterior: dirección principal de mecanizado "+ Z"; o bien preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a derechas", etc.

Fijar/ modificar el punto de separación: Véase "Punto de separación G44" en la página 234.

### Zona de protección para taladrados y fresados

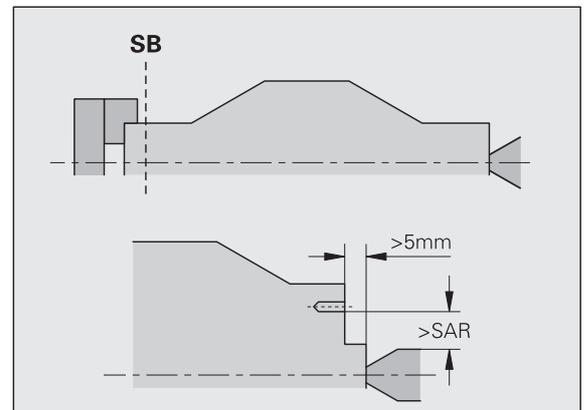
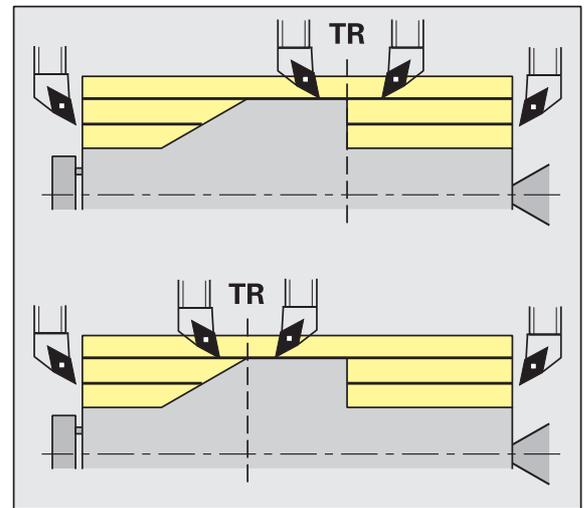
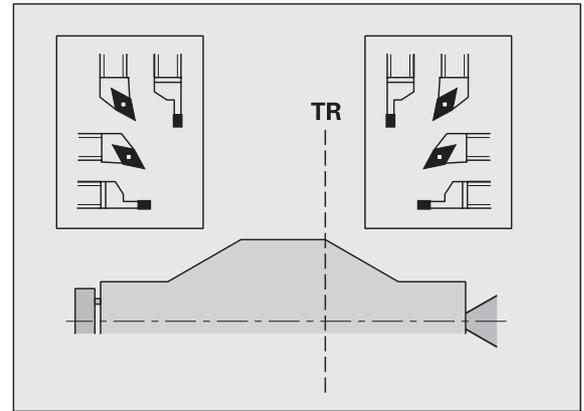
TURN PLUS mecaniza contornos de taladrado y fresado sobre superficies planas (parte frontal y posterior) bajo las siguientes condiciones:

- la distancia (horizontal) hasta la superficie plana es  $> 5 \text{ mm}$ , o
- 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 del corte O.

### Indicaciones del mecanizado

- **Sujeción del mandril a un lado del cabezal:** La pieza en bruto en la zona de sujeción debería estar premechanizada. Debido a la limitación del corte no se podría en otro caso generar ninguna estrategia de mecanizado.



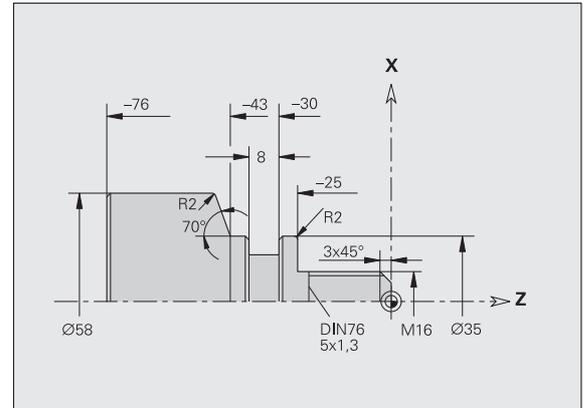
- **Mecanizado de barras:** TURN PLUS **no controla** el cargador de barras y no mueve los grupos contrapunto y luneta. No se realiza el mecanizado entre pinza de sujeción y punto con repaso de la pieza.
- **Mecanizado transversal**
  - Prestar atención a que los registros de la "secuencia de mecanizado" para toda la pieza sean también válidos para el mecanizado transversal de los finales de eje.
  - El submodo de funcionamiento **AAG** 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 mecanizado **AAG** mediante la adjudicación del atributo "no mecanizar" o mediante indicación del "lugar de mecanizado" en la secuencia del 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: Ck 45



- Biseles no acotados: 1x45°
- Radios no acotados: 1mm

### Crear programa

- ▶ Seleccionar "Programa > Nuevo > Nuevo programa DINplus". El control abre la ventana de diálogo "Guardar en".
- ▶ Introducir el nombre del programa y pulsa
- ▶ r la softkey "Guardar".
- ▶ El control abre la ventana de diálogo "Encabezamiento de programa (corto)".
- ▶ Seleccionar el material en la lista de palabras fijas y pulsar la softkey "OK".

## Definición del bloque

- ▶ Escoger "ICP > Pieza en bruto > Barra". TURN PLUS abre la ventana de diálogo "Barra".
- ▶ Introducciones:
  - Diámetro X = 60 mm
  - Longitud Z = 80 mm
  - Sobremedida K = 2 mm
- ▶ TURN PLUS representa la pieza en bruto.

Atrás

- ▶ Pulsar la softkey "Atrás": vuelve al menú principal

## Definir el contorno básico

- ▶ Seleccionar "ICP > Pieza acabada (> Contorno)".



- ▶ Registrar el punto de inicio del contorno X = 0; Z = 0 y punto final del elemento X = 16



- ▶ Introducir Z = -25



- ▶ Introducir X = 35



- ▶ Introducir Z = -43



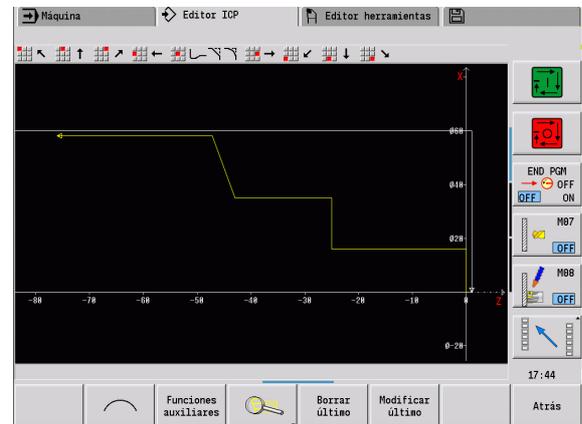
- ▶ Introducir X = 58; W = 70



- ▶ Introducir Z = -76

Atrás

- ▶ Pulsar la softkey "Atrás": retrocede un nivel del menú



## Definición de elementos de forma

### Chaflán "Esquina vástagos roscados":



- ▶ Seleccionar elemento de forma
- ▶ Seleccionar "Forma > Bisel"
- ▶ Seleccionar "Esquina vástagos roscados"
- ▶ Ventana de diálogo "Chaflán": anchura del chaflán = 3 mm

### Redondeos:



- ▶ Seleccionar "Forma > Redondeo"
- ▶ Seleccionar "Esquinas para redondeo"
- ▶ Ventana de diálogo "Redondeo": radio de redondeo = 2 mm

### Tallado libre:



- ▶ Seleccionar "Forma > Tallado libre > Tallado libre en forma de G"
- ▶ Seleccionar "Esquina para tallado libre"
- ▶ Ventana de diálogo "Tallado libre en forma DIN 76"

### Profundización:

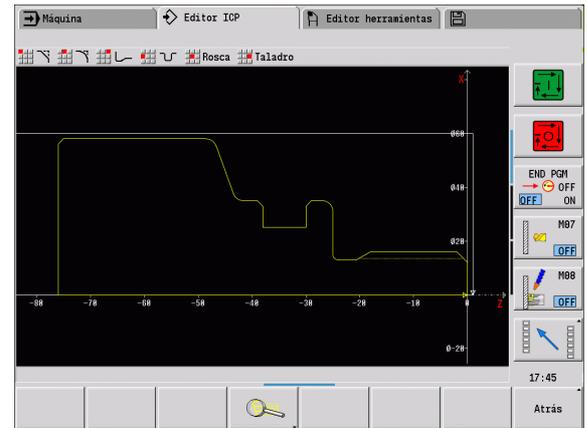


- ▶ Seleccionar "Forma > Profundización > Profundización estándar/G22"
- ▶ Seleccionar "Elemento de base para el tronzado"
- ▶ Ventana de diálogo "Profundización estándar / G22":
  - Esquina interior (Z) = 25 mm
  - Esquina interior (Ki) = -8 mm
  - Diámetro del tronzado = 25 mm
  - Rad./Chaflán exterior (B) = -1 mm

### Roscado:

- ▶ Seleccionar "Forma > Rosca"
- ▶ Seleccionar "Elemento de base para el roscado"
- ▶ Seleccionar cuadro de diálogo "Rosca": "ISO DIN 13"
- ▶ Pulsar la softkey "Atrás": vuelve al menú principal

Atrás



## Equipar, sujetar la pieza



Dependiendo del parámetro de la máquina "Desplazamiento del punto cero", 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 de la pieza **Z** (Descripción de la pieza en bruto)
- Sobremedida **K** (Descripción de la pieza en bruto)
- Canto del mandril **Z** (Descripción del medio de sujeción o parámetro de mecanizado)
- Canto de mandril **B** (Descripción del medio de sujeción o parámetro de mecanizado)

- ▶ Seleccionar "Sujeción previa > introducir medio de sujeción"
- ▶ Describir el medio de sujeción:
  - Seleccionar "Número de cabezal AAG (GAPT)"
  - Introducir "Canto del mandril"
  - Introducir "Ancho del mandril"
  - Introducir "Limitación de corte" (exterior e interior)
  - Introducir "Diámetro de sujeción"
  - Introducir "Longitud de sujeción"
  - Fijar la "Forma de sujeción"
  - Seleccionar "Mecanizado de eje AAG (GAPT)"
- ▶ Al crear el programa, TURN PLUS tiene en cuenta el medio de sujeción y la limitación del corte.

Atrás

- ▶ Pulsar la softkey "Atrás": vuelve al menú principal

## Generar y memorizar el plan de trabajo

### Generar plan de trabajo

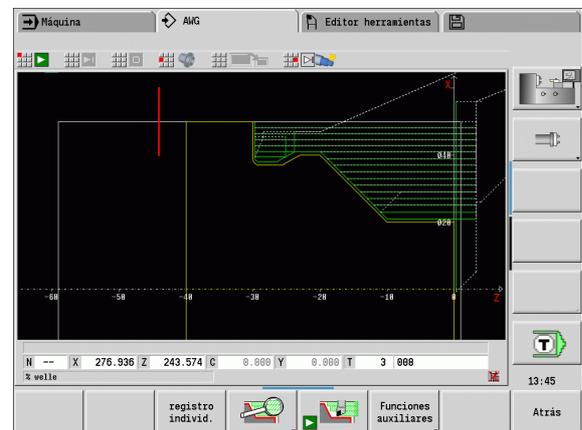
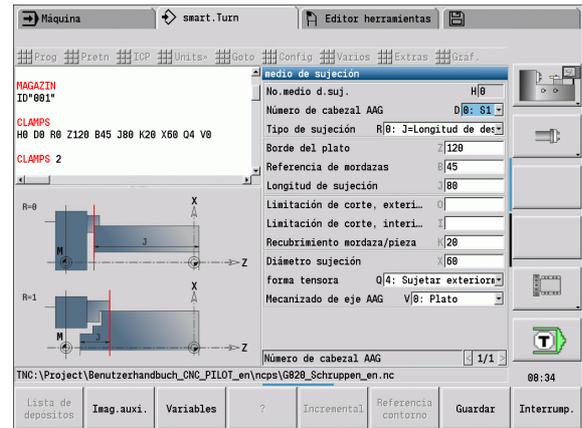
- ▶ Seleccionar "TURN PLUS > AAG"
- ▶ Activar gráfico de control AAG (GAPT)

### Guardar programa

- ▶ Pulsar la softkey "Atrás": vuelve al menú TURN PLUS
- ▶ Pulsar la softkey "Atrás": vuelve a la vista de programa
- ▶ Comprobar/adaptar nombre de fichero y pulsar la softkey "Guardar"
- ▶ TURN PLUS memoriza el programa NC



El submodo de funcionamiento **AAG** genera los bloques de trabajo según la secuencia del mecanizado y los ajustes de los parámetros de mecanizado.



## 7.6 Mecanizado completo con TURN PLUS

### Recambiar pieza



Para cambiar la sujeción, el control emplea subprogramas que son adaptados por el fabricante de la máquina. Las funciones y procesos que se describen a continuación son ejemplos – el comportamiento en su máquina puede ser distinto. Rogamos consulte el manual 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 usuario se define, para cada variante de cambio de sujeción, un subprograma propio que controla el proceso del cambio de sujeción (Procesing/ExpertPrograms/Programas expertos).

### 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:

<b>Parámetro</b>	
Nº de dispositivo de sujeción <b>H</b>	DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1
Número de husillo AAG (GAPT) <b>D</b>	0: cabezal principal
Tipo de sujeción <b>R</b>	0: sujeción exterior o 1: sujeción interior
Borde del mandril <b>Z</b>	ninguna introducción (El submodo de funcionamiento <b>AAG</b> toma el valor de los parámetros de usuario)
Mordazas referencia <b>B</b>	ninguna introducción (El submodo de funcionamiento <b>AAG</b> toma el valor de los parámetros de usuario)
Longitud de sujeción o longitud de descanso <b>J</b>	Introducir longitud de sujeción o longitud de descanso

#### Beispiel: Definir el primer dispositivo de sujeción

...

**DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1**

**H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0**

...



**Parámetro**

Limitación del corte, exterior <b>0</b>	Se calcula desde el submodo de funcionamiento <b>AAG</b> (si la sujeción es exterior)
Limitación de corte, interior <b>I</b>	Se calcula desde el submodo de funcionamiento <b>AAG</b> (si la sujeción es interior)
Recubrimiento <b>K</b>	Recubrimiento mordaza/pieza
Diámetro de sujeción <b>X</b>	Diámetro de sujeción pieza en bruto
Forma de sujeción <b>Q</b>	4: exterior o 5: interior
Mecanizado de ejes <b>V</b>	Seleccionar la estrategia AAG (GAPT) deseada

Ejemplo para la segunda sujeción en un mecanizado completo:

**Parámetro**

Nº de dispositivo de sujeción <b>H</b>	DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 2
Número de husillo AAG (GAPT) <b>D</b>	0: Husillo principal o 3: Contrahusillo (dependiendo del tipo de cambio de sujeción)
Tipo de sujeción <b>R</b>	0: sujeción exterior o 1: sujeción interior
Borde del mandril <b>Z</b>	ninguna introducción (El submodo de funcionamiento <b>AAG</b> toma el valor de los parámetros de usuario)
Mordazas referencia <b>B</b>	ninguna introducción (El submodo de funcionamiento <b>AAG</b> toma el valor de los parámetros de usuario)
Longitud de sujeción o longitud de descanso <b>J</b>	Introducir longitud de sujeción o longitud de descanso
Limitación del corte, exterior <b>0</b>	Se calcula desde el submodo de funcionamiento <b>AAG</b> (si la sujeción es exterior)
Limitación de corte, interior <b>I</b>	Se calcula desde el submodo de funcionamiento <b>AAG</b> (si la sujeción es interior)
Recubrimiento <b>K</b>	Recubrimiento mordaza/pieza
Diámetro de sujeción <b>X</b>	Diámetro de sujeción pieza en bruto
Forma de sujeción <b>Q</b>	4: exterior o 5: interior
Mecanizado de ejes <b>V</b>	Seleccionar la estrategia AAG (GAPT) deseada

**Beispiel: Definir el segundo dispositivo de sujeción**

...
<b>DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 2</b>
<b>H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0</b>
...



## Creación automática del programa en el mecanizado completo

En la creación automática de programa (Submodo de funcionamiento **AAG**) se generan primeramente los pasos del mecanizado para la primera sujeción. A continuación, el modo secundario de funcionamiento **AAG** abre una ventana de diálogo en la que se consultan parámetros para el cambio de sujeción.

Los parámetros en la ventana de diálogo ya contienen valores que el submodo de mecanizado **AAG** 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 **AAG** produce el mecanizado para la segunda sujeción.



El fabricante de la máquina fija en los parámetros de usuario cuales parámetros de introducción se indican en las ventanas de diálogo al hacer el cambio de sujeción.

En las ventanas de diálogo se pueden también integrar otros parámetros de introducción. Para ello, en los parámetros de usuario seleccionar la lista de parámetros necesaria (Processing/ExpertPrograms/Listas de parámetros para programas expertos). 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).

Al final de la secuencia de mecanizado, definir un paso de mecanizado con el tipo de mecanizado principal **cambio de sujeción** 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.

### Beispiel: Definir el dispositivo de sujeción

...

**DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1**

**H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0**

**DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 2**

**H0 D0 R1 J15 K-15 X68 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).

Al final de la secuencia de mecanizado, definir un paso de mecanizado con el tipo de mecanizado principal **cambio de sujeción** 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.

## 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).

Al final de la secuencia de mecanizado, definir un paso de 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.

### Beispiel: Definir el dispositivo de sujeción

```

...
DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...

```

### Beispiel: Definir el dispositivo de sujeción

```

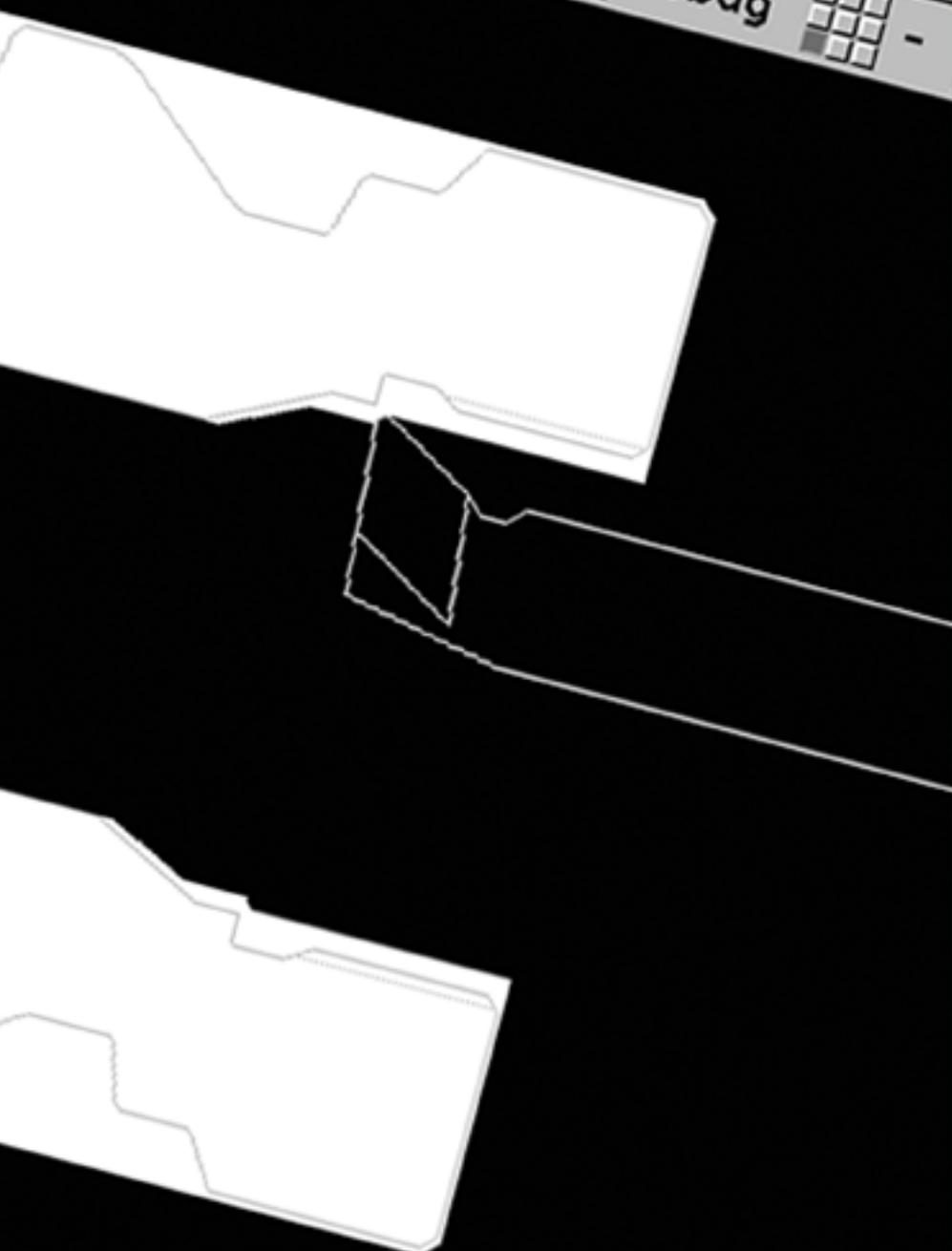
...
DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
DISPOSITIVO DE SUJECIÓN 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
...

```





Simulat  
Einstell  Kontur  Debug  -



578 A0 W270 U1 DU  
00 Y

# 8

Eje B



## 8.1 Principios básicos

### Plano de mecanizado inclinado



El fabricante de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento del eje B. Rogamos consulten el manual de su máquina.

#### Plano de mecanizado inclinado

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 bien fresado vuelve a realizarse en el plano inclinado (véase "Inclinación del plano de mecanizado G16" en la página 533).

La separación de la descripción del contorno y del mecanizado también es válida para los mecanizados de planos inclinados. No se realiza un seguimiento interno del contorno.

Los contornos de planos inclinados se identifican con la marca de sección SUPERFICIE\_Y (véase "Sección SUPERFICIE\_Y" en la página 57).

El control numérico contempla la creación de programas NC con el Eje B en DIN PLUS y en el tipo 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

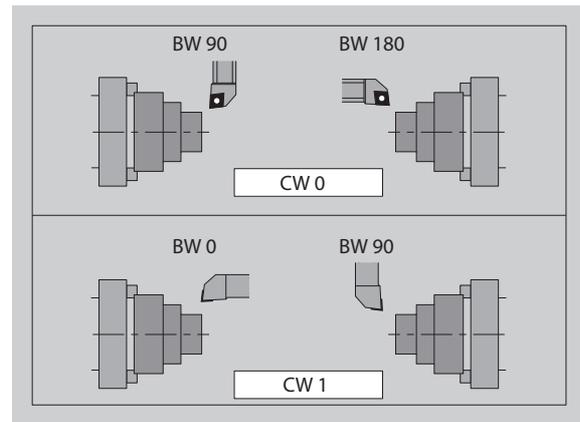
Otra ventaja del eje B reside en la utilización flexible de las herramientas en el mecanizado giratorio. Gracias a la inclinación del eje B y al giro de la herramienta se alcanzan posiciones de herramienta que hacen posible mecanizados longitudinales y transversales o bien radiales y axiales en el cabezal principal y contracabezal con la misma herramienta.

De esta forma se reduce el número de herramientas necesarias y el número de cambios de herramienta.

**Datos de herramienta:** todas las herramientas se describen con las cotas X, Z e Y y con las correcciones en la base de datos de la herramienta. Estas medidas están referidas al **ángulo de inclinación  $B=0^\circ$**  (posición de referencia).

Asimismo, definir **Invertir las herramientas 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 bien 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.

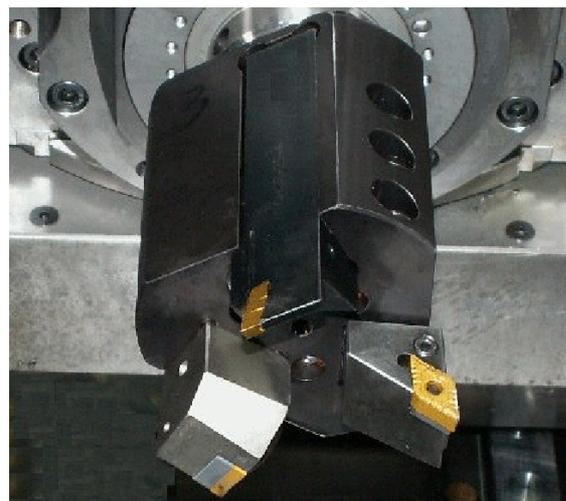
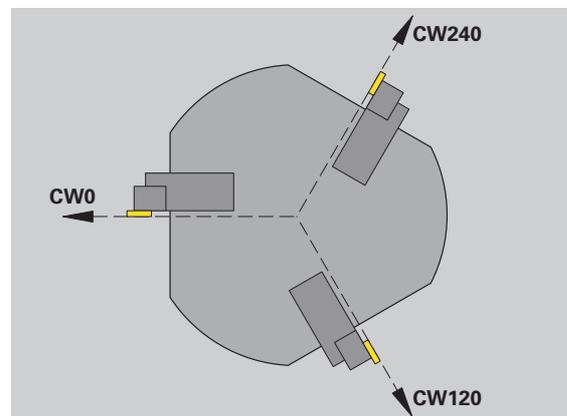
El control calcula la orientación de la herramienta con herramientas de torneado según el ángulo del canto de cuchilla y ángulo de punta.

### **Multiherramientas 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 número de identidad 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 ésta 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 el desarrollo 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:

- Ángulo de inclinación del eje B **BW**
- Invertir las herramientas **CW**
- Cinemática **KM**
- Plano **G16**

El control numérico convierte las cotas a la posición B=0 y las memoriza en la base de datos de la herramienta.

- ▶ En el desarrollo del programa, seleccionar la Softkey **Correcciones de hta./ aditivas**.
- ▶ El control abre en la casilla de diálogo "Establecer corrección de la herramienta" .
- ▶ Introducir valores nuevos
- ▶ Pulsar la Softkey **Memorizar**

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.

**Las correcciones aditivas** son independientes 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 (cajas, 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 bien de la SUPERFICIE\_Y determina el "inicio" de la figura de taladros o el fresado del contorno en 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.



**Representación del portaherramientas** (función dependiente de la máquina): cuando el constructor de la máquina presenta una descripción del portaherramientas (p.ej., cabezal B), y se asigna un soporte, el gráfico muestra también el portaherramientas.

#### Beispiel: "Contorno en el plano inclinado"

...
<b>PIEZA ACABADA</b>
<b>N2 G0 X0 Z0</b>
<b>N3 G1 X50</b>
<b>N4 G1 Z-50</b>
<b>N5 G1 X0</b>
<b>N6 G1 Z0</b>
<b>SUPERFICIE_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0</b>
<b>N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0 [superficie individual]</b>
<b>SUPERFICIE_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1</b>
<b>N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5 [círculo completo]</b>
...

## Visualización del sistema de coordenadas

La simulación visualiza el sistema de coordenadas desplazado/girado en la "ventana giratoria" a petición. Condición: la simulación se encuentra en modo de parada.



- ▶ Pulsar la "Tecla mas/menos". La simulación visualiza el sistema de coordenadas actual.

Al simular la instrucción siguiente o al pulsar de nuevo la "tecla mas/menos" 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 Número de identidad
- 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	<b>G810 longitudinal ICP</b> Desbaste longitudinal (contorno ICP)	Página 75
G820_ICP	<b>G820 transversal ICP</b> Desbaste transversal (contorno ICP)	Página 76
G830_ICP	<b>G830 paralelo al contorno ICP</b> Desbaste paralelo a contorno (contorno ICP)	Página 77
G835_ICP	<b>G835 bidireccional ICP</b> Desbaste en dos direcciones (contorno ICP)	Página 78
G810_G80	<b>G810 longitudinal directo</b> Desbaste longitudinal (introducción directa de contorno)	Página 79
G820_G80	<b>G820 transversal directo</b> Desbaste transversal (introducción directa de contorno)	Página 80

### Grupo acabado

UNIT	Descripción	Página
G890_ICP	<b>G890 Mecanizado de contorno ICP</b> Acabado de contorno ICP	Página 126
G890_G80_L	<b>G890 Mecanizado de contorno directo longitudinal</b> Acabado longitudinal (introducción directa de contorno)	Página 128
G890_G80_P	<b>G890 Mecanizado de contorno directo transversal</b> Acabado transversal (introducción directa de contorno)	Página 129
G85x_DIN_E_F_G	<b>G890 Torneado de entalladuras Formas E, F, DIN76</b> Acabado de las entalladuras según DIN509 Forma E y F y de la entalladura de rosca DIN76	Página 131



## Grupo punzonar

UNIT	Descripción	Página
G860_ICP	<b>G860 Profundización de contorno ICP</b> Profundización de contorno ICP	Página 81
G869_ICP	<b>G869 Ranurado radial ICP en superficie lateral</b> Ranurado axial contorno ICP en superficie lateral	Página 82
G860_G80	<b>G860 Profundización de contorno, introducción directa</b> Profundización de contorno, introducción directa de contorno	Página 83
G869_G80	<b>G869 Ranurado radial en superficie lateral, introducción directa</b> Ranurado en superficie lateral (introducción directa del contorno)	Página 84
G859_Cut_off	<b>G859 Tronzado</b> Tronzar barra (indicación directa de posición)	Página 85
G85x_Cut_H_K_U	<b>G85X Entallado (H, K, U)</b> Crear entalladuras Formas H, K y U	Página 86

## Grupo rosca

UNIT	Descripción	Página
G32_MAN	<b>G32 Rosca sencilla</b> Rosca con descripción directa del contorno	Página 137
G31_ICP	<b>G31 Rosca ICP</b> Rosca con contorno ICP cualquiera	Página 139
G352_API	<b>G352 Rosca API</b> Rosca API con descripción directa del contorno	Página 141
G32_KEG	<b>G32 Rosca cónica</b> Rosca cónica con descripción directa del contorno	Página 142



## 9.2 UNITS - Grupo taladrar

### Grupo taladrado centrado

UNIT	Descripción	Página
G74_Zentr	<b>G74 Taladr. centrado</b> Taladrado y taladrado profundo con X=0	Página 88
G73_Centr	<b>G73 Roscado con macho centrado</b> Roscado con macho con X=0	Página 90

### Grupo taladrar ICP eje C

UNIT	Descripción	Página
G74_ICP_C	<b>G74 Taladrar ICP eje C</b> Taladrado y taladrado profundo con patrón ICP	Página 110
G73_ICP_C	<b>G73 Roscado ICP eje C</b> Roscado con patrón ICP	Página 112
G72_ICP_C	<b>G72 Barrena, avellanar ICP eje C</b> Roscado con patrón ICP	Página 113

### Grupo taladrar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G74_Bohr_Stirn_C	<b>G74 Taladrar individual</b> Taladrado y taladrado profundo Taladrar individual	Página 92
G74_Lin_Stirn_C	<b>G74 Taladrado de patrón lineal</b> Taladrado y taladrado profundo de patrón lineal de taladros	Página 94
G74_Cir_Stirn_C	<b>G74 Taladrado de patrón circular</b> Taladrado y taladrado profundo de patrón circular de taladros	Página 96
G73_Gew_Stirn_C	<b>G73 Roscado con macho</b> Roscado con macho de taladrar individual	Página 98
G73_Lin_Stirn_C	<b>G73 Roscado de patrón lineal</b> Roscado con macho de patrón lineal de taladros	Página 99
G73_Cir_Stirn_C	<b>G73 Roscado de patrón circular</b> Roscado con macho de patrón circular de taladros	Página 100



## Grupo de taladrar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G74_Bohr_Mant_C	<b>G74 Taladrar individual</b> Taladrado y taladrado profundo Taladrar individual	Página 101
G74_Lin_Mant_C	<b>G74 Taladrado de patrón lineal</b> Taladrado y taladrado profundo de patrón lineal de taladros	Página 103
G74_Cir_Mant_C	<b>G74 Taladrado de patrón circular</b> Taladrado y taladrado profundo de patrón circular de taladros	Página 105
G73_Gew_Mant_C	<b>G73 Roscado con macho</b> Roscado con macho de taladrar individual	Página 107
G73_Lin_Mant_C	<b>G73 Roscado de patrón lineal</b> Roscado con macho de patrón lineal de taladros	Página 108
G73_Cir_Mant_C	<b>G73 Roscado de patrón circular</b> Roscado con macho de patrón circular de taladros	Página 109



## 9.3 UNITS - Grupo pretaladrar eje C

### Grupo de pretaladrar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
DRILL_STI_KON_C	<b>G840 Pretaladrar frontal fresado contorno figuras</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 114
DRILL_STI_840_C	<b>G840 Pretaladrar frontal fresado contorno ICP</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 116
DRILL_STI_CAJE	<b>G845 Pretaladrar frontal fresado cajera figuras</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 117
DRILL_STI_845_C	<b>G845 Pretaladrar frontal fresado cajera ICP</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 119

### Grupo de pretaladrar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
DRILL_LAT_CONT_C	<b>G840 Pretaladrar lateral fresado contorno figuras</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 120
DRILL_LAT_840_C	<b>G840 Pretaladrar lateral fresado contorno ICP</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 122
DRILL_LAT_CAJE_C	<b>G845 Pretaladrar lateral fresado cajera figuras</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 123
DRILL_LAT_845_C	<b>G845 Pretaladrar lateral fresado cajera ICP</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 125



## 9.4 UNITS - Grupo fresar eje C

### Grupo fresar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G791_Nut_Stirn_C	<b>G791 Ranura lineal</b> Fresado de una ranura lineal	Página 143
G791_Lin_Stirn_C	<b>G791 Patrón lineal de ranuras</b> Fresado de ranuras lineales en un patrón lineal	Página 144
G791_Cir_Stirn_C	<b>G791 Fig. ranura circular</b> Fresado de ranuras lineales en un patrón circular	Página 145
G797_STIRNFR_C	<b>G797 Fresado frontal</b> Fresado de diferentes patrones en forma de isla	Página 146
G797_ICP	<b>G797 Fresado frontal ICP</b> Fresado de contornos cerrados en forma de isla	Página 147
G799_GewindeFR_C	<b>G799 Fresado de rosca</b> Fresado de rosca interior Taladro único	Página 148
G840_FIG_STIRN_C	<b>G840 Fresado de contorno Figuras</b> Fresado de figuras dentro, fuera y en el contorno	Página 149
G84X_FIG_STIRN_C	<b>G84x Fresado de cajas Figuras</b> Figuras cerradas, vaciar interior	Página 152
G801_GRA_FRONTAL_C	<b>G801 Grabado</b> Grabar secuencias de caracteres en la superficie frontal	Página 155

### Grupo Fresar eje C ICP superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G840_Kon_C_STIRN	<b>G840 Fresado de contornos ICP</b> Contornos ICP con eje C en superficie frontal, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 151
G845_TAS_C_STIRN	<b>G845 Fresado de cajas ICP</b> Vaciar interior de contornos ICP en superficie frontal	Página 154
G840_DESB_C_FRONT	<b>G840 Desbarbar</b> Desbarbar contornos ICP en la superficie frontal	Página 156



## Grupo fresar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G792_NUT_MANT_C	<b>G792 Ranura lineal</b> Fresado de una ranura lineal	Página 157
G792_LIN_MANT_C	<b>G792 Patrón lineal de ranuras</b> Fresado de ranuras lineales en un patrón lineal	Página 158
G792_CIR_MANT_C	<b>G792 Patrón circular de ranuras</b> Fresado de ranuras lineales en un patrón circular	Página 159
G798_Wendelnut_C	<b>G798 Fresado de ranura helicoidal</b> Fresado de una ranura espiral	Página 160
G840_FIG_MANT_C	<b>G840 Fresado de contorno Figuras</b> Fresado de figuras dentro, fuera y en el contorno	Página 161
G84x_FIG_MANT_C	<b>G84x Fresado de cajeras Figuras</b> Figuras cerradas, vaciar interior	Página 164
G802_GRA_LAT_C	<b>G802 Grabado</b> Grabar secuencias de caracteres en la superficie lateral	Página 167

## Grupo fresar eje C ICP superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G840_Kon_C_Mant	<b>G840 Fresado de contornos ICP</b> Contornos ICP con eje C en superficie lateral, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 163
G845_TAS_C_MANT	<b>G845 Fresado de cajeras ICP</b> Vaciar interior de contornos ICP en superficie lateral	Página 166
G840_DESB_C_LAT	<b>G840 Desbarbar</b> Desbarbar contornos ICP en la superficie lateral	Página 168



## 9.5 UNITS - Grupo taladrar, pretaladrar eje Y

### Grupo taladrar ICP eje Y

UNIT	Descripción	Página
G74_ICP_Y	<b>G74 Taladrar ICP eje Y</b> Taladrado y taladrado profundo con patrón ICP	Página 178
G73_ICP_Y	<b>G73 Roscado ICP eje Y</b> Roscado con patrón ICP	Página 179
G72_ICP_Y	<b>G72 Barrena, avellanar ICP eje Y</b> Roscado con patrón ICP	Página 180

### Grupo de mecanizado Pretaladrar eje Y

UNIT	Descripción	Página
DRILL_STI_840_Y	<b>G840 Pretaladrar fresado de contorno ICP plano XY</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 181
DRILL_STI_845_Y	<b>G845 Pretaladrar fresado de cajeras ICP plano XY"</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 182
DRILL_LAT_840_Y	<b>G840 Pretaladrar fresado de contorno ICP plano YZ</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 183
DRILL_LAT_845_Y	<b>G845 Pretaladrar fresado de cajeras ICP plano YZ</b> Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 184



## 9.6 UNITS - Grupo fresar eje Y

### Grupo Fresar frontal (plano XY)

UNIT	Descripción	Página
G840_Cont_Y_Frontal	<b>G840 Fresado de contornos</b> Contornos en el plano XY, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 185
G845_Caje_Y_Front	<b>G845 Fresado de cajeras</b> Vaciar interior de contornos en el plano XY	Página 186
G840_DESB_Y_FRONT	<b>G840 Desbarbar</b> Desbarbar contornos en plano XY	Página 190
G801_GRA_FRONTAL_C	<b>G841 Super. indi.</b> Fresar (aplanar) superficie individual plano XY	Página 187
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 Polig. aristas múltip.</b> Fresar polígono en el plano XY	Página 188
G803_GRA_Y_FRONT	<b>G803 Grabado</b> Grabar secuencias de caracteres en el plano XY	Página 189
G800_ROSCA_Y_FRONT	<b>G800 Fresar rosca</b> Fresar rosca en un taladro existente del plano XY	Página 191



## Grupo Fresar superficie lateral (plano YZ)

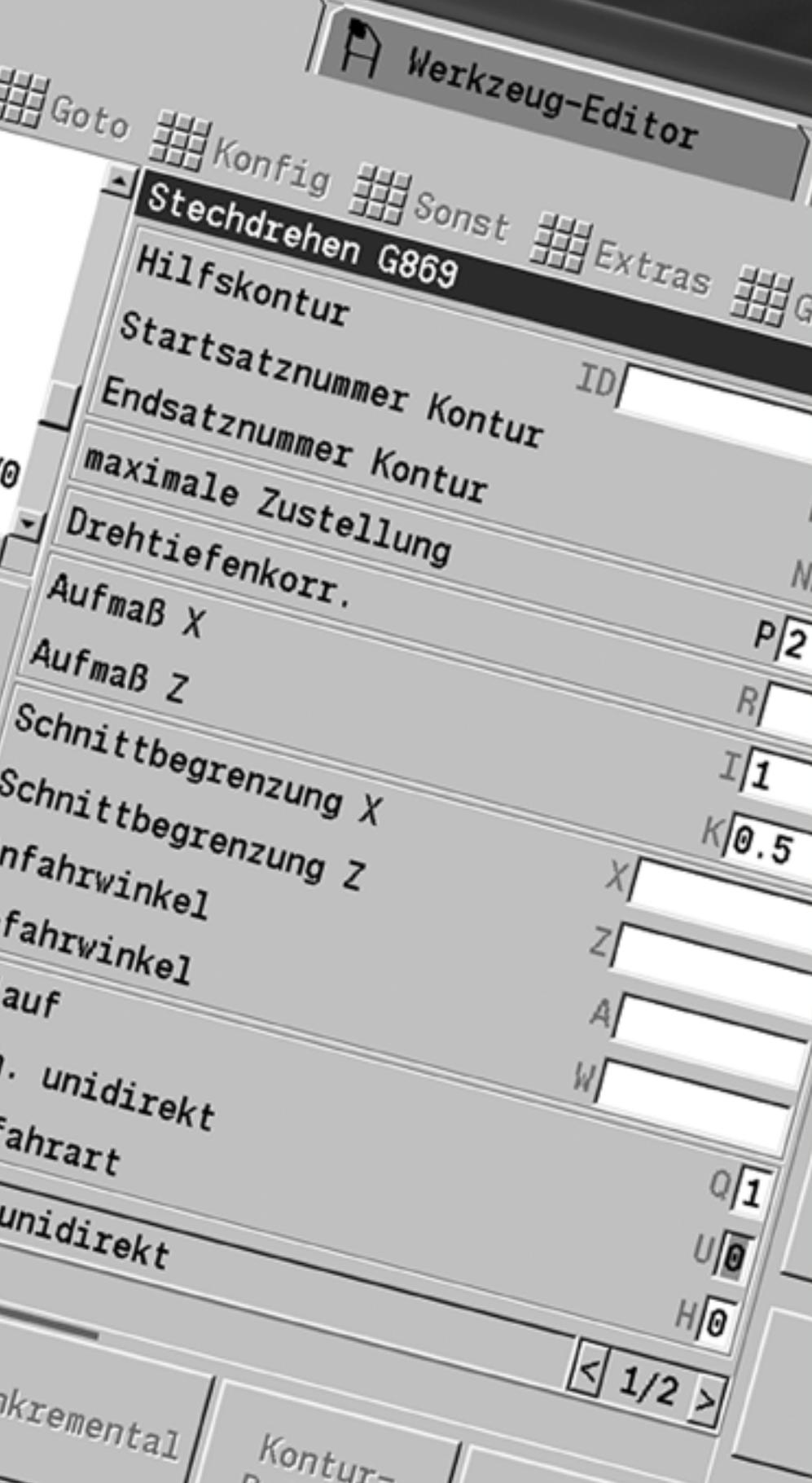
UNIT	Descripción	Página
G840_Cont_Y_Lat	<b>G840 Fresado de contornos</b> Contornos en el plano YZ, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 192
G845_Caje_Y_Lat	<b>G845 Fresado de cajas</b> Vaciar interior de contornos cerrados en el plano YZ	Página 193
G840_DESB_Y_LAT	<b>G840 Desbarbar</b> Desbarbar contornos en plano YZ	Página 197
G801_GRA_FRONTAL_C	<b>G841 Super. indi.</b> Fresar (aplanar) superficie individual plano YZ	Página 194
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 Polig. aristas múltip.</b> Fresar polígono en el plano YZ	Página 195
G804_GRA_Y_LAT	<b>G803 Grabado</b> Grabar secuencias de caracteres en el plano YZ	Página 196
G806_ROS_Y_LAT	<b>G800 Fresar rosca</b> Fresar rosca en un taladro existente del plano YZ	Página 198



## 9.7 UNITS - Grupo Units especiales

UNIT	Descripción	Página
START	<b>Inicio del programa START</b> Para funciones necesarias al comienzo del programa	Página 169
C_AXIS_ON	<b>Conectar Eje C</b> Activar interpolación en eje C	Página 171
C_AXIS_OFF	<b>Desconectar Eje C</b> Desactivar interpolación con eje C	Página 171
SUBPROG	<b>Llamada al subprograma</b> Llamada a un subprograma cualquiera	Página 172
REPEAT	<b>Lógica de ejecución: Repetición</b> Descripción de un bucle WHILE para repetir partes de programa	Página 173
END	<b>Final del programa END</b> Para funciones necesarias al final del programa	Página 174





# 10

Resumen de funciones G



## 10.1 Identificaciones de segmento

Identificaciones de segmentos de programa		Identificaciones de segmentos de programa	
<b>Cabecera vacía del programa</b>		<b>Contornos con eje Y</b>	
ENCABEZAMIENTO / HEADER	Página 53	FRONTAL_Y / FACE_Y	Página 56
REVOLVER / TURRET	Página 55	POSTERIOR_Y / REAR_Y	Página 56
MEDIO SUJECIÓN	Página 54	LATERAL_Y / LATERAL_Y	Página 57
ALMACÉN	Página 54		
<b>Descripción del contorno</b>		<b>Mecanizado de la pieza</b>	
PIEZA EN BRUTO / BLANK	Página 55	MECANIZADO / MACHINING	Página 58
PIEZA EN BRUTO AUX: / AUXIL_BLANK	Página 55	FINAL / END	Página 58
PIEZA ACABADA / FINISHED	Página 56	<b>Subprogramas</b>	
CONTRORNO AUXILIAR / AUXIL_CONTOUR	Página 56	SUBPROGRAMA / SUBPROGRAM	Página 58
<b>Contornos con eje C</b>		RETURN	Página 58
FRONTAL / FACE_C	Página 56	<b>Otros</b>	
SUPERF. POSTERIOR / REAR_C	Página 56	CONST	Página 59
LATERAL / LATERAL_C	Página 56	VAR	Página 59



## 10.2 Resumen de órdenes G CONTORNO

### Órdenes G para contornos de torneado

Contorno de torneado			Contorno de torneado		
Descripción de la pieza en bruto			Elementos de formas del contorno de torneado		
G20-Geo	Pieza de mandril Cilindro/Tubo	Página 211	G22-Geo	Entalladura (estándar)	Página 219
G21-Geo	Pieza de fundición	Página 211	G23-Geo	Profundización/Torneado de entalladura	Página 221
Elementos básicos del contorno de torneado			G24-Geo	Rosca con entalladura	Página 223
G0-Geo	Punto inicial del contorno	Página 212	G25-Geo	Contorno de entalladura	Página 224
G1-Geo	Segmento rectilíneo	Página 214	G34-Geo	Rosca (estándar)	Página 228
G2-Geo	Arco: cota incremental del centro en el sentido de las agujas del reloj	Página 216	G37-Geo	Rosca (general)	Página 229
G3-Geo	Arco: cota incremental del centro contra el sentido de las agujas del reloj	Página 216	G49-Geo	Taladrado en el centro de torneado	Página 231
G12-Geo	Arco: cota absoluta del centro en el sentido de las agujas del reloj	Página 217	Órdenes auxiliares para descripción del contorno		
G13-Geo	Arco: cota absoluta del centro contra el sentido de las agujas del reloj	Página 217	Resumen:	Atributos para la descripción del contorno	Página 232
			G38-Geo	Reducción del avance	Página 232
			G44	Punto de separación	Página 234
			G52-Geo	Sobremedida	Página 234
			G95-Geo	Avance por revolución	Página 235
			G149-Geo	Corrección aditiva	Página 235



## Órdenes G para contornos con eje C

Contorno con eje C			Contorno con eje C		
<b>Contornos superpuestos</b>			<b>Contornos superpuestos</b>		
G308-Geo	Comienzo cajera/isla	Página 236	G309-Geo	Final cajera/isla	Página 236
<b>Contorno en superficie frontal/posterior</b>			<b>Contorno en superficie lateral</b>		
G100-Geo	Punto inicial de contorno en superficie frontal	Página 242	G110-Geo	Punto inicial de contorno en superficie lateral	Página 251
G101-Geo	Segmento rectilíneo en superficie frontal	Página 243	G111-Geo	Segmento rectilíneo en superficie lateral	Página 252
G102-Geo	Arco superficie frontal en el sentido de la agujas del reloj	Página 244	G112-Geo	Arco en superficie lateral en el sentido de la agujas del reloj	Página 253
G103-Geo	Arco superficie frontal contra el sentido de la agujas del reloj	Página 244	G113-Geo	Arco en superficie lateral contra el sentido de la agujas del reloj	Página 253
G300-Geo	Taladrado en superficie frontal	Página 245	G310-Geo	Taladrado en superficie lateral	Página 254
G301-Geo	Ranura lineal en superficie frontal	Página 246	G311-Geo	Ranura lineal superficie envolvente	Página 255
G302-Geo	Ranura circular en superficie frontal en el sentido de la agujas del reloj	Página 246	G312-Geo	Ranura circular en el sentido de la agujas del reloj superficie lateral	Página 255
G303-Geo	Ranura circular en superficie frontal contra el sentido de la agujas del reloj	Página 246	G313-Geo	Ranura circular superficie lateral contra el sentido de la agujas del reloj	Página 255
G304-Geo	Círculo completo en superficie frontal	Página 247	G314-Geo	Circunferencia completa en superficie lateral	Página 256
G305-Geo	Rectángulo en superficie frontal	Página 247	G315-Geo	Rectángulo en superficie lateral	Página 256
G307-Geo	Polígono superficie frontal	Página 248	G317-Geo	Polígono en superficie lateral	Página 257
G401-Geo	Patrón lineal en superficie frontal	Página 249	G411-Geo	Modelo lineal de la superficie envolvente	Página 258
G402-Geo	Patrón circular en superficie frontal	Página 250	G412-Geo	Modelo circular de la superficie envolvente	Página 259



## Comandos G para contornos del eje Y

Contorno del eje Y			Contorno del eje Y		
Plano XY			Plano YZ		
G170-Geo	Punto inicial contorno plano XY	Página 515	G180-Geo	Punto inicial contorno plano YZ	Página 524
G171-Geo	Trayectoria en el plano XY	Página 515	G181-Geo	Trayectoria del plano YZ	Página 524
G172-Geo	Arco plano XY en el sentido de la agujas del reloj	Página 516	G182-Geo	Arco plano YZ en el sentido de la agujas del reloj	Página 525
G173-Geo	Arco plano XY contra el sentido de la agujas del reloj	Página 516	G183-Geo	Arco plano YZ contra el sentido de la agujas del reloj	Página 525
G370-Geo	Taladrado en el plano XY	Página 517	G380-Geo	Taladro en el plano YZ	Página 526
G371-Geo	Ranura lineal plano XY	Página 518	G381-Geo	Ranura lineal plano YZ	Página 526
G372-Geo	Ranura circular plano XY en el sentido de la agujas del reloj	Página 519	G382-Geo	Ranura circular plano YZ en el sentido de la agujas del reloj	Página 527
G373-Geo	Ranura circular plano XY contra el sentido de la agujas del reloj	Página 519	G383-Geo	Ranura circular plano YZ contra el sentido de la agujas del reloj	Página 527
G374-Geo	Circulo completo plano XY	Página 519	G384-Geo	Circulo completo plano YZ	Página 527
G375-Geo	Rectángulo plano XY	Página 520	G385-Geo	Rectángulo plano YZ:	Página 528
G377-Geo	Polígono plano XY	Página 520	G387-Geo	Polígono plano YZ	Página 528
G471-Geo	Modelo lineal en el plano XY	Página 521	G481-Geo	Modelo lineal en el plano YZ	Página 529
G472-Geo	Modelo circular en el plano XY	Página 522	G482-Geo	Modelo circular en el plano YZ	Página 530
G376-Geo	Superficie individual plano XY	Página 523	G386-Geo	Superficie individual plano XY	Página 531
G477-Geo	Polígono plano XY	Página 523	G487-Geo	Polígono plano XY	Página 531



## 10.3 Resumen de órdenes G MECANIZADO

### Órdenes G para torneado

Torneado: Funciones básicas			Torneado: Funciones básicas		
<b>Movimiento de la herramienta sin mecanizado</b>			<b>Decalajes del punto cero</b>		
G0	Posicionamiento con avance rápido	Página 260	Resumen Decalajes del punto cero		Página 271
G14	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta	Página 261	G51	Decalaje del punto cero	Página 272
G140	Definir la posición de cambio de herramienta	Página 261	G53/ G54/ G55	Desplazamientos del punto cero	Página 273
G701	Avance rápido en coordenadas de máquina	Página 260	G56	Decalaje aditivo del punto cero	Página 273
<b>Movimientos lineales y circulares sencillos</b>			G59	Decalaje absoluto del punto cero	Página 274
G1....	Movimiento lineal	Página 262	G152	Decalaje de punto cero en eje C	Página 350
G2	Movimientos circulares en el sentido de las agujas del reloj, medición de centro incremental	Página 263	G920	Desactivar Decalaje de punto cero	Página 397
G3	Movimientos circulares contra el sentido de las agujas del reloj, medición de centro incremental	Página 263	G921	Decalaje del punto cero, desactivar las medidas de la herramienta	Página 397
G12	Movimientos circulares en el sentido de las agujas del reloj, medición de centro absoluta	Página 264	G980	Activar el desplazamiento del punto cero	Página 401
G13	Movimientos circulares contra el sentido de las agujas del reloj, medición de centro absoluta	Página 264	G981	Activar Decalaje del punto cero, medidas de la herramienta	Página 401
<b>Avance, velocidad de rotación</b>			<b>Distancias de seguridad</b>		
Gx26	Limitación de velocidad de rotación *	Página 265	G47	Fijar distancias de seguridad	Página 277
G64	Interrupción del avance	Página 266	G147	Distancia de seguridad (fresado)	Página 277
G48	Reducir avance rápido	Página 265	<b>Compensación del radio de filo de cuchilla (SRK/FRK)</b>		
Gx93	Avance por diente *	Página 266	G40	Desactivar FRK/SRK	Página 269
G94	Avance por minuto	Página 267	G41	SRK/FRK a la izquierda	Página 270
Gx95	Avance por revolución	Página 267	G42	SRK/FRK a la derecha	Página 270
Gx96	Velocidad de corte constante	Página 268	<b>Herramienta, correcciones</b>		
Gx97	Velocidad de rotación	Página 268	T	Cambio de herramienta	Página 278
<b>Sobremedida</b>			G148	(Cambio de) corrección de filo de cuchilla	Página 279
G50	Desactivar sobremedida	Página 275	G149	Corrección aditiva	Página 280
G52	Desactivar sobremedida	Página 275	G150	Cálculo punta derecha herramienta	Página 281
G57	Sobremedida paralela al eje	Página 275	G151	Compensación de punta izquierda de herramienta	Página 281
G58	Sobremedida paralela al contorno	Página 276			



## Ciclos para el torneado

Torneado: Ciclos			Torneado: Ciclos		
<b>Ciclos de torneado sencillos</b>			<b>Ciclos de torneado referidos al contorno</b>		
G80	Final de ciclo/contornos sencillos	Página 305	G740	Ciclo de repetición de contorno	Página 296
G81	Desbaste sencillo longitudinal	Página 447	G741	Ciclo de repetición de contorno	Página 296
G82	Desbaste sencillo transversal	Página 448	G810	Ciclo de desbaste longitudinal	Página 284
G83	Ciclo de repetición de contorno	Página 449	G820	Ciclo de desbaste transversal	Página 287
G86	Ciclo de profundización sencillo	Página 450	G830	Ciclo de desbaste paralelo al contorno	Página 290
G87	Radios de transición	Página 451	G835	Paralelo a contorno con herramienta neutral	Página 292
G88	Biselado	Página 451	G860	Ciclo de profundización universal	Página 294
<b>Ciclos de taladrado</b>			G869	Ciclo de ranurado radial en superficie lateral	Página 297
G36	Roscado con macho	Página 341	G870	Ciclo profundización (penetración) simple G22	Página 300
G71	Ciclo de taladrado sencillo	Página 336	G890	Ciclo de acabado	Página 301
G72	Agrandar agujero/avellanado, etc.	Página 338	<b>Ciclos de roscado</b>		
G73	Ciclo de roscado con macho	Página 339	G31	Ciclo de roscado	Página 314
G74	Ciclo de taladrado profundo	Página 342	G32	Ciclo de rosca sencilla	Página 318
<b>Entalladuras</b>			G33	Tallado de rosca sencilla	Página 320
G25	Contorno de entalladura	Página 224	G35	Rosca métrica ISO	Página 322
G85	Entalladura	Página 327	G350	Rosca longitudinal simple	
G851	Entalladura DIN 509 E directamente	Página 329	G351	Rosca longitudinal simple de varios pasos	
G852	Entalladura DIN 509 F directamente	Página 330	G352	Rosca cónica API	Página 323
G853	Entalladura DIN 76 rosca directamente	Página 331	G36	Roscado con macho	Página 341
G856	Entalladura forma U directamente	Página 332	G38	Rosca métrica ISO	Página 325
G857	Entalladura forma H directamente	Página 333	<b>Tronzado</b>		
G858	Entalladura forma K directamente	Página 334	G859	Ciclo de tronzado	Página 326



## Mecanizado con eje C

Mecanizado con eje C			Mecanizado con eje C		
<b>Eje C</b>					
G120	Diámetro de referencia para el mecanizado de superficies laterales	Página 350			
G152	Decalaje de punto cero en eje C	Página 350			
G153	Normalizar eje C	Página 351			
G154	Camino más corto en C	Página 351			
<b>Recorridos individuales: mecanizado en superficie frontal/posterior</b>			<b>Recorridos individuales: mecanizado en superficie lateral</b>		
G100	Avance rápido en superficie frontal	Página 352	G110	Avance rápido en superficie lateral	Página 356
G101	Movimiento lineal en superficie frontal	Página 353	G111	Movimiento lineal en superficie lateral	Página 357
G102	Movimiento circular en el sentido de la agujas del reloj superficie frontal	Página 354	G112	Movimiento circular en el sentido de la agujas del reloj superficie lateral	Página 358
G103	Movimiento circular contra el sentido de la agujas del reloj superficie frontal	Página 354	G113	Movimiento circular contra el sentido de la agujas del reloj superficie lateral	Página 358
<b>Figuras: mecanizado en superficie frontal/posterior</b>			<b>Figuras - Mecanizado de superficie lateral</b>		
G301	Ranura lineal en superficie frontal	Página 306	G311	Ranura lineal superficie envolvente	Página 308
G302	Ranura circ. en el sentido de la agujas del reloj Sup. frontal	Página 306	G312	Ranura circular en el sentido de la agujas del reloj superficie lateral	Página 309
G303	Ranura circ. contra el sentido de la agujas del reloj Sup. frontal	Página 306	G313	Ranura circular superficie lateral contra el sentido de la agujas del reloj	Página 309
G304	Circunferencia completa en superficie frontal	Página 307	G314	Circunferencia completa en superficie lateral	Página 309
G305	Rectángulo en superficie frontal	Página 307	G315	Rectángulo en superficie lateral	Página 310
G307	Polígono en superficie frontal	Página 307	G317	Polígono en superficie lateral	Página 310
<b>Ciclos de fresado en superficie frontal</b>			<b>Ciclos de fresado en superficie lateral</b>		
G791	Ranura lineal en superficie frontal	Página 360	G792	Ranura lineal en superficie lateral	Página 361
G793	Fresado de contorno directamente	Página 362	G794	Fresado de contorno directamente	Página 365
G797	Fresado de superficie en superficie frontal	Página 368	G798	Fresado de ranura espiral	Página 370
G799	Fresado de rosca				
<b>Ciclos de pretaladro</b>			<b>Ciclos de fresado de contorno y de cajeras</b>		
G840	Pretaladrar fresado de contorno	Página 372	G840	Fresado de contornos	Página 374
G845	Pretaladrar fresado de cajeras	Página 382	G840	Desbarbado	Página 378
<b>Ciclos de grabado</b>			G845	Fresado de cajeras	Página 383
G801	Gravar superficie frontal	Página 391	G846	Fresado de cajera (escotadura), acabado	Página 387
G802	Gravar superficie envolvente	Página 392	<b>Ciclos de grabado</b>		
<b>Patrón</b>			G801	Gravar superficie frontal	Página 391
G743	Modelo de superficie frontal lineal		G802	Gravar superficie envolvente	Página 392
G745	Modelo circular de la superficie frontal			Tabla de caracteres para grabar	Página 389
G744	Modelo lineal de la superficie envolvente				
G746	Modelo circular de la superficie envolvente				



## Mecanizado de eje Y

Mecanizado de eje Y			Mecanizado de eje Y		
<b>Planos de mecanizado</b>			<b>Ciclos de fresado</b>		
G17	Plano XY	Página 532	G841	Fresar superficie Desbaste	Página 539
G18	Plano XZ (mecanizado torneado)	Página 532	G842	Fresar superficie Acabado	Página 540
G19	Plano YZ	Página 532	G843	Fresado de polígono Desbaste	Página 541
<b>Movimiento de la herramienta sin mecanizado</b>			G844	Fresado de polígono Acabado	Página 542
G0	Posicionamiento con avance rápido	Página 534	G845	Pretaladrar fresado de cajas	Página 544
G14	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta	Página 534	G845	Fresado de cajera (escotadura), desbaste	Página 545
G701	Avance rápido en coordenadas de máquina	Página 535	G846	Fresado de cajera (escotadura), acabado	Página 549
<b>Movimientos lineales y circulares sencillos</b>			G800	Fresar rosca plano XY	Página 553
G1....	Movimiento lineal	Página 536	G806	Fresar rosca plano YZ	Página 554
G2	Movimientos circulares en el sentido de las agujas del reloj, medición de centro incremental	Página 537	G808	Fresado por rodillo	Página 555
G3	Movimientos circulares contra el sentido de las agujas del reloj, medición de centro incremental	Página 537	<b>Ciclos de grabado</b>		
G12	Movimientos circulares en el sentido de las agujas del reloj, medición de centro absoluta	Página 538	G803	Gravar plano XY	Página 551
G13	Movimientos circulares contra el sentido de las agujas del reloj, medición de centro absoluta	Página 538	G804	Gravar plano YZ	Página 552
			Tabla de caracteres para grabar		Página 389

## Programación de variables, bifurcación del programa

Programación de variables, bifurcación del programa			Programación de variables, bifurcación del programa		
<b>Programación de variables</b>			<b>Introducción y salidas de datos</b>		
Variables #	Tipos de variables	Página 422	INPUT	Introducción (#-variable)	Página 420
PARA	Leer datos de configuración	Página 432	WINDOW	Abrir ventana de salida (variable #)	Página 419
CONST	Definición de constantes	Página 435	PRINT	Salida (variable #)	Página 420
VAR	Definición de variables	Página 434	<b>Bifurcación y repetición de programa</b>		
<b>Subprogramas</b>			IF..THEN..	Ramificación del programa	Página 436
Llamada a un subprograma		Página 441	WHILE..	Repetición del programa	Página 438
			SWITCH..	Ramificación del programa	Página 439



## Otras funciones G

Otras funciones G			Otras funciones G		
G4	Tiempo de espera	Página 394	G908	Desborde (sobreposicionamiento) avance 100%	Página 396
G7	Activar Parada exacta	Página 394	G909	Parada de interpretar	Página 396
G8	Desactivar Parada exacta	Página 395	G910	Conectar medición	Página 508
G9	Parada exacta (modo bloque a bloque)	Página 395	G911	Activar supervisión de recorrido de medición	Página 509
G30	Conversión y espejo	Página 404	G912	Toma valor real	Página 509
G44	Punto de separación	Página 234	G913	Terminar medición en proceso	Página 509
G60	Desactivar la zona de protección	Página 395	G914	Desactivar supervisión de recorrido de medición	Página 509
G65	Visualizar sistema de amarre	Página 394	G916	Desplazamiento a tope fijo	Página 408
G67	Cargar contorno de pieza en bruto (gráfico)	Página 394	G919	Corrección de velocidad del cabezal 100%	Página 396
G99	Transformación de contornos	Página 405	G920	Desactivar decalaje del punto cero	Página 397
G702	Seguimiento del contorno Guardar/ Cargar	Página 393	G921	Desactivar decalaje del punto cero, medidas de la herramienta	Página 397
G703	Activar/Desactivar Seguimiento del contorno	Página 393	G922	Posición final de la herramienta	Página 397
G707	Final de carrera de software		G923	Compensación del volante en rosca	Página 134
G720	Sincronización cabezal	Página 406	G924	Velocidad fluctuante	Página 397
G725	Torneado excéntrico	Página 413	G925	Reducción de fuerza	Página 411
G726	Transición de la excéntrica	Página 415	G927	Convertir longitudes de herramienta	Página 398
G727	Irregular X	Página 417	G930	Supervisión de pinolas	Página 412
G901	Valores reales como variables	Página 395	G940	Convertir variables automáticamente	Página 399
G902	Decalaje de punto cero en variables	Página 395	G980	Activar el desplazamiento del punto cero	Página 401
G903	Error de seguimiento en variables	Página 395	G981	Activar Decalaje del punto cero, medidas de la herramienta	Página 401
G904	Lectura de informaciones de interpolador	Página 396	G995	Zona de supervisión	Página 402
G905	Decalaje angular de C	Página 407	G996	Observación de la carga	Página 403



## SYMBOLS

? – Programación simplificada de la geometría PSG ... 205

### A

AAG (GAPT) ... 565

Acabado

DIN PLUS

Ciclo G890 ... 301

Acabado del contorno G890 ... 301

Acabado en el fresado de múltiples aristas G844 ... 542

Activación de los desplazamientos del punto cero G980 ... 401

Activación de los desplazamientos del punto cero y longitudes de la herramienta G981 ... 401

Agrandar taladro G72 ... 338

Ampliar/reducir la imagen

TURN PLUS ... 578

ANUALplus ... 1

Aproximación al punto para cambio de hta. G14 ... 261

Aproximar, alejar smart.Turn ... 73

Arco

DIN PLUS

Contorno de torneado G2-, G3-, G12-, G13-Geo ... 216, 217

Arco circular superficie lateral G112/G113 ... 358

Arco de círculo de contorno de torneado G12-/G13-Geo ... 217

Arco de círculo del contorno de torneado, G2-/G3-Geo ... 216

Arco de círculo en el contorno frontal G102-/G103-Geo ... 244

Arco de círculo en el plano YZ G182/G183-Geo ... 525

Arco de círculo plano XY G172-/G173-Geo ... 516

Arco de círculo sup. frontal G102/G103 ... 354

Arcos de círculo en un contorno de superficie cilíndrica envolvente G112-/G113-Geo ... 253

Atributos de mecanizado para los elementos de forma ... 213

Atributos para la descripción del contorno ... 232

Avance ... 265

Avance constante G94 ... 267

### A

Avance interrumpido G64 ... 266

Avance por diente Gx93 ... 266

Avance por minutos G94 ... 267

Avance por vuelta G95 ... 267

Avance por vuelta G95-Geo ... 235

Avance por vuelta Gx95 ... 267

Avance rápido en coordenadas de la máquina G701 ... 260

Avance rápido G0 ... 260

Avellanado G72 ... 338

### B

Bifurcación de programa, IF ... 436

Bifurcación de programa, SWITCH ... 439

Bifurcación de programa, WHILE ... 438

Bisel

Ciclo DIN G88 ... 451

Bisel G88 ... 451

Buscar espiga C-Mantel G783 ... 499

Buscar espiga C-Stirn G782 ... 497

Buscar orificio C-Mantel G781 ... 495

Buscar orificio C-Stirn G780 ... 493

### C

Calcular los valores de corte (TURN PLUS) ... 581

Calcular posiciones de pretaladrado G840 ... 372

Calcular posiciones de pretaladrado G845 (eje Y) ... 544

Calibración del sistema de palpación ... 485

Calibrar palpador de medición dos puntos G748 ... 486

Calibrar sistema de palpación estándar G747 ... 485

Cambio de herramienta - T ... 278

Cambio de la corrección de filo de cuchilla G148 ... 279

Camino más corto en C G154 ... 351

Ciclo Bisel G88 ... 451

Ciclo de entalladura G85 ... 327

Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie frontal G793 ... 362

Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie lateral G794 ... 365

Ciclo de fresado de figuras en la superficie envolvente G794 ... 365

### C

Ciclo de fresado de figuras en la superficie frontal G793 ... 362

Ciclo de profundización G870 ... 300

Ciclo de repetición de contorno G83 ... 449

Ciclo de rosca sencilla G32 ... 318

Ciclo de roscado G31 ... 314

Ciclo de roscado simple G32 ... 318

Ciclo de taladrado G71 ... 336

Ciclo de tronzado G859 ... 326

Ciclo Radio G87 ... 451

Ciclos de búsqueda ... 493

Ciclos de entalladura ... 327

Ciclos de fresado eje Y ... 539

Ciclos de palpación ... 466

para el funcionamiento automático ... 468

Ciclos de roscado ... 311

Ciclos de taladrado

Programación DIN ... 335

Ciclos de torneado referenciados al contorno ... 282

Ciclos de torneado referidos al contorno ... 282

Ciclos de torneado sencillos ... 447

Ciclos de torneado simples ... 447

Cilindrado sencillo G81 ... 447

Círculo completo en el plano YZ G384-Geo ... 527

Círculo completo en la superficie frontal G304-Geo ... 247

Círculo completo en una superficie cilíndrica envolvente G314-Geo ... 256

Círculo completo plano XY G374-Geo ... 519

Comando T, principios ... 60

Comandos de herramienta ... 278

Comandos geométricos ... 200

Comandos M como órdenes de máquina ... 444

Comandos M para el control de la ejecución del programa ... 443

Compensación de la punta derecha/izquierda de la herramienta G150/G151 ... 281

Compensación de radio de cuchilla ... 269

Compensación de radio de fresa ... 269

Compensación de rectificación G788 ... 507



## C

Compensación del afilado, realizar mecanizados cónicos G976 ... 401  
Conectar FRK G41/G42 ... 270  
Conectar SRK G41/G42 ... 270  
CONST (Identificación de segmento) ... 59  
Contorno ... 445  
Contorno de entalladura G25 ... 445  
Contorno de la entalladura G25-Geo ... 224  
Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico) ... 394  
Contorno sencillo G80 ... 305  
Contornos con eje C - Nociones básicas ... 236  
Contornos de la superficie frontal ... 242  
Contornos del eje Y - Nociones básicas ... 514  
Contornos del plano XY ... 515  
Contornos en plano YZ ... 524  
Contornos en superficie lateral ... 251  
Contornos imbricados ... 236  
Control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre G917 ... 410  
Conversión de pulgadas ... 399  
Conversión y espejo G30 ... 404  
Convertir automáticamente variables G940 ... 399  
Convertir longitudes G927 ... 398  
Convertir programas DIN ... 208  
Corrección aditiva G149 ... 280  
Corrección aditiva G149-Geo ... 235  
Corrección de fila de cuchilla G148 ... 279  
Corrección del avance 100 % G908 ... 396  
Correcciones ... 278  
Corte de medición G809 ... 304

## D

Decalaje de punto cero G51 ... 272  
Definir el punto de cambio de herramienta G140 ... 261  
Desactivación de la zona de protección G60 ... 395  
Desactivación de los desplazamientos del punto cero G920 ... 397  
Desactivación de los desplazamientos del punto cero y de las longitudes de la herramienta G921 ... 397  
Desactivar la demasia G50 ... 275

## D

Desbarbar G840 ... 378  
Desbaste en el fresado de múltiples aristas G843 ... 541  
Desbaste longitudinal G810 ... 284  
Desbaste paralelo al contorno (G830) ... 290  
Desbaste paralelo al contorno con herramienta neutral G835 ... 292  
Desbaste transversal G820 ... 287  
Desbordamiento de rosca ... 311  
Desconectar FRK G40 ... 269  
Desconectar SRK G40 ... 269  
Descripción de parámetros - Subprogramas ... 442  
Descripción de pieza en bruto DIN PLUS ... 211  
Desfase angular Desfase angular C G905 ... 407  
Desplazamiento absoluto del punto cero G59 ... 274  
Desplazamiento aditivo del punto cero G56 ... 273  
Desplazamiento del punto cero eje C G152 ... 350  
Desplazamiento del punto cero en la variable G902 ... 395  
Determinación del círculo parcial G786 ... 503  
Determinar el índice de un elemento de parámetros - PARA ... 433  
Determinar zona de supervisión G995 ... 402  
Diálogos en subprogramas ... 442  
Diámetro de referencia G120 ... 350  
Diseño de pantalla del editor smart.Turn ... 43  
Dispositivo de sujeción en la simulación G65 ... 54, 394  
Distancia de seguridad mecanizado por fresado G147 ... 277  
Distancia de seguridad mecanizado por fresado G47 ... 277

## E

Edición en paralelo ... 43  
editar las anotaciones de herramientas ... 62  
Editor smart.Turn ... 42  
Eje B aplicación flexible de la herramienta ... 597  
multiherramienta ... 598  
nociones básicas ... 596

## E

Eje C Desfase angular C G905 ... 407  
Ejecución condicional de frase ... 436  
Ejemplo de mecanizado completo con un husillo ... 463  
Mecanizado completo con contrahusillo ... 461  
Programar ciclo de mecanizado ... 206  
subprograma con repeticiones de contorno ... 454  
Trabajar con el eje Y ... 556  
TURN PLUS ... 586  
Ejemplo de programa ... 454  
Ejes lineales ... 40  
Ejes rotativos ... 40  
Elaborar trabajo ... 64  
Elementos básicos del contorno de torneado ... 212  
Elementos de formas del contorno de torneado ... 219  
Elementos del programa DIN ... 41  
Emisión de datos ... 419  
Emisión de variables # "PRINT" ... 420  
Entalladura DIN 509 E ... 225  
Entalladura DIN 509 E con mecanizado de cilindro G851 ... 329  
Entalladura DIN 509 F ... 225  
Entalladura DIN 509 F con mecanizado de cilindro G852 ... 330  
Entalladura DIN 76 ... 226  
Entalladura DIN 76 con mecanizado de cilindro G853 ... 331  
Entalladura forma H ... 226  
Entalladura forma H G857 ... 333  
Entalladura forma K ... 227  
Entalladura forma K G858 ... 334  
Entalladura forma U ... 224  
Entalladura forma U G856 ... 332  
Entrada (de rosca) ... 311  
Entrada de variables "INPUT" ... 420  
Error de arrastre en la variable G903 ... 395  
Espejo DIN PLUS Conversión y espejo G30 ... 404  
Estructura del menú del editor smart.Turn ... 42



**F**

FINAL (Identificación de segmento) ... 58  
 Final de ciclo/contorno sencillo G80 ... 305  
 Formulario de contornos ... 70  
 Formulario de herramientas ... 69, 74  
 Formulario global ... 72  
 Formulario resumido ... 69  
 Fresado axial de roscas G799 ... 349  
 Fresado de cajas Desbaste G845 ... 381  
 Fresado de cajas, acabado G846 ... 387  
 Fresado de contorno G840 ... 371  
 Fresado de ranura G798 ... 370  
 Fresado de superficies en la superficie frontal G797 ... 368  
 Fresado por rodillo G808 ... 555  
 Fresado ranura lineal en superficie lateral G792 ... 361  
 Fresado ranura lineal superficie frontal G791 ... 360  
 Fresado, ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie frontal G793 ... 362  
 Fresado, ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie lateral G794 ... 365  
 Fresar Rosca en el plano XY G800 ... 553  
 Fresar rosca en el plano YZ G806 ... 554  
 Fresar, fresado de cajas desbaste G845 ... 381  
 Fresar, fresado de cajas, acabado G846 ... 387  
 Fresar, fresado de contornos G840 ... 371  
 Fresar, fresado de ranura espiral G798 ... 370  
 Fresar, fresado de superficies en la superficie frontal G797 ... 368  
 Fresar, G840 – Nociones básicas ... 371  
 Función TURN PLUS ... 564  
 Funciones G de Mecanizado  
 G810 desbaste de longitud ... 284  
 G820 desbaste de plano ... 287  
 Funciones G Descripción del contorno  
 Arco de círculo contorno de una superficie lateral G112 ... 253  
 Arco de círculo contorno de una superficie lateral G113 ... 253

**F**

Arco de círculo del contorno de torneado G12 ... 217  
 Arco de círculo del contorno de torneado G13 ... 217  
 Arco de círculo del contorno de torneado G2 ... 216  
 Arco de círculo del contorno de torneado G3 ... 216  
 Arco de círculo en la superficie frontal/posterior del contorno G102 ... 244  
 Arco de círculo en la superficie frontal/posterior del contorno G103 ... 244  
 Arco de círculo en plano YZ G182 ... 525  
 Arco de círculo en plano YZ G183 ... 525  
 Arco de círculo plano XY G172 ... 516  
 Arco de círculo plano XY G173 ... 516  
 Avance por vuelta G95 ... 235  
 Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304 ... 247  
 Círculo completo en la superficie lateral G314 ... 256  
 Círculo completo en plano XY G374 ... 519  
 Círculo completo en plano YZ G384 ... 527  
 Contorno de la entalladura G25 ... 224, 445  
 Corrección aditiva G149 ... 235  
 Final cajera/isla G309 ... 236  
 Inicio cajera/isla G308 ... 236  
 Modelo circular en el plano XY G472 ... 522  
 Modelo circular en el plano YZ G482 ... 530  
 Patrón circular en la superficie frontal/posterior G402 ... 250  
 Patrón circular en la superficie lateral G412 ... 259  
 Patrón lineal en el plano XY G471 ... 521  
 Patrón lineal en el plano YZ G481 ... 529  
 Patrón lineal en la superficie frontal/posterior G401 ... 249

**F**

Patrón lineal en la superficie lateral G411 ... 258  
 Pieza de fundición G21 ... 211, 394  
 Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular G20 ... 211  
 Polígono en el plano XY G377 ... 520  
 Polígono en el plano YZ G387 ... 528  
 Polígono en la superficie frontal/posterior G307 ... 248  
 Polígono en la superficie lateral G317 ... 257  
 Profundización (estándar) G22 ... 219  
 Profundización (general) G23 ... 221  
 Punto de partida de contorno en superficie lateral G110 ... 251  
 Punto de partida de contorno torneado G0 ... 212  
 Punto inicial del contorno en el plano YZ G180 ... 524  
 Punto inicial en el contorno frontal/posterior G100 ... 242  
 Punto inicial en el contorno plano XY G170 ... 515  
 Ranura circular en la superficie frontal/posterior G302 ... 246  
 Ranura circular en la superficie frontal/posterior G303 ... 246  
 Ranura circular en la superficie lateral G312 ... 255  
 Ranura circular en la superficie lateral G313 ... 255  
 Ranura circular en plano XY G372 ... 519  
 Ranura circular en plano XY G373 ... 519  
 Ranura circular en plano YZ G382 ... 527  
 Ranura circular en plano YZ G383 ... 527  
 Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301 ... 246  
 Ranura lineal en la superficie lateral G311 ... 255  
 Ranura lineal en plano XY G371 ... 518  
 Ranura lineal en plano YZ G381 ... 526  
 Recorrido del contorno de una superficie lateral G111 ... 252



- F**
- Recorrido del plano XY G171 ... 515
  - Recorrido del plano YZ G181 ... 524
  - Rectángulo en el plano XY G375 ... 520
  - Rectángulo en el plano YZ G385 ... 528
  - Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305 ... 247
  - Rectángulo en la superficie lateral G315 ... 256
  - Reducción del avance G38 ... 232, 233
  - Rosca (estándar) G34 ... 228
  - Rosca (general) G37 ... 229
  - Roscado con entalladura G24 ... 223
  - Segmento rectilíneo de contorno de torneado G1 ... 214
  - Sobremedida, por frases G52 ... 234
  - Superficie individual en el plano XY G376 ... 523
  - Superficie individual en el plano YZ G386 ... 531
  - Superficies poligonales en el plano XY G477 ... 523
  - Superficies poligonales en el plano YZ G487 ... 531
  - Taladrado (centrado) G49 ... 231
  - Taladrado en plano XY G370 ... 517
  - Taladrado en plano YZ G380 ... 526
  - Taladrado frontal/posterior G300 ... 245
  - Taladrado superficie lateral G310 ... 254
  - Trayectoria en la superficie frontal/posterior del contorno G101 ... 243
- Funciones G Mecanizado**
- Acabado del contorno G890 ... 301
  - Acabado en el fresado de superficies (eje Y) G842 ... 540
  - Acabado en el fresado de superficies de múltiples aristas (eje Y) G844 ... 542
  - Activación de los desplazamientos del punto cero G980 ... 401
  - Activación de los desplazamientos del punto cero y de las longitudes de la herramienta G981 ... 401
  - Activar SRK/FRK G41 ... 270
  - Activar SRK/FRK G42 ... 270
- f**
- Agrandar taladro, Avellanado G72 ... 338
  - Arco de círculo en la superficie frontal/posterior G102 ... 354
  - Arco de círculo en la superficie frontal/posterior G103 ... 354
  - Avance constante G94 ... 267
  - Avance interrumpido G64 ... 266
  - Avance por diente G93 ... 266
  - Avance por vuelta G95 ... 267
  - Avance rápido en coordenadas de máquina (eje Y) G701 ... 535
  - Avance rápido en coordenadas de máquina G701 ... 260
  - Avance rápido G0 (eje Y) ... 534
  - Cálculo del extremo derecho de la herramienta G150 ... 281
  - Cálculo del extremo izquierdo de la herramienta G151 ... 281
  - Cambio de la corrección de filo de cuchilla G148 ... 279
  - Ciclo de entalladura G85 ... 327
  - Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie frontal G793 ... 362
  - Ciclo de fresado de contornos y de figuras en la superficie lateral G794 ... 365
  - Ciclo de profundización G870 ... 300
  - Ciclo de profundización simple G86 ... 450
  - Ciclo de repetición de contorno G83 ... 449
  - Ciclo de roscado G31 ... 314
  - Ciclo de roscado simple G32 ... 318
  - Ciclo de taladrado G71 ... 336
  - Ciclo de taladrado profundo G74 ... 342
  - Ciclo de tronzado G859 ... 326
  - Cilindrado sencillo G81 ... 447
  - Cilindrado transversal G82 ... 448
  - Circular en la superficie lateral G112 ... 358
  - Circular en la superficie lateral G113 ... 358
  - Círculo completo en la superficie frontal G304 ... 307
  - Círculo completo en la superficie lateral G314 ... 309
  - Compensación del afilado G976 ... 401
- F**
- Control de tronzado G917 ... 410
  - Conversión y espejo G30 ... 404
  - Corrección aditiva G149 ... 280
  - Corrección del avance 100% G908 ... 396
  - Corte de medición G809 ... 304
  - Definir punto para cambio de herramienta G140 ... 261
  - Desactivación de la zona de protección G60 ... 395
  - Desactivación de los desplazamientos del punto cero G920 ... 397
  - Desactivación de los desplazamientos del punto cero y de las longitudes de la herramienta G921 ... 397
  - Desactivar la demasía G50 ... 275
  - Desactivar SRK/FRK G40 ... 269
  - Desbaste en el fresado de superficies (eje Y) G841 ... 539
  - Desbaste en el fresado de superficies (eje Y) G843 ... 541
  - Desbaste paralelo al contorno G830 ... 290
  - Desfase angular C G905 ... 407
  - Desplazamiento a tope fijo G916 ... 408
  - Desplazamiento aditivo del punto cero G56 ... 273
  - Desplazamiento del punto cero absoluto G59 ... 274
  - Desplazamiento del punto cero eje C G152 ... 350
  - Desplazamiento del punto cero en la variable G902 ... 395
  - Desplazamiento del punto cero G51 ... 272
  - Determinar zona de supervisión G995 ... 402
  - Diámetro de referencia G120 ... 350
  - Dispositivo de sujeción G65 ... 54, 394
  - Distancia de seguridad (mecanizado por fresado) G147 ... 277
  - Distancia de seguridad G47 ... 277
  - Entalladura DIN 509 E con mecanizado de cilindro G851 ... 329



- F**
- Entalladura DIN 509 E con mecanizado de cilindro G852 ... 330
  - Entalladura DIN 76 con mecanizado de cilindro G853 ... 331
  - Entalladura forma H G857 ... 333
  - Entalladura forma K G858 ... 334
  - Entalladura forma U G856 ... 332
  - Error de arrastre en la variable G903 ... 395
  - Fresado axial de roscas G799 ... 349
  - Fresado de contorno G840 ... 371
  - Fresado de ranura en espiral G798 ... 370
  - Fresado de superficies en la superficie frontal G797 ... 368
  - Fresado por rodillo G808 ... 555
  - Fresar rosca en el plano XY G800 ... 553
  - Fresar rosca en el plano YZ G806 ... 554
  - G14 Aproximación al punto para cambio de herramienta (eje Y) ... 534
  - G154 Camino más corto en C ... 351
  - Grabado en el plano XY G803 ... 551
  - Grabado en el plano YZ G804 ... 552
  - Grabado en la superficie frontal G801 ... 391
  - Grabado en la superficie lateral G802 ... 392
  - Grupo de piezas G99 ... 405
  - Guardar/cargar el seguimiento del contorno G702 ... 393
  - inclinación del plano de mecanizado G16 ... 533
  - Irregular X G727 ... 417
  - Lectura de informaciones de interpolación G904 ... 396
  - Límite de velocidad de rotación G26 ... 265
  - Lineal en la superficie frontal/posterior G101 ... 353
  - Lineal en la superficie lateral G111 ... 357
  - Marcha rápida en la G0 ... 260
  - Marcha rápida en la superficie frontal/posterior G100 ... 352
  - Marcha rápida en la superficie lateral G110 ... 356
- F**
- Movimiento circular (eje Y) G12 ... 538
  - Movimiento circular (eje Y) G13 ... 538
  - Movimiento circular (eje Y) G2 ... 537
  - Movimiento circular (eje Y) G3 ... 537
  - Movimiento circular G12 ... 264
  - Movimiento circular G13 ... 264
  - Movimiento circular G2 ... 263
  - Movimiento circular G3 ... 263
  - Movimiento lineal (eje Y) G1 ... 536
  - Movimiento lineal G1 ... 262
  - Normalizar eje C G153 ... 351
  - Override del cabezal 100% G919 ... 396
  - Parada de Interpreter G909 ... 396
  - Parada exacta conectada G7 ... 394
  - Parada exacta desconectada G8 ... 395
  - Parada exacta G9 ... 395
  - Paralelo al contorno con hta. neutra G835 ... 292
  - Patrón circular en superficie frontal G745 ... 346
  - Patrón circular en superficie lateral G746 ... 348
  - Patrón lineal en superficie frontal G743 ... 345
  - Patrón lineal en superficie lateral G744 ... 347
  - Plano XY G17 ... 532
  - Plano XZ (torneado) G18 ... 532
  - Plano YZ G19 ... 532
  - Polígono en la superficie frontal/posterior G307 ... 308
  - Polígono en la superficie lateral G317 ... 310
  - Profundización referida al contorno G860 ... 294
  - Punto para cambio de herramienta G14 ... 261
  - Ranura circular en la superficie frontal G302 ... 306
  - Ranura circular en la superficie frontal G303 ... 306
  - Ranura circular en la superficie lateral G312 ... 309
- F**
- Ranura circular en la superficie lateral G313 ... 309
  - Ranura lineal en la superficie frontal G301 ... 306
  - Ranura lineal en la superficie lateral G311 ... 308
  - Ranura lineal en la superficie lateral G791 ... 360
  - Ranura lineal en la superficie lateral G792 ... 361
  - Rectángulo en la superficie frontal G305 ... 307
  - Rectángulo en la superficie lateral G315 ... 310
  - Reducción de fuerza G925 ... 411
  - reducir Avance rápido G48 ... 265
  - Repetición de profundización G740 ... 296
  - Repetición de profundización G741 ... 296
  - Rosca con recorrido individual G33 ... 320
  - Rosca cónica API G352 ... 323
  - Rosca longitudinal de múltiples filetes, simple G351 ... 453
  - Rosca longitudinal de un solo filete, simple G350 ... 452
  - Rosca métrica ISO G35 ... 322
  - Rosca métrica ISO G38 ... 325
  - Roscado con macho G36 ... 341
  - Roscado con macho G73 ... 339
  - Secuenciación de salto directa G999 ... 403
  - Seguimiento del contorno G703 ... 393
  - Sincronización del husillo G720 ... 406
  - Sobremedida paralela al contorno G58 ... 276
  - Sobremedida paralela al eje G57 ... 275
  - Supervisión de pinolas G930 ... 412
  - Tiempo de espera G4 ... 394
  - Tipo de supervisión de la carga G996 ... 403
  - Torneado excéntrico G725 ... 413
  - Torneado profundo G869 ... 297
  - Tramo con bisel G88 ... 451
  - Tramo con radio G87 ... 451
  - Transición de la excéntrica G726 ... 415



- F**
- Valores reales en variables
    - G901 ... 395
  - Velocidad de corte constante
    - G96 ... 268
  - Velocidad de giro creciente
    - G924 ... 397
  - Velocidad de rotación G97 ... 268
  - Funciones G mecanizado
    - Final de ciclo/contorno sencillo
      - G80 ... 305
  - Funciones matemáticas ... 421
- G**
- G110 Marcha rápida en la superficie lateral ... 356
  - G840 - Desbarbar ... 378
  - G840 – determinar posiciones de pretaladrado ... 372
  - G840 – Fresado ... 374
  - G840 – Nociones básicas ... 371
  - G845 – determinar posiciones de pretaladrado ... 382
  - G845 – Fresado ... 383
  - G845 – Nociones básicas ... 381
  - Generación automática del plan de trabajo TURN PLUS ... 565
  - Generación del plan de trabajo TURN PLUS
    - AAG (GAPT) ... 565
  - Grabar en el plano XY G803 ... 551
  - Grabar en el plano YZ G804 ... 552
  - Grabar tabla de signos ... 389
  - Gráfico de control (TURN PLUS) ... 578
  - Gravar superficie frontal G801 ... 391
  - Gravar superficie lateral G802 ... 392
  - GRUPO DE CONTORNO (identificación del segmento) ... 55
  - Grupo de menú "Geometría" ... 210
  - Grupo de menú "Units" ... 68
  - Grupo de piezas G99 ... 405
  - Guardar/cargar el seguimiento del contorno G702 ... 393
- H**
- Herramienta de almacén
    - Correcciones en modo Automático ... 599
  - Herramienta intercambiables ... 63
  - Herramientas múltiples ... 62
  - Husillo
    - Sincronización del husillo
      - G720 ... 406
- I**
- Identificación CONST ... 59
  - Identificación de segmento CONST ... 59
  - Identificación de segmento FINAL ... 58
  - Identificación de segmento RETURN ... 58
  - Identificación de segmento VAR ... 59
  - Identificación FINAL ... 58
  - Identificación RETURN ... 58
  - Identificación VAR ... 59
  - Identificaciones de segmentos de programa ... 52
  - IF.. Ramificación del programa ... 436
  - Imágenes de ayuda para llamadas a subprogramas ... 442
  - Inclinación del plano de mecanizado G16 ... 533
  - Indicaciones del mecanizado (TURN PLUS) ... 579
  - Inicio cajera/isla G308-Geo ... 236
  - INPUT (entrada de variables #) ... 420
  - Instalar lista de revólveres ... 61
  - Instrucciones de mecanizado para contornos interiores TURN PLUS ... 582
  - Introducción de datos ... 419
  - Irregular X G727 ... 417
  - Isla (DIN PLUS) ... 236
- L**
- Lectura de informaciones de interpolación G904 ... 396
  - Leer bits de diagnóstico ... 427
  - Leer datos de configuración - PARA ... 432
  - Leer datos de herramientas ... 424
  - Leer informaciones NC actuales ... 428
  - Leer informaciones NC generales ... 430
  - Limitación de velocidad de rotación G26 ... 265
  - Límite de corte ... 514
  - Lista de programas ... 64
  - Llamada a subprograma externo L"xx" V1 ... 441
  - Llamada L ... 441
- M**
- Mecha rápida en la superficie frontal G100 ... 352
  - Mecha rápida G0 eje Y ... 534
- M**
- Mecanizado completo
    - en DIN PLUS ... 459
  - Mecanizado completo con TURN PLUS ... 590
  - Mecanizado de ejes (TURN PLUS)
    - Nociones básicas ... 584
  - Mecanizado de funciones G
    - Desbaste en el fresado de cajas
      - G845 ... 381
    - Desbaste en el fresado de cajas
      - G845 (eje Y) ... 543
    - Desbaste en el fresado de cajas
      - G846 ... 387
    - Desbaste en el fresado de cajas
      - G846 (eje Y) ... 549
    - Punto cero-offset G53/G54/ G55 ... 273
  - Mecanizado de la parte posterior DIN PLUS
    - Ejemplo Mecanizado completo con contrahusillo ... 461
    - Ejemplo Mecanizado completo con un husillo ... 463
  - Mecanizado de la superficie frontal ... 352
  - Mecanizado en la superficie lateral ... 356
  - Mecanizado por profundización, ciclo de profundización G870 ... 300
  - Mecanizado por profundización, profundización G860 ... 294
  - Mecanizado por profundización, repetición de profundización G740 / G741 ... 296
  - Medici ... 505
  - Medición círculo ... 501
  - Medición de ángulo G787 ... 505
  - Medición de círculo G785 ... 501
  - Medición de dos puntos ... 477
  - Medición de dos puntos G17 G777 ... 481
  - Medición de dos puntos G18 a lo largo de G776 ... 479
  - Medición de dos puntos G18 plan G775 ... 477
  - Medición de dos puntos G19 G778 ... 483
  - Medición de un punto ... 469
  - Medición de un punto, punto cero G771 ... 471
  - Medición en proceso ... 508



- M**
- Medir ángulo ... 505
  - Modelo circular en el plano XY G472-Geo ... 522
  - Modelo circular en el plano YZ G482-Geo ... 530
  - Modelo lineal en el plano XY G471-Geo ... 521
  - Modelo lineal en el plano YZ G481-Geo ... 529
  - Movimiento circular G12, G13 (fresado) ... 538
  - Movimiento circular G12/G13 ... 264
  - Movimiento circular G2,G3 (fresar) ... 537
  - Movimiento circular G2/G3 ... 263
  - Movimiento lineal en superficie frontal G101 ... 353
  - Movimiento lineal G1 ... 262
  - Movimiento lineal G1 (fresado) ... 536
  - Movimiento lineal superficie lateral G111 ... 357
  - Movimientos lineales y circulares ... 262
  - Movimientos lineales y circulares eje Y ... 536
  - Multiherramientas para el eje B ... 598
- N**
- Normalización del eje C G153 ... 351
- O**
- Offsets del punto cero G53/G54/G55 ... 273
  - Opción de menú "Configuración" ... 46
  - Opción de menú "Extras" ... 48
  - Opción de menú "Gestión de programa" ... 45
  - Opción de menú "Goto" ... 46
  - Opción de menú "Gráfico" ... 49
  - Opción de menú "preám" (títulos del programa) ... 45
  - Opción de menú "Varios" ... 47
  - Orden T ... 278
  - Órdenes auxiliares para descripción del contorno ... 232
  - Órdenes de máquina ... 444
  - Órdenes de mecanizado ... 200
  - Órdenes M ... 443
  - Órdenes para el eje C ... 350
  - Organización de ficheros del editor smart.Turn ... 50
- O**
- Orientación de los contornos de fresado ... 236
  - Override del cabezal 100% G919 ... 396
- P**
- Palpación paralela al eje G764 ... 488
  - Palpado dos ejes G766 ... 490
  - Palpado dos ejes G768 ... 491
  - Palpado dos ejes G769 ... 492
  - Palpado eje C G765 ... 489
  - Palpar ... 488
  - Parada de interpreter G909 ... 396
  - Parada exacta desconectada G8 ... 395
  - Parada exacta G7 ... 394
  - Parada exacta G9 ... 395
  - Parámetros de dirección ... 205
  - Patrón circular con ranuras circulares ... 239
  - Patrón circular en la superficie frontal G402-Geo ... 250
  - Patrón circular en la superficie lateral G412-Geo ... 259
  - Patrón circular en superficie frontal G745 ... 346
  - Patrón circular en superficie lateral G746 ... 348
  - Patrón de fresado circular superficie frontal G745 ... 346
  - Patrón de fresado superficie frontal G743 ... 345
  - Patrón de fresado superficie lateral G744 ... 347
  - Patrón de fresado superficie lateral G746 ... 348
  - Patrón de fresado superficie lateral G746 ... 348
  - Patrón de taladrar circular superficie frontal G745 ... 346
  - Patrón de taladrar circular superficie lateral G746 ... 348
  - Patrón de taladrar lineal superficie frontal G743 ... 345
  - Patrón de taladrar lineal superficie lateral G744 ... 347
  - Patrón lineal en la superficie frontal G401-Geo ... 249
  - Patrón lineal en la superficie lateral G411-Geo ... 258
  - Patrón lineal en superficie frontal G743 ... 345
  - Patrón lineal en superficie lateral G744 ... 347
  - Pieza de fundición G21-Geo ... 211
- P**
- Pieza de revestimiento cilíndrica/tubular G20-Geo ... 211
  - PIEZA EN BRUTO (identificación de segmento) ... 55
  - Plano de mecanizado inclinado - Nociones básicas ... 596
  - Plano de ocultación ... 440
  - Plano de referencia Segmento SUPERFICIE\_Y ... 57
  - Plano XY G17 (superficie frontal o posterior) ... 532
  - Plano XZ G18 (torneado) ... 532
  - Plano YZ G19 (vista en planta/superficie) ... 532
  - Planos de mecanizado ... 532
  - Polígono de la superficie frontal/posterior G307-Geo ... 248
  - Polígono en el plano XY G377-Geo ... 520
  - Polígono en el plano YZ G387-Geo ... 528
  - Polígono en superficie lateral G317-Geo ... 257
  - Posición de basculación del sistema portaherramientas ... 60
  - Posición de contornos de fresado eje Y ... 514
  - Posición final de la herramienta G922 ... 397
  - Posicionar herramienta ... 260
  - Posicionar herramienta eje Y ... 534
  - PRINT (salida de variables #) ... 420
  - Profundización (estándar) G22-Geo ... 219
  - Profundización (penetración) (general) G23-Geo ... 221
  - Profundización G86 ... 450
  - Profundización G860 ... 294
  - Programa NC estructurado ... 39
  - Programación de contornos ... 201
  - Programación de herramientas ... 60
  - Programación de un ciclo de mecanizado (DIN PLUS) ... 206
  - Programación de variables ... 421
  - Programación en el modo DIN/ISO ... 200
  - Programación en pulgadas ... 40
  - Programación simplificada de la geometría PSG ... 205
  - Programas expertos ... 207



**P**

Punto de inicio del contorno en el plano XY G170-Geo ... 515  
 Punto de inicio del contorno en el plano YZ G180-Geo ... 524  
 Punto de partida del contorno de torneado G0-Geo ... 212  
 Punto de partida en la superficie frontal del contorno G100-Geo ... 242  
 Punto de separación  
   TURN PLUS Instrucciones de mecanizado ... 584  
 Punto de separación G44 ... 234  
 Punto inicial del contorno de la superficie lateral G110-Geo ... 251

**R**

Radio G87 ... 451  
 Ranura circular en el plano XY G372/G373-Geo ... 519  
 Ranura circular en el plano YZ G382/G383-Geo ... 527  
 Ranura circular en la superficie frontal G302-/G303-Geo ... 246  
 Ranura circular sobre superficie cilíndrica envolvente G312-/G313-Geo ... 255  
 Ranura circular sobre superficie lateral G312-/G313-Geo ... 255  
 Ranura lineal en el plano XY G371-Geo ... 518  
 Ranura lineal en el plano YZ G381-Geo ... 526  
 Ranura lineal en la superficie frontal G301-Geo ... 246  
 Ranura lineal en superficie envolvente G792 ... 361  
 Ranura lineal en superficie frontal G791 ... 360  
 Ranura lineal en superficie lateral G792 ... 361  
 Ranura lineal sobre superficie cilíndrica envolvente G311-Geo ... 255  
 Ranura lineal sobre superficie lateral G311-Geo ... 255  
 Ranura lineal superficie frontal G791 ... 360  
 Recorrido del contorno de una superficie cilíndrica envolvente G111-Geo ... 252  
 Rectángulo en el plano XY G375-Geo ... 520

**R**

Rectángulo en el plano YZ G385-Geo ... 528  
 Rectángulo en la superficie frontal G305-Geo ... 247  
 Rectángulo en superficie cilíndrica envolvente G315-Geo ... 256  
 Reducción de fuerza G925 ... 411  
 Reducción del avance G38-Geo ... 232, 233  
 Reducir avance rápido G48 ... 265  
 Refrentado sencillo G82 ... 448  
 Refrigerante  
   Instrucciones de mecanizado TURN PLUS ... 581  
 Relación entre instrucciones geométricas y de mecanizado, eje C - superficie frontal ... 458  
 Relación entre instrucciones geométricas y de mecanizado, eje C - superficie lateral ... 458  
 Relación entre instrucciones geométricas y de mecanizado, torneado ... 457  
 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado ... 457  
 Repetición de profundización G740 / G741 ... 296  
 Resumen de ciclos de fresado ... 359  
 Resumen de ciclos de taladrado y referencia al contorno ... 335  
 Resumen Decalajes del punto cero ... 271  
 RETURN (Identificación de segmento) ... 58  
 Revólver  
   Equipamiento del revolver en TURN PLUS ... 579  
 Rosca (general) G37-Geo ... 229  
 Rosca API G352 ... 323  
 Rosca con recorrido individual G33 ... 320  
 Rosca cónica API G352 ... 323  
 Rosca del contorno ... 325  
 Rosca métrica ISO G35 ... 322  
 Rosca métrica ISO G38 ... 325  
 Roscado (estándar) G34-Geo ... 228  
 Roscado con entalladura G24-Geo ... 223  
 Roscado con macho G36 - Trayectoria individual ... 341  
 Roscado con macho G73 ... 339

**S**

Salida (de rosca) ... 311  
 Salida de variables # ... 420  
 Sección FRONTAL\_Y ... 56  
 Sección POSTERIOR\_Y ... 56  
 Secuencia de mecanizado AAG (GAPT)  
   administrar ... 569  
   editar ... 569  
   general ... 567  
   Lista de secuencias de mecanizado ... 570  
 Secuenciación de salto directa.  
   Procesar frases NC en la frase individual con un inicio NC G999 ... 403  
 Segmento CONTORNO AUXILIAR ... 56  
 Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA ... 53  
 Segmento FRONTAL ... 56  
 Segmento GRUPO DE CONTORNO ... 55  
 Segmento MECANIZADO ... 58  
 Segmento PIEZA ACABADA ... 56  
 Segmento PIEZA EN BRUTO ... 55  
 Segmento PIEZA EN BRUTO AUXILIAR ... 55  
 Segmento rectilíneo de contorno de torneado G1-Geo ... 214  
 Segmento REVÓLVER ... 55  
 Segmento SUBPROGRAMA ... 58  
 Segmento SUPERFICIE LATERAL ... 56  
 Segmento SUPERFICIE POSTERIOR ... 56  
 Seguimiento del contorno Off/On G703 ... 393  
 Seguimiento interno del contorno ... 38, 393  
 Selección de la herramienta TURN PLUS ... 579, 590  
 Seleccionar sección de la imagen TURN PLUS ... 578  
 Simulación  
   TURN PLUS Gráfico de control ... 578  
 Sincronización  
   Sincronización, husillo G720 ... 406  
 Sobremedida ... 275  
 Sobremedida G52-Geo ... 234  
 Sobremedida paralela al contorno (equidistante) G58 ... 276  
 Sobremedida paralela al eje G57 ... 275



## S

- Submodo de funcionamiento  
AAG ... 565
- Subprograma, diálogos en la llamada a subprogramas ... 442
- Subprograma, imágenes de ayuda para llamadas a subprogramas ... 442
- Subprogramas – Nociones básicas ... 207
- Superficie individual en el plano XY  
G376-Geo ... 523
- Superficie individual en el plano YZ  
G386-Geo ... 531
- Superficie lateral  
Segmento SUPERFICIE\_Y ... 57
- SUPERFICIE\_Y - Denominación de sección ... 57
- Superficies de polígono en el plano XY  
G477-Geo ... 523
- Superficies de polígono en el plano YZ  
G487-Geo ... 531
- Superposicionamiento con volantes en G352 ... 324
- Supervisión de pinolas G930 ... 412
- SWITCH..CASE – Bifurcación de programa ... 439

## T

- Tabla de signos ... 389
- Taladrado (centrado) G49-Geo ... 231
- Taladrado profundo G74 ... 342
- Taladrar, avellanar G72 ... 338
- Taladrar, taladrar en profundidad  
G74 ... 342
- Taladro en el plano YZ G380-Geo ... 526
- Taladro en la superficie frontal G300-Geo ... 245
- Taladro en plano XY G370-Geo ... 517
- Taladro en superficie cilíndrica envolvente G310-Geo ... 254
- Tiempo de espera G4 ... 394
- Tipo de supervisión de la carga  
G996 ... 403
- Tipos de variables ... 422
- Tope fijo, desplazamiento a  
G916 ... 408
- Torneado excéntrico G725 ... 413
- Torneado profundo G869 ... 297
- Trabajo automático ... 64
- Traducción de programas ... 207
- Traducción de programas NC ... 207

## T

- Transferencia de la pieza  
Control de tronzado mediante la supervisión del error de arrastre  
G917 ... 410
- Desfase angular C G905 ... 407
- Desplazamiento a tope fijo  
G916 ... 408
- Sincronización del husillo  
G720 ... 406
- Transición de la excéntrica G726 ... 415
- Trayectoria en el plano XY G171-Geo ... 515
- Trayectoria en el plano YZ G181-Geo ... 524
- Trayectoria en la superficie frontal del contorno G101-Geo ... 243
- TURN PLUS ... 564  
AAG (GAPT)  
Editar y administrar secuencias de mecanizado ... 569  
Lista de secuencias de mecanizado ... 570  
Secuencia de mecanizado ... 567
- General  
Ejemplo ... 586  
Gráfico de control ... 578  
Instrucciones de mecanizado ... 579
- Instrucciones para el mecanizado  
Contornos interiores ... 582  
Equipamiento del revólver ... 579  
Mecanizado de ejes ... 584  
Selección de herramienta ... 579, 590  
Valores de corte ... 581  
Mecanizado completo ... 590

## U

- Un punto corrección de herramienta  
G770 ... 469
- Unidad "Corte de medición" ... 133
- Unidad "Fresado frontal ICP" ... 147
- Unidad "Taladrado céntrico" ... 91
- Unidades dimensionales ... 40
- Unit "Acabado longitudinal, introducción directa de contorno" ... 128
- Unit "Acabado plano, introducción directa de contorno" ... 129
- Unit "Acabar ICP" ... 126

## U

- Unit "Bascular plano" ... 175
- Unit "Desbarbar la superficie frontal" ... 156
- Unit "Desbarbar la superficie lateral" ... 168
- Unit "Desbarbar plano XY" ... 190
- Unit "Desbarbar plano YZ" ... 197
- Unit "Desbaste bidireccional ICP" ... 78
- UNIT "Desbaste longitudinal ICP" ... 75
- Unit "Desbaste longitudinal, introducción directa de contorno" ... 79
- Unit "Desbaste paral. contorno ICP" ... 77
- Unit "Desbaste plan ICP" ... 76
- Unit "Desbaste plano, introducción directa de contorno" ... 80
- Unit "Eje C Off" ... 171
- Unit "Eje C On" ... 171
- Unit "Entallado Formas H, K, U" ... 86
- Unit "Fin del programa" ... 174
- Unit "Fresado de cajas de Figuras en superficie frontal" ... 152
- Unit "Fresado de cajas figuras en superficie lateral" ... 164
- Unit "Fresado de cajas ICP en superficie frontal" ... 154
- Unit "Fresado de cajas ICP en superficie lateral" ... 166
- Unit "Fresado de cajas ICP plano XY" ... 186
- Unit "Fresado de cajas ICP plano YZ" ... 193
- Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie frontal" ... 149
- Unit "Fresado de contorno de figuras en superficie lateral" ... 161
- Unit "Fresado de contorno ICP en superficie frontal" ... 151
- Unit "Fresado de contorno ICP en superficie lateral" ... 163
- Unit "Fresado de contorno ICP plano XY" ... 185
- Unit "Fresado de contorno ICP plano YZ" ... 192
- Unit "Fresado de polígono plano XY" ... 188
- Unit "Fresado de polígono plano YZ" ... 195
- Unit "Fresado de rosca" ... 148



## U

Unit "Fresado de superficie individual plano XY" ... 187  
Unit "Fresado de superficie individual plano YZ" ... 194  
Unit "Fresado frontal" ... 146  
Unit "Fresar ranura espiral" ... 160  
Unit "Fresar rosca plano XY" ... 191  
Unit "Gravar plano XY" ... 189  
Unit "Gravar plano YZ" ... 196  
Unit "Gravar superficie frontal" ... 155  
Unit "Gravar superficie lateral" ... 167  
Unit "ICP Barrenar, avellanar eje C" ... 113  
Unit "ICP Barrenar, avellanar eje Y" ... 180  
Unit "ICP taladrado eje C" ... 110  
Unit "ICP taladrado eje Y" ... 178  
Unit "ICP taladrado roscado eje C" ... 112  
Unit "ICP Taladro roscado eje Y" ... 179  
Unit "Inicio del programa" ... 169  
Unit "Llamada de subprograma" ... 172  
Unit "Patrón de ranuras circular en superficie frontal" ... 145  
Unit "Patrón de ranuras circular en superficie lateral" ... 159  
Unit "Patrón de ranuras lineal en superficie frontal" ... 144  
Unit "Patrón de ranuras lineal en superficie lateral" ... 158  
Unit "Patrón de taladro circular en superficie lateral" ... 105  
Unit "Patrón de taladro lineal en superficie lateral" ... 103  
Unit "Patrón de taladro roscado circular en superficie lateral" ... 109  
Unit "Patrón de taladro roscado lineal en superficie lateral" ... 108  
Unit "Patrón de taladros roscados circular en superficie frontal" ... 100  
Unit "Patrón de taladros roscados lineal en superficie frontal" ... 99  
Unit "Pretaladrado fresado de cajas figuras superficie frontal" ... 117  
Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP plano XY" ... 182  
Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP plano YZ" ... 184  
Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP superficie frontal" ... 119

## U

Unit "Pretaladrado fresado de cajas ICP superficie lateral" ... 125  
Unit "Pretaladrado fresado de cajas superficie lateral" ... 123  
Unit "Pretaladrado fresado de contorno figuras superficie frontal" ... 114  
Unit "Pretaladrado fresado de contorno figuras superficie lateral" ... 120  
Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP plano XY" ... 181  
Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP plano YZ" ... 183  
Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP superficie frontal" ... 116  
Unit "Pretaladrado fresado de contorno ICP superficie lateral" ... 122  
Unit "Profundización de contorno, introducción directa de contorno" ... 83  
Unit "Punzonar contorno ICP" ... 81, 87  
Unit "Ranura en superficie frontal" ... 143  
Unit "Ranura en superficie lateral" ... 157  
Unit "Repetición de una parte de un programa" ... 173  
Unit "Rosca API" ... 141  
Unit "Rosca cónica" ... 142  
Unit "Rosca directamente" ... 137  
Unit "Rosca ICP" ... 139  
Unit "Roscado centrado" ... 90  
Unit "Roscado individual en superficie frontal" ... 98  
Unit "Roscado individual en superficie lateral" ... 107  
Unit "Taladrado centrado" ... 88  
Unit "Taladro de patrón circular en superficie frontal" ... 96  
Unit "Taladro de patrón lineal en superficie frontal" ... 94  
Unit "Taladro individual en superficie frontal" ... 92  
Unit "Taladro individual en superficie lateral" ... 101  
Unit "Tallado Forma E, F, DIN76" ... 131  
Unit "Torneado en profundidad, introducción directa de contorno" ... 84  
Unit "Torneado profund. ICP" ... 82  
Unit "Tronzado" ... 85  
UNITS – Nociones básicas ... 68

## V

Valores reales en variables G901 ... 395  
VAR (Identificación de segmento) ... 59  
Variables  
    como parámetro de dirección ... 205  
Variables ampliadas, sintaxis CONST - VAR ... 434  
Variables enteras ... 421  
Variables globales (programación DIN) ... 422  
Variables locales (programación DIN) ... 422  
Variables reales ... 421  
Velocidad de corte constante Gx96 ... 268  
Velocidad de giro creciente, se reducen las vibraciones por resonancia G924 ... 397  
Velocidad de rotación ... 265  
Velocidad de rotación Gx97 ... 268  
Ventana de emisión de variables "WINDOW" ... 419

## W

WHILE.. Repetición del programa ... 438  
WINDOW (Ventana de emisión especial) ... 419



# HEIDENHAIN

---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** ☎ +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

