HEIDENHAIN

CNC PILOT 640
MANUALplus 620

Manual de instrucciones
Programación smart.Turn y DIN

Software para control numérico
548431-17
68894x-17

Español (es)
10/2022

Elementos de manejo del control numérico

Función

Cuando utiliza un control numérico con pantalla táctil puede sustituir pulsaciones de teclas por gestos.

Elementos de mando en la pantalla

Tecla	Función
	Conmutar las imágenes de ayuda entre mecanizado exterior e interior (solo para la programación de ciclos)
	sin función
	Seleccionar la función en la pantalla con la tecla de selección de softkey
	Conmutación de la barra de Softkeys

Teclas de modo de funcionamiento

Tecla	Función
	Seleccionar modos de funcionamiento de máquina: ■ Máquina ■ aprendiz. ■ Secuencia programa ■ Referencia

	Seleccionar modos de funcionamiento de programación:
	■ smart.Turn
	  ■ DIN PLUS - Modo Unit
	  ■ Modo DIN/ISO
	■ Simulación
	■ AWG

	Seleccionar datos de herramienta y tecnológicos: ■ Editor herramientas ■ Editor tecnologia

	Seleccionar el modo de funcionamiento Organización:
	■ Parámetros de máquina
	■ Transfer.
	  ■ Gestión de proyecto
	  ■ Conexión de red
	■ Diagnóstico

Teclas del bloque numérico

Tecla	Función
0 9	Teclas numéricas 0-9: ■ Introducir cifras ■ Manejo del menú
.	Añadir punto decimal
−/+	Conmutar entre valores positivos y negativos
ESC	Escape ■ Interrumpir diálogo ■ Navegar hacia arriba en el menú
INS	Insert ■ Confirmar el diálogo ■ Crear una nueva frase NC en el editor
DEL	Delete Eliminar el rango seleccionado
X	Backspace Borrar signos a la izq. del cursor
CE	Clear Entry Eliminar mensajes de error en los modos de funcionamiento de la máquina
>>	Desbloquear campos de introducción de diálogo para introducciones adicionales
ENT	Enter Confirmar introducción

Teclas de navegación

Tecla	Función
↑ ↓	Mover el cursor hacia arriba y hacia abajo
← →	Mover el cursor hacia la izquierda y la derecha
PG UP PG DN	Page Up y Page Down Avanzar o retroceder en la página de pantalla o de diálogo
HOME END	Seleccionar principio del programa o lista y fin del programa o lista

Teclas smart.Turn

Tecla	Función
	Cambiar al siguiente formulario
	Cambiar al grupo siguiente o al anterior

Teclas especiales

Tecla	Función
ERR	Error Abrir ventana de error
CALC	Calculator Iniciar la calculadora integrada
i	Information ■ Mostrar información adicional en el editor de parámetros ■ Llamar el TURNguide
GOTO	Go to ■ Seleccionar alternativas de introducción ■ Activar el teclado alfanumérico
PRT SC	Print Screen Realizar captura de pantalla
	DIADUR ■ Utilizar la función en combinación con el Remote Desktop Manager ■ Abrir el menú HEROS

Panel de mandos de la máquina

Tecla	Función
	Iniciar o detener el mecanizado
	Detener el avance
	Detener el cabezal
	Conectar el cabezal
	Pulsar el cabezal El husillo gira mientras esté pulsada la tecla.
	Desplazar ejes, por ejemplo, en la dirección +X o +Y
	Cambiar el cabezal (depende de la máquina)
	Cambiar el carro (depende de la máquina)

Panel de mandos del control numérico

TE 745T con volante

TE 725T FS

TE 361T

MC 8420T

Índice

1 Nociones básicas 33
2 Primeros pasos 41
3 Programación NC 63
4 Units smart.Turn (opción #9) 99
5 Units smart.Turn para el eje Y (opción #9 y opción #70) 245
6 Programación DIN 283
7 Ciclos de palpación 597
8 Programación DIN para el eje Y (opción #70) 649
9 TURN PLUS (opción #63) 705
10 Eje B (opción #54) 749
11 Resumen UNIT (opción #9) 757
12 Resumen de funciones G 769

1 Nociones básicas 33

1.1 Sobre este manual 34

1.2 Software y funciones 36

Opciones de software 37

Nuevas funciones del software 68894x-17 54843x-17 39

2 Primeros pasos ... 41

2.1 Resumen ... 42

2.2 Conexión de la máquina ... 43

2.3 Programar la primera pieza ... 44

Seleccionar modo de funcionamiento ... 44
Elementos de manejo importantes del control numérico ... 44
Apertura de un nuevo programa NC ... 44
Instalar lista de revólveres ... 45
Programar contorno ICP (opción #8 o #9) ... 47
Mecanizado en la programación smart.Turn (opción #9) ... 49
Cerrar programa NC ... 52
Programar el contorno en el Modo DIN/ISO ... 53
Programar el mecanizado en el Modo DIN/ISO ... 55
Programación TURN PLUS (opción #63) ... 61

2.4 Controlar el programa NC en la simulación ... 62

3 Programación NC ... 63

3.1 Programación smart.Turn y DIN ... 64
Seguimiento del contorno ... 64
Programa NC estructurado ... 65
Ejes lineales y rotativos ... 67
Unidades de medida ... 67
Elementos del programa NC ... 68
Crear nuevo programa NC ... 69

3.2 Nociones smart.Turn Editor ... 70
Estructura de menú ... 70
Edición en paralelo ... 71
Estructura de la pantalla ... 71
Selección de las funciones del editor ... 72
Editar con vista en árbol activada ... 73
Opciones de menú comunes ... 74

3.3 Identificación del segmento de programa ... 82
Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA ... 84
Segmento UPPSPAENNDON ... 86
Segmento REVOLVER / DEPOSITO ... 87
Segmento MANUAL TOOL ... 87
Segmento Grupo de contorno ... 88
Segmento PIEZA EN BRUTO ... 88
Segmento PIEZA ACABADA ... 88
Segmento PZA.BR. AUX ... 88
Segmento CONTORNO AUXILIAR ... 88
Segmento FRENTE, PARTE POSTERIOR ... 88
Segmento SUPERFICIE LATERAL ... 89
Segmento FRENTE Y, PARTE POSTERIOR Y ... 89
Segmento SUPERFICIE LATERAL Y ... 89
Segmento MECANIZACION ... 90
Identificación FIN ... 90
Segmento SUBPROGRAMA ... 90
Identificación RETURN ... 90
Identificación CONST ... 91
Identificación VAR ... 91
Identificación ASIGNACION ... 92

3.4 Programación de la herramienta ... 93
Alinear lista del revólver ... 93
Editar las anotaciones de herramientas ... 95
Herramienta múltiple ... 95
Herramienta de recambio ... 96

3.5 Tarea automática ... 97

4 Units smart.Turn (opción #9) ... 99

4.1 Units - smart.Turn Units ... 100

... 100
Unidad smart.Turn ... 100

4.2 Units - Desbaste ... 109

Unidad G810 Desbaste long., cont. libre ... 109
Unidad G820 Desbaste transversal ICP ... 111
Unidad G830 paral. contorno ICP ... 113
Unidad G835 bidireccional ICP ... 115
Unidad G810 Desbaste long., cont. directo ... 117
Unidad G820 Desbaste directo transversal ... 119
Unidad G895 Desbaste simultáneo (opción #54) ... 121

4.3 Unidades - Punzon ... 125

Unidad G860 Pinchar contorno ICP ... 125
Unidad G869 Torneado profund. ICP ... 127
Unidad G860 Pinch. contor. direct ... 129
Unidad G869 Torneado prof. direct ... 130
Unidad G859 Tronzado ... 131
Unidad G85X Tallado libre (H,K,U) ... 132
Unidad G870 Grabado ICP – ciclo de penetración ... 133

4.4 Unidades - Taladrado / centrado ... 134

Unidad G74 Taladr. centrado ... 134
Unidad G73 Roscado macho centrado ... 137
Unidad G72 Ensan. tal, prof ... 139

4.5 Unidades - Talad. / Fron. C, Lateral C y ICP C ... 140

Unidad G74 Taladro único sup. front. C ... 140
Unidad G74 Taladrar Fig. sup. front. lineal C ... 142
Unidad G74 Taladrar Figura sup. front. circ. C ... 144
Unidad G73 Rosca macho sup. frontal C ... 146
Unidad G73 Roscado macho Figura frontal lineal C ... 147
Unidad G73 Roscado macho Figura frontal circ. C ... 148
Unidad G74 Taladro único sup. lateral C ... 150
Unidad G74 Taladrar Figura sup. lat. lineal C ... 152
Unidad G74 Taladrar Figura sup. lateral circ. C ... 154
Unidad G73 Rosca macho superf. frontal C ... 156
Unidad G73 Roscado macho Figura lateral lineal C ... 157
Unidad G73 Roscado macho Figura lateral circular C ... 158
Unidad G74 Taladrar ICP C (opción #55) ... 160
Unidad G73 Roscado macho ICP C (opción #55) ... 162
Unidad G72 Taladrar, Prof. ICP C (opción #55) ... 163
Units G75 fresado de taladro ICP C (opción #55) ... 164

4.6 Unidades - Talad. / Pretaladrado fresado C (opción #55) ... 168

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos Figura sup. frontal C ... 168
Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras Figura sup. frontal C ... 170
Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. frontal C ... 171
Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. frontal C ... 172
Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos Figura sup. envolvente C ... 174
Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras Figura sup. envolvente C ... 175
Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. envolvente C ... 177
Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. envolvente C ... 178

4.7 Unidades - Acabado ... 180

Unidad G890 Mecaniz. contorno ICP ... 180
Unidad G890 Mecaniz. cont. directo longit ... 182
Unidad G890 Mecaniz. cont. directo transv ... 184
Unidad G890 Torn.lib.For.E,F,DIN76 – Tronzado ... 186
Unidad G809 Corte de medida ... 188
Unit G891 Acabado simultaneo (opción #54) ... 189

4.8 Unidades - Roscado ... 194

Resumen de las unidades de roscado ... 194
Superposición del volante (opción #11) ... 194
Parámetros V: Modo de profundizac ... 194
Unidad G32 Roscado directo ... 196
Unidad G31 Roscado ICP ... 198
Unidad Rosca API G352 ... 200
Unidad Rosca cónica G32 ... 201

4.9 Unidades - Fres. / Eje C, frontal, Eje C ICP frontal (opción #55) ... 203

Unidad G791 Ranura lin. sup. frontal ... 203
Unidad G791 Ranura Fig. Sup. fron. lineal ... 204
Unidad G791 Ranura mod. circul., sup. frontal ... 205
Unidad G797 Fresado frontal C ... 206
Unidad G799 Fres. rosca sup. frontal C ... 207
Unidad G840 Fres. cont. Figuras sup. lateral C ... 208
Unidad G84X Fres. cajer. Figuras sup. frontal C ... 210
Unidad G801 Grabado eje C superficie frontal ... 212
Unidad G840 Fres. cont. ICP sup. frontal C ... 213
Unidad G845 Fres. cajera ICP sup. frontal C ... 214
Unidad G840 Desbarb. ICP sup. frontal C ... 216
Unidad G797 Fresado frontal ICP ... 217
Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. front. C ... 218
Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. front. C ... 220

4.10 Units - Fresado / Eje C, lateral, Eje C ICP lateral (opción #55) ... 222

Unidad G792 Ranura lin. sup. lateral ... 222
Unidad G792 Ranura Fig. Sup. lat. lineal ... 223

Unidad G792 Ranura Fig. Sup. later. circular 224
Unidad G798 Fres. ranura helicoid 225
Unidad G840 Fres. cont. Figuras sup. frontal C 226
Unidad G84X Fres. cajer. Figuras sup. lateral C 228
Unidad G802 Grabado eje C superficie envolvente 230
Unidad G840 Fres. cont. ICP sup. lateral C 231
Unidad G845 Fres. cajera ICP sup. lateral C 232
Unidad G840 Desbarbado ICP sup. lateral C 233
Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. lat. C 234
Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. lat. C 236

4.11 Unidades - Espz – Mecanizados especiales 238

Unidad Inicio del programa START 238
Unit Eje C On (opción #9) 239
Unit Eje C Off (opción #9) 240
Unidad llamada de subprogr. 240
Unidad Proceso lógico / Repetición – Repetición de parte del programa 241
Unidad Final del programa END 242
Unidad Inclinar plano 243

5 Units smart.Turn para el eje Y (opción #9 y opción #70) ... 245

5.1 Unidades - Taladrado / ICP Y ... 246

Unidad G74 Taladrar ICP Y ... 246
Unidad G73 Roscado macho ICP Y ... 247
Unidad G72 Taladrar, Prof. ICP Y ... 248
Unidades G75 fresado de taladro Y ... 249

5.2 Unidades - Taladrado / Pretaladrado fresado Y ... 253

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. frontal Y ... 253
Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. frontal Y ... 254
Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. envolvente Y ... 255
Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. envolvente Y ... 256

5.3 Unidades - Fres. / Eje Y frontal, Eje Y, lateral ... 259

Unidad G840 ICP Fresado contorno sup. frontal Y ... 259
Unidad G845 ICP Fres. cajera sup. frontal Y ... 260
Unidad G840 ICP Desbarbado sup. frontal Y ... 262
Unidad G841 Superficie individual eje Y frontal ... 263
Unidad G843 Multiaristas eje Y frontal ... 264
Unidad G803 Grabado eje Y superficie frontal ... 265
Unidad G800 Fres. rosca sup. frontal Y ... 266
Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. front. Y ... 267
Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. front. Y ... 269
Unidad G840 ICP Fresado contorno sup. envolvente Y ... 271
Unidad G845 ICP Fres. cajera sup. envolvente Y ... 272
Unidad G840 ICP Desbarbado sup. envolvente Y ... 273
Unidad G841 Superficie individual eje Y envolvente ... 274
Unidad G843 Muticantos eje Y envolvente ... 275
Unidad G804 Grabado eje Y superficie envolvente ... 276
Unidad G806 Fres. rosca sup. envolvente Y ... 277
Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. lat. Y ... 278
Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. lat. Y ... 280

6 Programación DIN 283

6.1 Programar en Modo DIN/ISO 284
Comandos geométricos y de mecanizado 284
Programación de contornos 286
Frases NC del programa DIN 288
Crear, modificar o borrar frase NC 289
Parámetros de dirección 290
Ciclos de mecanizado 292
Subprogramas, programas expertos 293
Traducción de programa NC 293
Programas DIN de los controles de generaciones anteriores 294
Punto del menú Geometría 296
Opción de menú Mecanizado 296

6.2 Descripción de pieza en bruto 297
Pieza de revestimiento cilíndrica o tubular Geo G20 297
Pieza de fundición G21G21 297

6.3 Elementos básicos del contorno de torneado 298
Punto inicial del contorno de torneado Geo G0 298
Atributos de mecanizado para los elementos de forma 298
Recorrido contorno de torneado G1–Geo 299
Arco de descripción de contorno G2/G3–Geo 300
Arco de descripción de contorno G12/G13–Geo 301

6.4 Elementos de forma del contorno de torneado 303
penetrac. (estándar) G22–Geo 303
penetrac. (general) G23–Geo 305
Rosca con entalladura G24–Geo 306
entalladura G25–Geo 307
rosca (estándar) G34–Geo 311
Rosca (general) G37–Geo 312
perforac. (céntrica) G49–Geo 314

6.5 Atributos para la descripción del contorno 315
Profundidad de rugosidad Geo G10 315
reducc. del avance G38 Geo 316
Atributos para elementos de superposiciónG39 Geo 316
Punto de separación G44 317
Sobremedida Geo G52 318
Avance por vuelta G95 Geo 318
correcc. aditiva G149 Geo 319

6.6 Contornos del eje C – Fundamentos 320
Posición de los contornos de fresado 320
Patrón circular con ranuras circulares 323

6.7 Contornos de la superficie fronta/posterior ... 326

Punto inicial del contorno en superficie frontal/posterior G100 Geo ... 326
Segmento rectilíneo del contorno en superficie frontal/posterior G101 Geo ... 326
Arco del contorno de superficie frontal/posterior G102/G103 Geo ... 327
Taladro en superficie frontal/posterior G300 Geo ... 328
Ranura lineal en superficie frontal/posterior G301 Geo ... 328
Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303 Geo ... 329
Círculo completo en superficie frontal/posterior G304 Geo ... 329
Rectángulo en superficie frontal/posterior G305 Geo ... 330
Texto de la superficie frontal C Geo G306 ... 330
Polígono en superficie frontal/posterior G307 Geo ... 331
Patrón lineal en superficie frontal/posterior G401 Geo ... 331
Patrón circular en superficie frontal/posterior G402 Geo ... 332
Patrón DataMatrix en superficie frontal C Geo G405 ... 333

6.8 Contornos en superficie lateral ... 334

Punto inicial contorno de la superficie lateral G110 Geo ... 334
Recorrido contorno de la superficie lateral G111 Geo ... 334
Arco del contorno de la superficie lateral G112/G113 Geo ... 335
Taladro en superficie lateral G310 Geo ... 336
Ranura lineal de la superficie lateralG311 Geo ... 336
Ranura circular superficie lateral G312-/G313 Geo ... 337
Círculo completo de la superficie lateral G314 Geo ... 337
Rectángulo superf. lat. G315 Geo ... 338
Texto de la superficie lateral C Geo G316 ... 338
Polígono en superficie lateral G317 Geo ... 339
Patrón lineal en superficie lateral G411 Geo ... 339
Patrón circular en superficie lateral G412 Geo ... 340
Patrón DataMatrix en superficie lateral Geo G415 ... 341

6.9 Posicionar la herramietna ... 342

Marcha rápida G0 ... 342
Marcha rápida en coordenadas de la máquina G701 ... 342
punto cambio de herr G14 ... 343
punto cambio de herr definir G140 ... 343

6.10 Movimientos lineales y circulares ... 344

movimiento lineal G1 ... 344
arco circular ccw G2/G3 ... 345
arco circular ccw G12/G13 ... 347

6.11 Avance, Velocidad de rotación ... 348

lim. de vel. de giro G26 ... 348
Reducir avance rápido G48 ... 348
Avance interrumpido G64 ... 349
avance por diente Gx93 ... 350

avance constante G94 (Avance por minuto) 350
Avance por vuelta Gx95 351
Velocidad de corte constante Gx96 351
Velocidad Gx97 352

6.12 Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa 353

Principios básicos 353
Desactivar SRK, FRK G40 353
Activar SRK, FRK G41/G42 354

6.13 Desplazamientos de puntos cero 355

Desplazamiento del punto cero G51 356
Offsets del punto cero – desplazamiento G53/G54/G55 357
Desplazamiento del punto cero aditivo G56 357
Desplazamiento del punto cero absoluto G59 358

6.14 Sobremedidas 359

Desactivar la sobremedida G50 359
Sobremedida paralela al eje G57 359
Sobremedida paralela al contorno (equidistante) G58 360

6.15 Distancia de seguridad 361

Distancia de seguridad G47 361
dist. de seguridad G147 361

6.16 Herramientas, correcciones 362

Cambiar herramienta – T 362
(Cambio de la) correcc. del filo G148 363
correcc. aditiva G149 364
Cálculo de la punta de la herramienta G150/G151 365

6.17 Ciclo de torneado referido al contorno 366

Trabajar con ciclos referidos al contorno 366
desbastado longitud. G810 368
desbastado transvers G820 371
Desbaste paralelo al contorno G830 374
Paralelo al contorno con herramienta neutra G835 376
Profundización G860 379
Tronzado repetición G740 381
Tronzado repetición G741 381
Ciclo de torneado de tronzado G869 383
Ciclo de profundización G870 386
Acabado de contorno G890 387
Desbaste simultáneo G895 (opción #54) 391
Acabado simultáneo G891 (opción #54) 397
Recorrido de la medición G809 403

6.18 Definiciones de contorno en la sección del mecanizado ... 404

Fin ciclo/contorno simple G80 ... 404
Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301 ... 405
Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303 ... 405
Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304 ... 406
Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305 ... 406
Polígono en la superficie frontal/posterior G307 ... 407
Ranurado lineal en la superficie lateral G311 ... 407
Ranura circular en superficie lateralG312/G313 ... 408
Círculo completo en la superficie lateral G314 ... 408
Rectángulo superf. lat. G315 ... 409
Polígono en la superficie lateral G317 ... 409

6.19 Ciclos de roscado ... 410

Resumen de ciclos de roscado ... 410
Superposición del volante ... 410
Parámetro V: Tipo de aproximación ... 410
Ciclo de rosca universal G31 ... 412
Ciclo de rosca simple G32 ... 417
rosca tray. individ. G33 ... 420
Rosca métrica ISO G35 ... 422
rosca cónica API G352 ... 424
Rosca del contorno G38 ... 426

6.20 Ciclo de tronzado ... 429

Ciclo de tronzado G859 ... 429

6.21 Ciclos de tallado libre ... 430

Ciclo tallado libre G85 ... 430
Tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851 ... 431
Tallado libre DIN 509 F con mecanizado del cilindro G852 ... 432
penetrac. libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853 ... 433
Entalladura forma U G856 ... 435
Entalladura forma H G857 ... 436
Entalladura forma K G858 ... 437

6.22 Ciclos de taladrado ... 438

Resumen de ciclos de taladrado y referencia al contorno ... 438
Roscado con macho G36 – Trayecto individual ... 439
taladrar simple G71 ... 440
abrir c. broca/avell G72 ... 442
roscado con macho G73 ... 443
perf. profunda G74 ... 445
Fresado de taladro G75 ... 448
Patrón lineal frontal G743 ... 450
Patrón circular frontal G745 ... 451

Patrón lineal lateral G744 ... 453
Patrón circular lateral G746 ... 454
Fresar roscado axial G799 ... 456

6.23 Comandos del eje C ... 457

diám. de referencia G120 ... 457
Desplazamiento del punto cero eje C G152 ... 457
Normalización del eje C G153 ... 458
Recorrido más corto en C G154 ... 458

6.24 Mecanizado de la superficie frontal y posterior ... 459

Marcha rápida en superficie frontal/posterior G100 ... 459
Superficie frontal/posterior lineal G101 ... 460
Arco de superficie frontal/posterior G102/G103 ... 462

6.25 Mecanizado en la superficie lateral ... 464

Marcha rápida en superficie lateral G110 ... 464
lineal sup. envolv. G111 ... 464
Arco superficie lateral G112/G113 ... 466

6.26 Ciclos de fresado ... 468

Resumen de ciclos de fresado ... 468
Ranura lin. sup. frontal G791 ... 470
Ranura lin. sup. lateral G792 ... 471
Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793 ... 472
Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794 ... 474
Fresar superficies Superficie frontal G797 ... 477
Fresado ranura espiral G798 ... 480
fresado de contorno G840 ... 481
Fresado de cajera - desbaste G845 ... 490
Fresado de cajera - acabado G846 ... 496
Fresado de contorno - Torneado G847 ... 498
Fresado de cajeado - Torneado G848 ... 500

6.27 Ciclos de grabado ... 502

Tabla de caracteres ... 502
Grabar superficie frontal G801 ... 505
Grabar superficie lateral G802 ... 506

6.28 Seguimiento del contorno ... 507

seguim. del contorno guardar/cargar G702 ... 507
seguim. del contorno off/on G703 ... 507

6.29 Otras funciones G ... 508

medio de sujeción G65 ... 508
Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico) ... 508
tiempo de permanencia G4 ... 508

parada de precisión CON. G7 508
parada de precisión DESCON. G8 509
parada de precisión por frases G9 509
Desconectar zona de protección G60 509
Valores reales en variables G901 509
Punto cero en variables G902 509
Error de arrastre en la variable G903 510
Llenar memoria de variables G904 510
Superposición del avance 100 % G908 510
Parada de interpreter G909 511
Override del cabezal 100% G919 511
Desactivar desplazamientos del punto cero G920 511
Desactivar desplazamiento del punto cero, longitudes de herramienta G921 511
Velocidad de giro creciente G924 511
Convertir longitudes G927 512
TCPM G928 512
Parámetro Look Ahead G932 513
Convertir variables automáticamente G940 514
Información sobre DNC G941 516
Compensación del afilado G976 516
Retirada tras parada NC – Lift-Off G977 517
Activar los desplazamientos del punto cero G980 518
Desplazamientos del punto cero, activar longitudes de herramienta G981 518
Zona de supervisión G995 518
Supervisión de la carga G996 519
Activar secuenciación de salto directa G999 520
Reducción de fuerza G925 520
Supervisión de pinolas G930 521
Modo HDT G931 522
Torneado excéntrico G725 524
Transición excéntrica G726 525
Descentrado X G727 527
Compensación dentado oblicuo G728 529

6.30 Medir el estado de la máquina (opción #155) 530

Medir estado de la máquina - Fingerprint G238 530
Supervisión de componentes G939 532

6.31 Programación de variables 533

Fundamentos 533
Tipos de variable 534
Leer datos de herramientas 539
Leer bits de diagnóstico 542
Información NC actual 543
Leer información de NC general 545
Leer datos de configuración – PARA 547

Determinar el índice de un elemento de parámetros – PARA ... 548
Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada ... 548

6.32 Introducciones de datos, Salidas de datos ... 552

Ventana de emisión para variables WINDOW ... 552
Emisión de datos para variables WINDOW ... 552
Introducción de variables INPUT ... 553
Salida de variables # PRINT ... 553

6.33 Ejecución condicional de frase ... 554

Bifurcación de programa IF..THEN..ELSE..ENDIF ... 554
Consultar variables y constantes ... 556
Repetición del programa WHILE..ENDWHILE ... 557
Bifurcación del programa SWITCH..CASE ... 559
Plano de ocultación ... 560

6.34 Subprogramas ... 561

Llamada de subprograma L "xx" V1 ... 561
Diálogos en llamadas de subprograma ... 562
Imágenes auxiliares para llamadas a subprograma ... 563

6.35 Comandos M ... 564

Comandos M para el control de la ejecución del programa ... 564
Comandos de máquina ... 565

6.36 Asignación, sincronización, transferencia de pieza ... 566

Convertir y reflejar ejes G30 ... 566
Transformaciones de contornos G99 ... 567
Fijar marca de sincronización G162 ... 567
Sincronización unilateral G62 ... 568
Inicio de la sincronización de recorridos G63 ... 569
Función de sincronización M97 ... 569
Sincronización del cabezal G720 ... 570
descentr. angular C G905 ... 571
Desplazamiento a tope fijo G916 ... 572
Control del tronzado con supervisión del error de arrastre G917 ... 573

6.37 Funciones G de controles anteriores ... 574

Principios básicos ... 574
entalladura G25 – Definiciones del contorno en la sección de mecanizado ... 574
Torneado longitudinal simple G81 – Ciclos de torneado simples ... 576
Torneado transversal simple G82 – Ciclos de torneado simples ... 577
Ciclo de repetición del contorno G83 – Ciclos de torneado simples ... 578
Profundización G86 – Ciclos de torneado simples ... 580
Ciclo radio G87 – Ciclos de torneado simples ... 582
Ciclo bisel G88 – Ciclos de torneado simples ... 582

Rosca longitudinal de un solo filete, simple G350 – 4110 583
Rosca longitudinal de múltiples filetes, simple G351 – 4110 584

6.38 Ejemplo de programa DIN PLUS 585
Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno 585

6.39 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado 587
Torneado 587
Mecanizado eje C – superficie frontal/posterior 588
Mecanizado del eje C – Superficie lateral 588

6.40 Mecanizado completo 589
Fundamentos del mecanizado completo 589
Programación del mecanizado completo 590
Mecanizado completo con contracabezal 591
Mecanizado completo con un cabezal 593

6.41 Plantillas de programa 595
Fundamentos de la 595
Abrir plantilla de programa 595

7 Ciclos de palpación ... 597

7.1 General a los ciclos de palpación (Opción #17) ... 598
Principios básicos ... 598
Modo de funcionamiento de los ciclos de palpación ... 598
Ciclos de palpación para el funcionamiento automático ... 599

7.2 Ciclos del palpador digital para la medición en un punto ... 601
Medición de único punto corrección de radio G770 ... 601
Medición de único punto punto cero G771 ... 603
Punto cero eje C simple G772 ... 605
Punto cero eje C centro objeto G773 ... 607

7.3 Ciclos del palpador digital para la medición a dos puntos ... 609
Medición a dos puntos G18 plano G775 ... 609
Medición a dos puntos G18 longitudinal G776 ... 611
Medida en dos puntos G17 G777 ... 614
Medida en dos puntos G19 G778 ... 616

7.4 Calibración del sistema de palpación ... 618
Calibrar sistema de palpación estándar G747 ... 618
Calibrar palpador de medición de 2 puntos G748 ... 620

7.5 Medición con ciclos de palpación ... 622
Palpado paralelo al eje G764 ... 622
Palpado eje C G765 ... 624
Palpación 2 ejes Plano ZX G766 ... 625
Palpación 2 ejes Plano ZX G767 ... 626
Palpación 2 ejes Plano ZY G768 ... 627
Palpación 2 ejes Plano XY G769 ... 628

7.6 Ciclos de búsqueda ... 629
Buscar orificio C-Stirn G780 ... 629
Buscar orificio C-Mantel G781 ... 632
Buscar espiga C-Stirn G782 ... 634
Buscar espiga C-Mantel G783 ... 637

7.7 Medición de círculo ... 639
Medición de círculo G785 ... 639
Determinación de círculo parcial G786 ... 641

7.8 Medición de ángulos ... 643
Medición de ángulo G787 ... 643
Compensación de rectificación tras la medición del ángulo G788 ... 645

7.9 Medición en proceso ... 646
Se miden las piezas mecanizadas ... 646

Activar medición G910 646
Activar supervisión de recorrido de medición G911 647
Medición registro de valor real G912 647
Terminar medición G913 647
Desactivar supervisión del recorrido de medición G914 647
Ejemplo: medir y corregir las piezas 648

8 Programación DIN para el eje Y (opción #70) ... 649

8.1 Contornos del eje Y – Fundamentos ... 650
Posición de lo contornos de fresado ... 650
Limitación del corte ... 650

8.2 Contornos del plano XY ... 651
Punto inicial contorno plano XY G170 Geo ... 651
Trayecto Plano XY G171 Geo ... 651
Arco plano XYG172-/G173 Geo ... 652
Taladro plano XY G370 Geo ... 653
Ranura lineal plano XY G371 Geo ... 654
Ranura circular plano XYG372-/G373 Geo ... 654
Círculo completo plano XY G374 Geo ... 655
Rectángulo plano XY G375 Geo ... 655
Superficie individual plano XY G376 Geo ... 656
Polígono plano XY G377 Geo ... 656
Texto superficie frontal Y Geo G378 ... 657
Patrón lineal plano XY G471 Geo ... 657
Patrón circular plano XYG472 Geo ... 658
Patrón DataMatrix Plano XY Geo G475 ... 659
Superficies con múltiples aristas en plano XY G477 Geo ... 659

8.3 Contornos del plano YZ ... 660
Punto inicial contorno plano YZ G180 Geo ... 660
Trayecto plano YZ G181 Geo ... 660
Arco del plano YZ G182/G183 Geo ... 661
Taladro en el plano YZ G380 Geo ... 662
Ranura lineal plano YZ G381 Geo ... 662
Ranura circular plano YZG382/G383 Geo ... 663
Círculo completo plano YZ G384 Geo ... 663
Rectángulo plano YZ G385 Geo ... 664
Polígono plano YZ G387 Geo ... 664
Texto superficie lateral Y G388 ... 665
Patrón lineal plano YZ G481 Geo ... 665
Patrón circular plano YZG482 Geo ... 666
Patrón DataMatrix plano YZ Geo G485 ... 667
Superficie individual plano YZ G386 Geo ... 667
Superficies de polígono en plano YZ G487 Geo ... 668

8.4 Planos de mecanizado ... 669
Mecanizado de eje Y ... 669
Inclinar plano de mecanizado G16 ... 670
Inclinar espacio de trabajo G160 ... 671

8.5 Posicionar herramienta eje Y ... 672
marcha rápida G0 ... 672

punto cambio de herr desplazarse G14 ... 672
Marcha rápida en coordenadas de la máquina G701 ... 673

8.6 Movimientos lineales y circulares del eje Y ... 674

Fresado: movimiento lineal G1 ... 674
Fresado: arco circular cw G2, G3 – acotación incremental del centro ... 675
Fresado:arco circular cw G12, G13 - acotación absoluta del centro ... 676

8.7 Ciclos de fresado Eje Y ... 677

Fresado superficie - desbaste G841 ... 677
Fresado superficie - acabado G842 ... 678
Fresado múlt. aristas-desbaste G843 ... 679
Fresado mlt. aristas-acabado G844 ... 680
Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y) ... 681
Fresado de cajera - acabado G846 (eje Y) ... 687
Grabado XYG803 ... 689
Grabado YZG804 ... 690
Fresado de rosca XYG800 ... 691
Fresado de rosca YZG806 ... 692
Descortezado por generación G807 ... 692
Fresado por rodillo G808 ... 697

8.8 Programa de ejemplo ... 699

Trabajar con el eje Y ... 699

9 TURN PLUS (opción #63) ... 705

9.1 TURN PLUS ... 706

Concepto TURN PLUS ... 706

9.2 Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG) ... 708

Generar plan de trabajo ... 709
Secuencia de mecanizado – Fundamentos ... 710
Editar y gestionarSecuencia de mecanizado ... 711
Resumen de las secuencias de mecanizado ... 714

9.3 Gráfico de control AAG ... 729

AWGControlar el gráfico de control ... 729

9.4 Instrucciones para el mecanizado ... 730

Selección de herramienta, equipamiento de revólver ... 730
Taladrado ... 731
Profundización de contorno, torneado prof ... 732
Talad ... 733
Valores de corte, refrigerante ... 733
Contornos interiores ... 734
Mecanizado de ejes ... 736

9.5 Ejemplo ... 738

9.6 Mecanizado completo con TURN PLUS ... 743

Cambio de sujeción de la pieza ... 743
Definir el medio de sujeción para el mecanizado completo ... 744
Creación automática del programa en el mecanizado completo ... 746
Cambiar la sujeción de la pieza en el husillo principal ... 746
Cambiar la sujeción de la pieza, del husillo principal al contrahusillo ... 747
Tronzar la pieza y captar con el contrahusillo ... 747

10 Eje B (opción #54) 749

10.1 Principios básicos 750

High Dynamic Turning 752

10.2 Correcciones con el eje B 753

10.3 Simulación 754

11 Resumen UNIT (opción #9)..... 757

11.1 UNITS - Grupo mecanizado por torneado..... 758

11.2 UNITS - Grupo taladrar..... 760

11.3 UNITS - Grupo pretaladrar eje C..... 762

11.4 UNITS - Grupo fresar eje C..... 763

11.5 UNITS - Grupo taladrar, pretaladrar eje Y..... 765

11.6 UNITS - Grupo fresar eje Y..... 766

11.7 UNITS - Grupo Units especiales..... 767

12 Resumen de funciones G..... 769

12.1 Identificación de tramos..... 770

12.2 Resumen del CONTORNO de los comandos G..... 771

12.3 Resumen de MECANIZADO de los comandos G..... 774

1

Nociones básicas

1.1 Sobre este manual

Instrucciones de seguridad

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

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

⚠ PELIGRO

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

⚠ ADVERTENCIA

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

⚠ PRECAUCIÓN

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

INDICACIÓN

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

Orden secuencial de la información dentro de las instrucciones de seguridad

Todas las instrucciones de seguridad contienen las cuatro siguientes secciones:

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

Notas de información

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

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

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

El símbolo del libro indica una **referencia cruzada**.
Una referencia cruzada dirige a documentación externa, p. ej. a la documentación del fabricante de la máquina o de terceros proveedores.

¿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

1.2 Software y funciones

En el presente manual se describen funciones que están disponibles en el control numérico con el número de software NC 688946-17 y 688947-17548431-17.

La programación smart.Turn y la programación DIN PLUS no forman parte de este manual. Estas funciones se describen en el manual "Programación smart.Turn y DIN PLUS" (ID 685556-xx) Si precisa dicho manual de instrucciones, póngase en contacto con HEIDENHAIN.

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

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

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

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

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

Específicamente para el control numérico, HEIDENHAIN ofrece además el paquete de software DataPilot MP 620 y DataPilotCP 640 para PC. El DataPilot es apropiado para el trabajo en taller junto a la máquina, para la oficina técnica así como para los departamentos de planificación del trabajo y de formación. El DataPilot se utiliza en PCs con sistema operativo WINDOWS. HEIDENHAIN ofrece DataPilot como estación de programación basada en Windows y como equivalente de Oracle VM Virtual Box. Oracle VM VirtualBox es un software (máquina virtual) donde el control numérico está integrado como sistema autónomo en un entorno virtual.

Lugar de utilización previsto

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

Aviso legal

El software del control numérico incluye software de código abierto sujeto a condiciones de uso especiales. Estas condiciones de uso se aplicarán con carácter prioritario.

Puede encontrarse información adicional en el control numérico de la forma siguiente:

- ▶ Cambiar al modo de funcionamiento **Organización** (icono de disquete)
- ▶ En la barra de softkeys, cambiar al segundo plano
- ▶ Pulsar la softkey **INDICACIONES LICENCIA**

Opciones de software

El CNC PILOT 640 dispone de diversas opciones de software, que pueden ser habilitadas por el fabricante de la máquina. Cada opción debe ser habilitada por separado y contiene las funciones que se enuncian a continuación:

Additional Axis (opción de #0 a #7)	
Eje adicional	Lazos de regulación adicionales 1 hasta 8
Teach-in (opción #8)	
Aprendizaje	■ Descripción de contornos con ICP ■ Programación de ciclos ■ Base de datos tecnológicos con 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte
smart.Turn (opción #9)	
	■ Descripción de contornos con ICP ■ Programación con smart.Turn ■ Base de datos tecnológicos con 9 combinaciones de material mecanizado-material de corte
Tools and Technology (opción #10)	
Base de datos de herramientas y tecnológica	■ Ampliación de la base de datos de herramientas a 999 entradas ■ Ampliación de la base de datos tecnológicos a 62 combinaciones de material mecanizado-material de corte ■ Gestión de la vida útil de herramienta con herramientas de recambio
Thread Recutting (opción #11)	
Rosca	■ Repasar en el submodo de funcionamiento **aprendiz.** ■ Corrección por volante durante el tallado de rosca
HEIDENHAIN DNC (opción #18)	
	Comunicación con aplicaciones de PC externas mediante componentes COM
Importación DXF (opción #42)	
	Lectura de contornos DXF
B-axis Machining (opción #54)	
Mecanizado eje B	■ Inclinación del plano de mecanizado ■ Inclinación del portaherramientas ■ High Dynamic Turning
C-axis Machining (opción #54)	
Mecanizado con eje C	Taladrado y fresado en la superficie frontal y lateral
TURN PLUS (opción #63)	
	Generación automática de programas smart.Turn

Y-axis Machining (opción #70)	
Mecanizado de eje Y	Taladrado y fresado en la superficie frontal y lateral
Parallel Axes (opción #94)	
Ejes paralelos	Soporte para ejes paralelos (U, V, W)
Spindle Synchronism (opción #131)	
Funcionamiento síncrono del cabezal	Funcionamiento síncrono de varios cabezales de torneado
Counter Spindle (opción #132)	
Contracabezal	■ Funcionamiento síncrono del cabezal principal y el contracabezal ■ Mecanizado de la cara posterior
Remote Desktop Manager (Opción #133)	
Control remoto de las unidades de cálculo	■ Windows en una unidad de cálculo separada ■ Integrado en la interfaz del control numérico
Synchronizing Functions (opción #135)	
Funciones de sincronización	Sincronización ampliada de ejes y cabezales
Load Monitoring (opción #151)	
Observación de la carga	Supervisión de ejes y cabezales
Multichannel (opción #153)	
Múltiples canales	Hasta tres canales para el mecanizado asíncrono con varios carros

Nuevas funciones del software 68894x-17 54843x-17

- Con la función **G160** se puede inclinar cómodamente el espacio de trabajo. Se define una posición de inclinación, un máximo de tres ángulos espaciales y, opcionalmente, un desplazamiento adicional tras la inclinación.

  Información adicional: "Inclinar espacio de trabajo G160", Página 671
- Con la función **G807** se pueden producir ruedas dentadas cilíndricas con dentados rectos y oblicuos. Dentro de la función se selecciona si el mecanizado tiene lugar delante o detrás del centro de rotación, así como dentro o fuera. Opcionalmente, se puede definir la colocación de la herramienta.

  Información adicional: "Descortezado por generación G807", Página 692

Funciones modificadas del software 68894x-17 54843x-17

- Con el parámetro **DF** o **DFF** puede definir un avance de retroceso para ciclos y unidades de taladrado.

  Información adicional: "Unidades - Taladrado / centrado", Página 134

  Información adicional: "Ciclos de taladrado", Página 438
- Si se selecciona la herramienta manualmente en el submodo **AWG** (opción #63), puede utilizar la softkey **Gráfico de hta.** para mostrar el gráfico de control de la herramienta actual. El control numérico también tiene en cuenta el portaherramientas.

  Información adicional: "Selección de herramienta, equipamiento de revólver", Página 730
- Puede utilizar gestos táctiles o el ratón para seleccionar elementos del contorno, por ejemplo en el submodo **Editor ICP** o dentro de la función **Acotación**.
- Si se definen dos perforaciones con **G49-Geo** en la sección **PIEZA ACABADA** y se solapan, el control numérico muestra una advertencia en lugar de un mensaje de error.

  Información adicional: "perforac. (céntrica) G49–Geo", Página 314
- Si se definen varios carros y está activa una velocidad de corte constante, el control numérico muestra el carro actualmente activo en la pantalla de datos de máquina del cabezal, p. ej. **$1** (opción #153).
- Si detiene el mecanizado del programa durante un ciclo de roscado, puede pulsar la tecla Z y salir de la rosca.

  Si el fabricante de la máquina activa el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000), ya no podrá continuar la ejecución del programa tras el procedimiento manual con la tecla **NC-Start**. Debe reiniciar con la softkey **Frase inicial buscando**.
- Se ha quitado la herramienta HEROS **Diffuse**.
- En la ventana **Certific. y claves**, desde el apartado **Externally administered SSH key file** se puede seleccionar un fichero con claves SSH públicas adicionales. De este modo, se pueden utilizar claves SSH sin tener que transferirlas al control numérico.
- En la ventana **Ajustes de red** se pueden exportar e importar configuraciones de red existentes.
- Con los parámetros de máquina **allowUnsecureLsv2** (n.º 135401) y **allowUnsecureRpc** (n.º 135402), el fabricante define si el control numérico bloquea conexiones LSV2 o RPC no seguras cuando la gestión de usuarios está desactivada. Estos parámetros de máquina se encuentran en el objeto de datos **CfgDncAllowUnsecur** (135400).

  Si el control numérico detecta una conexión no segura, muestra un aviso con información.

2

Primeros pasos

2.1 Resumen

Este capítulo le servirá de ayuda para manejar las secuencias operativas más importantes del control numérico. Puede encontrarse información detallada respecto a cada tema en la descripción correspondiente vinculada.

Este capítulo tratará los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Programar pieza
- Comprobación gráfica de la pieza

En el manual de instrucciones se encuentran los siguientes temas:

- Conexión de la máquina
- Ajuste de herramientas
- Alinear la pieza
- Mecanizar la pieza

2.2 Conexión de la máquina

⚠ PELIGRO

Atención, peligro para el usuario.

Las máquinas y los componentes de las máquinas siempre comprenden riesgos mecánicos. Los campos eléctricos, magnéticos o electromagnéticos son especialmente peligrosos para las personas con marcapasos e implantes. Los riesgos comienzan al conectar la máquina.

- Tener en cuenta y respetar el manual de la máquina
- Tener en cuenta y respetar las instrucciones de seguridad y los símbolos de seguridad
- Utilizar los dispositivos de seguridad

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La conexión de la máquina y el desplazamiento de los puntos de referencia son funciones que dependen de la máquina.

Para conectar la máquina, proceder del modo siguiente:

- Conectar la tensión de alimentación del control numérico y la máquina
- > El control numérico inicia el sistema operativo. Este proceso puede durar algunos minutos.
- > El control numérico visualiza el diálogo **Interrupción de corriente**.

CE

- Pulsar la tecla **CE**
- > El control numérico traduce el programa del PLC.
- > El control numérico muestra el mensaje de error **Conectar tensión de potencia**.

I

- Conectar la tensión del control
- > El control numérico comprueba la función de parada de emergencia.
- > El control numérico se encuentra en el modo de funcionamiento **Máquina**:

Información detallada respecto a este tema

- Conexión de la máquina
  Más información: Manual de instrucciones

2.3 Programar la primera pieza

Seleccionar modo de funcionamiento

Para crear un programa NC, seleccione el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

- ▶ Pulsar la tecla **smart.Turn**
- > El control numérico cambia al modo de funcionamiento **smart.Turn**.

Información detallada respecto a este tema

- Modo de funcionamiento smart.Turn
  Información adicional: "Programación smart.Turn y DIN", Página 64

Elementos de manejo importantes del control numérico

Tecla	Funciones para programación
ENT	■ Confirmar introducción ■ activar la siguiente pregunta de diálogo
INS	■ Confirmar el diálogo ■ Crear una nueva frase NC en el editor
0 9	Teclas numéricas 0-9: ■ Introducir cifras ■ Manejo del menú
	Cambiar al siguiente formulario
ESC	■ Interrumpir diálogo ■ Navegar hacia arriba en el menú
	Seleccionar la función en la pantalla con la tecla de selección de softkey

Información detallada respecto a este tema

- Navegar en smart.Turn
  Información adicional: "Selección de las funciones del editor", Página 72
- Elementos de manejo del control numérico
  Más información: Manual de instrucciones

Apertura de un nuevo programa NC

Para abrir un nuevo programa NC, deben seguirse las siguientes instrucciones:

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

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

- ▶ Seleccionar opción de menú **Nuevo programa DIN PLUS Ctrl+N**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Guardar como**
- ▶ Introducir el nombre del programa

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Cabecera programa (corta)**.

- Definir **Cabecera programa (corta)**, p. ej.
  - **Material** = **Aluminio**
  - **Unidad** = **Métrico**

- Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico abre el programa NC.

El control numérico genera automáticamente la última frase del programa NC. No debe introducir ningún comando para el final del programa.

Puede programar la pieza de diferentes formas:

- Programación **DIN**: Programa el contorno y el mecanizado con movimientos lineales y circulares y ciclos de torneado sencillos en **Modo DIN/ISO**.
- Programación **DIN PLUS**: Se define el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada en el submodo de funcionamiento **Editor ICP** (opción #8 o #9), el mecanizado se realiza con ciclos de torneado referidos al contorno en **Modo DIN/ISO**.
- Programación **smart.Turn** (opción #9): Se programa el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada en el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, el mecanizado se realiza mediante**unitssmart.Turn**.
- **TURN PLUS** (opción #63): Se programa el contorno de la pieza en bruto y la pieza acabada en el subprograma **Editor ICP**, el plan de trabajo y el mecanizado se generan automáticamente.

Información detallada respecto a este tema

- Programar en el modo de funcionamiento **smart.Turn**
  Información adicional: "Programación smart.Turn y DIN", Página 64
- El submodo de funcionamiento **Editor ICP**
  Más información: Manual de instrucciones
- Programar en **Modo DIN/ISO**
  Información adicional: "Programar en Modo DIN/ISO", Página 284
- Programar con **smart.Turn**
  Información adicional: "Units - smart.Turn Units", Página 100
- Programar con **TURN PLUS**
  Información adicional: "TURN PLUS (opción #63)", Página 705
- Navegar con opciones de menú
  Información adicional: "Opciones de menú comunes", Página 74

Instalar lista de revólveres

Para poder llamar herramientas en el programa NC, deberá alinear primero la lista de revólver. La lista de revólver muestra la ocupación del revólver.

Equipar la lista de revólveres

- Seleccionar la opción de menú **Pretn**

- Seleccionar la opción de menú **Instalar lista de revólveres**
- > El control numérico abre la lista de revólver.

La lista de revólver ya está definida en el modo de funcionamiento **Máquina**:

- Pulsar la softkey **Funciones especiales**

- Pulsar la softkey **Transferir máquina**
- > El control numérico captura la ocupación del revólver del modo de funcionamiento **Máquina**.

Lista de revólver sin definir:

- Pulsar la softkey **Lista de herramientas**
- > El control numérico muestra la lista de herramientas.

- Seleccionar la fila deseada en la lista de revólver con las softkeys **Puesto adelante** y **Puesto atrás**

- Seleccionar la herramienta deseada en la tabla de herramientas

- Pulsar la softkey **Cargar herram.**
- > La lista de revólver captura la herramienta seleccionada.
- Transferir todas las herramientas necesarias a la lista de revólver

- Pulsar la softkey **Atrás**

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico guarda la ocupación del revólver en la sección **REVOLVER** del programa NC.

Información detallada respecto a este tema

- Lista de revólver
  Información adicional: "Programación de la herramienta", Página 93
- Herramientas
  Más información: Manual de instrucciones
- Configuración de un programa NC
  Información adicional: "Identificación del segmento de programa", Página 82

Programar contorno ICP (opción #8 o #9)

Debe crear un programa de torneado para la pieza de aluminio representada a la derecha. Ya ha abierto el programa NC.

Para definir la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada en el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, deben seguirse las siguientes instrucciones:

Definición de la pieza en bruto

- Seleccionar la opción de menú **ICP**
- Seleccionar la opción de menú **Pieza en bruto**
  - > El control numérico abre el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.
- Seleccionar la opción de menú **Barra**
  - > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Barra**.
  - Introducir las medidas de la pieza en bruto:
    - **X**: **diámetro** = 60 mm
    - **Z**: **longitud** de la pieza en bruto = 60 mm
    - **K**: **Sobremedida** – distancia entre el punto cero de la pieza y el canto derecho = 1 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
  - > El submodo de funcionamiento **Editor ICP** representa la pieza en bruto.
- Pulsar la softkey **Atrás**

Definir contorno de pieza acabada

- Seleccionar la opción de menú **ICP**
- Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**
  - > El control numérico abre el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.
- Seleccionar la opción de menú **Contorno**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **XS**: **Pto.inicial** del contorno = 0 mm
  - **ZS**: **Pto. inicial** del contorno = 0 mm
  - **X**: **Pto. dest.** = 20 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = –10 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **X**: **Pto. dest.** = 40 mm
  - **Z**: **Pto. dest.** = −20 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = −30 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **X**: **Pto. dest.** = 50 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = −40 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **X**: **Pto. dest.** = 0 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Pulsar la softkey **Atrás**

- Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico guarda los contornos definidos en el programa NC.

Información detallada respecto a este tema

- Submodo de funcionamiento **Editor ICP**
  Más información: Manual de instrucciones
- Secciones del programa para contornos
  Información adicional: "Programa NC estructurado", Página 65

Mecanizado en la programación smart.Turn (opción #9)

Después de definir la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada en el submodo de funcionamiento **Editor ICP**, se debe programar el mecanizado de la pieza mediante **Unitssmart.Turn**.

Para programar el mecanizado, deben seguirse las siguientes instrucciones:

Definir inicio de la unit

- Seleccionar la opción de menú **Units»**
- > El control numérico abre la ventana de diálogo **Inicio del programa**.
- Introducir en **S0** la velocidad máxima para el cabezal 1, por ejemplo, 4000 r/min
- Definir la velocidad máxima para todos los cabezales disponibles

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico cierra la ventana de diálogo y guarda la unit.

Desbaste transversal ICP

- Seleccionar la opción de menú **Desbaste**

- Seleccionar la opción de menú **G820 plano ICP**
- > El control numérico abre la ventana de diálogo **G820 Desbaste transversal ICP**.
- Definir parámetros:
  - **XS**: **Posición aproximación X**, por ejemplo, 60 mm
  - **ZS**: **Posición aproximación Z**, por ejemplo, 2 mm
  - **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
  - **F**: **Avance por revolución**, por ejemplo, 0,4 mm/r
  - **S**: **veloc.d.corte** en m/min, por ejemplo, 220 m/min
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 3
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 3
  - **P**: **Máxima profundidad pasada**, p. ej. 5 mm

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico cierra la ventana de diálogo y guarda la unit.

Desbaste longitudinal ICP

- Seleccionar la opción de menú **Desbaste**

- Seleccionar la opción de menú **G810 longitudinal ICP**
- > El control numérico abre la ventana de diálogo **G810 Desbaste long., cont. libre**.
- Definir parámetros:
  - **XS**: **Posición aproximación X**, por ejemplo, 60 mm
  - **ZS**: **Posición aproximación Z**, por ejemplo, 2 mm
  - **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
  - **F**: **Avance por revolución**, por ejemplo, 0,4 mm/r
  - **S**: **veloc.d.corte** en m/min, por ejemplo, 220 m/min
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 4
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 8
  - **P**: **Máxima profundidad pasada**, p. ej. 5 mm

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico cierra la ventana de diálogo y guarda la unit.

Acabado ICP

Acabado transversal:

- Seleccionar la opción de menú **Acabado**

- Seleccionar la opción de menú **G890 Mecaniz. contorno ICP**
- > El control numérico abre la ventana de diálogo **G890 Mecaniz. contorno ICP**.
- Definir parámetros:
  - **XS**: **Posición aproximación X**, p. ej. 20 mm
  - **ZS**: **Posición aproximación Z**, por ejemplo, 2 mm
  - **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
  - **F**: **Avance por revolución**, p. ej. 0,25 mm/r
  - **S**: **veloc.d.corte** en m/min, p. ej. 240 m/min
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 3
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 3

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico cierra la ventana de diálogo y guarda la unit.

Acabado longitudinal:

- Seleccionar la opción de menú **Acabado**

- Seleccionar la opción de menú **G890 Mecaniz. contorno ICP**
- > El control numérico abre la ventana de diálogo **G890 Mecaniz. contorno ICP**.
- Definir parámetros:
  - **XS**: **Posición aproximación X**, p. ej. 20 mm
  - **ZS**: **Posición aproximación Z**, por ejemplo, 2 mm
  - **T**: **No. herram.** – Número de puesto de revólver
  - **F**: **Avance por revolución**, p. ej. 0,25 mm/r
  - **S**: **veloc.d.corte** en m/min, p. ej. 240 m/min
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 4
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 8

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico cierra la ventana de diálogo y guarda la unit.

Información detallada respecto a este tema

- Inicio del programa Unit
  Información adicional: "Unidad Inicio del programa START ", Página 238
- Units smart.Turn
  Información adicional: "Units - smart.Turn Units", Página 100
- Programación NC referida al contorno
  Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Cerrar programa NC

En el modo de funcionamiento **smart.Turn** puede tener abiertos hasta seis programas NC simultáneamente. El control numérico guarda automáticamente los nuevos programas NC creados.

Para cerrar un programa NC, deben seguirse las siguientes instrucciones:

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Guardar**
- > El control numérico guarda el programa NC.

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Cerrar**
- > El modo de funcionamiento **smart.Turn** cierra el programa NC.

Información detallada respecto a este tema

- Opción de menú Prog
  Información adicional: "Opciones de menú comunes", Página 74

Programar el contorno en el Modo DIN/ISO

Debe crear un programa de torneado para la pieza de aluminio representada a la derecha. Programe en **Modo DIN/ISO**. Ya ha abierto el programa NC y configurado la lista de revólver.

Para poder ver el contorno durante la programación del contorno, deben seguirse las siguientes instrucciones:

- ▶ Pulsar la softkey **Gráf.**
- > El control numérico abre una ventana de gráficos.

- ▶ Para actualizar el gráfico, pulsar la softkey **Gráf.**
- > El gráfico muestra el nuevo gráfico programado.

Para volver a desactivar el gráfico, deben seguirse las siguientes instrucciones:

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

- ▶ Seleccionar la opción de menú **Gráfico OFF**
- > El control numérico cierra la ventana de gráficos.

Para definir la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada, deben seguirse las siguientes instrucciones:

Definición de la pieza en bruto

- ▶ Pulsar la softkey **Modo DIN/ISO**

- ▶ Seleccionar la opción de menú **Geo»**
- > El control numérico abre un menú de funciones G para calcular el contorno.

- ▶ Posicionar el cursor en la sección de programa **PZA.BRUTO**

- ▶ Seleccionar la opción de menú **G**
- ▶ Introducir **20**

- ▶ Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico abre el comando **G20**, **parte mandr. cil/tub**.
- ▶ Introducir las medidas de la pieza en bruto:
  - **X**: **diámetro** = 60 mm
  - **Z**: **longitud** de la pieza en bruto = 60 mm
  - **K**: **canto derecho** – Sobremedida plano = 1 mm

- ▶ Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda la pieza en bruto.

Definir pieza acabada

- Posicionar el cursor en la sección **PIEZA ACABADA**

- Seleccionar la opción de menú **G**
- Introducir **0**
- Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico abre el comando **G0**, **punto de arranque**.
- Introducir las coordenadas:
  - **X**: **punto inicial** X = 0 mm
  - **Z**: **punto inicial** Z = 0 mm
- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda el punto inicial.

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- > El control numérico abre el comando **trayecto G1**.
- **X**: **punto final** (cota de diámetro) = 20 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- **Z**: **punto final** = −10 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **X**: **punto final** = 40 mm
  - **Z**: **punto final** = −20 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- **Z**: **punto final** = −30 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- **X**: **punto final** = 50 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- **Z**: **punto final** = −40 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Seleccionar la opción de menú **línea**
- **X**: **punto final** = 0 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > Se ha definido el contorno de la pieza acabada.

Información detallada respecto a este tema

- Barra de la opción de menú en el **Modo DIN/ISO**.**Modo DIN/ISO**
  Información adicional: "Punto del menú Geometría", Página 296
- Secciones en el programa NC
  Información adicional: "Programa NC estructurado", Página 65
- Programas DIN/ISO
  Información adicional: "Comandos geométricos y de mecanizado", Página 284
- Descripción de la pieza en bruto
  Información adicional: "Pieza de revestimiento cilíndrica o tubular Geo G20", Página 297
- Descripción de la pieza acabada
  Información adicional: "Elementos básicos del contorno de torneado", Página 298

Programar el mecanizado en el Modo DIN/ISO

Después de que haya definido la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada, programe el mecanizado de la pieza mediante los ciclos de mecanizado.

Para programar el mecanizado, deben seguirse las siguientes instrucciones:

Definir limite de velocidad de giro

- ▶ Posicionar el cursor en la sección de programa **MECANIZACION**
- > La barra de opciones de menú muestra las funciones G para mecanizado.

- ▶ Seleccionar la opción de menú **G**
- ▶ Introducir **26**

- ▶ Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico abre el comando **lim. de vel. de giro G26**.

Navegación por el **menú G**:

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

- ▶ Seleccionar la opción de menú **Avance, velocidad de giro**

- ▶ Seleccionar la opción de menú **velocidad de giro**

- ▶ Opción de menú **limitación husillo princ.** Seleccionar **limitación husillo princ. G26**
- > El control numérico abre el comando **lim. de vel. de giro G26**.
- ▶ Introducir la velocidad de giro máxima, p. ej., 4000 r/min

- ▶ Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda la limitación de la velocidad.

Definir 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
- Llamar al ciclo para su ejecución
- Retirar la herramienta
- Desplazamiento al punto de cambio de herramienta

Cambio de herramienta

Desplazar punto de cambio de herramienta:

- Pulsar la tecla **INS**
- > El control numérico abre una ventana de diálogo para confirmar el número de frase.

- Pulsar la tecla **INS**
- > El control numérico genera una nueva frase NC.

- Seleccionar la opción de menú **G**
- Introducir **14**

- Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico abre el comando **punto cambio de herr G14**

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda el movimiento de recorrido. El punto de cambio de herramienta se desplazará simultáneamente.

Retirar la herramienta:

- Pulsar la tecla **INS**
- > El control numérico abre una ventana de diálogo para confirmar el número de frase.

- Pulsar la tecla **INS**
- > El control numérico genera una nueva frase NC.

- Seleccionar la opción de menú **T**
- > El control numérico abre el comando **herramienta**.
- Introducir el número de la herramienta

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**
- > El control numérico guarda la frase de datos NC.

Definir datos de corte

Definir avance:

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Seleccionar la opción de menú **F**
- > El control numérico abre el comando **avance por revoluc.**.
- Introducir el valor para el avance, p. ej., 0,4 mm/r

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Definir velocidad de corte:

- Seleccionar la opción de menú **S**
- > El control numérico abre el comando **velocidad de corte**.
- Introducir el valor para la velocidad de corte, por ejemplo, 220 m/min

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Activar el cabezal en sentido contrario a las agujas del reloj:

- Seleccionar la opción de menú **M**
- Introducir **4**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- > El control numérico guarda el comando **M4**, **Cabezal activado CCW**.

Posicionar la herramienta delante de la zona a mecanizar

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir el comando **desplazam. rápido G0**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Introducir las coordenadas a las cuales se va a desplazar:
  - **X** = 62 mm
  - **Z** = 2 mm

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Definir distancia de seguridad

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir comando **Distancia de seguridad G47**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Introducir la distancia de seguridad, p. ej., 2 mm

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Llamar al ciclo de desbaste

Desbaste transversal:

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir comando **desbastado transvers G820**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Definir parámetros:
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 3
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 3
  - **P**: **Máxima profundidad pasada**, p. ej. 5 mm
  - **K**: **demasía Z** = 0,2 mm

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Activar refrigerante:

- Seleccionar la opción de menú **M**
- Introducir **8**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
> El control numérico guarda el comando **M8**, **Circuito de refrigeración 1 activado**.

Desbaste longitudinal:

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir comando **desbastado longitud. G810**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Definir parámetros:
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 4
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 8
  - **P**: **Máxima profundidad pasada**, p. ej. 5 mm
  - **I**: **demasía X** = 0,5 mm
  - **K**: **demasía Z** = 0,2 mm

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Desactivar refrigerante:

- Abrir la opción de menú **M9**, **Todos los círculos desactivados**

OK

- Pulsar la softkey **OK**

Cambiar nueva herramienta

Desplazar punto de cambio de herramienta:

INS
- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir el comando **punto cambio de herr G14**

OK
- Pulsar la softkey **OK**

memoriz.
- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Retirar la herramienta:

INS
- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Seleccionar la opción de menú **T**
> El control numérico abre el comando **herramienta**.
- Introducir el número de la herramienta

memoriz.
- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Definir datos de corte

Definir avance:

INS
- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Seleccionar la opción de menú **F**
- Definir **avance por revoluc.**, p. ej., 0,25 mm/r

memoriz.
- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Definir velocidad de corte:

- Seleccionar la opción de menú **S**
- Definir **velocidad de corte**, p. ej., 240 m/min

memoriz.
- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Activar el cabezal en sentido contrario a las agujas del reloj:

- Abrir opción de menú **M4**, **Cabezal activado CCW**

OK
- Pulsar la softkey **OK**

Posicionamiento previo de la herramienta

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir el comando **desplazam. rápido G0**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Introducir las coordenadas a las cuales se va a desplazar:
  - **X** = 20 mm
  - **Z** = 2 mm

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Llamar al ciclo de acabado

Acabado transversal:

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir comando **acabar contorno G890**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Definir parámetros:
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 3
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 3

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Activar refrigerante:

- Abrir la opción de menú **M8**, **Circuito de refrigeración 1 activado**

OK

- Pulsar la softkey **OK**

Acabado longitudinal:

INS

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir comando **acabar contorno G890**

OK

- Pulsar la softkey **OK**
- Definir parámetros:
  - **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno = 4
  - **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno = 8

memoriz.

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Retirar la herramienta

- Generar una nueva frase NC con la tecla **INS**

- Abrir el comando **punto cambio de herr G14**

- Pulsar la softkey **OK**

- Pulsar la softkey **ALMACENAR**

Información detallada respecto a este tema

- Programar en **Modo DIN/ISO**
  Información adicional: "Programar en Modo DIN/ISO", Página 284
- Barra de la opción de menú en el **Modo DIN/ISO**.**Modo DIN/ISO**
  Información adicional: "Opción de menú Mecanizado", Página 296
- Definición del punto cero
  Información adicional: "Desplazamientos de puntos cero", Página 355
- Alinear máquina
  Más información: Manual de instrucciones
- Avance y velocidad de giro
  Información adicional: "Avance, Velocidad de rotación", Página 348
- Punto de cambio de herramienta G14
  Información adicional: "punto cambio de herr G14", Página 343
- Funciones auxiliares M
  Información adicional: "Comandos de máquina", Página 565
- Posicionamiento previo de la herramienta
  Información adicional: "Marcha rápida G0", Página 342
- Distancia de seguridad
  Información adicional: "Distancia de seguridad G47", Página 361
- Ciclos de mecanizado
  Información adicional: "Ciclo de torneado referido al contorno", Página 366

Programación TURN PLUS (opción #63)

Para crear un programa NC con **TURN PLUS** defina la pieza en bruto y la pieza acabada en el submodo de funcionamiento **Editor ICP**. A continuación, el plan de trabajo y el programa NC lo ejecutarán según una **Secuencia de mecanizado** definida.

Puede encontrar una explicación detallada y un ejemplo paso a paso sobre este tema en:

- Ejemplo paso a paso ver "Ejemplo", Página 738
- Información detallada sobre **TURN PLUS** ver "TURN PLUS", Página 706
- Información detallada sobre la **Secuencia de mecanizado** ver "Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG)", Página 708

2.4 Controlar el programa NC en la simulación

Para controlar el programa NC creado, puede probar el mecanizado en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Para abrir el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación**, deben seguirse las siguientes instrucciones:

- Cambiar al modo de funcionamiento **smart.Turn**

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Abrir...**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Abrir**.
- Seleccionar el programa NC deseado

- Pulsar la softkey **Abrir**
- > El control numérico abre el programa NC.

- Pulsar la softkey **Simulación**
- > El control numérico abre el submodo de funcionamiento **Simulación**.

- Pulsar la softkey **Start simulation**

Para terminar el submodo de funcionamiento **Simulación**, deben seguirse las siguientes instrucciones:

- Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico abre el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

Información detallada respecto a este tema

- El submodo de funcionamiento Simulación
  Más información: Manual de instrucciones

3

Programación NC

3.1 Programación smart.Turn y DIN

El control numérico soporta las siguientes versiones de programación NC:

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

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

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

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

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

Seguimiento del contorno

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

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

Programa NC estructurado

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

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

> Su fabricante puede definir el contenido de los nuevos programas NC creados en un modelo estándar.
>
> Cuando el modelo estándar falla, el control numérico tiene en cuenta automáticamente el número de revólver, entre otras cosas. Por ello, el nuevo programa NC incluye varias secciones **REVOLVER**, en caso necesario.
>
> En las máquinas con un contracabezal, el control numérico inserta automáticamente la sección **UPPSPAENNDON 2**.

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

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

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

Ejemplo: Programa smart.Turn estructurado

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

Ejes lineales y rotativos

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

Eje C como eje principal:

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

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

Unidades de medida

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

Información adicional: "Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA", Página 84

> 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

Nombre del programa

El **nombre de programa** empieza con una cifra o con una letra, seguido de hasta 40 caracteres y la extensión **.nc** para programas principales y **.ncs** para subprogramas.

Para los nombres de programas están permitidos todos los caracteres ASCII salvo:

~ * ? < > | / \ : " % #

Los siguientes caracteres tienen un significado especial:

Caracteres	Significado
.	El último punto del nombre de un fichero separa la extensión
\ y **/**	Para el árbol de directorios
:	Separa la denominación de la unidad del directorio

Identificaciones de segmentos de programa

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

> Si crea programas NC externamente o mecaniza en el modo de introducción **Editor texto (por carac.)**, es posible que se introduzcan palabras desconocidas debido a erratas, p. ej. **THN** en lugar de **THEN**.
>
> En el modo NC del editor, el control numérico comprueba las palabras DIN PLUS y la información de la cabecera del programa. El editor muestra las filas con palabras desconocidas en color magenta. Si se simula o edita el programa NC, el control numérico mostrará un error.

UNIT

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

Frases NC

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

Instrucciones para la estructuración del programa

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

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

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

Con la **Identificación de carro** puede asignar en máquinas con varios carros las frases NC de un carro.

Bloques de comentarios

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.

Crear nuevo programa NC

Para crear un nuevo programa NC, proceder de la forma siguiente:

- Seleccionar el modo de funcionamiento **smart.Turn**

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Nuevo**

- Seleccionar opción de menú **Nuevo programa DIN PLUS Ctrl+N**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Guardar como**
- Introducir el nombre del programa

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Cabecera programa (corta).**
- Dado el caso, definir el encabezamiento del programa

- Pulsar la Softkey **OK**

3.2 Nociones smart.Turn Editor

Estructura de menú

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

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

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

Modo DIN/ISO

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

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

Los siguientes capítulos contienen la descripción de las funciones:

- Funciones ICP
  Más información: Manual de instrucciones
- Units para el mecanizado con torno y con el eje C
  Información adicional: "Units smart.Turn (opción #9)", Página 99
- Units para el mecanizado con eje Y
  Información adicional: "Units smart.Turn para el eje Y (opción #9 y opción #70)", Página 245
- Funciones **G** para el mecanizado con torno y con el eje C (geometría y mecanizado)
  Información adicional: "Programación DIN", Página 283
- Funciones **G** para el mecanizado con el eje Y (geometría y mecanizado)
  Información adicional: "Programación DIN para el eje Y (opción #70)", Página 649

Edición en paralelo

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

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

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

Estructura de la pantalla

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

Selección de las funciones del editor

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

A los submenús se accede de la siguiente manera:

- seleccionando las opciones de menú correspondientes

- posicionando el cursor dentro del segmento de programa

Al menú jerárquicamente superior se accede de la siguiente manera:

- pulsando la opción de menú

ESC

- Alternativamente, pulsando la tecla **ESC**

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

Softkeys con la ventana de programa activa	
	Inicia el programa actual en el submodo de funcionamiento **Simulación**
Modificar cont. ICP	Abre el contorno donde se encuentra el cursor en el **ICP**
	Activa la lupa en la visualización de contorno
Visualiz. arbol	Alterna entre el editor NC y la vista en árbol
Modo DIN/ISO	Conmuta entre modo Unit y **Modo DIN/ISO**.
	Activa la visualización de contorno e inicia el dibujo nuevo del contorno

Editar con vista en árbol activada

- ▶ Abrir los segmentos de programa utilizando la tecla de cursor derecha
- ▶ Posicionar el cursor sobre la sentencia que se quiera modificar y pulsar de nuevo la tecla de cursor derecha
- > El control numérico cambia al editor NC
- ▶ Realizar la modificación deseada
- ▶ Regresa a la vista en árbol y vuelva a cerrar la sección del programa con el botón izquierdo del cursor luminoso

> Adapte a sus necesidades la vista en árbol en el corte **MECANIZACION**, p. ej., reuniendo varias unidades para formar una zona de bloque propia. Definir la nueva zona de bloque insertando al inicio de la sección del programa seleccionada la palabra DIN PLUS**BLOCKSTART** y al final la palabra DIN PLUS**BLOCKEND**. Las palabras DIN PLUS se encuentran en el menú **Extras** bajo la opción de menú **Palabra DIN PLUS...**

Opciones de menú comunes

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

Opción de menú Prog

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

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

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

Información adicional: "Clasificación, Organización de archivos", Página 80

Opción de menú Pretn

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

- **Encabezamiento progr.**: editar encabezamiento del programa
- **Ir a lista de revólveres** (**Ir a la lista herramientas**) posiciona el cursor en la sección **REVOLVER**.
- **Instalar lista de revólveres** (**Ajustar lista herramientas**): activa la función Alinear la lista de revólver
  Información adicional: "Alinear lista del revólver", Página 93
- **Ir a almacén** posiciona el cursor en la sección **DEPOSITO**. (depende de la máquina)
- **Ajustar lista de depósitos**: activa la función Alinear la lista de cargador (depende de la máquina)
- **Ir a medio de sujeción** posiciona el cursor en la sección **UPPSPAENNDON**.
- **Insertar utillaje**: describir la situación de sujeción
- **Acceder a Manual Tool** posiciona el cursor luminoso en la sección **MANUAL TOOL**.

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

Opción de menú Goto

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

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

Opción de menú Config

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

- **Ajustes visualización** abre una ventana de diálogo con los siguientes ajustes:
  - **Visualiz. a color Tecnología**: el editor muestra los valores técnicos **T**, **S**, **F** y **M** en color violeta
  - **Visual. color Marcha rápida**: el editor muestra el comando **G0** en color marrón
  - **Tamaño de la fuente**: ajuste permanente del tamaño de fuente en el editor NC, predeterminado marcado con *****
  - **Tamaño fuente Vista árbol**: ajuste permanente del tamaño de fuente en la vista en árbol del programa NC, predeterminado marcado con *****
- **Fuente reducida**: disminuir el tamaño de fuente en el editor NC, modifica los ajustes de visualización
- **Fuente aumentada**: aumentar el tamaño de fuente en el editor NC, modifica los ajustes de visualización
- **Modo introduc.**: establecer modo
  - **Editor NC (por palabras)**: el editor funciona en el modo NC con comprobación de sintaxis
  - **Editor texto (por carac.)**: El editor funciona carácter por carácter, sin comprobación de la sintaxis

  > Si crea programas NC externamente o mecaniza en el modo de introducción **Editor texto (por carac.)**, es posible que se introduzcan palabras desconocidas debido a erratas, p. ej. **THN** en lugar de **THEN**.
  >
  > En el modo NC del editor, el control numérico comprueba las palabras DIN PLUS y la información de la cabecera del programa. El editor muestra las filas con palabras desconocidas en color magenta. Si se simula o edita el programa NC, el control numérico mostrará un error.

- **Configuración**
  - **Guardar**: el editor guarda los programas NC abiertos y las posiciones de cursor luminoso correspondientes
  - **Última carga guardada** Ajuste: el editor restablece el estado guardado
- **Datos tecnológicos**: iniciar submodo de funcionamiento **Editor tecnología**

Opción de menú Varios

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

- **Formatear programa**

  El control numérico comprueba el programa NC y ejecuta las siguientes funciones:
  - Completar los números de frase que faltan
  - Numerar de nuevo las frases NC
  - Completar el sangrado que falta
  - Mostrar un mensaje de error cuando se identifiquen errores de sintaxis

  > Los errores de sintaxis deben solucionarse manualmente. A continuación, deberá comprobar sus cambios de nuevo con la función **Formatear programa**.

- **Ayuda**: el control numérico abre TURNguide.
- **Insertar frase**:
  - **sin número de frase Alt-N**: el editor inserta una línea vacía en la posición del cursor
  - **con número de frase Insert**: el editor inserta una línea vacía con número de frase en la posición del cursor. Alternativa: Al pulsar la tecla **INS**, el editor inserta una frase con número de frase
  - **Comentario al final de la línea**: el editor inserta un comentario al final de la línea en la posición del cursor
- **Modific. palabra, Enter**: se puede modificar la palabra NC sobre la que se encuentra el cursor
- **Borrar palabra Del**: el editor borra el parámetro NC sobre el cual se encuentra el cursor
- **Disolver UNIT**: posicionar el cursor sobre la primera línea de una unidad antes de seleccionar esta opción de menú. El editor anula el marco de la unidad. El diálogo de la unidad ya no está disponible para este bloque de mecanizado, pero podrá editar libremente el bloque de mecanizado
- **Numeración frase...**: para la numeración de frases son relevantes el **número de frase inicial** y 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
- **Habilitar/deshabilitar línea Ctrl+K**: puede ocultar la frase NC o la unidad en la que se encuentra el cursor. El control numérico se salta las líneas comentadas.

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

Opción de menú Gráf.

La opción de menú **Gráf.** contiene:

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

La ventana de gráficos:

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

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

Softkeys con la ventana de programa activa

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

Clasificación, Organización de archivos

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

Gestor de ficheros softkeys

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

Otras softkeys

Detalles	Visualizar detalles
Marcar todos	Marcar todos los ficheros
Actuali-zar	Actualiza el programa marcado
Protección escritura	Conectar o desconectar la protección de escritura para el programa marcado
Teclado alfanum.	Abre el **Teclado alfanum.**.
atrás	Retorno al cuadro de diálogo de selección de programa

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

3.3 Identificación del 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 contener como mínimo las identificaciones **MECANIZACION** y **FIN**.

Puede encontrar más identificaciones de sección de programa en la casilla de selección **Palabra DIN PLUS...** (Opción de menú **Extras** > **Palabra DIN PLUS...**). 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.

> Si crea programas NC externamente o mecaniza en el modo de introducción **Editor texto (por carac.)**, es posible que se introduzcan palabras desconocidas debido a erratas, p. ej. **THN** en lugar de **THEN**.
>
> En el modo NC del editor, el control numérico comprueba las palabras DIN PLUS y la información de la cabecera del programa. El editor muestra las filas con palabras desconocidas en color magenta. Si se simula o edita el programa NC, el control numérico mostrará un error.

Ejemplo: Identificaciones de segmentos de programa

. . .	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z220 K1	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X60 Z0	
N3 G1 Z-70	
. . .	
FRONTAL Z-25	
N31 G308 ID“01“ P-10 O1	
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0	
N33 G300 B5 P10 W118 A0	
N34 G309	
STIRN Z0	
N35 G308 ID“02“ P-6 O1	
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641	
N37 G309	
. . .	

Resumen Identificaciones de segmentos de programa

Significado	Palabra DIN PLUS	Descripción
Cabecera vacía del programa		
Encabezamiento progr.	**ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA**	Página 84
Medio de sujeción	**UPPSPAENNDON**	Página 86
Revólver	**REVOLVER**	Página 87
Almacén	**DEPOSITO**	Página 87
Cambio manual de la herramienta	**MANUAL TOOL**	Página 87
Descripción del contorno		
Grupo de contorno	**GRUPO DE CONTORNO**	Página 88
Pieza en bruto	**PIEZA EN BRUTO**	Página 88
Pieza acabada	**PIEZA ACABADA**	Página 88
Contorno auxiliar	**CONTORNO AUXILIAR**	Página 88
Pza. bruto auxiliar	**PZA.BR. AUX.**	Página 88
Contornos con eje C		
frente	**FRENTE**	Página 88
PARTE POSTERIOR	**PARTE POSTERIOR**	Página 88
sf.lat	**SUPERFICIE LATERAL**	Página 89
Contornos del eje Y		
Frontal Y	**FRENTE Y**	Página 89
PARTE POSTERIOR Y	**PARTE POSTERIOR Y**	Página 89
Later. Y	**LATERAL Y**	Página 89
Mecanizado de la pieza		
Mecanizado	**MECANIZACION**	Página 90
final	**FIN**	Página 90
Subprogramas		
Subprograma	**SUBPROGRAMA**	Página 90
Return	**RETURN**	Página 90
Otros		
CONST	**CONST**	Página 91
VAR	**VAR**	Página 91
ASIGNACION	**ASIGNACION**	Página 92

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

Segmento ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA

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

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

La información del encabezamiento del programa se identifica con **#** en el programa NC.

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

Visualizar Variables

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

Modificar variables

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

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

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

Para cada variable puede fijar lo siguiente:

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

> Actualmente solo se soportan las variables globales.
> **Información adicional:** "Tipos de variable", Página 534

Borrar historial

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

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

Se borrarán las siguientes entradas:

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

Segmento UPPSPAENNDON

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

Parámetros:

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

> Si no se definen los parámetros **Z** y **B**, **TURN PLUS** emplea en el submodo de funcionamiento **AWG** (creación automática de programas) los parámetros de máquina siguientes:
> - Borde del plato anterior en el cabezal principal y contracabezal
> - Anchura de mordaza en el cabezal principal y contracabezal

Más información: Manual de instrucciones

Segmento REVOLVER / DEPOSITO

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

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

Ejemplo tabla del revólver

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

Ejemplo: Tabla del depósito

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

Segmento MANUAL TOOL

El segmento de programa **MANUAL TOOL** define una lista de utilización de herramientas de herramientas de cambio manual.

Este segmento se precisa únicamente si en una máquina con un soporte Multifix se emplea la generación automática del plan de trabajo AAG. En la AAG, el control numérico emplea estas herramientas.

Al generar el programa NC, el control numérico comprueba si en esta lista están contenidas únicamente herramientas de cambio manual y, dado el caso, emite un mensaje de error.

Segmento Grupo de contorno

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

El control numérico contempla hasta cuatro grupos de contorno (**Pieza en bruto**, **Pieza acabada** y **contornos auxiliares**) en un programa NC. La identificación **Grupo de contorno** introduce la descripción de un grupo de contorno. **G99** clasifica los mecanizados de un grupo de contorno.

Parámetros:

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

Segmento PIEZA EN BRUTO

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

Segmento PIEZA ACABADA

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

Segmento PZA.BR. AUX.

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

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 y posteriores, que se deben mecanizar con el eje C. La identificación del segmento define la posición del contorno en la dirección Z.

Parámetros:

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

Segmento SUPERFICIE LATERAL

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

Parámetros:

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

Segmento FRENTE Y, PARTE POSTERIOR Y

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

Parámetros:

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

Segmento SUPERFICIE LATERAL Y

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

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

Parámetros:

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

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

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

Parámetros:

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

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

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

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

Ejemplo: SUPERFICIE LATERAL Y

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

Segmento MECANIZACION

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

Identificación FIN

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

Segmento SUBPROGRAMA

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

Identificación RETURN

La identificación **RETURN** finaliza el subprograma.

Identificación CONST

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

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

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

Información adicional: "Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada", Página 548

Ejemplo: CONST

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

Identificación VAR

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

Información adicional: "Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada", Página 548

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

Ejemplo: VAR

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

Identificación ASIGNACION

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).

La identificación **ASIGNACION** asigna el siguiente mecanizado a los carros registrados. Si registra varios carros, el control numérico ejecuta el mecanizado en los carros registrados.

Parámetros:

- **Carro**: números de carro

Restablecen la asignación cuando programa la identificación **ASIGNACION** sin introducción de carro. El control numérico vuelve a utilizar todos los carros en la cabecera del programa.

Si registra una identificación de carro en una frase NC, los carros registrados con $... tienen validez en las frases NC.

3.4 Programación de la herramienta

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

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

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

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

Alinear lista del revólver

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

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

Tiene las siguientes posibilidades:

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

Softkeys en la lista de revólver	
	Borrar la entrada
	Insertar anotación de la memoria intermedia
	Cortar anotación y guardarla en la memoria intermedia
Lista herram.	Mostrar registros de la base de datos de herramientas
memoriz.	Guardar ocupación de revólver

Softkeys en la lista de revólver	
Interrump.	Cerrar la lista de herramientas – Debe decidirse si las modificaciones efectuadas se deben guardar o no
Herramienta programa	Se abre la ventana de entrada de la herramienta seleccionada para su edición
Transferir máquina	Aceptar la lista de revólveres desde el modo de funcionamiento **Máquina**

Aceptar la lista de revólveres del modo de funcionamiento **Máquina**:

- Seleccionar la opción de menú **Pretn**

- Seleccionar la opción de menú **Instalar lista de revólveres**

Funciones especiales

- En caso necesario, conmutar en **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 **Pretn**

- Seleccionar la opción de menú **Instalar lista de revólveres**

Funciones especiales

- Conmutar a **Funciones especiales**

Borrar todos

- Borrar todas las anotaciones de la lista de revólveres

Editar las anotaciones de herramientas

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

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

Parámetros del cuadro de diálogo **herramienta**:

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

Crear nuevo registro de herramienta:

↓ ▶ posicionar el cursor

INS ▶ Pulsar la tecla **INS**

> El editor abre el cuadro de diálogo **herramienta**.

▶ Introducir el **No. de identif.** de la herramienta

Lista herram. ▶ Abrir la base de datos de herramientas

↓ ▶ Posicionar el cursor sobre la herramienta que se desee aceptar

Cargar herram. ▶ Incorporar el **No. de identif.** de la herramienta

Modificar datos de la herramienta:

↓ ▶ posicionar el cursor

ENT ▶ Pulsar la tecla **ENT**

▶ Editar el cuadro de diálogo **herramienta**

Herramienta múltiple

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

Número de herramienta.S (S=0..9)

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

Ejemplos:

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

Herramienta de recambio

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

Si se utiliza **Control de vida útil con herramientas de recambio** (Opción #10), el control numérico automáticamente utilizará la herramienta hermana en caso de desgaste de una herramienta. El control numérico solo detiene la ejecución del programa cuando se haya gastado la última herramienta de la cadena de cambio.

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

Definir la herramienta de sustitución:

- Posicionar el cursor sobre la herramienta anterior

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

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

- **0: herramienta completa** (por defecto): Si una cuchilla de la herramienta múltiple esta desgastada, esta herramienta dejará de utilizarse
- **1: cuchilla secund. o cualquiera**: Solo 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

3.5 Tarea automática

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

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

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

Abrir trabajo

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

Establecer nuevo trabajo automático:

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Nuevo**

- Seleccionar la opción de menú **Nueva tarea automática**
- Introducir nombre del fichero

memoriz.

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Abrir trabajo automático disponible:

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

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

Tip.fich. siguiente

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

Abrir

- Pulsar la softkey **Abrir**

Editar trabajo

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

Establecer nuevo trabajo automático:

- Seleccionar la opción de menú **Extras**

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

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

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

Ejemplo: Trabajo automático

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

4

Units smart.Turn (opción #9)

4.1 Units - smart.Turn Units

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

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

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

Unidad smart.Turn

Una unit describe un bloque de trabajo completo.

La unidad contiene lo siguiente:

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

Estos parámetros se muestran resumidos en un diálogo.

Formularios unit

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

Formularios en los diálogos de UNIT

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

Formulario de resumen

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

Formulario Tool

Herramienta:

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

Cabezal:

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

Funciones M:

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

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

Softkeys en el formulario Tool

Lista de revólveres	Selección del número de herramienta
Propuesta Tecnologia	Incorporación del avance, la velocidad de corte y la aproximación del banco de datos de tecnología

Formulario de contorno

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

Definición del contorno ICP

- **FK**: **Contorno auxiliar** – Nombre del contorno a mecanizar
  Se puede seleccionar un contorno existente o describir un contorno nuevo con **ICP**.
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

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

Softkeys en el formulario de contornos ICP	
Lista sel. cont.	Abre la lista de selección de los contornos definidos en el programa
Gráfico sel. cont.	Muestra en la ventana de gráficos todos los contornos definidos. Para seleccionar, use el cursor luminoso, gestos táctiles o un ratón.
Nuevo cont.giro	Inicia el submodo de funcionamiento **Editor ICP**. Antes, en **FK**, hay que introducir el nombre de contorno deseado.
Modificar cont. ICP	Inicia el submodo de funcionamiento **Editor ICP** con el contorno actualmente seleccionado
Referencia contorno	Abre la ventana de gráfico para la selección de una zona parcial de un contorno para **NS** y **NE** Para seleccionar, use el cursor luminoso, gestos táctiles o un ratón.
Nueva Sup.front.	Activa el submodo de funcionamiento **Editor ICP**. Antes, en **FK**, hay que introducir el nombre de contorno deseado
Nueva Sup.later.	Activa el submodo de funcionamiento **Editor ICP**. Antes, en **FK**, hay que introducir el nombre de contorno deseado

Navegación entre contornos

Si se trabaja con diversos grupos de contorno, tras pulsar la softkey **Referencia contorno** se puede escoger el contorno adecuado. En la parte superior izquierda de la ventana de gráfico, el control numérico muestra el número del **Grupo de contorno** y, en su caso, el nombre del **Contorno auxiliar**.

Teclas para navegar	
↓ ↑	Cambia al contorno siguiente o anterior (**Grupo de contorno**/**Pieza en bruto**/**Contorno auxiliar**/**Pieza acabada**)
← →	Cambia al siguiente elemento de contorno
PG DN	Reduce el tamaño de la pieza representada (Zoom –)
PG UP	Aumenta el tamaño de la pieza representada (Zoom -)

Definición del contorno directa Torneado:

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

Definición del contorno directa Profundización:

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

Formulario global

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

Parámetros:

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

Instrucciones de programación

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

Formulario AppDep

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

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

Desplazamiento:

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

Adicionalmente para mecanizados con el eje C

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

Desplazamiento con eje Y:

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

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

Alejamiento:

- **DEP**: **Variante de alejam.**
  - **sin eje** – Desconectar la función de alejamiento
  - **0: simultáneamente** – los ejes X y Z se alejan en diagonal
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**

- **XE**, **ZE**: **Posición de partida X** y **Z** – Posición del extremo de la herramienta antes del desplazamiento al punto de cambio de herramienta

> Las unidades **G890 Mecaniz. contorno ICP** y **G891 Acabado simultaneo** presentan adicionalmente en la función **DEP** el parámetro **5: simultáneo G1**.

Formulario Tool Ext

En este formulario se pueden programar ajustes de herramienta adicionales.

Herramienta:

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

Eje B:

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

Funciones auxiliares:

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

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

4.2 Units - Desbaste

Unidad G810 Desbaste long., cont. libre

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

Nombre de la unit: **G810_ICP** / Ciclo: **G810**

Información adicional: "desbastado longitud. G810", Página 368

Formulario **Contorno**:

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

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - **E** = 0: no mecanizar los contornos descendentes
  - **E** > 0: Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
  - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte** (dentro del rango de aproximación)
  - **1: con el último corte** (contorno completo) – elevación por debajo de 45°
  - **2: sin nivelado** – elevación por debajo de 45°
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **U**: **Línea de corte en horizontal El.**
  - **0: No** (distribución uniforme del corte)
  - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O**: **Ocultar destalonado**
  - **0: No**
  - **1: Si**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G820 Desbaste transversal ICP

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

Nombre de la unit: **G820_ICP** / Ciclo: **G820**

Información adicional: "desbastado transvers G820", Página 371

Formulario **Contorno**:

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

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - **E** = 0: no mecanizar los contornos descendentes
  - **E** > 0: Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
  - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte** (dentro del rango de aproximación)
  - **1: con el último corte** (contorno completo) – elevación por debajo de 45°
  - **2: sin nivelado** – elevación por debajo de 45°
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **U**: **Línea de corte en vertical El.**
  - **0: No** (distribución uniforme del corte)
  - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O**: **Ocultar destalonado**
  - **0: No**
  - **1: Si**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G830 paral. contorno ICP

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

Nombre de la unit: **G830_ICP** / Ciclo: **G830**

Información adicional: "Desbaste paralelo al contorno G830", Página 374

Formulario **Contorno**:

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

  B: **Cálculo de contorno**
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H**: **Tipo de líneas de corte**
  - **0: secc. corte const.** – el contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
  - **1: lineas corte equidist.** – las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **HR**: **Direc. mecanizado principal**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G835 bidireccional ICP

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

Nombre de la unit: **G835_ICP** / Ciclo: **G835**

Información adicional: "Paralelo al contorno con herramienta neutra G835", Página 376

Formulario **Contorno**:

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

  B: **Cálculo de contorno**
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **H**: **Tipo de líneas de corte**
  - **0: secc. corte const.** – el contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
  - **1: lineas corte equidist.** – las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G810 Desbaste long., cont. directo

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.

Nombre de la unit: **G810_G80** / Ciclo: **G810**

Información adicional: "desbastado longitud. G810", Página 368

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G820 Desbaste directo transversal

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.

Nombre de la unit: **G820_G80** / Ciclo: **G820**

Información adicional: "desbastado transvers G820", Página 371

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G895 Desbaste simultáneo (opción #54)

G895 desbasta simultáneamente en 3 ejes la zona de contorno definida en varios pasos.

> Para que el ciclo pueda ejecutar un análisis de colisiones lo más realista posible, debe asignar la herramienta utilizada al portaherramientas correspondiente.
>
> Situar el portaherramientas real dentro de las dimensiones definidas para el portaherramientas.
>
> Además del portaherramientas, el fabricante también puede describir un componente adicional del eje basculante como cuerpo de colisión (p. ej., el cabezal del eje B). Si esta descripción se presenta como vista 2D en el plano de giro, este cuerpo se mostrará en la simulación 2D y se incluirá automáticamente en el análisis de colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El análisis de colisiones solo se lleva a cabo en el espacio de trabajo bidimensional XZ. El ciclo no comprueba si una zona en las coordenadas Y de la cuchilla de la herramienta, portaherramientas o cuerpo basculante produce colisiones.

- Introducir el programa NC en el **registro individ.**
- Restringir la zona de mecanizado

Nombre de la unidad: **G895_ICP** / Ciclo: **G895**

Información adicional: "Desbaste simultáneo G895 (opción #54)", Página 391

Formulario Contorno:

- **FK**: **Contorno auxiliar** – Nombre del contorno a mecanizar
  Se puede seleccionar un contorno existente o describir un contorno nuevo con **ICP**.
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)
  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

  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	262.144
G25 H8	Entalladura forma H	524.288
G25 H9	Entalladura forma K	1.048.576

  Para ocultar más elementos, deben añadirse los códigos D de la tabla o utilizarse los valores D del gráfico.

  Ejemplo de cómo ocultar las formas **E** y **F**:

  65.536 + 131.072 = 196.608

- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **B**: **Cálculo de contorno**
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**

Formulario Ciclo:

- **P**: **Aproximación deseada** - Base de cálculo para la aproximación
- **PZ**: **Alimentación máxima**

  Información adicional: "Sobrante:", Página 393
- **PT**: **Sobrante mínimo** - Cumplimiento de la aproximación **P** en %
- **Q**: **Tipo de aproximación** (Por defecto: 0)
  - **0: automáticamente (con B)** – el control numérico comprueba:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z
    - equidistante (igual a la longitud) con distancia de seguridad alrededor de la pieza en bruto
    - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
- **H**: **despl. libre**
  - **3: retirar en dist. de seg.**
  - **6: pr. X luego Z en ini.**
  - **7: pr. Z luego X en ini.**
  - **8: con movim. eje B a posic. inicio**
- **U**: **Utilización de ángulo libre suave** - define el uso de los ángulos libres suaves **IC** y **JC**

El parámetro **U Utilización de ángulo libre suave** ofrece las siguientes posibilidades de configuración:

- **0: muy abrupto**
- **1: abrupto**
- **2: medio**
- **3: suave**
- **4: muy suave**
- **IC**: **Ángulo libre primario - suave** - Zona libre deseada antes de la cuchilla
- **JC** : **Ángulo libre secundario - suave** - Zona libre deseada detrás de la cuchilla
- **IC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura antes de la cuchilla
- **RC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura detrás de la cuchilla

Formulario Cycle 2:

- **AR**: **angulo de incidencia mínimo** - Ángulo mínimo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AR** < 359.999°)
- **AN**: **angulo de incidencia máximo** - Ángulo máximo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AN** < 359.999°)
- **C**: **Estrategia de corte** - Forma de las líneas de corte
  - **0: automático** - El control numérico combina automáticamente el mecanizado transversal y longitudinal
  - **1: longitudinal (externo)**
  - **2: plano (interno)**
  - **3: longitudinal (interno)**
  - **4: plano (alimento)**
  - **5: paralelo pieza en bruto**
- **EC**: **Dirección de corte**
  - **0: unidireccional** Cada corte se realiza en la dirección definida del contorno
  - **1: bidireccional** - Los cortes se realizan a lo largo de la línea de corte óptima respecto al tiempo de mecanizado y pueden ir en la dirección definida del contorno o en su contra
- **AS**: **Estrategia de mecanizado** - Secuencia de mecanizado con cajeras separadas
  - **0: calculado plano** - La secuencia de mecanizado se elige de tal forma que el centro de gravedad y la pieza siempre se encuentra lo más cerca posible del utillaje
  - **1: calculado long.** - La secuencia de mecanizado se elige de tal forma que el momento de inercia de la pieza es lo menor posible.
- **SL**: **Sobremedida portahtas.** - Sobremedida para el cálculo de colisiones entre la pieza y el portaherramientas
- **E**: **Fmax en mov. compensación –** Limitación de la velocidad del movimiento de compensación en los ejes lineales
- **EW**: **Avance profundización** - Avance para la profundización en el material en mm/min
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

  Otros formularios:

  Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

  Acceso al banco de datos de tecnología:
  - Tipo de mecanizado: **Desbaste**
  - parámetros influidos: **F**, **S**, **E**, **P**

4.3 Unidades - Punzon.

Unidad G860 Pinchar contorno ICP

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

Nombre de la unit: **G860_ICP** / Ciclo: **G860**

Información adicional: "Profundización G860", Página 379

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **ET**: **Profundidad penetración** por aproximación
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **E**: **avance acabado**
- **EW**: **avance prof.**
- **EZ**: **Tmpo. perman.** después del recorrido de profundización (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
- **D**: **Giro en la base de la profundización**
- **Q**: **desbast/acabado** – Variantes de ejecución
  - **0: Desbaste y acabado**
  - **1: sólo desbaste**
  - **2: sólo acabado**
- **KS**: **Multiple plunging** (Default: 0)
  - 0: No
  - 1: Sí - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado
- **H**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver al pto. inic.**
    - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
    - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
  - **1: antes de cont. acabado**
  - **2: parado en dist de seg.**
- **O**: **Final del corte de profundización previa**
  - **0: Elevación marcha rápida**
  - **1: semianchura de profundización 45°**

- **U**: **Final del corte de acabado**
  - **0: Valor de parámetros glob.**
  - **1: Elemento de piezas horiz.**
  - **2: Elemento completamente horiz.**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G869 Torneado profund. ICP

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

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

Nombre de la unit: **G869_ICP** / Ciclo: **G869**

Información adicional: "Ciclo de torneado de tronzado G869", Página 383

Formulario **Contor.**:

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

Otros parámetros formulario **Contor.**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

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

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

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

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G860 Pinch. contor. direct.

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

Nombre de la unit: **G860_G80** / Ciclo: **G860**

Información adicional: "Profundización G860", Página 379

Formulario **Contorno**:

- **DQ**: **Número de ciclos de tronz.**
- **DX**, **DZ**: **Dist.al tronzado siguiente** Dirección X y Z (**DX** = cota del radio)
- **DO**: **flujo** (con parámetro **Q** = 0 y **DQ** > 1)

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

- **Q**: **desbast/acabado** – Variantes de ejecución
  - **0: Desbaste y acabado**
  - **1: sólo desbaste**
  - **2: sólo acabado**
- **KS**: **Multiple plunging** (Default: 0)
  - 0: No
  - 1: Sí - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**
- **ET**: **Profundidad penetración** por aproximación
- **P**: **Anch.punz.** – alimentaciones <= P (sin datos: **P** (sin datos: **P** = 0,8 * Anchura del filo de la herramienta)
- **E**: **avance acabado**
- **EW**: **avance prof.**
- **EZ**: **Tmpo. perman.** después del recorrido de profundización (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
- **D**: **Giro en la base de la profundización**
  - **0: compl. desbaste/acabado** – Desbastar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos
  - **1: indiv. desbaste/acabado** – Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

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

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G869 Torneado prof. direct.

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

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

Información adicional: "Ciclo de torneado de tronzado G869", Página 383

Formulario **Contorno**:

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

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

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

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

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

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G859 Tronzado

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

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

Información adicional: "Ciclo de tronzado G859", Página 429

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

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

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G85X Tallado libre (H,K,U)

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

- **Forma U**: la unit realiza el tallado y acaba la superficie plana adjunta. Si se desea, se puede crear un bisel o redondeo.
- **Forma H**: el punto final del entallado se calcula en base al ángulo de penetración
- **Forma K**: la forma de contorno generada depende de la herramienta que se utilice ya que sólo se realiza un corte lineal con un ángulo de 45º

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

Nombre de la unit: **G85x_H_K_U** / Ciclo: **G85**

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 430

Formulario **Contorno**:

- **KG**: **Tipo de entallado**
  - **Forma U G856**
    Información adicional: "Entalladura forma U G856", Página 435
  - **Forma H G857**
    Información adicional: "Entalladura forma H G857", Página 436
  - **Forma K G858**
    Información adicional: "Entalladura forma K G858", Página 437
- **X1**, **Z1**: **punto esq.cont.**

Entalladura forma **U**:

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

Entalladura forma **H**:

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

Entalladura forma **K**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Units smart.Turn (opción #9)", Página 99

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G870 Grabado ICP – ciclo de penetración

G870 mecaniza una profundización definida con Geo **G22**. El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado exterior o interior o de una profundización radial o axial.

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

Información adicional: "Ciclo de profundización G870", Página 386

Formulario **Contorno**:

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

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.4 Unidades - Taladrado / centrado

Unidad G74 Taladr. 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**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

- **G14**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje**
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)

- **CLT**: **Refrigerante**
  - **0: sin**
  - **1: Circuito 1 on**
  - **2: Circuito 2 on**
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60**: **Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
  - **0: activo**
  - **1: inactivo**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

> **X** no esta programado o **XS** se encuentra en el margen –2 mm < **XS** < 2 mm, se taladrará a **XS**.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G73 Roscado macho centrado

La unit confecciona rosca axiales con las herramientas fijas.

Nombre de la unit: **G73_ZENTR** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Longit.arranque L: Utilice este parámetro cuando se utilicen pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.

Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G72 Ensan. tal, prof.

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

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

Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 442

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

4.5 Unidades - Talad. / Fron. C, Lateral C y ICP C

Unidad G74 Taladro único sup. front. C

El ciclo realiza un taladro en la superficie frontal.
Nombre de la unit: **G74_Tal_Front_C** / Ciclo: **G74**
Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445
Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

- **G14**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje**
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT**: **Refrigerante**
  - **0: sin**
  - **1: Circuito 1 on**
  - **2: Circuito 2 on**

- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **G60**: **Zona de protección** – Vigilancia de zonas de protección durante el taladrado
  - **0: activo**
  - **1: inactivo**
- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G74 Taladrar Fig. sup. front. lineal C

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

Nombre de la unit: **G74_Lin_Front_C** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Modelo**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G74 Taladrar Figura sup. front. circ. C

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

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

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Modelo**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

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

Formulario **Global**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G73 Rosca macho sup. frontal C

La Unit realiza un taladro roscado en la superficie frontal.

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

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

> Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.
>
> Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G73 Roscado macho Figura frontal lineal C

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

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

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Modelo**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

> Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.
>
> Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G73 Roscado macho Figura frontal circ. C

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

Nombre de la unit: **G73_Cir_Stirn_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Modelo**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.

Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G74 Taladro único sup. lateral C

El ciclo realiza un taladro en la superficie lateral.

Nombre de la unit: **G74_Tal_Lat_C** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

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

- **BP**: **durac. de pausa** – intervalo temporal para la interrupción del avance
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **BF**: **durac. d.avance** – intervalo temporal hasta que se realiza la pausa siguiente
  la viruta se rompe por el avance interrumpido (intermitente).
- **CB**: **Freno apagado (1)**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G74 Taladrar Figura sup. lat. lineal C

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

Nombre de la unit: **G74_Lin_Lat_C** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Patrón**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

- **G14**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje**
  - **0: simultáneamente**

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G74 Taladrar Figura sup. lateral circ. C

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

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

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Modelo**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

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

Formulario **Global**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G73 Rosca macho superf. frontal C

La Unit realiza un taladro roscado en la superficie lateral.

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

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

> Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.
>
> Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G73 Roscado macho Figura lateral lineal C

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

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

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Modelo**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

> Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.
>
> Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G73 Roscado macho Figura lateral circular C

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

Nombre de la unit: **G73_Cir_Mant_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Patrón**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.

Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G74 Taladrar ICP C (opción #55)

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**.

Nombre de la unit: **G74_ICP_C** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Patrón**:

- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

- **G14**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje**
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **CLT**: **Refrigerante**

  - **0: sin**
  - **1: Circuito 1 on**
  - **2: Circuito 2 on**
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **CB**: **Freno apagado (1)**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G73 Roscado macho ICP C (opción #55)

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**.

Nombre de la unit: **G73_ICP_C** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Modelo**:

- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

> Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.
>
> Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G72 Taladrar, Prof. ICP C (opción #55)

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

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

Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 442

Formulario **Patrón**:

- **FK**: **Nº pieza acabada ICP** – Denominación del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Units G75 fresado de taladro ICP C (opción #55)

Unidad Superficie frontal ICP C del fresado de taladro G75

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

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

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
  - **2: Desbaste y Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G 75 desbarbar superficie frontal ICP C

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

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

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G75 fresado de taladro superficie lateral ICP C

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

> Al utilizar este ciclo, en la superficie lateral se originan óvalos y no círculos.
>
> Los círculos se original al utilizar el eje Y.
> **Información adicional:** "Unidades G75 fresado de taladro Y", Página 249

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

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
  - **2: Desbaste y Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G75 desbarbar superficie lateral ICP C

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

> Al utilizar este ciclo, en la superficie lateral se originan óvalos y no círculos.
>
> Los círculos se original al utilizar el eje Y.
> **Información adicional:** "Unidades G75 fresado de taladro Y", Página 249

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

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.6 Unidades - Talad. / Pretaladrado fresado C (opción #55)

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos Figura sup. frontal C

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**.

Nombre de la unit: **DRILL_STI_KON_C** / Ciclo: **G840 A1**; **G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845
Pretaladrado fresado cajeras Figura sup. frontal C

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**.

Nombre de la unit: **DRILL_STI_TASC** / Ciclos: **G845**; **G71**

Formulario **Vista**:

- **AP**: **Predrilling position**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. frontal C

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

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

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Z1**: **Aris. sup.fres.** (Por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. frontal C

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 cajera consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Nombre de la unit: **DRILL_STI_845_C** / Ciclos: **G845**; **G71**

Formulario **Vista**:

- **AP**: **Predrilling position**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Z1**: **Aris. sup.fres.** (Por defecto: **Pto. inicial Z**)
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840
Pretaladrado fresado contornos Figura sup. envolvente C

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

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

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras Figura sup. envolvente C

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**.

Nombre de la unit: **DRILL_MAN_TAS_C** / Ciclos: **G845**; **G71**

Formulario **Vista**:

- **AP**: **Predrilling position**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Figura**:

- **Q**: **Tipo de figura**
  - **0: Círculo completo**
  - **1: ranura lineal**

- **2: ranura circular**
- **3: triangulo**
- **4: Rectáng. / cuadr.**
- **5: Polígono**

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

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. envolvente C

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.

Nombre de la unit: **DRILL_LAT_840_C** / Ciclo: **G840 A1**; **G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno

- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845
Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. envolvente C

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 cajera consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Nombre de la unit: **DRILL_MAN_845_C** / Ciclos: **G845**; **G71**

Formulario **Vista**:

- **AP**: **Predrilling position**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.7 Unidades - Acabado

Unidad G890 Mecaniz. contorno ICP

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

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

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Nombre de la unit: **G890_ICP** / Ciclo: **G890**

Información adicional: "Acabado de contorno G890", Página 387

Formulario **Contorno**:

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

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario **Ciclo**:

- **Q**: **Tipo de aproximación** (Por defecto: 0)
  - **0: automático** – el control numérico comprueba:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z
    - equidistante (igual a la longitud) con distancia de seguridad alrededor de la pieza en bruto
    - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
  - **4: acabado restante**

- **H**: **Tipo desplazamiento** – La herramienta se eleva con un ángulo de 45° en sentido opuesto al de mecanizado y se desplaza a la posición **I**, **K** (por defecto: 3)
  - **0: simult., en I+K**
  - **1: prim. X luego Z en I+K**
  - **2: prim. Z luego X en I+K**
  - **3: retirar en dist. de seg.**
  - **4: sin mov. de retracción** (la herramienta permanece en la coordenada final)
  - **5: diagonal a pos. inicio**
  - **6: pr. X luego Z en ini.**
  - **7: pr. Z luego X en ini.**
  - **8: con G1 a I y K**
- **I**, **K**: **Ciclo posición final X** y **Z** – Posición a la cual se desplaza la herramienta al finalizar el ciclo (**I** = cota de diámetro)
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - **E** = 0: no mecanizar los contornos descendentes
  - **E** > 0: Avance de penetración durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
  - Sin datos: El avance de penetración se reduce durante el mecanizado de elementos de contorno descendentes - máx. 50 %. Los elementos descendentes del contorno se mecanizan
- **O**: **desc.redu.avan.** para elementos circulares (por defecto: 0)
  - **0: No** (la reducción del avance está activa)
  - **1: Si** (la reducción del avance no está activa)
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)

  Más información: Manual de instrucciones
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **DI**, **DK**: **Sobremed. X** y **Z** paralelas al eje

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

> Con reducción de avance activo, cada elemento de contorno **pequeño** se mecaniza con cuatro revoluciones de cabezal como mínimo.
>
> Mediante la dirección **DXX** se activa una corrección aditiva para la realización completa del ciclo. La corrección aditiva será desactivada al final del ciclo. Las correcciones aditivas se definen en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G890 Mecaniz. cont. directo longit.

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

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

Nombre de la unidad: **G890_G80_L** / Ciclo: **G890**

Información adicional: "Acabado de contorno G890", Página 387

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Más información: Manual de instrucciones
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

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

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G890 Mecaniz. cont. directo transv.

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

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

Nombre de la unidad: **G890_G80_P** / Ciclo: **G890**

Información adicional: "Acabado de contorno G890", Página 387

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Más información: Manual de instrucciones
- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

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

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G890 Torn.lib.For.E,F,DIN76 – Tronzado

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

Nombre de la unit: **G85x_DIN_E_F_G** / Ciclo: **G85**

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 430

Formulario **Vista**:

- **APP**: **Variante de aproxim.**
- **KG**: **Tipo de giro libre**
  - **E: DIN 509 E**; ciclo **G851**
    Información adicional: "Tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851", Página 431
  - **F: DIN 509 F**; ciclo **G852**
    Información adicional: "Tallado libre DIN 509 F con mecanizado del cilindro G852", Página 432
  - **G: DIN 76** (entallado roscado); ciclo **G853**
    Información adicional: "penetrac. libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853", Página 433
- **X1**, **Z1**: **Pto. inic. contorno**
- **X2**, **Z2**: **Pto. final contorno**

Entalladura **Forma E**:

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

Entalladura **Forma F**:

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

Entalladura **Forma G**:

- **FP**: **Paso de rosca** (por defecto: tabla normalizada)
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)

- **P1**: **Sobrem.tall. libre**
  - Sin datos: Mecanizado en un corte
  - **P1** > 0: división en pretorneado y torneado de acabado **P1** es la sobremedida longitudinal; la sobremedida transversal es siempre 0,1 mm
- **H**: **Modo de partida**
  - **0: para pto. inicial**
  - **1: fin superf. plana**

Parámetros adicionales corte inicial del cilindro:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

- 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 G809 Corte de medida

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

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

Información adicional: "Recorrido de la medición G809", Página 403

Formulario **Resumen**:

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

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Unit G891 Acabado simultaneo (opción #54)

La unit acaba el contorno descrito mediante **ICP** de **NS** hacia **NE** simultáneamente en 3 ejes en un corte de acabado.

INDICACIÓN

¡Atención: peligro de colisión!

El análisis de colisiones solo se realiza en el espacio de trabajo bidimensional X-Z. El ciclo no comprueba si una zona en las coordenadas Y de la cuchilla de la herramienta, portaherramientas o cuerpo basculante produce colisiones.

- Introducir el programa NC en **Bloque a bloque**
- Restringir la zona de mecanizado

Con el parámetro de máquina **checkCuttingLength** (núm. 602322) se puede definir si el control numérico comprueba la longitud de corte útil durante el acabado. Por lo general, con herramientas fungiformes no se comprueba la longitud de cuchilla.

Nombre de la unit: **G891_ICP** / Ciclo: **G891**

Información adicional: "Acabado simultáneo G891 (opción #54)", Página 397

Formulario Contorno:

- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

  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	262.144
G25 H8	Entalladura forma H	524.288
G25 H9	Entalladura forma K	1.048.576

  Para ocultar más elementos, deben añadirse los códigos D de la tabla o utilizarse los valores D del gráfico.

- **B**: **con.com.r.corte/fres** – tipo de compensación de radio de filo de la herramienta

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

- **0: automático**
- **1: Hta izqu. (G41)**
- **2: Hta derecha (G42)**

- **O**: **desc.redu.avan.** para elementos circulares (por defecto: 0)
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **SX**, **SZ**: **Límite de corte X** y **Z** (por defecto: ningún límite de corte; cota de diámetro = **SX**)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)

Otros parámetros formulario **Contorno**:

Información adicional: "Formulario de contorno", Página 103

Formulario Ciclo:

- **Q**: **Tipo de aproximación** (Por defecto: 0)
  - **0: automáticamente (con B)** – el control numérico comprueba:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z
    - equidistante (igual a la longitud) con distancia de seguridad alrededor de la pieza en bruto
    - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
- **H**: **despl. libre**
  - **3: retirar en dist. de seg.**
  - **4: sin mov. de retracción** (la herramienta permanece en la coordenada final)
  - **5: diagonal a pos. inicio**
  - **6: pr. X luego Z en ini.**
  - **7: pr. Z luego X en ini.**
  - **8: con movim. eje B a posic. inicio**
  - **AC**: **Angulo B en punto inicial** - Ángulo basculante inclinado al principio del contorno (Rango: 0° < **AC** < 360°)
  - **ZC**: **Angulo B en el punto final** - Ángulo basculante inclinado al final del contorno (Rango: 0° < **ZC** < 360°)
  - **AR**: **angulo de incidencia mínimo** - Ángulo mínimo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AR** < 359.999°)
  - **AN**: **angulo de incidencia máximo** - Ángulo máximo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AN** < 359.999°)
  - **IC**: **Ángulo libre primario - suave** - Zona libre deseada antes de la cuchilla
  - **JC** : **Ángulo libre secundario - suave** - Zona libre deseada detrás de la cuchilla
  - **IC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura antes de la cuchilla

- **RC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura detrás de la cuchilla

> El ángulo libre abrupto definido debería quedar debajo durante el mecanizado. Si los ángulos libres abruptos no pueden respetarse para el mecanizado de un contorno, el control numérico emitirá un mensaje de error.
>
> Con los ángulos libres suaves se puede indicar una zona angular adicional a los ángulos libres abruptos para el mecanizado. El control numérico tiene en cuenta los ángulos libres al calcular la trayectoria y ejecuta el mecanizado preferentemente en la zona angular definida. Los ángulos libres suaves no deben mantenerse durante el mecanizado.

- **SL**: **Sobremedida portahtas.** - Sobremedida para el cálculo de colisiones entre la pieza y el portaherramientas
- **E**: **Fmax en mov. compensación –** Limitación de la velocidad del movimiento de compensación en los ejes lineales

Formulario Cycle 2:

- **U**: **Utilización de ángulo libre suave** - define el uso de los ángulos libres suaves **IC** y **JC**
  - **0: muy abrupto**
  - **1: abrupto**
  - **2: medio**
  - **3: suave**
  - **4: muy suave**
- **RB**: **Desenrollar** - Desgaste uniforme de la cuchilla debido a la regulación del ángulo de inclinación
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **DXX**: **No. adit. corrección** (rango: 1-16)
  Más información: Manual de instrucciones

- **G58**: **Sobremed. paral. contorno**
- **DI**, **DK**: **Sobremed. X** y **Z** paralelas al eje

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.8 Unidades - Roscado

Resumen de las unidades de roscado

Resumen de las Units roscas

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

Superposición del volante (opción #11)

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

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual, profundidad de rosca máx. programada
- Dirección Z: +/- un cuarto del paso de rosca

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

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

Parámetros V: Modo de profundizac.

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

Se puede elegir entre los siguientes tipos de aproximación:

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

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

Unidad G32 Roscado directo

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

Nombre de la unit: **G32_LAT** / Ciclo: **G32**

Información adicional: "Ciclo de rosca simple G32", Página 417

INDICACIÓN

¡Atención: peligro de colisión!

Si se modifica el ángulo de aproximación o la profundidad de la rosca, el control numérico desplaza la posición de la rosca en dirección axial. En este caso, la herramienta ya no encaja en ninguna vuelta de rosca existente y no se dañarán los flancos de rosca. Los retoques suponen un riesgo de colisión.

- Corregir exclusivamente la herramienta, no los parámetros de rosca

Formulario **Roscado**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **H**: **Tipo de desviación** – Desviación entre las distintas aproximaciones en el sentido de corte
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **V**: **Modo de profundizac.**
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**

- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
- **R**: **Prof. corte rest. (V=4)**
- **WE**: **Método de despegue con K=0** (por defecto: 0)
  - **0: G0 al final**
  - **1: Elevar en la rosca**
- **C**: **áng.d.arranque**
- **D**: **Cant. filetes**
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **E**: **alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
  Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G31 Roscado ICP

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

Nombre de la unit: **G31_ICP** / Ciclo: **G31**

Información adicional: "Ciclo de rosca universal G31", Página 412

Formulario **Rosca**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **O1**: **Mecaniz. elemento forma:**
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo**
- **O**: **Localización roscado:**
  - **0**: Rosca interior (aproximación en +X)
  - **1**: Rosca exterior (aproximación en -X)
- **J1**: **Orientación roscado**
  - **desde 1er elemento cont.**
  - **0: longitudinal**
  - **1: transversal**
- **F1**: **paso de rosca**
- **U**: **Prof. rosca**
- **A**: **Angulo de roscado**
- **D**: **Cant. filetes**
- **K**: **Longitud salida**

Formulario **Ciclo**:

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

- **B**: **Long. arranq.**, para alcanzar la velocidad de rotación y el avance programados (por defecto: 2 * **Paso de rosca F1**)
- **P**: **long.sobrepaso**
- **C**: **áng.d.arranque**
- **Q**: **cicl. sin carga**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad Rosca API G352

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

Nombre de la unit: **G352_API** / Ciclo: **G352**

Información adicional: "rosca cónica API G352", Página 424

Formulario **Rosca**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad Rosca cónica G32

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

Nombre de la unidad: **G32_KEG** / Ciclo: **G32**

Información adicional: "Ciclo de rosca simple G32", Página 417

INDICACIÓN

¡Atención: peligro de colisión!

Si se modifica el ángulo de aproximación o la profundidad de la rosca, el control numérico desplaza la posición de la rosca en dirección axial. En este caso, la herramienta ya no encaja en ninguna vuelta de rosca existente y no se dañarán los flancos de rosca. Los retoques suponen un riesgo de colisión.

- Corregir exclusivamente la herramienta, no los parámetros de rosca

Formulario **Roscado**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.9 Unidades - Fres. / Eje C, frontal, Eje C ICP frontal (opción #55)

Unidad G791 Ranura lin. sup. frontal

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

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

Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791", Página 470

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G791 Ranura Fig. Sup. fron. lineal

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

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

Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791", Página 470

Formulario **Patrón**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G791 Ranura mod. circul., sup. 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**

Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791", Página 470

Formulario **Patrón**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G797 Fresado frontal C

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

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

Información adicional: "Fresar superficies Superficie frontal G797", Página 477

Formulario **Figura**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G799 Fres. rosca sup. frontal C

La Unit fresa una rosca en un taladro ya existente.

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

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

Información adicional: "Fresar roscado axial G799", Página 456

Formulario **Posición**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **R**: **Radio de entrada**
- **FK**: **Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Fres. cont. Figuras sup. lateral C

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

Nombre de la unit: **G840_Fig_Front_C** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro del contorno**
  - **2: fuera del contorno**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **R**: **Radio de entrada**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **0: recto** – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
  - **1: en pretaladrado** – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Global**:

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

Otros parámetros:

Información adicional: "Formulario global", Página 106

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G84X Fres. cajer. Figuras sup. frontal C

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

Nombre de la unit: **G84x_Fig_Front_C** / Ciclos: **G845**); **G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846", Página 496

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado** y estratega de profundización
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
  - **2: Desbaste helicoidal manual**
  - **3: Desbaste helicoidal autom.**
  - **4: Desbaste pendular lin. manual**
  - **5: Desbaste pendular lin. autom.**
  - **6: Desbaste pendular circ. manual.**
  - **7: Desbaste pendular circ. autom.**
  - **8: Desbaste entrada pos. pretalad.**
  - **9: Acabado 3D Curva de entrada**

- **JT**: **Dirección de ejecución**
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **R**: **Radio de entrada**
- **WB**: **Longitud de penetración**
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **QK** = 8)
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa

Formulario **Global**:

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

Otros parámetros:

Información adicional: "Formulario global", Página 106

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G801 Grabado eje C superficie frontal

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

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

Información adicional: "Grabar superficie frontal G801", Página 505

Formulario **posición**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Fres. cont. ICP sup. frontal C

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

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

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 Fres. cajera ICP sup. frontal C

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

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

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846", Página 496

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **QK** = 8)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **FP**: **Avance de profundización en plano**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Desbarb. ICP sup. frontal C

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

Unitname: **G840_DESB_C_FRONT**/ Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 488

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G797 Fresado frontal ICP

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

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

Información adicional: "Fresar superficies Superficie frontal G797", Página 477

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. front. C

La unidad vacía el contorno abierto o cerrado definido con **ICP** en la superficie frontal.

Nombre de la unidad: **G847_KON_C_STIRN** / Ciclo: **G847**

Información adicional: "Fresado de contorno - Torneado G847 ", Página 498

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro/izq. del contorno**
  - **2: fuera/derecha del contorno**
- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa el contorno.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)
- **HCC**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: sin corte de alisado**
  - **1: con corte de alisado**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. front. C

La unidad vacía la figura definida o patrón de figura definido con **ICP** en la superficie frontal con la ayuda del fresado trocoidal.

Nombre de la unidad: **G848_TAS_C_STIRN** / Ciclo: **G848**

Información adicional: "Fresado de cajeado - Torneado G848 ", Página 500

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la figura.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)

- **J**: **Volumen de mecanizado**
  - **0: completo**
  - **1: sin mecan. de aristas**
  - **2: solo mecan. de aristas**

> La anchura de la trayectoria del trocoide **BR** debe programarse en ranuras y rectángulos, en círculos y polígonos ello no es necesario.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.10 Units - Fresado / Eje C, lateral, Eje C ICP lateral (opción #55)

Unidad G792 Ranura lin. sup. lateral

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

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

Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792", Página 471

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G792 Ranura Fig. Sup. lat. lineal

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

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

Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792", Página 471

Formulario **Patrón**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G792 Ranura Fig. Sup. later. circular

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

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

Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792", Página 471

Formulario **Patrón**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G798 Fres. ranura helicoid.

La Unit fresa una ranura espiral. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa.

Nombre de la unidad: **G798_Ranura_espiral_C** / Ciclo: **G798**

Información adicional: "Fresado ranura espiral G798", Página 480

Formulario **Posición**:

- **X1**: **Diámetro fresa**
- **C1**: **Angulo inic.**
- **Z1**: **Pto.inic. rosca**
- **Z2**: **Pto. final rosca**
- **U**: **Prof. rosca**

Formulario **Ciclo**:

- **F1**: **paso de rosca**
- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **D**: **Cant. filetes**
- **P**: **Long. arranq.**
- **K**: **Longitud salida**
- **I**: **aprox. máx.**
- **E**: **Reducción profund. corte**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Fres. cont. Figuras sup. frontal C

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

Nombre de la unit: **G840_Fig_Lat_C** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro del contorno**
  - **2: fuera del contorno**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **K**: **Sobremed. paral. contorno**
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **R**: **Radio de entrada**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **0: recto** – El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza en avance y fresa el contorno
  - **1: en pretaladrado** – El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Global**:

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

Otros parámetros:

Información adicional: "Formulario global", Página 106

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G84X Fres. cajer. Figuras sup. lateral C

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

Nombre de la unit: **G84x_Fig_Lat_C** / Ciclos: **G845**; **G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846", Página 496

Formulario **Figura**:

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

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

Formulario **Ciclo**:

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

Formulario **Global**:

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

Otros parámetros:

Información adicional: "Formulario global", Página 106

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G802 Grabado eje C superficie envolvente

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

Unitname: **G802_GRAV_LAT_C** / Ciclo: **G802**

Información adicional: "Grabar superficie lateral G802", Página 506

Tabla de signos:

Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 502

Formulario **Posición**:

- **Z**: **punto inicial**
- **C**: **Angulo inic.**
- **CY**: **punto inicial** primer carácter
- **X**: **punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB**: **plano d.retroc.**

Formulario **Ciclo**:

- **TXT**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **D**: **Diámetro de referencia**
- **Q**: **Continuar escribiendo**
  - **0** (**No**): el gravado se realiza a partir del punto inicial
  - **1** (**Sí**): gravar a partir de la posición de la herramienta
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Fres. cont. ICP sup. lateral C

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

Unitname: **G840_Cont_C_Lat** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 Fres. cajera ICP sup. lateral C

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

Unitname: **G845_Caje_C_Lat** / Ciclos: **G845**; **G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846", Página 496

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **QK** = 8)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **FP**: **Avance de profundización en plano**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Desbarbado ICP sup. lateral C

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

Unitname: **G840_DESB_C_LAT** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 488

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo

  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **X1**: **Arista super. de fresado**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. lat. C

La unidad vacía el contorno abierto o cerrado definido con **ICP** en la superficie lateral.

Nombre de la unidad: **G847_KON_C_MANT** / Ciclo: **G847**

Información adicional: "Fresado de contorno - Torneado G847 ", Página 498

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **K**: **Sobremed. paral. contorno**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro/izq. del contorno**
  - **2: fuera/derecha del contorno**
- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa el contorno.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)
- **HCC**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: sin corte de alisado**
  - **1: con corte de alisado**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. lat. C

La unidad vacía la figura definida o patrón de figura definido con **ICP** en la superficie lateral con la ayuda del fresado trocoidal.

Nombre de la unidad: **G848_TAS_C_MANT** / Ciclo: **G848**

Información adicional: "Fresado de cajeado - Torneado G848 ", Página 500

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la figura.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)

- **J**: **Volumen de mecanizado**
  - **0: completo**
  - **1: sin mecan. de aristas**
  - **2: solo mecan. de aristas**

> La anchura de la trayectoria del trocoide **BR** debe programarse en ranuras y rectángulos, en círculos y polígonos ello no es necesario.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

4.11 Unidades - Espz – Mecanizados especiales

Unidad Inicio del programa START

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede poner a su disposición una unit de inicio dependiendo de la máquina.

En ella, el fabricante puede definir diferentes parámetros de transferencia para tener en cuenta automáticamente, por ejemplo, un cargador de barras.

En la unidad de inicio se definen los valores estándar que el control numérico utilizará en las unidades siguientes. Esta unidad se llamará una vez al principio de la parte de mecanizado. Además, se fija **No. revol. máx.**, **desplazamiento del punto cero** y **punto cambio de herr** para este programa NC.

Nombre de la unit: **Start** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Límites**:

- **S0**: **No. revol. máx.** del cabezal principal
- **S1**: **No. revol. máx.** para la herramienta accionada
- **Z**: **Decalaje del punto cero G59**

Formulario **WWP** (punto de cambio de herramienta):

- **WT1**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje** (no desplazarse al punto de cambio de herramienta)
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y**
  - **6: simultáneamente con Y**
- **WX1**: **punto cambio de herr** X (Referencia: Punto cero de máquina respecto a posición del carro como cota de radio)
- **WY1**: **punto cambio de herr** Y (Referencia: Punto cero de máquina respecto a posición del carro)
- **WZ1**: **punto cambio de herr** Y (Referencia: Punto cero de máquina respecto a posición del carro)

Formulario **Defaults**:

- **GWW**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje** (no desplazarse al punto de cambio de herramienta)
  - **0: simultáneamente** los ejes X y Z se alejan en diagonal
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y**
  - **6: simultáneamente con Y**

- **CLT**: **Refrigerante**
  - **0: sin**
  - **1: Circuito 1 on**
  - **2: Circuito 2 on**
- **G60**: **Zona de protección** desactivar para el proceso de taladrado
  - **0: activo**
  - **1: inactivo**

Formulario **Ciclo**:

- **L**: **Subprograma - Nombre** – Nombre de un subprograma que se llama mediante la unit Start

Formulario **Global**:

- **G47**: **dist. de seguridad**
- **SCK**: **dist. de seguridad** en la dirección de aproximación para el mecanizado mediante taladrado y fresado
- **SCI**: **dist. de seguridad** en el espacio de trabajo en mecanizados de torneado y fresado
- **I**, **K**: **demasía X** y **Z**

- El desplazamiento del punto cero y el punto de cambio de herramienta se pueden aceptar mediante softkey
- El ajuste dentro del formulario **WWP** solo tiene validez dentro del programa actual
- Posición del punto de cambio de herramienta (**WX1**, **WZ1**, **WY1**):
  - Si se define el punto de cambio de herramienta, se efectúa con **G14** el desplazamiento a esta posición
  - Si no se define el punto de cambio de herramienta, se efectúa con **G14** un desplazamiento a la posición configurada en el modo Manual
- Si mediante la unit Start se llama un subprograma, se debe poner el subprograma con las funciones **G65** Medio de sujeción con sujeción **D0**. Además se debe bascular el eje C, p. ej. con **M15** o **M315**

Softkeys en el formulario de inicio de programa	
Transferir cero-pza.	Adopta el punto cero determinado en el ajuste
Transferir WWP $1	Adopta el punto de cambio de herramienta determinado en el ajuste

Unit Eje C On (opción #9)

La Unit activa el eje C **SPI**.

Unitname: **Eje_C_ON** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Eje C On**:

- **SPI**: **Nº cabezal pieza 0..3** – Cabezal en el que se sujeta la pieza
- **C**: **Posición aproximación C**

Unit Eje C Off (opción #9)

La unit desactiva el eje C **SPI**.

Nombre de la unit: **Eje_C_OFF** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Eje C Off**:

- **SPI**: **Nº cabezal pieza 0..3** – Cabezal en el que se sujeta la pieza

Unidad llamada de subprogr.

La unit llama el subprograma indicado en **L**.

Nombre de la unit: **SUBPROG** / Ciclo llamado: uno de los subprogramas

Formulario **Contorno**:

- **L**: **Subprograma - Nombre**
- **Q**: **Número de repeticiones** (por defecto: 1)
- **LA**-**LF**: **val. de paso**
- **LH**: **val. de paso**
- **LN**: **val. de paso** - Remite a un número de frase como referencia de contorno
  Se actualiza en la numeración de frases.

Formulario **Ciclo**:

- **LI**-**LK**: **val. de paso**
- **LO**: **val. de paso**
- **LP**: **val. de paso**
- **LR**: **val. de paso**
- **LS**: **val. de paso**
- **LU**: **val. de paso**
- **LW**-**LZ**: **val. de paso**

Formulario **Ciclo**:

- **ID1**: **val. de paso** – Variable de texto (String)
- **AT1**: **val. de paso** – Variable de texto (String)
- **BS**: **val. de paso**
- **BE**: **val. de paso**
- **WS**: **val. de paso**
- **AC**: **val. de paso**
- **WC**: **val. de paso**
- **RC**: **val. de paso**
- **IC**: **val. de paso**
- **KC**: **val. de paso**
- **JC**: **val. de paso**

Un acceso a la base de datos tecnológicos no es posible.

- La llamada a herramienta en esta Unit no es un parámetro obligatorio
- En lugar del texto **Valor de entrega** pueden visualizarse textos definidos en el subprograma. Adicionalmente puede definir imágenes auxiliares para cada línea del subprograma
  Información adicional: "Subprogramas", Página 561

Unidad Proceso lógico / Repetición – Repetición de parte del programa

Mediante la unit **Repeat** puede programar una repetición de una parte de un programa. La unit consta de dos partes asociadas indisolublemente una a otra. Programar la unit directamente antes de la parte que se desea repetir con el formulario **Comien.** y directamente después de la parte que se desea repetir con el formulario **final**. Para hacerlo, siempre utilice idéntico número de variable.

Unitname: **REPEAT** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Comien.**:

- **AE**: **Repetición**
  - **0: Comienzo**
  - **1: Fin**
- **V**: **Nº de variable 1-30** – Variables de contador del bucle de repeticiones
- **NN**: **Número de repeticiones**
- **QR**: **Guardar pieza en bruto**
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **K**: **Comentario**

Formulario **final**:

- **AE**: **Repetición**
  - **0: Comienzo**
  - **1: Fin**
- **V**: **Nº de variable 1-30** – Variables de contador del bucle de repeticiones
- **Z**: **Desplaz. pto. cero adit.**
- **C**: **Decalaje del eje C incr.**
- **Q**: **No. eje C**
- **K**: **Comentario**

Unidad Final del programa END

La Unit End debe llamarse una vez en todo programa smart.Turn al final de la sección de mecanizado.

Unitname: **END** / Ciclo llamado: ninguno

Formulario **Final del programa**:

- **ME**: **Tipo de rebote:**
  - **30: sin reinicio M30**
  - **99: con reinicio M99**
- **NS**: **Nº de frase para rebote**
- **G14**: **punto cambio de herr**
  - **sin eje**
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **MFS**: **M al comienzo**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al comienzo del paso de mecanizado
- **MFE**: **M al final**: función auxiliar **M**, que se ejecuta al final del paso de mecanizado

Unidad Inclinar plano

La Unit realiza las siguientes transformaciones y rotaciones.

- Desplaza el sistema de coordenadas a la posición **I**, **K**
- Gira el sistema de coordenadas según el **ángulo B**; Referencia: **I**, **K**
- Desplaza, si está programado, el sistema de coordenadas según **U** y **W** en el sistema de coordenadas girado

Unitname: **G16_ROTWORKPLAN** / Ciclo llamado: **G16**

Información adicional: "Inclinar plano de mecanizado G16", Página 670

Formulario **Inclinar plano**:

- **Q**: **Inclinar plano**
  - **0: OFF** (Desconectar basculamiento)
  - **1: ON** (Bascular plano de mecanizado)
- **B**: **ángulo** – Ángulo del plano (Referencia: eje Z positivo)
- **I**: **punto d.refer.** – Referencia del plano en dirección X (cota del radio)
- **K**: **punto d.refer.** – Referencia de plano (en Z)
- **U**: **Desplazamiento X** (cota de radio)
- **W**: **Desplazamiento Z**

Deberá tenerse en cuenta:

- **Q0** vuelve a desactivar el plano de mecanizado. Ahora vuelven a ser válidos el punto cero y el sistema de coordenadas, que fueron definidos antes de la Unit
- El eje de referencia para el **ángulo B** es el eje Z positivo. También es válido en el sistema de coordenadas reflejado
- en el sistema de coordenadas inclinado X es el eje de aproximación. Las coordenadas X se miden como coordenadas de diámetro
- Mientras el basculamiento esté activo, los otros desplazamientos del punto cero no están permitidos

5

Units smart.Turn para el eje Y (opción #9 y opción #70)

5.1 Unidades - Taladrado / ICP Y

Unidad G74 Taladrar ICP Y

La Unit realiza un taladro único o un patrón de taladros en el plano XY o el plano YZ. Las posiciones de los taladros y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G74_ICP_Y** / Ciclo: **G74**

Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445

Formulario **Patrón**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G73 Roscado macho ICP Y

La Unit realiza un taladro roscado único o un patrón de taladros en el plano XY o el plano YZ. Las posiciones de los taladros roscados y otros detalles se especifican con **ICP**.

Unitname: **G73_ICP_Y** / Ciclo: **G73**

Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443

Formulario **Patrón**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Utilizar la **Longit.arranque** para pinzas de sujeción con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, el paso programado y la longitud de extracción. El paso nominal es algo menor que el paso del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la longitud de extracción. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

> Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.
>
> Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Unidad G72 Taladrar, Prof. ICP Y

La Unit realiza un taladro único o un patrón de taladros en el plano XY o el plano YZ. Las posiciones de los taladros y los detalles del barrenado o avellanado se especifican con **ICP**.

Unitname: **G72_ICP_Y** / Ciclo: **G72**

Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 442

Formulario **Patrón**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidades G75 fresado de taladro Y

Unidad Superficie frontal ICP Y del fresado de taladro G75

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

> Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Nombre de la unit: **G75_BF_ICP_Y** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
  - **2: Desbaste y Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G 75 desbarbar superficie frontal ICP Y

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

> Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Unitname: **G75_EN_ICP_Y** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G75 fresado de taladro superficie lateral ICP Y

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

> Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Nombre de la unit: **G75_BF_ICP_Y_MANT** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
  - **2: Desbaste y Acabado**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G75 desbarbar superficie lateral ICP Y

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

> Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.

Unitname: **G75_EN_ICP_Y_MANT** / Zyklus: **G75**

Información adicional: "Fresado de taladro G75", Página 448

Formulario **Contorno**:

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

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

5.2 Unidades - Taladrado / Pretaladrado fresado Y

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. frontal Y

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.

Nombre de la unit: **DRILL_STI_840_Y** / Ciclo: **G840 A1**; **G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. frontal Y

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 cajera consiste en varias fases, la unit crea un taladro para cada fase.

Nombre de la unit: **DDRILL_STI_845_Y** / Ciclos: **G845**; **G71**

Formulario **Vista**:

- **AP**: **Predrilling position**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

- **JT**: **Dirección de ejecución**
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **WB**: **Diámetro rosca**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E**: **tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **V**: **reducc. del avance**
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**

  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 Pretaladrado fresado contornos ICP sup. envolvente Y

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.

Nombre de la unit: **DRILL_LAT_840_Y** / Ciclo: **G840 A1**; **G71**

Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro/izq. del contorno**
  - **2: fuera/derecha del contorno**
  - **3: dependiendo de H y MD**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **R**: **Radio de entrada**
- **WB**: **Diámetro rosca**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E**: **tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **V**: **reducc. del avance**

- **0: sin reducción**
- **1: al final del taladro**
- **2: al princ. del taladro**
- **3: al princ. y fin. tald.**

- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 Pretaladrado fresado cajeras ICP sup. envolvente Y

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 cajera consiste en varias fases, la Unit crea un taladro para cada fase.

Nombre de la unit: **DRILL_MAN_845_Y** / Ciclos: **G845**

Formulario **Vista**:

- **AP**: **Predrilling position**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**

Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

- **JT**: **Dirección de ejecución**
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **WB**: **Diámetro rosca**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **E**: **tiemp.de permanencia** en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**

  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **V**: **reducc. del avance**
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **AB**: **Long. talad. & perforac.** (Default: 0)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

5.3 Unidades - Fres. / Eje Y frontal, Eje Y, lateral

Unidad G840 ICP Fresado contorno sup. frontal Y

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

Unitname: **G840_Cont_Y_Front** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:
- Tipo de mecanizado: Fresado de acabado
- Parámetros influidos: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unidad G845 ICP Fres. cajera sup. frontal Y

La Unit fresa la cajera definido con **ICP** en el plano XY. Seleccione el tipo de mecanizado en **QK** (desbaste/acabado) y la estrategia de profundización para el desbaste.

Unitname: **G845_Caje_Y_Front** / Ciclos: **G845**; **G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846", Página 496

Formulario **Contorno**:
- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **QK** = 8)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **FP**: **Avance de profundización en plano**

Formulario **Ciclo**:
- **QK**: **Tipo de mecanizado** y estratega de profundización
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
  - **2: Desbaste helicoidal manual**
  - **3: Desbaste helicoidal autom.**
  - **4: Desbaste pendular lin. manual**
  - **5: Desbaste pendular lin. autom.**
  - **6: Desbaste pendular circ. manual.**
  - **7: Desbaste pendular circ. autom.**
  - **8: Desbaste entrada pos. pretalad.**
  - **9: Acabado 3D Curva de entrada**
- **JT**: **Dirección de ejecución**
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **R**: **Radio de entrada**
- **WB**: **Longitud de penetración**
- **EW**: **Prof. penetrac.**

- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:
Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100
Acceso al banco de datos de tecnología:
- Tipo de mecanizado: **fresar**
- parámetros influidos: **F**, **S**, **FZ**, **P**

Unidad G840 ICP Desbarbado sup. frontal Y

La Unit desbarba el contorno definido con **ICP** en el plano XY.
Unitname: **G840_DESB_Y_FRONT** / Ciclo: **G840**
Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 488
Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)
  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **Z1**: **Arista super. de fresado**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:
Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100
Acceso al banco de datos de tecnología:
- Tipo de mecanizado: **Desbarbar**
- Parámetros influidos: **F**, **S**

Unidad G841 Superficie individual eje Y frontal

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

Unitname: **G841_Y_FRONT**/ Ciclos: **G841**; **G842**

Información adicional: "Fresado superficie - desbaste G841", Página 677

Información adicional: "Fresado superficie - acabado G842", Página 678

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - Desbastado
  - Acabado
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G843 Multiaristas eje Y frontal

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

Unitname: **G843_Y_STI** / Ciclos: **G843**; **G844**

Información adicional: "Fresado múlt. aristas-desbaste G843", Página 679

Información adicional: "Fresado mlt. aristas-acabado G844", Página 680

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - Desbastado
  - Acabado
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G803 Grabado eje Y superficie frontal

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

Unitname: **G803_GRA_FRONT** / Ciclo: **G803**

Información adicional: "Grabado XYG803", Página 689

Formulario **Posición**:

- **X**, **Y**: **punto inicial**
- **Z**: **punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB**: **plano d.retroc.**
- **APP**: **Variante de aproxim.**
- **DEP**: **Variante de alejam.**

Formulario **Ciclo**:

- **TXT**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **Q**: **Continuar escribiendo**
  - **0** (**No**): el gravado se realiza a partir del punto inicial
  - **1** (**Sí**): gravar a partir de la posición de la herramienta
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G800 Fres. rosca sup. frontal Y

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

Unitname: **G800_ROSC_Y_FRONT** / Ciclo: **G800**

Información adicional: "Fresado de rosca XYG800", Página 691

Formulario **posición**:

- **APP**: **Variante de aproxim.**
- **CS**: **Posición aproximación C** – Posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con **G110** antes de la llamada a ciclo
- **Z1**: **Pto. inic. taladro**
- **P2**: **Prof. rosca**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **F1**: **paso de rosca**

Formulario **Ciclo**:

- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **R**: **Radio de entrada**
- **FK**: **Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. front. Y

La unidad vacía el contorno abierto o cerrado definido con **ICP** en la superficie frontal.

Nombre de la unidad: **G847_KON_Y_STIRN** / Ciclo: **G847**

Información adicional: "Fresado de contorno - Torneado G847 ", Página 498

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro/izq. del contorno**
  - **2: fuera/derecha del contorno**
- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa el contorno.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)
- **HCC**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: sin corte de alisado**
  - **1: con corte de alisado**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. front. Y

La unidad vacía la figura definida o patrón de figura definido con **ICP** en la superficie frontal con la ayuda del fresado trocoidal.

Nombre de la unidad: **G848_TAS_Y_STIRN** / Ciclo: **G848**

Información adicional: "Fresado de cajeado - Torneado G848 ", Página 500

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **Z1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la figura.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)

- **J**: **Volumen de mecanizado**
  - **0: completo**
  - **1: sin mecan. de aristas**
  - **2: solo mecan. de aristas**

> La anchura de la trayectoria del trocoide **BR** debe programarse en ranuras y rectángulos, en círculos y polígonos ello no es necesario.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 ICP Fresado contorno sup. envolvente Y

La Unit fresa el contorno definido con **ICP** en el plano YZ.

Unitname: **G840_Cont_Y_Lat** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G845 ICP Fres. cajera sup. envolvente Y

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

Unitname: **G845_Caje_Y_Lat** / Ciclos: **G845**; **G846**

Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846", Página 496

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **QK** = 8)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido**
- **FP**: **Avance de profundización en plano**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G840 ICP Desbarbado sup. envolvente Y

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

Unitname: **G840_DESB_Y_LAT** / Ciclo: **G840**

Información adicional: "G840 – Desbarbado", Página 488

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **X1**: **Arista super. de fresado**

Formulario **Ciclo**:

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

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G841 Superficie individual eje Y envolvente

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

Unitname: **G841_Y_LAT**/ Ciclo: **G841**; **G842**

Información adicional: "Fresado superficie - desbaste G841", Página 677

Información adicional: "Fresado superficie - acabado G842", Página 678

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - Desbastado
  - Acabado
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G843 Muticantos eje Y envolvente

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

Unitname: **G843_Y_LAT**/ Ciclos: **G843**; **G844**

Información adicional: "Fresado múlt. aristas-desbaste G843", Página 679

Información adicional: "Fresado mlt. aristas-acabado G844", Página 680

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

Formulario **Ciclo**:

- **QK**: **Tipo de mecanizado**
  - Desbastado
  - Acabado
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **Factor de solapamiento** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99) Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G804 Grabado eje Y superficie envolvente

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

Unitname: **G804_GRAV_Y_LAT_C** / Ciclo: **G804**

Información adicional: "Grabado YZG804", Página 690

Formulario **posición**:

- **Y**, **Z**: **punto inicial**
- **X**: **punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB**: **plano d.retroc.**

Formulario **Ciclo**:

- **TXT**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **FZ**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **FZ**)
- **Q**: **Continuar escribiendo**
  - **0** (**No**): el gravado se realiza a partir del punto inicial
  - **1** (**Sí**): gravar a partir de la posición de la herramienta
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unidad G806 Fres. rosca sup. envolvente Y

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

Unitname: **G806_ROSC_Y_LAT** / Ciclo: **G806**

Información adicional: "Fresado de rosca YZG806", Página 692

Formulario **posición**:

- **APP**: **Variante de aproxim.**
- **CS**: **Posición aproximación C** – Posición del eje C a la cual se realiza la aproximación con **G110** antes de la llamada a ciclo
- **X1**: **Pto. inic. taladro** (cota de diámetro)
- **P2**: **Prof. rosca**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **F1**: **paso de rosca**

Formulario **Ciclo**:

- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)
- **R**: **Radio de entrada**
- **FK**: **Contor. pieza acabada** – Nombre del contorno para mecanizar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G847 Cont. ICP - fres. troc. sup. lat. Y

La unidad vacía el contorno abierto o cerrado definido con **ICP** en la superficie lateral.

Nombre de la unidad: **G847_KON_Y_MANT** / Ciclo: **G847**

Información adicional: "Fresado de contorno - Torneado G847 ", Página 498

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **X1**: **Arista super. de fresado** (cota de diámetro; por defecto: **Pto. inicial X**)
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **K**: **Sobremed. paral. contorno**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **JK**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro/izq. del contorno**
  - **2: fuera/derecha del contorno**
- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa el contorno.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)
- **HCC**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: sin corte de alisado**
  - **1: con corte de alisado**

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

Unit G848 Fres. troc. ICP caj. sup. lat. Y

La unidad vacía la figura definida definida con **ICP** en la superficie lateral con la ayuda del fresado trocoidal.

Nombre de la unidad: **G848_TAS_Y_MANT** / Ciclo: **G848**

Información adicional: "Fresado de cajeado - Torneado G848 ", Página 500

Formulario **Contorno**:

- **FK**: **Número de contorno ICP**
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **X1**: **Arista super. de fresado**
- **P2**: **Pronfundidad contorno**
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **Sobremed. direc. aproxim.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

Formulario **Ciclo**:

- **H**: **Direc. ejecución fresado** (Por defecto: 1)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la figura.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **FZ**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **EW**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)

- **J**: **Volumen de mecanizado**
  - **0: completo**
  - **1: sin mecan. de aristas**
  - **2: solo mecan. de aristas**

> La anchura de la trayectoria del trocoide **BR** debe programarse en ranuras y rectángulos, en círculos y polígonos ello no es necesario.

Otros formularios:

Información adicional: "Unidad smart.Turn", Página 100

Acceso al banco de datos de tecnología:

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

6

Programación DIN

6.1 Programar en Modo DIN/ISO

Comandos geométricos y de mecanizado

El control numérico contempla también en el **Modo DIN/ISO** la programación estructurada.

Las órdenes **G** se subdividen en:

- **Órdenes geométricas** para describir el contorno de la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada
- **Órdenes de mecanizado** para el segmento de programa **MECANIZACION**.

> Algunos números **G** se emplean tanto para la descripción de la pieza en bruto y de la pieza acabada, como asimismo en el segmento de programa **MECANIZACION**. Téngase en cuenta al copiar o desplazar frases CN: Las **Órdenes geométricas** se emplean exclusivamente para la descripción de contorno; las **Órdenes de mecanizado** exclusivamente en el segmento de programa **MECANIZACION**.

Ejemplo: programa DIN PLUS estructurado

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA		
#MATERIAL	Acero	
#MAQUINA	Torno automático	
#dibujo	356_787.9	
#SPAENNDR	20	
#CARRO	$1	
#FIRMA	Turn & Co	
#UNIDAD	MÉTRICA	
REVOLVER 1		
T1 ID"342-300.1"		
T2 ID"111-80-080.1"		
. . .		
PIEZA EN BRUTO		
N1 G20 X120 Z120 K2		
PIEZA ACABADA		
N2 G0 X60 Z-115		
N3 G1 Z-105		
. . .		
MECANIZACION		
N22 G59 Z282		
N25 G14 Q0		
		[Drilling]
N26 T1		
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4		
. . .		
FIN		

Programación de contornos

La condición previa para el seguimiento de la pieza en bruto y para emplear los ciclos de torneado de contornos, es la descripción del contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada. En los fresados y taladrados, la descripción del contorno es condición previa para poder emplear los ciclos de mecanizado.

> Para la descripción de los contornos de la pieza bruta y de la pieza acabada, utilice **ICP** (programación interactiva de contornos).

Contornos para el torneado:

- Describa el contorno en **un solo trazado**
- El sentido de descripción es independiente del sentido de mecanizado
- Las descripciones de contorno no deben salir fuera del centro de torneado
- El contorno de la pieza acabada debe estar dentro del contorno de la pieza en bruto
- En piezas de barras debe definirse como pieza en bruto únicamente el segmento necesario para producir una pieza
- Las descripciones de contorno son válidas para todo el programa NC, incluso cuando se reamarra la pieza para mecanizar la superficie posterior de la misma
- En los ciclos de mecanizado se programan **Referencias** a la descripción de contorno

Las piezas en bruto y **piezas en bruto auxiliares** se describen:

- con la macro de pieza en bruto **G20**, cuando se trata de piezas estándar (cilindros, cilindros huecos)
- con la macro de pieza de fundición **G21**, cuando el contorno de la pieza en bruto se basa en el contorno de la pieza acabada. **G21** se utiliza sólo para la descripción de la pieza en bruto
- mediante distintos elementos de contorno (como contornos de pieza acabada), cuando no se pueden utilizar **G20** o **G21**

Las piezas acabadas se describen mediante elementos de contorno y elementos de forma individuales. A los elementos de contorno o todo el contorno se les pueden asignar atributos que se tienen presentes en el mecanizado de la pieza (ejemplo: sobremedidas, correcciones aditivas, avances especiales, etc.). El control numérico siempre cierra las piezas acabadas en paralelo a los ejes.

En los pasos de mecanizado intermedio se crean contornos auxiliares. La programación de los contornos auxiliares se realiza de forma análoga a la descripción de la pieza acabada. Por cada **Contorno auxiliar** es posible una descripción de contorno. A un **Contorno auxiliar** se le asigna un nombre (**ID**), al cual pueden referenciarse los ciclos. Los contornos auxiliares no se cierran automáticamente.

Contornos para el mecanizado con eje C:

- Los contornos para el mecanizado con eje C se programan dentro del segmento de programa **PIEZA ACABADA**
- Identificar los contornos con **FRENTE** o **SUPERFICIE LATERAL**. Se pueden utilizar varias veces las identificaciones de segmento de programas o pueden programarse varios contornos dentro de una misma identificación de segmento

Referencias de frases: Durante la edición de comandos **G** referidos al contorno (segmento de programa **MECANIZACION**) se pueden aceptar del contorno visualizado las referencias a frases.

Aceptar referencia de frase

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

- Conmutar a la visualización del contorno

- Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado

- Cambiar a **NE**

- Posicionar el cursor sobre el elemento de contorno deseado

- Volver al cuadro de diálogo con la softkey **Admitir**

Frases NC del programa DIN

Un bloque NC contiene órdenes NCtales 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. Los comandos de organización constan de **códigos** (**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 **ouestas**.

Ejemplos:

- Combinación permitida: **N10 G1 X100 Z2 M8**
- Combinación no permitida: **N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30** – letras de dirección iguales múltiples o **N10 M3 M4** – Funcionalidad contradictoria

Las piezas en bruto y **piezas en bruto auxiliares** se describen:

- con la macro de pieza en bruto **G20**, cuando se trata de piezas estándar (cilindros, cilindros huecos)
- con la macro de pieza de fundición **G21**, cuando el contorno de la pieza en bruto se basa en el contorno de la pieza acabada. **G21** se utiliza sólo para la descripción de la pieza en bruto
- mediante distintos elementos de contorno (como contornos de pieza acabada), cuando no se pueden utilizar **G20** o **G21**

Parámetros de dirección NC –Los parámetros de dirección se componen de 1 o 2 letras, seguidas de:

- un valor
- una expresión matemática
- un **?** (programación simplificada de la geometría PSG)
- un **i** como identificación para 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#l1** [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 frase NC

Crear frase NC:

INS

- ▶ Pulsar la tecla **INS**
- > Debajo de la posición de cursor, el control numérico crea una nueva frase NC
- ▶ Alternativamente, programar orden NC directamente
- > El control numérico crea una nueva frase NC o inserta la orden NC en la frase NC ya existente

Borrar frase NC:

↓

- ▶ Posicionar el cursor en el bloque NC que se desee borrar

DEL

- ▶ Pulsar la tecla **DEL**
- > El control numérico borra la frase NC

Añadir elemento NC:

→

- ▶ Posicionar el cursor sobre un elemento de la frase NC (número de frase NC, instrucción **G**, instrucción **M**, parámetro de dirección, etc.)
- ▶ Pegar elemento NC (Función **G**, **M**, **T**, etc.)

Modificación del elemento NC:

→

- ▶ Posicionar el cursor sobre un elemento de la frase NC (número de frase NC, instrucción **G**, instrucción **M**, parámetro de dirección, etc) o sobre a identificación del segmento de programa

ENT

- ▶ Pulsar la tecla **ENT**

- ▶ Alternativamente, doble clic con la tecla izquierda del ratón
- > El control numérico activa un cuadro de diálogo, en el cual se pueden editar el número de frase, el número **G**, el número **M** o los parámetros de dirección.

Borrar elemento NC:

→

- ▶ Posicionar el cursor sobre un elemento de la frase NC (número de frase NC, instrucción **G**, instrucción **M**, parámetro de dirección, etc) o sobre a identificación del segmento de programa

DEL

- ▶ Pulsar la tecla **DEL**
- > Se borra el elemento NC marcado por el cursor y todos los elementos asociados. Ejemplo: Si el cursor está sobre una orden **G**, se borran también los parámetros de dirección

Parámetros de dirección

Programar coordenadas absolutas o incrementales. Si no se indican las coordenadas **X**, **Y**, **Z**, **XK**, **YK**, **C**, éstas se toman del bloque previo ejecutado (comportamiento modal).

El control numérico calcula las coordenadas desconocidas de los ejes principales X, Y o Z si se programa **?** (programación simplificada de la geometría – VGP).

Las funciones de mecanizado **G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12** y **G13** son autopermanentes. Esto quiere decir que el control numérico acepta la orden **G** anterior, cuando en la frase siguiente se han programado sin función **G** los parámetros de dirección **X**, **Y**, **Z**, **I** o **K**. Para ello se requieren valores absolutos como parámetros de dirección.

El control numérico soporta variables y expresiones matemáticas como parámetros de dirección.

Edición de parámetros de dirección:

- Activar el cuadro de diálogo

- Posicionar el cursor sobre la casilla de introducción
- Introducir o modificar valor
- Alternativamente, utilizar con las Softkeys otras opciones de introducción de datos:
  - programar **?** (VGP)
  - Cambiar incremental - absoluto
  - Activar la introducción de variables
  - Aceptar referencia a contorno

Programación geométrica simplificada:

- Pulsar la Softkey **?**

- Pulsar de nuevo la softkey **?**, para obtener las otras posibilidades

La VPG ofrece las posibilidades siguientes:

- **?**: El control numérico calcula el valor
- **?>**: El control numérico calcula el valor. Con dos soluciones, el control numérico emplea el valor más alto
- **?<**: El control numérico calcula el valor. Con dos soluciones, el control numérico emplea el valor más bajo

Softkeys en el cuadro de diálogo de funciones G	
Imag.auxi.	Muestra y oculta de manera alterna la imagen de ayuda
Variables	Abre el teclado alfanumérico para la introducción de variables (Tecla **GOTO**)
?	Inserta el interrogante para la activación de la programación simplificada de la geometría
Incremental	Conmuta el parámetro actual de introducción de datos a programación incremental
Referencia contorno	Permite la adopción de las referencias a contornos para **NS** y **NE**

Ciclos de mecanizado

HEIDENHAIN recomienda programar un ciclo de mecanizado con los siguientes pasos:

- Cambio de herramienta
- Definir datos de corte
- Posicionar la herramienta delante de la zona a mecanizar
- Definir distancia de seguridad
- Llamar al ciclo para su ejecución
- Retirar la herramienta
- Desplazamiento al punto de cambio de herramienta

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Algunos parámetros actúan de forma remanente, p. ej. avances especiales o variantes de aproximación y retirada.
Cuando faltan pasos del programa (ninguna nueva definición de los parámetros) para todos los mecanizados subsiguientes, el control numérico emplea los últimos valores programados. Cuando esto ocurre, pueden producirse constelaciones no deseadas, p. ej. avance de acabado en ciclos de profundización.

- Emplear siempre la estructura de programa recomendada
- Definir todos los parámetros relevantes para cada mecanizado

Estructura típica de un ciclo de mecanizado

. . .	
MECANIZACION	
N.. G59 Z..	Decalaje del punto cero
N.. G26 S..	Definir limite de velocidad de giro
N.. G14 Q..	Desplazarse al punto de cambio de herramienta
. . .	
N.. T..	Cambio de herramienta
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Definir datos tecnológicos
N.. G0 X.. Z..	Posicionamiento previo
N.. G47 P..	Definir distancia de seguridad
N.. G810 NS.. NE..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Si es preciso: retirada
N.. G14 Q0	Desplazarse al punto de cambio de herramienta
. . .	

Subprogramas, programas expertos

Los subprogramas se emplean para la programación de contornos o la programación del mecanizado.

Los parámetros de transferencia están disponibles en forma de variables en el subprograma. Se puede fijar la denominación de los parámetros de transferencia y explicarla en imágenes auxiliares

Información adicional: "Subprogramas", Página 561

Dentro del subprograma están disponibles para cálculos internos las variables **#l1** hasta **#l99**.

> Además de las variables locales tiene a su disposición variables inicializadas que dependen del canal y que también actúan desde el plano de inicialización en los subprogramas llamados a partir de aquellas.
>
> **Información adicional:** "Variables generales", Página 534

Los subprogramas se pueden imbricar hasta 6 veces. **Imbricar** significa que un subprograma llama a otro subprograma, etc.

Si se desea ejecutar un subprograma varias veces, se indica en el parámetro **Q** el factor de repetición.

El control numérico distingue entre subprogramas locales y externos:

- Los subprogramas locales se encuentran en el mismo archivo que el programa principal NC. Sólo el programa principal puede llamar al subprograma local
- Los subprogramas externos se memorizan en archivos separados y se llama a los mismos desde cualquier programa principal NC o desde otros subprogramas

Programas expertos – Se denomina programas expertos a aquellos subprogramas que procesan operaciones complejas y que están adaptados a las configuraciones de la máquina. Por regla general, el fabricante de la máquina proporciona los programas expertos.

Traducción de programa NC

En la programación de variables y en la comunicación con el operador, debe prestarse atención a que el control numérico interprete el programa NC hasta la palabra fija Mecanizado al seleccionar el programa.

El área de mecanizado no se interpreta hasta que se ejecuta **NC-Start**.

Programas DIN de los controles de generaciones anteriores

Los formatos de programa DIN de los controles numéricos anteriores MANUALplus 4110 y CNC PILOT 4290 se diferencian del formato del control numérico actual. No obstante, los programas de los controles de generaciones anteriores se pueden adaptar al control nuevo con el convertidor de programa.

Al abrir un programa NC, el control numérico reconoce los programas de los controles numéricos de generaciones anteriores. Después de una consulta por seguridad, este programa se convertirá. El nombre de programa recibe el prefijo **CONV_...**.

Este convertidor también forma parte del submodo de funcionamiento **Transfer.**

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

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

- **Llamada a la herramienta**: la utilización del número de herramienta depende de si se trata de un programa Multifix (número de herramienta de 2 dígitos) o de un programa de Revólver (número de herramienta de 4 dígitos):
  - Número de herramienta de 2 dígitos: el número de herramienta se utiliza como **ID**, y como número de herramienta se registra **T1**
  - Número de herramienta de 4 dígitos (**Tddpp**): Los primeros dos dígitos del número de herramienta (**dd**) se utilizan como **ID**, y los últimos dos dígitos (**PP**) como **T**
- **Descripción de la pieza en bruto**: Una descripción de la pieza en bruto **G20**/**G21** del 4110 se convierte en una **PZA.BR. AUX.**
- **Descripciones de contornos**: En los programas 4110, después de los ciclos de mecanizado viene la descripción de contorno. Durante la conversión, la descripción de contorno se convertirá en una **PZA.BR. AUX.**. Entonces, el ciclo correspondiente en la sección **MECANIZACION** hace referencia a este contorno auxiliar
- **Programación de variables**: el acceso de variables a los datos de herramientas, las cotas de máquina, las correcciones **D**, los datos de parámetros y los sucesos no se pueden convertir. Estas secuencias de programa se deben adaptar
- **Las funciones M** se aceptan sin modificaciones
- **Pulgadas o métrico**: El convertidor no puede determinar el sistema de medida del programa 4110. Por ello, tampoco se realiza una anotación en el programa destino. Esto debe añadirse manualmente.

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

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

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

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Los programas NC convertidos pueden comprender contenido convertido erróneamente (depende de la máquina) o contenido no convertido. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Adaptar los programas NC convertidos al control numérico en cuestión
- Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico

Punto del menú Geometría

La opción de menú **Geo»** (Geometría) contiene las funciones para la descripción del contorno. Puede acceder a esta opción de menú en el **Modo DIN/ISO** pulsando la opción de menú **Geo»**.

- **G**: Introducción directa de una función **G**
- **línea**: introducción de una distancia (**G1**)
- **círc**: Descripción de un arco de círculo (**G2**, **G3**, **G12**, **G13**)
- **forma**: descripción de elementos de forma
- **frente**: Funciones para la descripción de contornos en la superficie frontal
- **sf.lat**: funciones para la descripción de contornos en la superficie lateral
- **ICP**, **Extras**, **Gráf.**:
  Información adicional: "Opciones de menú comunes", Página 74

▶ Regreso al menú principal DIN/ISO

Opción de menú Mecanizado

Lo opción de menú **Mec»** (Mecanizado) contiene funciones para la programación del mecanizado. Puede acceder a esta opción de menú en el **Modo DIN/ISO** pulsando la opción de menú **Mec»**.

- **G**: Introducción directa de una función **G**
- **menú G**: Opciones de menú para tareas de mecanizado
- **M**: introducción directa de una función auxiliar **M**
- **menú M**: Opciones de menú para tareas de conmutación
- **T**: llamada directa de herramienta
- **F**: avance por revolución **G95**
- **S**: velocidad de corte **G96**
- **Extras**, **Gráf.**:
  Información adicional: "Opciones de menú comunes", Página 74

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El fabricante pone a su disposición funciones **G** propias. Puede encontrar estas funciones en el **menú G** en **Funciones auxiliares**.

▶ Regreso al menú principal DIN/ISO

6.2 Descripción de pieza en bruto

Pieza de revestimiento cilíndrica o tubular Geo G20

G20 define el contorno de un cilindro o cilindro hueco.

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
  - Diámetro del cilindro/cilindro hueco
  - Diámetro del perímetro circunscrito en el caso de una pieza en bruto con múltiples aristas
- **Z**: **longitud** de la pieza en bruto
- **K**: **canto derecho** – Distancia entre el punto cero de la pieza y el canto derecho
- **I**: **diám. interior**

Ejemplo: G20-Geo

```
. . .
PIEZA EN BRUTO
N1 G20 X80 Z100 K2 I30
. . .
```

Pieza de fundición G21G21

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

Parámetros:

- **P**: **demasía** equidistante (Referencia: Contorno de la pieza acabada)
- **Q**: **perfor. SI/NO** (Por defecto: 0)
  - **0: No**
  - **1: Si**

> **G21no** se puede utilizar para la descripción de una pieza en bruto auxiliar.

Ejemplo: G21-Geo

```
. . .
PIEZA EN BRUTO
N1 G21 P5 Q1
. . .
PIEZA ACABADA
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

6.3 Elementos básicos del contorno de torneado

Punto inicial del contorno de torneado Geo G0

G0 define el **punto inicial** de un contorno de torneado.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** Contorno (cota de diámetro)
- **Z**: **punto inicial** Contorno
- **PZ**: **punto inicial** (radio polar)
- **W**: **punto inicial** (ángulo polar)

Ejemplo: G21-Geo

```
. . .
PIEZA ACABADA
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

Atributos de mecanizado para los elementos de forma

Todos los elementos básicos del contorno de torneado contienen el elemento de forma **bisel/redondeo BR**. Para estos elementos de forma y todos los demás elementos de forma (profundizaciones, entallados) pueden definirse atributos de mecanizado.

Parámetros:

- **BE**: **Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: 0 < **BE** <= 1)
- **BF**: **avance por rot.** – Avance especial para **bisel/redondeo** en el ciclo de acabado (Por defecto: sin avance especial)
- **BD**: **correcc. adit.** para **bisel/redondeo** (Rango: 901-916)
- **BP**: **demasía** equidistante (a distancia constante) para **bisel/redondeo**
- **BH**: **absoluto=0,ad=1** – tipo de demasía para **bisel/redondeo**
  - 0: sobremedida absoluta
  - 1: sobremedida aditiva

Recorrido contorno de torneado G1–Geo

G1 define un segmento rectilíneo en un contorno de torneado.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **AN**: **ángulo** respecto al eje de giro
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **ángulo incremental para el ARI antecesor** (**AR** corresponde a **AN**)
- **R**: **Long. de línea**
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Elemento base** (recta) no mecanizar
  - **2: Elemento de superposición** (bisel o redondeo) no mecanizar
  - **3: Elem. base/superposición** no mecanizar
- **IC**: **Sobremedida corte medición**
- **KC**: **Longitud corte de medición**
- **HC**: **Contador corte de medición** – Número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

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

Ejemplo: G1-Geo

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

Arco de descripción de contorno G2/G3–Geo

G2 y **G3** define un arco de círculo en un contorno de torneado con acotación incremental del centro.

Sentido de giro:

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

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **R**: **radio**
- **I**: **Punto central incremental** – Distancia entre el punto inicial y el punto central (cota del radio)
- **K**: **Punto central incremental** – Distancia entre el punto inicial y el punto central
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Elemento base** (recta) no mecanizar
  - **2: Elemento de superposición** (bisel o redondeo) no mecanizar
  - **3: Elem. base/superposición** no mecanizar

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

Programación
- **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o **?**

Ejemplo: G2, G3-Geo

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

Arco de descripción de contorno G12/G13–Geo

G12 y **G13** define un arco de círculo en un contorno de torneado con acotación absoluta del centro.

Sentido de giro:
- **G12**: en el sentido horario
- **G13**: en el sentido antihorario

Parámetros:
- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **I**: **punto medio** absoluto (cota del radio)
- **K**: **punto medio** absoluto
- **R**: **radio**
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM**: **punto medio** (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **WM**: **punto medio** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **áng.d.arranque** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: **ángulo final** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro

- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Elemento base** (recta) no mecanizar
  - **2: Elemento de superposición** (bisel o redondeo) no mecanizar
  - **3: Elem. base/superposición** no mecanizar

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

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

Ejemplo: G12, G13-Geo

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

6.4 Elementos de forma del contorno de torneado

penetrac. (estándar) G22–Geo

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

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** en la profundización en superficie refrentada (cota de diámetro)
- **Z**: **punto inicial** en profundización superficie lateral
- **I**: **esquina inter.** (Cota de diámetro)
  - Profundización en superficie refrentada: punto final de la profundización
  - Profundización en superficie lateral: fondo de profundización
- **Ii**: **esquina inter.** incremental (¡tener presente el signo!)
  - Profundización en superficie refrentada: anchura de profundización
  - Profundización en superficie lateral: profundidad de profundización
- **K**: **esquina inter.**
  - Profundización en superficie refrentada: fondo de profundización
  - Profundización en superficie lateral: punto final de profundización
- **Ki**: **esquina inter.** incremental (¡tener presente el signo!)
  - Profundización de la superficie refrentada: profundidad de profundización
  - Profundización de la superficie lateral: anchura de profundización
- **B**: **radio ext.bisel** a ambos lados de la profundización (por defecto: 0)
  - **B** > 0: radio del redondeo
  - **B** < 0: anchura del bisel
- **R**: **radio interior** en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Si**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

> Programar para el **punto inicial** solo **X** o **Z**.

Ejemplo: G22-Geo

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

penetrac. (general) G23–Geo

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

Parámetros:

- **H**: **tipo penetrac.** (Default: 0)
  - **0: Simetría Entrada**
  - **1: Giro libre**
- **X**: **punto medio** en la profundización superficie de refrentado (sin datos: se calcula la posición; cota de diámetro)
- **X**: **punto medio** en la profundización superficie lateral (sin datos: se calcula la posición)
- **I**: **profundidad**
  - **I** > 0: Profundización a la derecha del elemento de referencia
  - **I** < 0: Profundización a la izquierda del elemento de referencia
- **K**: **anchura** (sin **bisel/redondeo**)
- **U**: **diám.penetrac.** – Diámetro fondo de profundización
  Utilizar **U** solo cuando el elemento de referencia transcurra paralelo al eje Z.
- **A**: **ángulo** (por defecto: 0°)
  - **H** = 0: Ángulo entre flancos de profundización (Rango: 0° <= **A** < 180°)
  - **H** = 1: Ángulo entre la recta de referencia y el flanco de profundización (Rango: 0° < **A** <= 90°)
- **B**: **radio ext.bisel** en la esquina próxima al punto de inicio (por defecto: 0)
  - **B** > 0: Radio del redondeo
  - **B** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **radio ext.bisel** en la esquina alejada del punto de inicio (por defecto: 0)
  - **P** > 0: Radio del redondeo
  - **P** < 0: Anchura del bisel
- **R**: **radio interior** en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Si**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

> El control numérico refiere la **profundidad** al elemento de referencia. El fondo de la profundización transcurre paralelo al elemento de referencia.

Ejemplo: G23-Geo

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

Rosca con entalladura G24–Geo

G24 define un elemento básico lineal con roscado longitudinal y entalladura contigua para roscado y, a continuación, entalladura para roscado (DIN 76). El roscado puede ser interior o exterior (rosca fina métrica ISO DIN 13, parte 2, línea 1).

Parámetros:

- **F**: **paso de rosca**
- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **anch. d.entall.**
- **Z**: **punto final** de la entalladura
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Si**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

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

Ejemplo: G24-Geo

. . .	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Punto inicial de la rosca
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Rosca con entalladura
N4 G1 X50	Elemento transversal contiguo
N5 G1 Z-40	
. . .	

entalladura G25–Geo

G25 genera los contornos de entalladura. Las entalladuras solamente son posibles en las esquinas interiores del contorno en las cuales el elemento transversal esté orientado paralelo al eje X. Programar **G25** después del primer elemento. Definir el **tipo d.entallad** en el parámetro **H**.

Tallado libre forma U (H=4)

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** Forma de U (**H** = 4)
- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **anch. d.entall.**
- **R**: **radio** – **radio interior** en ambas esquinas de la entalladura (por defecto: 0)
- **P**: **Prof. transv.** – **radio exterior** o **Chaflán** (por defecto: 0)
  - **P** > 0: Radio del redondeo
  - **P** < 0: Anchura del bisel
- **FP**: **No editar el elemento** (necesario solo para **TURN PLUS**)
  - **1: Si**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

Ejemplo: Llamada G25-Geo Forma de U

. . .	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5	Forma de U
N.. G1 X20	Elemento plano
. . .	

Tallado libre DIN 509 E (H=0,5)

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** DIN 509 E (**H** = 0 o **H** = 5)
- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **anch. d.entall.**
- **R**: **Radio** en la esquina de la entalladura
- **W**: **ángulo** – **Angulo tall.libre**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

> Los parámetros que no se indican los determina el control numérico en función del diámetro.

Ejemplo: Llamada G25-Geo DIN 509 E

. . .	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H5	DIN 509 E
N.. G1 X20	Elemento plano
. . .	

Tallado libre DIN 509 F (H=6)

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** DIN 509 F (**H** = 6)
- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **anch. d.entall.**
- **R**: **Radio** en la esquina de la entalladura
- **P**: **Prof. transv.**
- **W**: **ángulo** – **Angulo tall.libre**
- **A**: **ángulo** – **Angulo transv.**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

> Los parámetros que no se indican los determina el control numérico en función del diámetro.

Ejemplo: Llamada G25-Geo DIN 509 F

. . .	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H6	DIN 509 F
N.. G1 X20	Elemento plano
. . .	

penetrac. libre DIN 76 (H=7)

Programar únicamente **FP**, ya que todos los demás valores, sin no se programan, se toman de la tabla de la norma en función del **paso de rosca**.

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** DIN 76 (**H** = 7)
- **I**: **prof. d.entall.**
- **K**: **anch. d.entall.**
- **R**: **Radio** en la esquina de la entalladura (por defecto: **R** = 0,6 * **I**)
- **W**: **ángulo** – **Angulo tall.libre** (por defecto: 30°)
- **FP**: **Paso de rosca**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

Ejemplo: Llamada G25-Geo DIN 76

. . .	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H7 FP2	DIN 76
N.. G1 X20	Elemento plano
. . .	

Entalladura forma H (H=8)

Si no se introduce **W**, el **ángulo** se calcula en base a **K** y **R**. En tal caso, el punto final de la entalladura está situado en el **punto esq.cont.**.

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** Forma H (**H** = 8)
- **K**: **anch. d.entall.**
- **R**: **Radio** – **Radio tall. libre** (sin datos: el elemento circular no se mecaniza)
- **W**: **ángulo** – **Angulo tall.libre**

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

Ejemplo: Llamada G25-Geo Forma de H

. . .	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H8 K4 R1 W30	Forma de H
N.. G1 X20	Elemento plano
. . .	

Entalladura forma K (H=9)

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** Forma K (**H** = 9)
- **I**: **prof. d.entall.**
- **R**: **Radio** – **Radio tall. libre** (sin datos: el elemento circular no se mecaniza)
- **W**: **ángulo** – **Angulo tall.libre**
- **A**: **ángulo** respecto al eje longitudinal (por defecto: 45°)

BE, **BF**, **BD**, **BP** y **BH**.

Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298

Ejemplo: Llamada G25-Geo Forma K

. . .	
N.. G1 Z-15	Elemento longitudinal
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40	Forma K
N.. G1 X20	Elemento plano
. . .	

rosca (estándar) G34–Geo

G34 define roscados interiores o exteriores sencillos o concatenados (rosca fina métrica ISO DIN 13, línea 1). El control numérico calcula todos los valores necesarios.

Parámetros:

- **F**: **paso de rosca**

Los roscados se concatenan mediante la programación de varias frases **G1**/**G34** sucesivas.

- Antes de **G34** o en un bloque NC con **G34** debe programarse como elemento de referencia un elemento lineal de contorno
- Mecanizar la rosca con **G31**

Ejemplo: G34

. . .	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-2	
N3 G1 Z-30	
N4 G34	métrica ISO
N5 G25 H7 I1.7 K7	
N6 G1 X30 BR-1.5	
N7 G1 Z-40	
N8 G34 F1.5	Rosca fina métrica ISO
N9 G25 H7 I1.5 K4	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
. . .	

Rosca (general) G37–Geo

G37 define los tipos de roscado que se citan. Se pueden mecanizar roscas de varias entradas, así como roscas concatenadas. Los roscados se concatenan mediante la programación de varias frases **G01**/**G37** sucesivas.

Parámetros:

- **Q**: **tipo de rosca** (por defecto: 1)
  - **1: ISO fino DIN 13**
  - **2: ISO DIN 13**
  - **3: Cono DIN 158**
  - **4: Cono fino DIN 158**
  - **5: ISO trapecio DIN 103**
  - **6: Trapecio DIN 380**
  - **7: Serrar DIN 513**
  - **8: Redondo DIN 405**
  - **9: Cilíndrico DIN 11**
  - **10: Cono DIN 2999**
  - **11: Tubo DIN 259**
  - **12: Sin norma**
  - **13: UNC US basto**
  - **14: UNF US fino**
  - **15: UNEF US ultrafino**
  - **16: NPT US Cono Tubo**
  - **17: NPTF US Tubo Dryseal**
  - **18: NPSC US Tubo** (con lubricante)
  - **19: NPFS US Tubo** (sin lubricante)
  - **20: Ranura helicoidal**
- **F**: **paso de rosca**
  - con **Q** = 1, 3-7, 12 necesario
  - en otros tipos de roscado, **F** se calcula a partir del diámetro si no está programado
- **P**: **prof. de rosca** (solo con **Q** = 12)
- **K**: **lg.m.en inercia** en roscas sin entalladura (por defecto: 0)
- **D**: **punto d.refer.** (Default: 0)
  - 0: Salida de rosca al final del elemento de referencia
  - 1: Salida de rosca al principio del elemento de referencia
- **H**: **cantid. filetes** (por defecto: 1)
- **A**: **flanc.izquierdo** – Ángulo del flanco izquierdo (indicar solo con **Q** = 12)
- **W**: **flanco derecho** – Indicar el ángulo del flanco derecho (solo con **Q** = 12)
- **R**: **anchura** (indicar solo con **Q** = 12)
- **E**: **alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
  Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.
- **V**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**

- Antes de **G37** debe programarse un elemento lineal del contorno como elemento de referencia
- Mecanizar la rosca con **G31**
- Con roscas normalizadas, el control numérico fija los parámetros **P**, **R**, **A** y **W**
- Utilizar **Q**=12, si se quieren emplear parámetros individuales

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico crea la rosca a lo largo de toda la longitud del elemento de referencia. Al hacerlo, el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión con el contorno de la herramienta (p. ej. contorno de la pieza acabada). Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Sin entalladura para roscado debe programarse otro elemento lineal para el rebasamiento de la rosca.

Ejemplo: G37

. . .	
PIEZA ACABADA	
N1 G0 X0 Z0	
N2 G1 X20 BR-2	
N3 G1 Z-30	
N4 G37 Q2	métrica ISO
N5 G25 H7 I1.7 K7	
N6 G1 X30 BR-1.5	
N7 G1 Z-40	
N8 G37 F1.5	Rosca fina métrica ISO
N9 G25 H7 FP1.5	
N10 G1 X40	
N11 G1 Z-60	
. . .	

Ejemplo: G37 concatenada

. . .	
CONTORNO AUXILIAR ID"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	
. . .	

perforac. (céntrica) G49–Geo

G49 define un taladro individual con avellanado y roscado en el centro de torneado (superficie frontal o posterior). El taladro **G49** no forma parte del contorno, sino que es un elemento de forma.

Parámetros:

- **Z**: **posición** Inicio del taladro (Referencia: Punto de referencia)
- **B**: **Diámetro**
- **P**: **profundidad** sin punta de taladrado
- **W**: **áng. d.la punta** (por defecto: 180°)
- **R**: **diám.d.avellan.**
- **U**: **prof.d.avellan.**
- **E**: **áng.d.avellan.**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **J**: **prof. de rosca**
- **K**: **entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F**: **paso de rosca**
- **V**: **Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **A**: **ángulo** – Posición del primer taladro (por defecto: 0°)
  - **A** = 0°: Superficie frontal
  - **A** = 180°: Superficie trasera
- **O**: **diám.d.centraje**

- Programar **G49** en el segmento **PIEZA ACABADA**, no en **CONTORNO AUXILIAR**, **FRENTE** o **PARTE POSTERIOR**
- Mecanizar el taladro **G49** con **G71**..**G74**

6.5 Atributos para la descripción del contorno

Resumen de los atributos para la descripción del contorno

Función G	Descripción de la función	Página
G10	Profundidad de rugosidad para elementos básicos – con autofijación	Página 315
G38	**Factor de avance especial** para elementos de forma y de forma – autopermanentes	Página 316
G52	**demasía** equidistante para elementos de fondo y de forma – autopermanentes	Página 318
G95	Avance de acabado para elementos de fondo y de forma - con automantenimiento (comportamiento modal)	Página 318
G149	**correcc. aditiva** para elementos de fondo y de forma - autopermanentes (comportamiento modal)	Página 319

- Geo **G10**, **G38**, **G52**, **G95** y **G149** son válidos para **todos los elementos de contorno**, hasta que se programa de nuevo a función sin parámetros
- Para los elementos de forma pueden indicarse atributos discrepantes directamente en la definición de los elementos de forma
  Información adicional: "Atributos de mecanizado para los elementos de forma", Página 298
- 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

Profundidad de rugosidad Geo G10

G10 influye en el avance de acabado del **G890**. La "profundidad de rugosidad" solo es válida para elementos básicos del contorno.

Parámetros:

- **H**: **tipo prof.rugos** – Profundidad de rugosidad (DIN 4768)
  - H = **1**: profundidad de rugosidad general (profundidad del perfil) **Rt1**
  - H = **2**: valor medio de las rugosidades **Ra**
  - H = **3**: profundidad de rugosidad media **Rz**
- **RH**: **prof.d.rugosid.**

- **G10** se comporta de forma modal
- **G10** o **G95** sin parámetros desactivan la profundidad de rugosidad
- **G10 RH...** sobrescribe la profundidad de rugosidad frase a frase
- **G38** sobrescribe la profundidad de rugosidad frase a frase

reducc. del avance G38 Geo

G38 activa el **fact.av.esp.** para el ciclo de acabado **G890**. El **fact.av.esp.** tiene efecto modal para los elementos básicos del contorno y los elementos de forma.

Parámetros:

- **E**: **Factor de avance especial** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activado * **E**

- **G38** se comporta de forma modal
- **G38** se programa antes del elemento del contorno en el cual se desee influenciar
- **G38** sustituye a un **fact.av.esp.**
- Con **G38** sin parámetros se deselecciona el factor de avance

Atributos para elementos de superposiciónG39 Geo

G39 influye en el avance de acabado de **G890** en los elementos de forma:

- Biseles/redondeos (en unión a elementos básicos)
- Entalladuras
- Tronzados

Mecanizado influenciado:

- **fact.av.esp.**
- **prof.d.rugosid.**
- Correcciones D aditivas
- **demasía** equidistante

Parámetros:

- **F**: **Avance por revolución**
- **V**: **tipo prof.rugos** – Profundidad de rugosidad (DIN 4768)
  - **1**: profundidad de rugosidad general (profundidad del perfil) **Rt1**
  - **2**: valor medio de las rugosidades **Ra**
  - **3**: profundidad de rugosidad **Rz**
- **RH**: **prof.d.rugosid.** (en µm o, en el modo pulgadas, en µinch)
- **D**: **correcc. adit.** (Margen: 901 <= **D** <= 916)
- **P**: **demasía** (cota de radio)
- **H**: **absoluto=0,ad=1** – **P** actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)
  - **0**: **P** sustituye las sobremedidas **G57**-/**G58**
  - **1**: **P** se añade a sobremedidas **G57**-/**G58**
- **E**: **Factor de avance especial** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activado * **E**

- Emplear alternativamente **tipo prof.rugos V**, **prof.d.rugosid. RH**, **avance por revoluc. F** y avance especial **E**
- **G39** actúa por frases
- **G39** se programa antes del elemento del contorno en el cual se desee influenciar
- Un **G50** antes de un ciclo (segmento **MECANIZACION**) desconecta las sobremedidas **G39** para este ciclo

La función **G39** puede sustituirse introduciendo directamente los atributos en el diálogo de los elementos del contorno. Dicha función resulta necesaria a fin de procesar correctamente programas importados.

Punto de separación G44

En la elaboración automática de programas con **TURN PLUS**, mediante la función **G44** se puede determinar el **Punto de separación** para el cambio de sujeción.

Parámetros:

- **D**: **Punto de separación lugar**
  - **0: Inicio elemento base**
  - **1: Destino elemento base**

En el caso de que no se haya definido ningún **Punto de separación**, en el mecanizado exterior **TURN PLUS** emplea el diámetro de mayor valor y en el mecanizado interior el diámetro más pequeño como **Punto de separación**.

Sobremedida Geo G52

G52 define una **demasía** paralela al contorno para elementos de fondo de contorno y elementos de forma, que se tiene en cuenta en **G810**, **G820**, **G830**, **G860** y **G890**.

Parámetros:

- **P**: **demasía** (cota de radio)
- **H**: **absoluto=0,ad=1** – **P** actúa de forma absoluta o aditiva (por defecto: 0)
  - **0**: **P** sustituye las sobremedidas **G57**-/**G58**
  - **1**: **P** se añade a sobremedidas **G57**-/**G58**

- **G52** se comporta de forma modal
- **G52** se programa en el bloque NC que contiene el elemento de contorno en el cual se desee influenciar
- Un **G50** antes de un ciclo (segmento **MECANIZACION**) desconecta las sobremedidas **G52** para este ciclo

Avance por vuelta G95 Geo

G95 influye en el avance de acabado de **G890** para los elementos de fondo de contorno y elementos de forma.

Parámetros:

- **F**: **Avance por revolución**

- El avance de acabado **G95** sustituye a un avance de acabado definido en la sección de mecanizado
- **G95** actúa con autorretención
- **G95** sin valor desactiva el avance de acabado
- **G10** anula el avance de acabado **G95**

Ejemplo: Atributos en la descripción del contorno G95

```
. . .
PIEZA ACABADA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G95 F0.08
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0
N9 G95
N10 G1 X58 BR-1
N11 G1 Z-60
. . .
```

correcc. aditiva G149 Geo

G149 seguida de un **número D** activa o desactiva una **correcc. aditiva**. El control numérico gestiona los 16 valores de corrección independientes de la herramienta en una tabla interna. Los valores de corrección se gestionan en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Más información: Manual de instrucciones

Parámetros:

- **D**: **correcc. adit.** (por defecto: 900)
  - **D** = 900: desconecta la corrección aditiva
  - **D** = 901-916: conecta la corrección aditiva **D**

- Prestar atención a la descripción de la dirección del contorno
- **correcc. aditiva** actúa a partir de la frase en la que se ha programado **G149**
- Una **correcc. aditiva** permanece activa hasta:
  - el próximo **G149 D900**
  - el final de la descripción de la pieza acabada

Ejemplo: Atributos en la descripción del contorno G149

```
. . .
PIEZA ACABADA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G149 D901
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900
N9 G149 D900
N10 G1 X58 BR-1
N11 G1 Z-60
. . .
```

6.6 Contornos del eje C – Fundamentos

Posición de los contornos de fresado

El **plano de referencia** o el **diám. de referencia** se definen en la identificación del segmento de programa.

La **profundidad** y **posición** de un contorno de fresado (cajera, isla) se definen en la definición del contorno de la siguiente manera:

- Con **profun./altura P** en **G308** preprogramado
- Como alternativa, en las figuras: parámetro del ciclo **profundidad P**

El signo de **P** determina la **posición** del contorno de fresado:

- **P** < 0: Cajera
- **P** > 0: Isla

Orientación del contorno de fresado

Segmento del programa	P	Superficie	Fondo de fresado
FRENTE	**P** < 0 **P** > 0	**Z** **Z + P**	**Z + P** **Z**
PARTE POSTERIOR	**P** < 0 **P** > 0	**Z** **Z - P**	**Z - P** **Z**
SUPERFICIE LATERAL	**P** < 0 **P** > 0	**X** **X + (P * 2)**	**X + (P * 2)** **X**

- **X**: **diám. de referencia** tomado de la identificación del segmento del programa
- **Z**: **plano de referencia** tomado de la identificación del segmento de programa
- **P**: **profun./altura** tomada de **G308** o de los parámetros del ciclo

> Los ciclos de fresado plano fresan la superficie descrita en la definición del contorno. No se tiene en cuenta las **islas** dentro de esta superficie.

Contornos en varios planos (contornos jerárquicamente imbricados):

- Un plano empieza por **G308** y finaliza por **G309**
- **G308** define un nuevo **plano de referencia**/**diám. de referencia**. La primera **G308** toma el **plano de referencia** definido en la identificación de segmento de programa. Cada **G308** siguiente define un nuevo plano. Cálculo: nuevo **plano de referencia** = **plano de referencia** + **P** (del **G308** precedente)
- Con **G309** se vuelve al plano de referencia anterior

Inicio cajera/isla G308-Geo

G308 define un nuevo **plano de referencia** o **diám. de referencia** en contornos entrelazados jerárquicamente.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **P**: **profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
- **HC**: **Atributo taladrar/fresar**
  - **1: Fresar contorno G840/G847**
  - **2: Fresar cajeras G845/G848**
  - **3: Fresar superficie G841-G844**
  - **4: Desbarbar G840**
  - **5: Grabar G801-G804**
  - **6: Contorno + Desbarbar G840/G847**
  - **7: Cajera + Desbarbar G845/G848**
  - **8: Planeado G797**
  - **9: Planeado+desbarbado G797**
  - **10: Fresado de taladro G75**
  - **11: Fresado de rosca G799/G800/G806**
  - **12: Fresado taladro y rosca G75/G799..**
  - **14: No mecanizar**
- **D**: **Diámetro de fresa**
- **Q**: **Lugar de fresado**
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: interior / izquierda**
  - **2: exterior / derecha**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - 0 / ninguna introducción – **profundización vertical**
  - **1: Penetrar en hélice**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en el fresado de ranuras en péndulo y, de lo contrario, helicoidal.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
  - **2: Penetrar en péndulo**
    - El ciclo de desbaste en el fresado de cajeras profundiza en péndulo.
    - El ciclo de acabado en el fresado de cajeras profundiza con un arco de arranque 3D.
- **I**: **Diámetro limitación**
- **RC**: **Anchura de torneado**
- **RB**: **plano d.retroc.**
- **W**: **ángulo**
  - Ángulo del bisel
  - Con **HC=5**: ángulo de la herramienta
- **BR**: **anchura d.bisel**

Final cajera/isla G309-Geo

G309 define el final de un **plano de referencia**. Cada **plano de referencia** definido con **G308** debe finalizar con **G309**.

Información adicional: "Posición de los contornos de fresado", Página 320

Ejemplo: G308/G309

. . .	
PIEZA ACABADA	
. . .	
FRENTE Z0	Definir el plano de referencia
N7 G308 ID“Rechteck“ P-5 O1	Inicio de Rectángulo con una profundidad de -5 y profundización helicoidal
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Rectángulo
N9 G308 ID“Kreis“ P-10 O1	Inicio del círculo completo dentro del rectángulo con una profundidad de -10 y profundización helicoidal
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Círculo completo
N11 G309	Final del círculo completo
N12 G309	Final del Rectángulo
SUPERFICIE LATERAL X100	Definir diámetro de referencia
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Ranura lineal con una profundidad de -5
. . .	

Patrón circular con ranuras circulares

En ranuras circulares en patrones circulares se programan posiciones de patrón, el centro y radio de curvatura, y la **orientación** de las ranuras.

El control numérico posiciona las ranuras de la siguiente manera:

- Disposición de las ranuras equidistantes a una distancia de **radio de patrón** en torno al **centro del patrón**, cuando
  - Centro del patrón = centro de curvatura **y**
  - radio de patrón = radio de curvatura
- Disposición de las ranuras equidistantes a una distancia de **radio de patrón y radio de curvatura** en torno al **centro del patrón** , cuando
  - Centro de patrón <> centro de curvatura **o**
  - Radio del patrón <> radio de curvatura

En la disposición de las ranuras influye también la **orientación**:

- **Orientación normal**:
  - El ángulo inicial de la ranura se considera **relativo** a la posición del patrón.
  - El ángulo inicial se suma a la posición del patrón
- **Colocación original**:
  - El ángulo inicial de la ranura se considera **absoluto**

En los siguientes ejemplos se explica la programación del patrón circular con ranuras circulares.

Línea central de la ranura como referencia y orientación normal

Programación

- Centro de patrón = centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación igual al **radio de patrón** en torno al centro del patrón.

Ejemplo: eje central de la ranura como referencia, orientación normal

N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Patrón circular, orientación normal
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

Eje central de la ranura como referencia y orientación original

Programación

- Centro de patrón = centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación original

Estas órdenes disponen todas las ranuras en la misma posición.

Ejemplo: eje central de la ranura como referencia, orientación original

N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1	Patrón circular, orientación original
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

Centro de curvatura como referencia y orientación normal

Programación

- Centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación normal

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes con una separación igual al **radio de patrón y radio de curvatura** en torno al centro del patrón.

Ejemplo: centro de curvatura como referencia, orientación normal

N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Patrón circular, orientación normal
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

Centro de curvatura como referencia y orientación normal

Programación

- Centro de patrón <> centro de curvatura
- radio de patrón = radio de curvatura
- Orientación original

Estas órdenes disponen las ranuras equidistantes a distancia de **radio de patrón y radio de curvatura** en torno al centro del patrón respetando los ángulos inicial y final.

Ejemplo: centro de curvatura como referencia, orientación original

N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1	Patrón circular, orientación original
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ranura circular

6.7 Contornos de la superficie fronta/posterior

Punto inicial del contorno en superficie frontal/posterior G100 Geo

G100 define el **punto de arranque** de un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** (polar)
- **C**: **ángulo inicial** (ángulo polar)
- **XK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **YK**: **punto inicial** (cartesiano)

Segmento rectilíneo del contorno en superficie frontal/posterior G101 Geo

G101 define un segmento rectilíneo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (polar; cota de diámetro)
- **C**: **Angulo final** (polar)
- **XK**: **punto final** (cartesiano)
- **YK**: **punto final** (cartesiano)
- **AN**: **ángulo** respecto al eje XK positivo
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **AR**: **ángulo incremental para el ARI antecesor** (**AR** corresponde a **AN**)
- **R**: **Long. de línea**

> Programación
> - **XK**, **YK**: absoluto, incremental, autopermanente o **?**
> - **X**, **C**: absoluto, incremental, autopermanente o **?**
> - **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
> - **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

Arco del contorno de superficie frontal/posterior G102/G103 Geo

G102 y **G103** definen un arco de círculo en un contorno de superficie frontal o posterior.

Sentido de giro:

- **G102**: en el sentido horario
- **G103**: en el sentido antihorario

Parámetros:

- **X**: **punto final** (polar; cota de diámetro)
- **C**: **Angulo final** (polar)
- **XK**: **punto final** (cartesiano)
- **YK**: **punto final** (cartesiano)
- **R**: **radio**
- **I**: **punto medio** (cartesiano)
- **J**: **punto medio** (cartesiano)
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **XM**: **punto medio** (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **CM**: **punto medio** ángulo polar (Referencia: Punto cero de la pieza)
- **AR**: **áng.d.arranque** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: **ángulo final** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro

> Programación
> - **XK**, **YK**: absoluto, incremental, autopermanente o **?**
> - **X**, **C**: absoluto, incremental, autopermanente o **?**
> - **I**, **J**: absoluto, incremental o **?**
> - **XM**, **CM**: en cotas absolutas o incrementales
> - **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
> - **ANi**: Ángulo al elemento siguiente
>
> El punto final no puede coincidir con el punto inicial (no es un círculo completo).

Taladro en superficie frontal/posterior G300 Geo

G300 define un taladrado con avellanado y un roscado en un contorno en la superficie frontal/posterior.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **B**: **Diámetro**
- **P**: **profundidad** sin punta de taladrado
- **W**: **áng. d.la punta** (por defecto: 180°)
- **R**: **diám.d.avellan.**
- **U**: **prof.d.avellan.**
- **E**: **áng.d.avellan.**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **J**: **prof. de rosca**
- **K**: **entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F**: **paso de rosca**
- **V**: **Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **A**: **ángulo** respecto al eje Z – Inclinación del taladro
  - Cara frontal (campo: −90° < **A** < 90°; por defecto: 0°)
  - Parte posterior (campo: 90° < **A** < 270°; por defecto: 180°)
- **O**: **diám.d.centraje**

> Mecanizar taladros **G300** con **G71**..**G74**.

Ranura lineal en superficie frontal/posterior G301 Geo

G301 define una ranura lineal en el contorno de la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303 Geo

G302 y **G303** definen una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Sentido de giro:

- **G302**: ranura circular en sentido horario
- **G303**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **I**: **punto medio** (cartesiano)
- **J**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **A**: **ángulo inicial** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** respecto al eje XK (por defecto: 0)
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Círculo completo en superficie frontal/posterior G304 Geo

G304 define un **círculo completo** en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **R**: **radio**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Rectángulo en superficie frontal/posterior G305 Geo

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud** del rectángulo
- **B**: **altura** del rectángulo
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Texto de la superficie frontal C Geo G306

G306 define un texto sobre la superficie frontal.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** X
- **C**: **Angulo inic.**
- **XK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **YK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **P**: **profundidad**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **V**: **Ejecución (lin/pol)**
  - **0: lineal**
  - **1: curvado arriba**
  - **2: curvado abajo**
- **D**: **Diámetro de referencia**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Polígono en superficie frontal/posterior G307 Geo

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **Q**: **cantid. cantos**
- **K**: **+Lomg.arista/-Entrecaras**
  - **L** > 0: Longitud arista
  - **K** < 0: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Patrón lineal en superficie frontal/posterior G401 Geo

G401 define un patrón lineal de taladros o de figuras en la superficie frontal/posterior. **G401** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G300**..**G305**, **G307**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **XK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **YK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **I**: **punto final** (cartesiano)
- **Ii**: **punto final** – Distancia entre dos figuras (en X)
- **J**: **punto final** (cartesiano)
- **Ji**: **punto final** – Distancia entre dos figuras (en Y)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – **Distancia incremental**

> Instrucciones de programación
> - Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
> - El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón circular en superficie frontal/posterior G402 Geo

G402 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie frontal o posterior. **G402** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G300**..**G305**, **G307**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **K**: **Diám. modelo**
- **A**: **ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje XK positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje XK positivo; por defecto: 360°)
- **Wi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **V**: **dirección** – Orientación (por defecto: 0)
  - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
  - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
  - **V** = 0, con **W**: El signo de **Wi** calcula el sentido (**W** < 0: en sentido horario)
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **H**: **0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
  - **0**: Orientación normal – las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1**: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

> Instrucciones de programación
>
> - Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
> **Información adicional:** "Patrón circular con ranuras circulares", Página 323
> - El ciclo de mandrinado o fresado (segmento **MECANIZACION**) llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón DataMatrix en superficie frontal C Geo G405

G405 define un patrón en el código DataMatrix sobre la superficie frontal. **G405** actúa sobre la frase siguiente al taladro o figura definidos (**G300**, **G304**, **G305** o **G307**).

Parámetros:

- **ID**: **Texto**, que se va a convertir en código DataMatrix
- **XK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **YK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – Distancia hasta el siguiente taladro o figura

Instrucciones de programación

- Si no se introduce ninguna longitud, el control numérico calcula el patrón de forma que los taladros o figuras se toquen
- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón
- En cada código DataMatrix se permiten máx. 80 caracteres ASCII
- Las funciones G Rectángulo y Polígono se limitan a una forma cuadrada

6.8 Contornos en superficie lateral

Punto inicial contorno de la superficie lateral G110 Geo

G110 define el **punto de arranque** de un contorno en la superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto inicial**
- **C**: **ángulo inicial** (ángulo polar)
- **CY**: **punto inicial** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **PZ**: **punto inicial** (radio polar)

> Se programan **Z**, **C** o **Z**, **CY**.

Recorrido contorno de la superficie lateral G111 Geo

G111 define un recorrido en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto final**
- **C**: **Angulo final**
- **CY**: **punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **AN**: **ángulo** respecto al eje Z positivo
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **ángulo incremental para el ARI antecesor** (**AR** corresponde a **AN**)
- **R**: **Long. de línea**

> Programación
> - **Z**, **CY**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o **?**
> - **C**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
> - **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
> - **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

Arco del contorno de la superficie lateral G112/G113 Geo

G112 y **G113** definen un arco de círculo en un contorno de superficie lateral.

Sentido de giro:

- **G112**: en sentido horario
- **G113**: en el sentido antihorario

Parámetros:

- **Z**: **punto final**
- **C**: **Angulo final** (polar)
- **CY**: **punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **R**: **radio**
- **K**: **punto medio** (en Z)
- **J**: **punto medio** – Ángulo del punto medio como medida del recorrido
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto medio** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM**: **punto medio** (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **AR**: **áng.d.arranque** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: **ángulo final** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro

> Programación
> - **Z**, **CY**: en cotas absolutas, incrementales, con automantenimiento (comportamiento modal) o **?**
> - **C**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
> - **K**, **J**: en cotas absolutas o incrementales
> - **PZ**, **W**, **PM**: en cotas absolutas o incrementales
> - **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
> - **ANi**: Ángulo al elemento siguiente

Taladro en superficie lateral G310 Geo

G310 define un taladrado con avellanado y rosca en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** Taladro
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **B**: **Diámetro**
- **P**: **profundidad** sin punta de taladrado
- **W**: **áng. d.la punta** (por defecto: 180°)
- **R**: **diám.d.avellan.**
- **U**: **prof.d.avellan.**
- **E**: **áng.d.avellan.**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **J**: **prof. de rosca**
- **K**: **entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F**: **paso de rosca**
- **V**: **Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **A**: **ángulo** respecto al eje Z; rango: 0° < **A** < 180°; (por defecto: 90° = taladro vertical)
- **O**: **diám.d.centraje**

> Mecanizar taladros **G310** con **G71**..**G74**.

Ranura lineal de la superficie lateralG311 Geo

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** de la ranura
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **P**: **profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)

Ranura circular superficie lateral G312-/G313 Geo

G312 y **G313** definen una ranura circular en un contorno en la superficie lateral.

Sentido de giro:

- **G312**: ranura circular en sentido horario
- **G313**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** de la ranura
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **A**: **ángulo inicial** respecto al eje Z (por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** respecto al eje Z (por defecto: 0)
- **B**: **anchura**
- **P**: **profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)

Círculo completo de la superficie lateral G314 Geo

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **R**: **radio**
- **P**: **profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)

Rectángulo superf. lat. G315 Geo

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud** del rectángulo
- **B**: **anchura** del rectángulo
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)

Texto de la superficie lateral C Geo G316

G316 define un texto sobre la superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto inicial**
- **C**: **Angulo inic.**
- **CY**: **punto inicial** primer carácter
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **P**: **profundidad**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Polígono en superficie lateral G317 Geo

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **Q**: **cantid. cantos**
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K**: **+Lomg.arista/-Entrecaras**
  - **L** > 0: Longitud arista
  - **K** < 0: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profundidad** (por defecto: **P** de **G308**)

Patrón lineal en superficie lateral G411 Geo

G411 define un patrón lineal de taladros o figuras en la superficie lateral. **G411** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G310**..**G315**, **G317**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **Z**: **punto inicial**
- **C**: **Angulo inic.**
- **CY**: **punto inicial** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **ZE**: **punto final**
- **ZEI**: **punto final** – Distancia entre dos figuras
- **W**: **ángulo final**
- **Wi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – **Distancia incremental**

- Cuando se programan **Q**, **Z** y **C**, los taladros o figuras se distribuyen de forma regular por todo el perímetro
- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de fresado llama, en la frase siguiente, al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón circular en superficie lateral G412 Geo

G412 define un patrón circular de taladros o figuras en la superficie lateral. **G412** actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G310**..**G315**, **G317**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **K**: **Diám. modelo**
- **A**: **ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje Z positivo; por defecto: 360°)
- **Wi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **V**: **dirección** – Orientación (por defecto: 0)
  - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
  - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
  - **V** = 0, con **W**: El signo de **Wi** calcula el sentido (**W** < 0: en sentido horario)
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **Z**: **punto medio** del patrón
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **H**: **0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
  - **0**: Orientación normal – las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1**: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

> Instrucciones de programación
>
> - Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
> **Información adicional:** "Patrón circular con ranuras circulares", Página 323
> - El ciclo de mandrinado o fresado (segmento **MECANIZACION**) llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón DataMatrix en superficie lateral Geo G415

G415 define un patrón en el código DataMatrix sobre la superficie lateral. **G415** actúa sobre la frase siguiente al taladro o figura definidos (**G310**, **G314**, **G315** o **G317**).

Parámetros:

- **ID**: **Texto**, que se va a convertir en código DataMatrix
- **Z**: **punto inicial**
- **C**: **Angulo inic.**
- **CY**: **punto inicial** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – Distancia hasta el siguiente taladro o figura

Instrucciones de programación

- Si no se introduce ninguna longitud, el control numérico calcula el patrón de forma que los taladros o figuras se toquen
- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón
- En cada código DataMatrix se permiten máx. 80 caracteres ASCII
- Las funciones G Rectángulo y Polígono se limitan a una forma cuadrada

6.9 Posicionar la herramietna

Marcha rápida G0

G0 se desplaza con avance rápido por el camino más corto hasta el punto final.

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
- **Z**: **Pto. dest.**

> Programación
> - **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales o autopermanentes
>
> En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

Marcha rápida en coordenadas de la máquina G701

G701 desplaza la herramienta con avance rápido por el camino más corto hasta el punto final.

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
- **Z**: **Pto. dest.**

> **X** y **Z** se refieren al punto cero de la máquina y el punto de referencia del carro.
>
> En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

punto cambio de herr G14

G14 se desplaza en avance rápido al **punto cambio de herr**. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

Parámetros:

- **Q**: **secesión** (por defecto: 0)
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Y, luego Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)
- **D**: **Número:** del punto de cambio de herramienta al cual debe efectuarse el desplazamiento (0-2) (por defecto 0 = punto de cambio tomado de los parámetros)

Ejemplo: G14

. . .	
N1 G14 Q0	Desplazamiento al punto de cambio de herramienta
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
. . .	

punto cambio de herr definir G140

G140 define la posición del **punto cambio de herr** indicado en **D**. El desplazamiento a esta posición puede realizarse con **G14**.

Parámetros:

- **D**: **Número:** del punto de cambio de herramienta 1-2
- **X**: **diámetro** – Posición del punto de cambio de herramienta
- **Z**: **Pto. dest.** – Posición del punto de cambio de herramienta

> Los parámetros que faltan en **X**, **Z** se complementan con los valores del parámetro de punto de cambio de herramienta

Ejemplo: G140

. . .	
N1 G14 Q0	Punto de cambio de herramienta tomado del parámetro
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X40 Z10	
N5 G140 D1 X100 Z100	Poner WWP (punto de cambio de la herramienta)-Nº1
N6 G14 Q0 D1	Desplazarse a WWP-Nº1
N7 G140 D2 X150	Poner WWP-Nº2, Z se toma de los parámetros
N8 G14 Q0 D2	Desplazarse a WWP-Nº2
. . .	

6.10 Movimientos lineales y circulares

movimiento lineal G1

G1 desplaza linealmente en avance hasta el punto final.

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
- **Z**: **Pto. dest.**
- **AN**: **ángulo**
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: **Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: 0 < **BE** <= 1)

> Programación
> - **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales o autopermanentes
>
> En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

arco circular ccw G2/G3

G2 y **G3** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el punto final. La acotación del centro se realiza de modo incremental.

Sentido de giro:

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

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
- **Z**: **Pto. dest.**
- **R**: **radio** (0 < **R** <= 200000)
- **I**: **Punto central incremental** (cota de radio)
- **K**: **Punto central incremental**
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: **Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: 0 < **BE** <= 1)

> Programación
> - **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o **?**

Ejemplo: G2, G3

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
. . .
```

arco circular ccw G12/G13

G12 y **G13** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el punto final. La acotación del centro se realiza de modo absoluto.

Sentido de giro:

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

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
- **Z**: **Pto. dest.**
- **R**: **radio** (0 < **R** <= 200000)
- **I**: **punto medio** absoluto (cota del radio)
- **K**: **punto medio** absoluto
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el arco de círculo corta una recta o un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: **Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: 0 < **BE** <= 1)

> Programación
> - **X** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o **?**

6.11 Avance, Velocidad de rotación

lim. de vel. de giro G26

La **lim. de vel. de giro** es válida hasta el final del programa o hasta que es sustituida por una nueva **G26** o **Gx26**.

- **G26**: Cabezal principal
- **Gx26**: Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **S**: Máxima **velocidad de giro**

> Si **S** > velocidad de rotación máxima absoluta (parámetro de máquina), es válido el valor del parámetro.

Ejemplo: G26

. . .	
N1 G14 Q0	
N1 G26 S2000	Velocidad máxima de giro
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N3 G0 X0 Z2	
. . .	

Reducir avance rápido G48

La reducción del avance rápido es válida hasta el final del programa o hasta que se sustituye por una nueva **G48** sin introducción de datos.

Parámetros:

- **F**: **avance máx.** en mm/min para ejes lineales y en °/min para ejes rotativos
- **D**: **No. del eje**
  - **1: X**
  - **2: Y**
  - **3: Z**
  - **4: U**
  - **5: V**
  - **6: W**
  - **7: A**
  - **8: B**
  - **9: C**
- **A**: **Aceleración máx. (en %)** (Rango: 0 % < **A** < 100 %)

  Con el parámetro **A** se puede reducir la rampa de aceleración del eje seleccionado según el valor porcentual introducido.

Avance interrumpido G64

G64 interrumpe brevemente el avance programado. **G64** actúa con retención automática (de los últimos datos programados).

Parámetros:

- **E**: **durac. de pausa** en segundo (Rango: 0,01 < E < 99,99)
- **F**: **durac. d.avance** en segundos (Rango: 0,01 < E < 99,99)

Ejemplo: G64

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G64 E0.1 F1	Avance Interrump. ON
N3 G0 X0 Z2	
N4 G42	
N5 G1 Z0	
N6 G1 X20 B-0.5	
N7 G1 Z-12	
N8 G1 Z-24 A20	
N9 G1 X48 B6	
N10 G1 Z-52 B8	
N11 G1 X80 B4 E0.08	
N12 G1 Z-60	
N13 G1 X82 G40	
N14 G64	Avance Interrump. OFF
. . .	

avance por diente Gx93

Gx93 (x: cabezal/husillo 1...3) define el avance en relación al accionamiento, referido al número de dientes de la fresa.

Parámetros:

- **F**: **avance p.diente** en mm/diente o pulgadas/diente

> La visualización del valor real muestra el avance en mm/vuelta.

Ejemplo: G193

```
. . .
N1 M5
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G...
N8 G...
N9 M15
. . .
```

avance constante G94 (Avance por minuto)

G94 define el avance independientemente del accionamiento.

Parámetros:

- **F**: **avance por min.** en mm/min o pulgadas/min

Ejemplo: G94

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
. . .
```

Avance por vuelta Gx95

Gx95 define un avance en función del accionamiento.

- **G95**: Cabezal principal
- **Gx95**: Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **F**: **avance por rot.** en mm/rev o pulgadas/rev

Ejemplo: G95, Gx95

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

Velocidad de corte constante Gx96

La velocidad de rotación del husillo depende de la posición X de la punta de la herramienta o del diámetro de la herramienta en las herramientas de taladrado y fresado.

- **G96**: Cabezal principal
- **Gx96**: Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **S**: **veloc.d.corte** in m/min o pies/min

> Si se emplea una herramienta de taladrado cuando está activa la velocidad de corte, el control numérico calcula la velocidad de rotación del husillo conforme a dicha velocidad de corte y la configura con **Gx97**. Para evitar el giro no deseado del husillo portaherramientas, programar **en primer lugar** la **velocidad de rotación** y **luego** **T**.

Ejemplo: G96, G196

```
. . .
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
. . .
```

Velocidad Gx97

Velocidad de cabezal/husillo constante.

- **G97**: Cabezal principal
- **Gx97** Cabezal x (x: 1...3)

Parámetros:

- **S**: **velocidad de giro** en revoluciones por minuto

> **G26**/**Gx26** limita la velocidad de rotación.

Ejemplo: G97, G197

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

6.12 Compensación del radio de filo de cuchilla y de fresa

Principios básicos

Compensación de radio de filo de cuchilla (SRK)

Sin **SRK**, la punta teórica del filo es el punto de referencia en ambos recorridos de desplazamiento. Esto conlleva a imprecisiones en recorridos no paralelos al eje. La **SRK** corrige los recorridos programados. La **SRK** (**Q**=0) reduce el avance en arcos de círculo, si el radio desplazado es menor que el radio original. En un redondeo como transición al próximo elemento del contorno, la **SRK** corrige el avance especial. 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 **SRK** y **FRK**. Por ello, la **SRK** y **FRK** deben estar desactivadas al llamar a estos ciclos.

Instrucciones de programación

- Si los radios de la herramienta son > a los radios del contorno, pueden producirse roscas en los **SRK**/**FRK** Se recomienda utilizar el ciclo de acabado **G890** o el ciclo de fresado **G840**
- No programar la **FRK** en la alimentación de la herramienta en el plano de mecanizado

Desactivar SRK, FRK G40

G40 desactiva **SRK** y **FRK**.

Deberá tenerse en cuenta:

- La corrección **SRK** y **FRK** actúa hasta la frase antes de **G40**
- En el bloque con **G40** o en el bloque después de **G40** está permitido un recorrido rectilíneo (**G14** no está permitida)

Ejemplo: G40

. . .	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	Activar SRK a la izquierda del contorno
N.. G0 Z20	Recorrido: de X10/Z10 a X10+SRK/Z20+SRK
N.. G1 X20	El recorrido está desplazado una distancia igual a la SRK
N.. G40 G0 X30 Z30	Recorrido de X20+SRK/Z20+SRK a X30/Z30
. . .	

Activar SRK, FRK G41/G42

G41 y **G42** activan las **SRK** y **FRK**.

- **G41**: Corrección de radio de filo de cuchilla y fresa en la dirección del desplazamiento a la **izquierda** del contorno
- **G42**: Corrección de radio de filo de cuchilla y fresa en la dirección del desplazamiento a la **derecha** del contorno

Parámetros:

- **Q**: **plano** (por defecto: 0)
  - 0: SRK en el plano de torneado (plano XZ)
  - 1: FRK en la superficie frontal (plano XC)
  - 2: FRK en la superficie lateral (plano ZC)
  - 3: FRK en la superficie frontal (plano XY)
  - 4: FRK en la superficie lateral (plano YZ)
- **H**: **Emisión** (solo en FRK [por defecto: 0])
  - 0: las áreas consecutivas que se cortan no se mecanizan
  - 1: se mecaniza el contorno completo, aun cuando haya áreas que se corten
- **O**: **desc.redu.avan.** (Default: 0)
  - **0: No** (la reducción del avance está activa)
  - **1: Si** (la reducción del avance no está activa)

Deberá tenerse en cuenta:

- Programar **G41**/**G42** en una frase NC a parte
- Programar después de la frase con **G41**/**G42** un recorrido rectilíneo (**G0**/**G1**)
- A partir del siguiente recorrido de desplazamiento se aplica el cálculo de la **SRK** y **FRK**

Ejemplo: G40, G41, G42

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X0 Z2	
N3 G42	N3 G42 SRK ACTIVADA, a la derecha del contorno
N4 G1 Z0	
N5 G1 X20 B-0.5	
N6 G1 Z-12	
N7 G1 Z-24 A20	
N8 G1 X48 B6	
N9 G1 Z-52 B8	
N10 G1 X80 B4 E0.08	
N11 G1 Z-60	
N12 G1 X82 G4	SRK desactivada
. . .	

6.13 Desplazamientos de puntos cero

En un programa NC se pueden programar varios decalajes de punto cero. Las relaciones de las coordenadas entre sí (descripción de pieza en bruto, pieza acabada, contorno auxiliar) no se ven afectadas por los decalajes de punto cero.

G920 desactiva temporalmente los decalajes de punto cero y **G980** vuelve a activarlos.

Resumen de los desplazamientos del punto cero		
G51	■ Decalaje relativo ■ Decalaje programado ■ Referencia: punto cero de pieza ajustado	Página 356
G53/**G54**/ **G55**	■ Decalaje relativo ■ Decalaje definido en el modo de ajuste (Offset) ■ Referencia: punto cero de pieza ajustado	Página 357
G56	■ Decalaje aditivo ■ Decalaje programado ■ Referencia: punto cero de pieza actual	Página 357
G59	■ Decalaje absoluto ■ Decalaje programado ■ Referencia: punto cero de máquina	Página 358

Desplazamiento del punto cero G51

G51 hace un decalaje del punto cero de la pieza lo equivalente al valor definido en el eje seleccionado. El **desplazamiento** se refiere al punto cero de pieza definido en el modo de ajuste.

Parámetros:

- **X**: **Decalaje** (cota del radio)
- **Y**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **Z**: **Decalaje**
- **U**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **V**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **W**: **Decalaje** (depende de la máquina)

Ejemplo: G51

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Decalaje del punto cero
N5 G0 X62 Z-15	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N7 G51 Z-56	Decalaje del punto cero
. . .	

Offsets del punto cero – desplazamiento G53/G54/G55

G53, **G54** y **G55** desplazan el punto cero de la pieza lo equivalente a los valores de Offset definidos en el modo de ajuste.

El **desplazamiento** está referido al punto cero de la pieza definido en el modo de ajuste, incluso aunque **G53**, **G54** y **G55** se programen varias veces.

El **desplazamiento** es válido hasta que se cancela mediante otros desplazamientos del punto cero o hasta el final del programa.

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

Más información: Manual de instrucciones

> Un desplazamiento en X debe indicarse como medida del radio.

Desplazamiento del punto cero aditivo G56

G56 hace un decalaje del punto cero de la pieza lo equivalente al valor definido en el eje seleccionado. El **desplazamiento** se refiere al punto cero de la pieza válido actualmente.

Parámetros:

- **X**: **Decalaje** (cota del radio)
- **Y**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **Z**: **Decalaje**
- **U**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **V**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **W**: **Decalaje** (depende de la máquina)

Cuando se programa varias veces **G56**, el **desplazamiento** siempre se suma al punto cero de la pieza válido actualmente.

Ejemplo: G56

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z5	
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Decalaje del punto cero
N5 G0 X62 Z5	
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2	
N4 G51 Z-28	Decalaje del punto cero
. . .	

Desplazamiento del punto cero absoluto G59

G59 pone el punto cero de la pieza al valor definido en el eje seleccionado. El nuevo punto cero de pieza es válido hasta el final del programa.

Parámetros:

- **X**: **Decalaje** (cota del radio)
- **Y**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **Z**: **Decalaje**
- **U**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **V**: **Decalaje** (depende de la máquina)
- **W**: **Decalaje** (depende de la máquina)

> **G59** elimina todos los desplazamientos del punto cero que existían hasta el momento (mediante **G51**, **G56** o **G59**).

Ejemplo: G59

. . .	
N1 G59 Z256	Decalaje del punto cero
N2 G14 Q0	
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N4 G0 X62 Z2	
. . .	

6.14 Sobremedidas

Desactivar la sobremedida G50

G50 desconecta con **G52**-Geo la **demasía** definida para el ciclo siguiente. Programar **G50** antes del ciclo.

Por motivos de compatibilidad, se soporta adicionalmente **G52** para desactivar las sobremedidas. HEIDENHAIN aconseja utilizar el **G50** en programas nuevos NC.

Sobremedida paralela al eje G57

G57 define sobremedidas diferentes para X y Z. **G57** se programa antes de la llamada al ciclo.

Parámetros:

- **X**: **demasía X** (solo valores positivos; cota de diámetro)
- **Z**: **demasía Z** (solo valores positivos)

G57 actúa de forma diferente en los ciclos siguientes:

- Las sobremedidas se **borran** tras la ejecución del ciclo en **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869**, **G890**, **G891**, **G895**
- Las sobremedidas **no se borran** tras la ejecución del ciclo en **G81**, **G82**, **G83**

> Cuando se programan sobremedidas con **G57** y en el ciclo, se utilizan las sobremedidas del ciclo.

Ejemplo: G57

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G57 X0.2 Z0.5	Sobremedida paralela al eje
N4 G810 NS7 NE12 P5	
. . .	

Sobremedida paralela al contorno (equidistante) G58

G58 define una **demasía** paralela al contorno. Programar **G58** antes de la llamada al ciclo. Una **demasía** negativa está permitida en el ciclo de acabado **G890**.

Parámetros:

- **P**: **demasía**

G58 actúa de forma diferente en los ciclos siguientes:

- Las sobremedidas se **se borran** tras la ejecución del ciclo en **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869**, **G890**
- Las sobremedidas **no se borran** tras la ejecución del ciclo en **G83**

> Cuando se programa la sobremedida con **G58** y en el ciclo, se utiliza la sobremedida del ciclo.

Ejemplo: G58

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G58 P2	Sobremedida paralela al contorno
N4 G810 NS7 NE12 P5	
. . .	

6.15 Distancia de seguridad

Distancia de seguridad G47

G47 define la **dist. de seguridad** para los ciclos siguientes:

- Ciclos de torneado **G810**, **G820**, **G830**, **G835**, **G860**, **G869** y **G890**
- Ciclos de taladrado **G71**, **G72** y **G74**
- Ciclos de fresado **G840** hasta **G846**

Parámetros:

- **P**: **dist. de seguridad**

G47 sin parámetro activa el valor de parámetro tomado del parámetro de máquina **DefGlobG47P** (núm. 602012).

> **G47** sustituye la distancia de seguridad configurada en los parámetros o definida con **G147**.

dist. de seguridad G147

G147 define la **dist. de seguridad** para los ciclos siguientes:

- Ciclos de taladrado **G71**, **G72** y **G74**
- Ciclos de fresado **G840** hasta **G846**

Parámetros:

- **I**: **dist. de seguridad** Plano de fresado (solo para fresados)
- **K**: **dist. de seguridad** en la dirección de alimentación (aproximación de profundidad)

G147 sin parámetro activa el valor de parámetro tomado del parámetro de los parámetros de máquina **DefGlobG147SCI** (núm. 602014) y **DefGlobG147SCK** (núm. 602014).

> **G147** sustituye la distancia de seguridad determinada en parámetros o con **G47**.

6.16 Herramientas, correcciones

Cambiar herramienta – T

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

El control numérico muestra la distribución de herramientas definida en el segmento de programa **REVOLVER**. El número de herramienta puede introducirse directamente o seleccionarse en la lista de herramientas (conmutación con la softkey **Lista herram.**).

(Cambio de la) correcc. del filo G148

G148 define las correcciones de desgaste a calcular. Al inicio del programa y después de una orden **T** están activas **DX**, **DZ**.

Parámetros:

- **O**: **selección** (por defecto: 0)
  - **O** = 0: **DX**, **DZ** activa – **DS** inactiva
  - **O** = 1: **DS**, **DZ** activa – **DX** inactiva
  - **O** = 2: **DX**, **DS** activa – **DZ** inactiva

> Los ciclos **G860**, **G869**, **G879**, **G870** y **G890** tienen en cuenta automáticamente la corrección de desgaste correcta.

Ejemplo: G148

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G0 Z-29,8	
N4 G1 X50.4	
N5 G0 X62	
N6 G150	
N7 G1 Z-20.2	
N8 G1 X50.4	
N9 G0 X62	
N10 G151	Torneado de profundización / Acabado
N11 G148 O0	Cambiar corrección
N12 G0 X62 Z-30	
N13 G1 X50	
N14 G0 X62	
N15 G150	
N16 G148 O2	
N17 G1 Z-20	
N18 G1 X50	
N19 G0 X62	
. . .	

correcc. aditiva G149

El control numérico gestiona 16 correcciones independientes de la herramienta. Un **G149** seguido de un número **D** activa la corrección, **G149 D900** desactiva la corrección. Los valores de corrección se gestionan en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Más información: Manual de instrucciones

Parámetros:

- **D**: **correcc. adit.** (por defecto: 900)
  - **D** = 900: desconecta la corrección aditiva
  - **D** = 901-916: conecta la corrección aditiva **D**

Programación

- Programar **G149** una frase antes del recorrido en el que se desee que la corrección esté activa, ya que la corrección debe salir antes de activarse.
- Una corrección aditiva permanece activa hasta:
  - El próximo **G149 D900**
  - El próximo cambio de herramienta
  - Final del programa

> La corrección aditiva se suma a la corrección de herramienta.

Ejemplo: G149

. . .	
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G89	
N4 G42	
N5 G0 X27 Z0	
N6 G1 X30 Z-1.5	
N7 G1 Z-25	
N8 G149 D901	Activar la corrección
N9 G1 X40 BR-1	
N10 G1 Z-50	
N11 G149 D902	
N12 G1 X50 BR-1	
N13 G1 Z-75	
N14 G149 D900	Desactivar la corrección
N15 G1 X60 B-1	
N16 G1 Z-80	
N17 G1 X62	
N18 G80	
. . .	

Cálculo de la punta de la herramienta G150/G151

G150/**G151** definen el punto de referencia de la herramienta en las herramientas punzantes y fungiformes.

- **G150**: Punto de referencia de punta derecha de la herramienta
- **G151**: Punto de referencia de punta izquierda de la herramienta

G150 y **G151** actúan a partir de la frase en la cual se programan y permanecen activadas hasta el siguiente cambio de herramienta o hasta el final del programa.

- Los valores reales visualizados se refieren siempre a la punta de la herramienta definida en los datos de la misma
- Si se utiliza SRK, después de **G150**/**G151** debe adaptarse también **G41**/**G42**.

Ejemplo: G148

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G0 Z-29,8	
N4 G1 X50.4	
N5 G0 X62	
N6 G150	
N7 G1 Z-20.2	
N8 G1 X50.4	
N9 G0 X62	
N10 G151	Torneado de profundización / Acabado
N11 G148 O0	
N12 G0 X62 Z-30	
N13 G1 X50	
N14 G0 X62	
N15 G150	
N16 G148 O2	
N17 G1 Z-20	
N18 G1 X50	
N19 G0 X62	
. . .	

6.17 Ciclo de torneado referido al contorno

Trabajar con ciclos referidos al contorno

Posibilidades de entregar al ciclo el contorno que debe mecanizarse:

- Transferir la referencia del contorno en **Nº frase inicio del contorno** y **Nº frase final contorno**. La zona de contorno se mecanizará de dirección **NS** a **NE**
- Entregar referencia de contorno a través del nombre del **Contorno auxiliar** (**ID**). Todo el **Contorno auxiliar** se mecanizará en la dirección definida
- Descripción del contorno con **G80** en el bloque directamente después del ciclo
  Información adicional: "Fin ciclo/contorno simple G80", Página 404
- Descripción del contorno con frases **G0**, **G1**, **G2** y **G3**, directamente después del ciclo. El contorno finaliza con **G80** sin parámetro

Posibilidades de la definición de pieza en bruto para la subdivisión del corte:

- Definición de una pieza en bruto global dentro del apartado de programa **PIEZA EN BRUTO**. El seguimiento de la pieza en bruto queda automáticamente activada. El ciclo trabaja con la **Pieza en bruto** conocida
- Cuando se define una **Pieza en bruto** global, el ciclo calcula por cada definición del parámetro **RH** una Pieza en bruto interna

Ejemplo: Ciclos referidos al contorno

. . .	
N1 G810 NS7 NE12 P3	Referencia a bloque
N2	
N3 G810 ID"007" P3	Nombre del contorno auxiliar
N4...	
N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3	Combinación
N6 ...	
N7 G810 P3	Descripción de contorno predefinida
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10BS3 BE-2 RC5 EC0	
N9...	
N10 G810 P3	Descripción de contorno directa
N11 G0 X50 Z0	
N12 G1 Z-62 BR4	
N13 G1 X85 AN80 BR-2	
N14 G1 Zi-5	
N15 G80	
N16 ...	
. . .	

Cálculo de referencias a bloques:

- Posicionar el cursor en la casilla de introducción de datos **NS** o **NE**

- Pulsar la softkey **Referencia contorno**
- Seleccionar el elemento de contorno:
  - Seleccionar el elemento de contorno con la tecla flecha izquierda/derecha
  - La flecha arriba/abajo alterna entre contornos (incluidos contornos de la superficie frontal, etc.)

- Conmutar entre **NS** y **NE**:
  - Pulsar la softkey **NS**
  - Pulsar la softkey **NE**

- Volver al cuadro de diálogo con la softkey **Admitir**

> También puede seleccionar la función mediante gestos táctiles o con el ratón.

Limitaciones del corte X, Z

La posición de la herramienta antes de la llamada al ciclo es decisiva para que se pueda ejecutar una limitación del corte. El control numérico mecaniza el material situado en el lado de limitación del corte en el cual se encuentra la herramienta antes de la llamada al ciclo.

> La limitación del corte limita la zona de contorno que se desea mecanizar, pudiendo rebasar los recorridos de aproximación y alejamiento la limitación del corte.

desbastado longitud. G810

G810 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmita o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - Sin datos: reducción de avance automática
  - **E** = 0: sin penetración
  - **E** > 0: avance de penetración utilizado
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **U**: **Línea de corte en horizontal El.**
  - **0: No** (distribución uniforme del corte)
  - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O**: **Ocultar destalonado**
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **B**: **avance d. carro** – Avance de carro con mecanizado a 4 ejes
  - **B** = 0: los carros trabajan con el mismo diámetro - con avance duplicado
  - **B**<0: los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más alto guía con la distancia definida
  - **B**>0: los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más bajo guía con la distancia definida
- **RH**: **Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
  - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
    - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
    - **XA** y **ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
    - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
  - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
  - **2: con el punto inical de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
  - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
  - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J**: **Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

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

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
  - >0: amplía el contorno
  - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad (primero en dirección Z, luego en X)
3 La herramienta se desplaza en el avance hasta **Limitación del corte Z**
4 En función de **H**:
   - **H** = 0: mecaniza a lo largo del contorno
   - **H** = 1 o 2: se eleva con un ángulo de 45°
5 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
6 Repite 3...5, hasta que se alcanza el **Límite de corte X**
7 En su caso, se repite 2...6, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
8 Si **H** = 1: alisa el contorno
9 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Aplicación como ciclo para 4 ejes

- Mismo diámetro:
  - Ambos carros comienzan al mismo tiempo
- Diámetro diferente:
  - Cuando el carro guía haya alcanzado el **avance d. carro B**, comienza el carro guiado. Esta sincronización se repite en cada corte
  - Cada carro se aproxima según la profundidad de corte determinada
  - Cuando los carros son impares el carro que guía realiza el último corte
  - Con una "velocidad de corte constante", esta depende del carro que guía. La herramienta que guía espera a la siguiente herramienta para realizar el movimiento de retroceso

- En los ciclos de 4 ejes con herramientas idénticas, el tipo de herramienta, por ejemplo, vigila el radio de cuchilla
- En los ciclos de 4 ejes no se mecanizan marcas de cuchillas. Se ocultará el parámetro **O**

desbastado transvers G820

G820 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmita o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - Sin datos: reducción de avance automática
  - **E** = 0: sin penetración
  - **E** > 0: avance de penetración utilizado
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: con cada corte**
  - **1: con el último corte**
  - **2: sin nivelado**
- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**

- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)
  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **U**: **Línea de corte en horizontal El.**
  - **0: No** (distribución uniforme del corte)
  - **1: Si** (dado el caso, distribución no uniforme del corte)
- **O**: **Ocultar destalonado**
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **B**: **avance d. carro** – Avance de carro con mecanizado a 4 ejes
  - **B** = 0: los carros trabajan con el mismo diámetro - con avance duplicado
  - **B**<0: los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más alto guía con la distancia definida
  - **B**>0: los carros trabajan en diferentes diámetros con el mismo avance y el carro con el número más bajo guía con la distancia definida
- **RH**: **Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
  - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
    - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
    - **XA** y **ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
    - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
  - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
  - **2: con el punto inical de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
  - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
  - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J**: **Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

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

	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	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
  - >0: amplía el contorno
  - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
2 Se aproxima desde el punto de arranque para realizar el primer corte teniendo en cuenta la distancia de seguridad (primero en dirección X después en Z)
3 La hta. se desplaza con un avance hasta **Límite de corte X**
4 En función de **H**:
   - **H** = 0: mecaniza a lo largo del contorno
   - **H** = 1 o 2: se eleva con un ángulo de 45°
5 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
6 Se repite 3...5, hasta que se alcanza la **Limitación del corte Z**
7 En su caso, se repite 2...6, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
8 Si **H** = 1: alisa el contorno
9 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Aplicación como ciclo para 4 ejes

- Mismo diámetro:
  - Ambos carros comienzan al mismo tiempo
- Diámetro diferente:
  - Cuando el carro guía haya alcanzado el **avance d. carro B**, comienza el carro guiado. Esta sincronización se repite en cada corte
  - Cada carro se aproxima según la profundidad de corte determinada
  - Cuando los carros son impares el carro que guía realiza el último corte
  - Con una "velocidad de corte constante", esta depende del carro que guía. La herramienta que guía espera a la siguiente herramienta para realizar el movimiento de retroceso

- En los ciclos de 4 ejes con herramientas idénticas, el tipo de herramienta, por ejemplo, vigila el radio de cuchilla
- En los ciclos de 4 ejes no se mecanizan marcas de cuchillas. Se ocultará el parámetro **O**

Desbaste paralelo al contorno G830

G830 desbasta paralelo al contorno el sector del contorno descrito en **ID** o mediante **NS**, **NE**.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, paralela al eje X)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, ortogonal al eje X)
- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)
- **B**: **Cálculo de contorno**

  B: **Cálculo de contorno**
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**

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

- **H**: **Tipo de líneas de corte**
  - **0: secc. corte const.** – el contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
  - **1: lineas corte equidist.** – las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- **RH**: **Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
  - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
    - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
    - **XA** y **ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
    - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
  - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
  - **2: con el punto inical de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
  - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
  - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J**: **Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

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

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
  - >0: amplía el contorno
  - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
3 Se realiza el corte de desbaste
4 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
7 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Paralelo al contorno con herramienta neutra G835

G835 desbasta paralelo al contorno el sector del contorno descrito en **ID** o mediante **NS**, **NE**.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralela al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, paralela al eje X)
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z o, en herramientas de mecanizado transversal, ortogonal al eje X)
- **Q**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver inicio, X del. Z**
  - **1: pos. antes cont. acab.**
  - **2: retirar en dist. de seg.**
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **B**: **Cálculo de contorno**

  B: **Cálculo de contorno**
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

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

- **H**: **Tipo de líneas de corte**
  - **0: secc. corte const.** – el contorno se desplaza por un valor de aproximación constante (paralelo al eje)
  - **1: lineas corte equidist.** – las líneas de corte transcurren a una distancia constante del contorno (paralelo al contorno). El contorno será puesto a escala.
- **RH**: **Contorno pza. bruto** – Evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto
  - **0: ----** (depende de los parámetros definidos)
    - sin parámetros: pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta
    - **XA** y **ZA**: pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la herramienta
    - **J**: pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante
  - **1: desde la posición de la herramienta** (pieza en bruto del contorno ICP y posición de la herramienta)
  - **2: con el punto inical de la pieza en bruto** (pieza en bruto del contorno ICP y punto inicial de la pieza en bruto **XA** y **ZA**)
  - **3: sobremedida equidistante** (pieza en bruto del contorno ICP y sobremedida equidistante **J**)
  - **4: sobremedida longit-plano** (pieza en bruto del contorno ICP, sobremedida del plano **XA** y sobremedida longitudinal **ZA**)
- **J**: **Sobremedida pieza en bruto** (medida del radio – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)

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

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
  - >0: amplía el contorno
  - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo:

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
3 Se realiza el corte de desbaste
4 Se aproxima para el siguiente corte y realiza un corte de desbaste en dirección opuesta
5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
7 Se retira tal como se ha programado en **Q**

Profundización G860

G860 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmita o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Comienzo del segmento de contorno
  - Referencia a una profundización **G22**-/**G23**-Geo
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **Q**: **desbast/acabado** - Desarrollo (por defecto: 0)
  - **0: Desbaste y acabado**
  - **1: sólo desbaste**
  - **2: sólo acabado**
  - **3: multi.plunge + finishing** - La profundización se realiza en cortes completos, el mecanizado de las almas centrado a la herramienta de punzonado
  - **4: only multiple plunging**
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
- **E**: **avance acabado**
- **EW**: **avance prof.**
- **EC**: **Tmpo. perman.**
- **D**: **Giro en la base de la profundización**

- **H**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver al pto. inic.**
    - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
    - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
  - **1: antes de cont. acabado**
  - **2: parado en dist de seg.**
- **B**: **Anch.punz.**
- **P**: **prof. del corte**, realizada en un corte
- **O**: **Final del corte de profundización previa**
  - **0: Elevación marcha rápida**
  - **1: semianchura de profundización 45°**
- **U**: **Final del corte de acabado**
  - **0: Valor de parámetros glob.**
  - **1: Elemento de piezas horiz.**
  - **2: Elemento completamente horiz.**

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

Las repeticiones de profundización pueden programarse con **G741** antes 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

Ejecución del ciclo:

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
  - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
  - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
3 Profundiza (corte de desbaste)
4 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
7 Cuando **Q** = 0: se realiza el acabado del contorno

Tronzado repetición G740

G740 se programa antes de **G860** con el fin de repetir el contorno de profundización definido con el ciclo **G860**.

Parámetros:

- **X**: **pto.inicio X** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización, definido con **G860**, a esta coordenada
- **Z**: **pto.inicio Z** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización definido con **G860** a esta coordenada
- **I**: **longitud** - Distancia entre los puntos iniciales de los distintos contornos de profundización (en X)
- **K**: **longitud** - Distancia entre los puntos iniciales de los distintos contornos de profundización (en Z)
- **Q**: **cantidad** de los contornos de profundización

Tronzado repetición G741

G741 se programa antes de **G860** con el fin de repetir el contorno de profundización definido con el ciclo **G860**.

Parámetros:

- **X**: **pto.inicio X** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización, definido con **G860**, a esta coordenada
- **Z**: **pto.inicio Z** – Desplaza el punto inicial del contorno de profundización definido con **G860** a esta coordenada
- **I**: **longitud** - Distancia entre el primero y el último contorno de profundización (en X)
- **Ii**: **longitud** – Distancia entre los contornos de profundización (en X)
- **K**: **longitud** - Distancia entre el primero y el último contorno de profundización (en Z)
- **Ki**: **longitud** – Distancia entre los contornos de profundización (en Z)
- **Q**: **cantidad** de los contornos de profundización
- **A**: **ángulo**, con el cual se sitúan los contornos de profundización
- **R**: **longitud** - Distancia primer/último contorno de profundización
- **Ri**: **longitud** – Distancia entre los contornos de profundización
- **O**: **flujo**
  - 0: Punzonar todos los tronzados, y posteriormente acabarlos (por defecto, comportamiento anterior)
  - 1: Cada ranura se mecaniza por completo antes de pasar a mecanizar la siguiente ranura

Ejemplo: Atributos en la descripción del contorno G149

. . .	
CONTORNO AUXILIAR ID"Tronzado"	
N 47 G0 X50 Z0	
N 48 G1 Z-5	
N 49 G1 X45	
N 54 G1 Z-15	
N 56 G1 Z-17	
MECANIZACION	
N 162 T4	
N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3	
N 165 G0 X120 Z100	
N 166 G47 P2	
N 167 G741 K-50 Q3 A180 O0	
N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0	
N 172 G0 X50 Z0	
N 173 G1 X40	
N 174 G1 Z-9	
N 175 G1 X50	
N 169 G80	
N 170 G14 Q0	
. . .	

Están permitidas las siguientes combinaciones de parámetros:

- **I**, **K**
- **Ii**, **Ki**
- **I**, **A**
- **K**, **A**
- **A**, **R**

Ciclo de torneado de tronzado G869

G869 mecaniza el sector de contorno definido. La referencia al contorno a mecanizar se transmita o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

Alternando la profundización y el desbaste se realiza el mecanizado con un mínimo de movimientos de elevación y alimentación. El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Comienzo del segmento de contorno
  - Referencia a una profundización **G22**-/**G23**-Geo
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **R**: **corr. torneado** para mecanizado de acabado (por defecto: 0)
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **W**: **ángulo d.salida** (por defecto: opuesto a la dirección de profundización)
- **Q**: **desbast/acabado** - Desarrollo (por defecto: 0)
  - **0: Desbaste y acabado**
  - **1: sólo desbaste**
  - **2: sólo acabado**
- **U**: **tor. unidirecc.** (Default: 0)
  - **0: bidireccional**
  - **1: unidireccional**
- **H**: **despl. libre** al final del ciclo
  - **0: volver al pto. inic.**
    - Profundización axial: primero dirección Z, luego X
    - Profundización radial: primero dirección X, luego Z
  - **1: antes de cont. acabado**
  - **2: parado en dist de seg.**

- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)
  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
- **O**: **avance prof.** (por defecto: avance activo)
- **E**: **avance acabado**
- **B**: **anchura desfase** (por defecto: 0)
- **XA**, **ZA**: **Pto. inicial p. en bruto** (definición del punto de esquina del contorno de la pieza en bruto – evaluación solo cuando no hay definida una pieza en bruto)
  - **XA**, **ZA** no programado: el contorno de la pieza en bruto se calcula a partir de la posición de herramienta y del contorno ICP.
  - **XA**, **ZA** programado: definición del punto esquina del contorno de pieza en bruto

El control numérico reconoce a partir de la definición de herramienta si se trata de una profundización radial o axial.

Programar como mínimo una referencia de contorno (p. ej.: **NS** o **NS**, **NE**) y **P**.

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

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

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- Una sobremedida **G57** amplía el contorno (también los contornos interiores)
- Una sobremedida **G58**
  - >0: amplía el contorno
  - <0: no se compensa
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se borran al finalizar el ciclo

Ejecución del ciclo (con **Q**=0 o 1):

1 Se calculan las zonas de desbaste y la subdivisión de corte
2 Se alimenta la herramienta desde el punto de partida para realizar el primer corte teniendo presente la distancia de seguridad
   - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
   - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
3 Profundización
4 Mecanizado perpendicular a la dirección de profundización (torneado)
5 Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la zona de desbaste
6 En su caso, se repite 2...5, hasta que se han mecanizado todas las zonas de desbaste
7 Cuando **Q** = 0: se realiza el acabado del contorno

Indicaciones del mecanizado

- Transición de torneado a profundización: Antes de cambiar de torneado a profundización el control numérico retira la herramienta 0,1 mm. De este modo se logra que la cuchilla basculada se enderece para realizar la profundización. Esto se produce independientemente de la **anchura desfase B**
- Redondeos y biseles interiores: en función de la anchura de la herramienta de profundización y de los radios de redondeo, antes de mecanizar el redondeo se ejecutan carreras de profundización que evitan una transición fluida del mecanizado de profundización al torneado. De este modo se impiden los daños a la herramienta
- Cantos: los cantos aislados se mecanizan (arranque de viruta) por profundización. De este modo se evitan los anillos colgantes.

Ciclo de profundización G870

G870 mecaniza una profundización definida con Geo **G22**. El control numérico reconoce, a partir de la definición de la herramienta, si se trata de un mecanizado exterior o interior o de una profundización radial o axial.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Referencia en **G22**-Geo
- **I**: **demasía** en la profundización previa (por defecto: 0)
  - **I** = 0: La profundización se logra en una operación de trabajo
  - **I** > 0: En la primera operación de trabajo se realiza la profundización previa, en la segunda, el acabado
- **E**: **Tmpo. perman.** (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
  - con **I** = 0: en cada profundización
  - con **I** > 0: solo en el acabado

Cálculo de la subdivisión del corte: Decalaje máximo = 0,8 * anchura del filo

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejecución del ciclo:

1. Se calcula la subdivisión del corte
2. La herramienta se alimenta desde el punto de partida para realizar el primer corte
   - Profundización radial: primero dirección Z, luego X
   - Profundización axial: primero dirección X, luego Z
3. Profundiza (como se indica en **I**)
4. Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
5. Cuando **I** = 0: se espera el tiempo **E**
6. Se repite 3...4 hasta que se ha mecanizado la profundización
7. Cuando **I** > 0: se realiza el acabado del contorno

Acabado de contorno G890

G890 acaba el sector de contorno definido con un corte de acabado. La referencia al contorno a mecanizar se transmita o en los parámetros de ciclo, o el contorno se define directamente después de la llamada de ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El contorno a mecanizar puede contener varios canales. Si es preciso, se subdivide en varias áreas la superficie a mecanizar.

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

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **E**: **Comportamiento en penetración**
  - Sin datos: reducción de avance automática
  - **E** = 0: sin penetración
  - **E** > 0: avance de penetración utilizado
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

- **Q**: **Tipo de aproximación** (Por defecto: 0)
  - **0: automático** – el control numérico comprueba:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z
    - equidistante (igual a la longitud) con distancia de seguridad alrededor de la pieza en bruto
    - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
  - **4: acabado restante**
- **H**: **Tipo desplazamiento** – La herramienta se eleva con un ángulo de 45° en sentido opuesto al de mecanizado y se desplaza a la posición **I**, **K** (por defecto: 3)
  - **0: simult., en I+K**
  - **1: prim. X luego Z en I+K**
  - **2: prim. Z luego X en I+K**
  - **3: retirar en dist. de seg.**
  - **4: sin mov. de retracción** (la herramienta permanece en la coordenada final)
  - **5: diagonal a pos. inicio**
  - **6: pr. X luego Z en ini.**
  - **7: pr. Z luego X en ini.**
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
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	262.144
G25 H8	Entalladura forma H	524.288
G25 H9	Entalladura forma K	1.048.576

Sumar los códigos para ocultar varios elementos

- **I**: **punto final**, al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo (cota de diámetro)
- **K**: **punto final**, al cual se desplaza la herramienta al final del ciclo (cota de diámetro)
- **O**: **desc.redu.avan.** para elementos circulares (por defecto: 0)
  - **0: No** (la reducción del avance está activa)
  - **1: Si** (la reducción del avance no está activa)
- **U**: **Tipo de ciclo** – se necesita para la generación de contorno a partir de los parámetros **G80** (por defecto: 0)
  - 0: Contorno estándar longitudinal o transversal, contorno de profundización o contorno ICP
  - 1: Recorrido lineal sin retorno/con retorno
  - 2: Recorrido circular horario sin retorno/con retorno
  - 3: Recorrido circular antihorario sin retorno/con retorno
  - 4: Bisel sin retorno/con retorno
  - 5: Redondeo sin retorno/con retorno
- **B**: **con.com.r.corte/fres** – tipo de compensación de radio de filo de la herramienta
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**
  - **3: sin corr. automática HTA.**
  - **4: sin corr. HTA. HTA. izqu, (G41)**
  - **5: sin corr. HTA. HTA. der. (G42)**
- **HR**: **Direc. mecanizado principal**
  - **0: auto**
  - **1: +Z**
  - **2: +X**
  - **3: -Z**
  - **4: -X**

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

Las entalladuras se mecanizan, si han sido programadas, y si lo permite la geometría de la herramienta.

Reducción del avance

En biseles y redondeos:

- El avance se ha programado con **G95**-Geo – No se produce una reducción del avance
- El avance no se ha programado con **G95**-Geo: reducción automática del avance – el bisel y el redondeo se mecanizan, como mínimo, con tres revoluciones
- En biseles/redondeos, que debido a su tamaño se mecanizan con un mínimo de tres revoluciones, no se realiza la reducción automática del avance

Para elementos de ciclo:

- Para elementos circulares pequeños, el avance se sigue reduciendo de tal manera que cada elemento se mecaniza con al menos cuatro revoluciones del cabezal – Esta reducción del avance puede desactivarse con **O**
- La corrección del radio de filo de cuchilla (**SRK**) realiza, en determinadas condiciones, una reducción del avance en elementos circulares. Esta reducción del avance puede desactivarse con **O**
  Información adicional: "Principios básicos", Página 353

- 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

Desbaste simultáneo G895 (opción #54)

G895 desbasta simultáneamente en 3 ejes la zona de contorno definida en varios pasos. Esto también permite realizar contornos complejos con una sola herramienta.

El ciclo adapta durante el mecanizado la inclinación de la herramienta de forma continua según los siguientes criterios:

- Ángulo de inclinación óptimo con el contorno
- Prevención de colisiones entre la pieza y el portaherramientas

> Para que el ciclo pueda ejecutar un análisis de colisiones lo más realista posible, debe asignar la herramienta utilizada al portaherramientas correspondiente.
>
> Situar el portaherramientas real dentro de las dimensiones definidas para el portaherramientas.
>
> Además del portaherramientas, el fabricante también puede describir un componente adicional del eje basculante como cuerpo de colisión (p. ej., el cabezal del eje B). Si esta descripción se presenta como vista 2D en el plano de giro, este cuerpo se mostrará en la simulación 2D y se incluirá automáticamente en el análisis de colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El análisis de colisiones solo se lleva a cabo en el espacio de trabajo bidimensional XZ. El ciclo no comprueba si una zona en las coordenadas Y de la cuchilla de la herramienta, portaherramientas o cuerpo basculante produce colisiones.

- Introducir el programa NC en el **registro individ.**
- Restringir la zona de mecanizado

Si la geometría de corte o el análisis de colisiones requieren la interrupción del corte, se detendrá la herramienta y comenzará una nueva. El ciclo trabaja con la herramientas de torneado y fungiformes.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El control numérico calcula la inclinación del eje basculante a partir del ángulo de inclinación mínimo, del ángulo de inclinación máximo y de los ángulos libres (**IC**, **JC**, **KC**, **RC**).

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno

- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

  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	262.144
G25 H8	Entalladura forma H	524.288
G25 H9	Entalladura forma K	1.048.576

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Para ocultar más elementos, deben añadirse los códigos D de la tabla o utilizarse los valores D del gráfico.

Ejemplo de cómo ocultar las formas **E** y **F**:

65.536 + 131.072 = 196.608

- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)

  La línea formada mediante **áng. de aprox.** en el punto inicial de la zona de contorno que se va a mecanizar no debe tener ningún punto de intersección con el contorno de la pieza acabada.
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)

  La línea formada mediante **ángulo d.salida** en el punto final de la zona de contorno que se va a mecanizar no debe tener ningún punto de intersección con el contorno de la pieza acabada.

Sobrante:

- **P**: **Aproximación deseada** - Base de cálculo para la aproximación
- **PZ**: **Alimentación máxima**

  El **Aproximación deseada P** puede excederse brevemente hasta el parámetro **PZ**, p. ej. al terminar una esquina. Cuando la aproximación es mayor que el parámetro **PZ**, el control numérico divide la zona correspondiente en varios cortes.

  Sin introducción: **PZ** corresponde a dos tercios de la longitud de cuchilla
- **PT**: **Sobrante mínimo** - Cumplimiento de la aproximación **P** en %

  Cuando en un paso del ciclo se retira menos porcentaje del paso de profundización deseado en **P** que lo definido en **PT**, el control numérico se saltará el paso.

  Con valores pequeños en **PT**, p. ej., **2 %**, en zonas de difícil acceso también se realizan cortes mínimos, que consiguen significativamente menos que el paso de profundización deseado **P**. Con valores mayores, p. ej. **15 %**, se ahorra tiempo de mecanizado, ya que no se mecanizan por completo las zonas de contorno de difícil acceso.
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **Q**: **Tipo de aproximación** (Por defecto: 0)
  - **0: automáticamente (con B)** – el control numérico comprueba:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z
    - equidistante (igual a la longitud) con distancia de seguridad alrededor de la pieza en bruto
    - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
  - **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque
- **H**: **despl. libre**
  - **3: retirar en dist. de seg.**
  - **6: pr. X luego Z en ini.**
  - **7: pr. Z luego X en ini.**
  - **8: con movim. eje B a posic. inicio**

Dinámica:

- **AR**: **angulo de incidencia mínimo** - Ángulo mínimo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AR** < 359.999°)
- **AN**: **angulo de incidencia máximo** - Ángulo máximo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AN** < 359.999°)

Ángulo libre: (referencia contorno de pieza acabada)

- **U**: **Utilización de ángulo libre suave** - define el uso de los ángulos libres suaves **IC** y **JC**

  El parámetro **Utilización de ángulo libre suave** sirve para adaptar la dinámica de desplazamiento del ciclo Con respecto al ángulo libre definido, **U** afecta al posicionamiento del eje basculante en función de los ajustes seleccionados.

  El parámetro **U Utilización de ángulo libre suave** ofrece las siguientes posibilidades de configuración:

  - **0: muy abrupto**
  - **1: abrupto**
  - **2: medio**
  - **3: suave**
  - **4: muy suave**

  El ajuste **0: muy abrupto** provoca movimientos de compensación del eje basculante demasiado amplios, porque la tolerancia de ángulo es menor en la herramienta. Por el contrario, el ajuste **4: muy suave** implica movimientos de compensación pequeños en el eje basculante porque la tolerancia de ángulo es mayor en la herramienta.
- **IC**: **Ángulo libre primario - suave** - Zona libre deseada antes de la cuchilla
- **JC** : **Ángulo libre secundario - suave** - Zona libre deseada detrás de la cuchilla
- **IC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura antes de la cuchilla

- **RC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura detrás de la cuchilla

> El ángulo libre abrupto definido debería quedar debajo durante el mecanizado. Si los ángulos libres abruptos no pueden respetarse para el mecanizado de un contorno, el control numérico emitirá un mensaje de error.
>
> Con los ángulos libres suaves se puede indicar una zona angular adicional a los ángulos libres abruptos para el mecanizado. El control numérico tiene en cuenta el ángulo libre suave al calcular la trayectoria. El mecanizado se realiza preferentemente respetando el ángulo libre abrupto. Los ángulos libres suaves no deben mantenerse durante el mecanizado.

Estrategia:

- **C**: **Estrategia de corte** - Forma de las líneas de corte
  - **0: automático** - El control numérico combina automáticamente el mecanizado transversal y longitudinal
  - **1: longitudinal (externo)**
  - **2: plano (interno)**
  - **3: longitudinal (interno)**
  - **4: plano (alimento)**
  - **5: paralelo pieza en bruto**
- **EC**: **Dirección de corte**
  - **0: unidireccional** Cada corte se realiza en la dirección definida del contorno
  - **1: bidireccional** - Los cortes se realizan a lo largo de la línea de corte óptima respecto al tiempo de mecanizado y pueden ir en la dirección definida del contorno o en su contra
- **AS**: **Estrategia de mecanizado** - Secuencia de mecanizado con cajeras separadas
  - **0: calculado plano** - La secuencia de mecanizado se elige de tal forma que el centro de gravedad y la pieza siempre se encuentra lo más cerca posible del utillaje
  - **1: calculado long.** - La secuencia de mecanizado se elige de tal forma que el momento de inercia de la pieza es lo menor posible.
- **SL**: **Sobremedida portahtas.** - Sobremedida para el cálculo de colisiones entre la pieza y el portaherramientas
- **E**: **Fmax en mov. compensación –** Limitación de la velocidad del movimiento de compensación en los ejes lineales
- **EW**: **Avance profundización** - Avance para la profundización en el material en mm/min

- B: Cálculo de contorno
  - 0: automático
  - 1: Hta izqu. (G41)
  - 2: Hta derecha (G42)

Acabado simultáneo G891 (opción #54)

G891 acaba simultáneamente a 3 ejes la zona del contorno en un corte.

El ciclo adapta durante el mecanizado la inclinación de la herramienta de forma continua según los siguientes criterios:

- Ángulo de inclinación óptimo con el contorno
- Prevención de colisiones entre la pieza y los cuerpos de colisión

Esto permite el mecanizado flexible de contornos completos con solo una herramienta.

> Para que el ciclo pueda ejecutar un análisis de colisiones lo más realista posible, debe asignar la herramienta utilizada al portaherramientas correspondiente.
>
> Situar el portaherramientas real dentro de las dimensiones definidas para el portaherramientas.
>
> Además del portaherramientas, el fabricante también puede describir un componente adicional del eje basculante como cuerpo de colisión (p. ej., el cabezal del eje B). Si esta descripción se presenta como vista 2D en el plano de giro, este cuerpo se mostrará en la simulación 2D y se incluirá automáticamente en el análisis de colisiones.

INDICACIÓN

¡Atención: peligro de colisión!

El análisis de colisiones solo se realiza en el espacio de trabajo bidimensional X-Z. El ciclo no comprueba si una zona en las coordenadas Y de la cuchilla de la herramienta, portaherramientas o cuerpo basculante produce colisiones.

- Introducir el programa NC en **Bloque a bloque**
- Restringir la zona de mecanizado

Si la geometría de corte o el análisis de colisiones requieren la interrupción del corte, se suspenderá el mecanizado y comenzará uno nuevo. El ciclo trabaja con la herramientas de torneado y fungiformes. Las herramientas de punzonado no están permitidas en el ciclo.

Información adicional: "Trabajar con ciclos referidos al contorno", Página 366

El control numérico calcula las inclinaciones de los ejes basculantes a partir de las introducciones de ángulos de inclinación mínimos, ángulos de inclinación máximos y de ángulos libres (**IC**, **JC**, **KC**, **RC**).

> Con el parámetro de máquina **checkCuttingLength** (núm. 602322) se puede definir si el control numérico comprueba la longitud de corte útil durante el acabado. Por lo general, con herramientas fungiformes no se comprueba la longitud de cuchilla.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - **NE** sin programar: el elemento de contorno **NC** se mecaniza en la dirección de definición del contorno
  - **NS** = **NE** programado: el elemento de contorno **NS** se mecaniza en contra de la dirección definida del contorno
- **V**: **Mecanizar elemento forma** (por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: al princ. y al final**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: sin mecanizado**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **D**: **Omitir elementos** (ver figura)

  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	262.144
G25 H8	Entalladura forma H	524.288
G25 H9	Entalladura forma K	1.048.576

  Para ocultar más elementos, deben añadirse los códigos D de la tabla o utilizarse los valores D del gráfico.

  Ejemplo de cómo ocultar las formas **E** y **F**:

  65.536 + 131.072 = 196.608
- **Q**: **Tipo de aproximación** (Por defecto: 0)
  - **0: automáticamente (con B)** – el control numérico comprueba:
    - desplazamiento en diagonal
    - primero dirección X, luego Z

	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	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

  - equidistante (igual a la longitud) con distancia de seguridad alrededor de la pieza en bruto
  - Omitir el primer elemento del contorno cuando la posición de partida no esté accesible
- **1: primero X, luego Z**
- **2: primero Z, luego X**
- **3: sin aproximación** – herramienta en la proximidad del punto de arranque

- **H**: **despl. libre**
  - **3: retirar en dist. de seg.**
  - **4: sin mov. de retracción** (la herramienta permanece en la coordenada final)
  - **5: diagonal a pos. inicio**
  - **6: pr. X luego Z en ini.**
  - **7: pr. Z luego X en ini.**
  - **8: con movim. eje B a posic. inicio**
- **AC**: **Angulo B en punto inicial** - Ángulo basculante inclinado al principio del contorno (Rango: 0° < **AC** < 360°)
- **ZC**: **Angulo B en el punto final** - Ángulo basculante inclinado al final del contorno (Rango: 0° < **ZC** < 360°)

Dinámica:

- **AR**: **angulo de incidencia mínimo** - Ángulo mínimo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AR** < 359.999°)
- **AN**: **angulo de incidencia máximo** - Ángulo máximo permitido del eje basculante (Rango: -359.999° < **AN** < 359.999°)
- **U**: **Utilización de ángulo libre suave** - define el uso de los ángulos libres suaves **IC** y **JC**
  - **0: muy abrupto**
  - **1: abrupto**
  - **2: medio**
  - **3: suave**
  - **4: muy suave**
- **RB**: **Desenrollar** - Desgaste uniforme de la cuchilla debido a la regulación del ángulo de inclinación
  - **0: No**
  - **1: Si**

Ángulo libre: (referencia contorno de pieza acabada)

- **IC**: **Ángulo libre primario - suave** - Zona libre deseada antes de la cuchilla
- **JC** : **Ángulo libre secundario - suave** - Zona libre deseada detrás de la cuchilla
- **IC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura antes de la cuchilla
- **RC**: **Ángulo libre primario - abrupto** - Zona libre segura detrás de la cuchilla

> El ángulo libre abrupto definido debería quedar debajo durante el mecanizado. Si los ángulos libres abruptos no pueden respetarse para el mecanizado de un contorno, el control numérico emitirá un mensaje de error.
>
> Con los ángulos libres suaves se puede indicar una zona angular adicional a los ángulos libres abruptos para el mecanizado. El control numérico tiene en cuenta los ángulos libres al calcular la trayectoria y ejecuta el mecanizado preferentemente en la zona angular definida. Los ángulos libres suaves no deben mantenerse durante el mecanizado.

- **O**: **desc.redu.avan.** (Default: 0)
  - **0: No** (la reducción del avance está activa)
  - **1: Si** (la reducción del avance no está activa)

> Cuando los elementos del contorno no pueden acabarse con el avance programado debido a su tamaño, el control numérico reduce el avance durante el mecanizado, incluso sin reducción del avance. De esta forma se garantiza que los elementos del contorno se puedan realizar de acorde a sus dimensiones.
>
> Con la reducción del avance activa puede realizar un número mínimo de revoluciones del cabezal para el mecanizado de un elemento de contorno.
>
> Con el parámetro de máquina **fmur** (núm. 602321) puede registrar el número mínimo de revoluciones del cabezal para un elemento del contorno.

- **B**: **Cálculo de contorno**

  B: **Cálculo de contorno**
  - **0: automático**
  - **1: Hta izqu. (G41)**
  - **2: Hta derecha (G42)**
- **X**: **Límite de corte X** (cota de diámetro; por defecto: ninguna limitación del corte)
- **Z**: **Limitación del corte Z** (por defecto: ninguna limitación del corte)
- **A**: **áng. de aprox.** (referencia: eje Z; por defecto: paralelo al eje Z)

  La línea formada mediante **áng. de aprox.** en el punto inicial de la zona de contorno que se va a mecanizar no debe tener ningún punto de intersección con el contorno de la pieza acabada.
- **W**: **ángulo d.salida** (referencia: eje Z; por defecto: ortogonal al eje Z)

  La línea formada mediante **ángulo d.salida** en el punto final de la zona de contorno que se va a mecanizar no debe tener ningún punto de intersección con el contorno de la pieza acabada.
- **SL**: **Sobremedida portahtas.** - Sobremedida para el cálculo de colisiones entre la pieza y el portaherramientas
- **E**: **Fmax en mov. compensación –** Limitación de la velocidad del movimiento de compensación en los ejes lineales

- 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

Recorrido de la medición G809

El ciclo **G809** ejecuta un corte de medición cilíndrico de longitud definida en el ciclo, avanza al punto de detención de medida y detiene el programa. Una vez que el programa se ha detenido, es posible medir manualmente la pieza.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** X
- **Z**: **punto inicial** Z
- **R**: **Longitud corte de medición**
- **P**: **Sobremedida corte medición**
- **I**: **Punto de detención de medición Xi** – Distancia incremental respecto al punto inicial de la medición
- **K**: **Punto de detención de medición Zi** – Distancia incremental respecto al punto inicial de la medición
- **ZS**: **Pto. inicial p. en bruto** – desplazamiento exento de colisión en el mecanizado interior
- **XE**: **Posición de partida X**
- **D**: **correcc. aditiva** (Número: 1-16)
- **V**: **Contador corte de medición** – número de las piezas de trabajo tras las que debe efectuarse una medición
- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: -Z**
  - **1: +Z**
- **EC**: **Lugar del mecanizado**
  - **1: Exterior**
  - **-1: Interior**
- **WE**: **Tipo de aproximación**
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Z, luego X**
- **O**: **Angulo de aproximación**
  Si se introduce un ángulo de aproximación, el ciclo posiciona la herramienta por encima del punto de partida según la distancia de seguridad y penetra desde allí, bajo el ángulo indicado, hasta el diámetro a medir.

6.18 Definiciones de contorno en la sección del mecanizado

Fin ciclo/contorno simple G80

G80 (con parámetro) describe un contorno torneado de varios elementos en una frase NC. **G80** (sin parámetro) termina una definición de contorno directamente después de un ciclo.

Parámetros:

- **XS**: **punto inicial** Contorno X (cota de diámetro)
- **ZS**: **punto inicial** Contorno Z
- **XE**: **punto final** Contorno X (cota de diámetro)
- **ZE**: **punto final** Contorno Z
- **AC**: **ángulo** del primer elemento (Rango: 0° <= **AC** < 90°)
- **WC**: **ángulo** segundo elemento (Rango: 0° <= **WC** < 90°)
- **BS**: **-Chaflán/+Redondeo al inicio**
- **WS**: **Angulo para el chaflán**
- **BE**: **-Chaflán/+Redondeo al final**
- **WE**: **Angulo para el chaflán** en el final del contorno
- **RC**: **radio**
- **IC**: **anchura d.bisel**
- **KC**: **anchura d.bisel**
- **JC**: **modelo**
  - 0: Contorno sencillo
  - 1: Contorno ampliado
- **EC**: **Tipo de contorno**
  - 0: Contorno ascendente
  - 1: Contorno de profundización
- **HC**: **1: transversal** – Dirección del contorno para el acabado
  - 0: longitudinal
  - 1: transversal

IC y **KC** se utilizan internamente en el control numérico para visualizar los ciclos de bisel o redondeo.

Ejemplo: G80

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G810 P3
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5
N5 ...
N6 G0 X85 Z2
N7 G810 P5
N8 G0 X0 Z0
N9 G1 X20
N10 G1 Z-40
N11 G80
```

Ranura lineal en la superficie frontal/posterior G301

G301 define una ranura lineal en el contorno de la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Ranura circular en superficie frontal/posterior G302/G303

G302 y **G303** definen una ranura circular en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

- **G302**: ranura circular en sentido horario
- **G303**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **I**: **punto medio** (cartesiano)
- **J**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** respecto al eje XK (por defecto: 0)
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Círculo completo en la superficie frontal/posterior G304

G304 define un círculo completo en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **R**: **radio**
- **P**: **profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Rectángulo en la superficie frontal/posterior G305

G305 define un rectángulo en un contorno en la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **altura** del rectángulo
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Polígono en la superficie frontal/posterior G307

G307 define un polígono en un contorno de la superficie frontal o posterior. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **A**: **ángulo** respecto al eje XK (por defecto: 0°)
- **Q**: **cantid. cantos**
- **K**: **+Lomg.arista/-Entrecaras**
  - **L** > 0: Longitud arista
  - **K** < 0: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** – Profundidad en cajeras, altura en islas
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla

Ranurado lineal en la superficie lateral G311

G311 define una ranura lineal en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **P**: **profundidad**

Ranura circular en superficie lateralG312/G313

G312 y **G313** definen una ranura circular en un contorno en la superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **R**: **radio**
- **A**: **ángulo inicial**
- **W**: **Angulo final** (referencia: eje Z)
- **B**: **anchura**
- **P**: **profundidad**

Círculo completo en la superficie lateral G314

G314 define un círculo completo en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **R**: **radio**
- **P**: **profundidad**

Rectángulo superf. lat. G315

G315 define un rectángulo en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K**: **longitud** del rectángulo
- **B**: **altura** del rectángulo
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profundidad**

Polígono en la superficie lateral G317

G317 define un polígono en un contorno en superficie lateral. La figura se programa en combinación con **G840**, **G845** o **G846**.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **CY**: **punto medio** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **C**: **punto medio** (Ángulo)
- **Q**: **cantid. cantos**
- **A**: **Angulo al eje Z** (por defecto: 0°)
- **K**: **+Lomg.arista/-Entrecaras**
  - **L** > 0: Longitud arista
  - **K** < 0: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profundidad**

6.19 Ciclos de roscado

Resumen de ciclos de roscado

- **G31** crea roscas sencillas, concatenadas y de varias entradas definidas con **G24**, **G34** o **G37**-Geo (**PIEZA ACABADA**). **G31** mecaniza también contornos de rosca definidos directamente después de la llamada de ciclo y terminados con **G80**
  Información adicional: "Ciclo de rosca universal G31", Página 412
- **G32** realiza un roscado sencillo en un sentido y orientación cualesquiera
  Información adicional: "Ciclo de rosca simple G32", Página 417
- **G33** realiza un único corte de roscado. La dirección del recorrido único de roscado puede ser cualquiera
  Información adicional: "rosca tray. individ. G33", Página 420
- **G35** crea una rosca cilíndrica sencilla métrica ISO sin salida de rosca
  Información adicional: "Rosca métrica ISO G35", Página 422
- **G352** crea una rosca API cónica
  Información adicional: "rosca cónica API G352", Página 424

Superposición del volante

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

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual, profundidad de rosca máx. programada
- Dirección Z: +/- un cuarto del paso de rosca

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

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

Parámetro V: Tipo de aproximación

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

Se puede elegir entre los siguientes tipos de aproximación:

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

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

Ciclo de rosca universal G31

G31 crea roscas sencillas, concatenadas y de varias entradas definidas con **G24**, **G34** o **G37**-Geo. **G31** mecaniza también un contorno de rosca definido directamente después de la llamada de ciclo y terminado con **G80**.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno auxiliar** – Número identificativo del contorno que se desea mecanizar
- **NS**: **Nº frase inicio del contorno** – Referencia al elemento básico **G1**-Geo (rosca concatenada: número de frase del primer elemento básico)
- **NS**: **Nº frase final contorno** – Referencia al elemento básico **G1**-Geo (rosca concatenada: número de frase del último elemento básico)
- **O**: **ident. com/fin** – Mecanizar elemento de forma
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** (condición: segmento de contorno con un elemento)
- **J**: **Orientación roscado** – Orientación de referencia
  - **desde 1er elemento cont.**
  - **0: longitudinal**
  - **1: transversal**
- **I**: **aprox. máx.**

  Ninguna introducción de datos y **V** = 0 (sección de viruta constante): **I** = 1/3 * **F**
- **IC**: **Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de **IC** y **U**

  Utilizar para:
  - **V** = 0: sección constante de arranque de viruta
  - **V** = 1: aproximación constante
- **B**: **Long. arranq.**

  (sin datos: la longitud de entrada se determina a partir del contorno)
  Si esto no fuera posible, el valor se calcula a partir de los parámetros cinemáticos. El contorno de rosca se prolonga en una distancia igual al valor **B**.
- **P**: **long.sobrepaso**

  Sin datos: la longitud de sobrepaso se determina a partir del contorno. Si esto no es posible, el valor será calculado. El contorno de rosca se prolonga una distancia igual al valor **P**.
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)

- **V**: **Modo de profundizac.**
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **H**: **Tipo de desviación** para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **R**: **Prof. corte rest. (V=4)**
- **C**: **áng.d.arranque**
- **BD**: **Exterior=0 / Interior=1** – Rosca interior/exterior (irrelevante en el caso de contornos cerrados)
  - 0: Rosca exterior
  - 1: Rosca interior
- **F**: **paso de rosca**
- **U**: **Prof. rosca**
- **K**: **Longitud salida**
  - **K** > 0 Salida
  - **K** < 0 Entrada
- **D**: **Cant. filetes**
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **E**: **alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
  Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.

> En una descripción de rosca con **G24**, **G34** o **G37**-Geo, los parámetros **F**, **U**, **K** y **D** no son relevantes.

long.recor.ini. B: El carro necesita una entrada antes de la rosca propiamente dicha para poder acelerar a la velocidad de avance programada.

long.sobrepaso P: El carro necesita un rebasamiento al final de la rosca para poder frenar. Tener presente que el recorrido en paralelo a los ejes **P** se recorre también en el caso de una salida de rosca en dirección oblicua.

Las **long.recor.ini.** y **long.sobrepaso** se calculan en base a la siguiente fórmula:

- **long.recor.ini.**: **B** = 0,75 * (**F** * **S**)² / **a** * 0,66 + 0,15
- **long.sobrepaso**: **P** = 0,75 * (**F** * **S**)² / **a** * 0,66 + 0,15
  - **F**: **paso de rosca** en mm/vuelta
  - **S**: **Velocidad** en vueltas/segundo
  - **a**: **aceleración** in mm/s² (véanse parámetros de ejes)

Decisión sobre rosca exterior o interior:

- **G31** con referencia de contorno – contorno cerrado: rosca exterior o interior se determina por el contorno. **BD** no tiene significado
- **G31** con referencia de contorno – contorno abierto: rosca exterior o interior se determina por **BD**. Si **BD** no está programado, la detección se hará a partir del contorno
- Si el contorno de rosca se programa directamente después del ciclo, **BD** decide si se trata de una rosca exterior o interior. Si **BD** no está programado se evaluará el signo de **U** (como en el MANUALplus 4110):
  - **U** > 0: Roscado interior
  - **U** < 0: Rosca exterior

áng.d.arranque C: Al final de la **long.recor.ini. B**, el husillo se encuentra en la posición **áng.d.arranque C**. Por este motivo, la herramienta debe posicionarse una distancia, antes del comienzo de la rosca, igual a la **long.recor.ini.** o **long.recor.ini.** más un múltiplo del paso, si se desea que la rosca comience exactamente con el **áng.d.arranque**.

Los tallados de rosca se calculan en base a la **prof. de rosca**, **aprox. máx. I** y **Modo de profundizac. V**.

- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
  Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- La corrección del avance no está activada

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión entre la **long.sobrepaso P** y el contorno de la pieza (p. ej. contorno de la pieza acabada). Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar la **long.sobrepaso P** en el submodo de funcionamiento **Simulación** con la ayuda del gráfico

Ejemplo: G31

. . .	
PIEZA ACABADA	
N 2 G0 X16 Z0	
N 3 G52 P2 H1	
N 4 G95 F0.8	
N 5 G1 Z-18	
N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0	
N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30W30	
N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0	
N 9 G1 Z-23.8759 BR0	
N 10 G52 G95	
N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0	
N 12 G1 Z-45	
N 13 G1 X30 BR2	
N 14 G1 Z-50 BR0	
N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5	
N 16 G1 X40 Z-80	
N 17 G1 Z-99	
N 18 G1 Z-100	Rosca
N 19 G1 X50	
N 20 G1 Z-120	
N 21 G1 X0	Rosca
N 22 G1 Z0N 23 G1 X16 BR-1.5	
. . .	
CONTORNO AUXILIAR ID"Rosca"	
N 24 G0 X20 Z0	
N 25 G1 Z-30	
N 26 G1 X30 Z-60	
N 27 G1 Z-100	
MECANIZACION	
N 32 G14 Q0 M108	
N 33 T9 G97 S1000 M3	
N 34 G47 P2	
N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1BD0 F2 K10	
N 36 G0 X110 Z20	
N 38 G47 M109	
	Los contornos **G80** pueden ser interiores o exteriores
N 43 G31 IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6U3 K-10 Q2	
N 44 G0 X80 Z0	
N 45 G1 Z-20	
N 46 G1 X100 Z-40	
N 47 G1 Z-60	

N 48 G80	
	Independientemente de qué valor aparezca en **BD**, sigue siendo una rosca exterior
N 49 G0 X50 Z-30	
N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 51 G0 Z10 X50	
	Los contorno auxiliares pueden ser interiores o exteriores, si no están cerrados
N 52 G0 X50 Z-30	
N 53 G31 ID"Rosca" O0 IC2 B4 P0 A30 V0H1 C30 BD1 F2 U1 K10	
N 60 G0 Z10 X50	

Ejecución del ciclo:

1 Se calcula la subdivisión del corte
2 Avanza en diagonal con avance rápido al punto inicial interno. Este punto se encuentra a una distancia igual a **long.recor.ini. B** antes del punto inicial de la rosca. Cuando **H** = 1 (o 2, 3), se tiene en cuenta el decalaje actual al calcular el punto inicial interno. El "punto inicial interno" se calcula en base a la punta del filo de la cuchilla
3 Acelera a la velocidad de avance (recorrido **B**)
4 Se realiza un corte de roscado
5 Ralentiza (segmento rectilíneo **P**)
6 Retrocede a la distancia de seguridad, regresa con avance rápido y realiza la alimentación con el siguiente corte. En las roscas con varias entradas, cada filete de rosca se corta con idéntica profundidad de arranque de viruta antes de realizar una nueva alimentación
7 Se repiten 3...6 hasta que se acaba el roscado
8 Se realizan los cortes en vacío
9 Retrocede al punto de arranque

Ciclo de rosca simple G32

G32 mecaniza una rosca sencilla en cualquier dirección y orientación (rosca longitudinal, cónica o transversal; rosca interior o exterior).

INDICACIÓN

¡Atención: peligro de colisión!

Si se modifica el ángulo de aproximación o la profundidad de la rosca, el control numérico desplaza la posición de la rosca en dirección axial. En este caso, la herramienta ya no encaja en ninguna vuelta de rosca existente y no se dañarán los flancos de rosca. Los retoques suponen un riesgo de colisión.

- Corregir exclusivamente la herramienta, no los parámetros de rosca

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **XS**: **Diámetro inicial**
- **ZS**: **Posición inicial Z**
- **BD**: **Exterior=0 / Interior=1** – Rosca exterior/interior
  - 0: Rosca exterior
  - 1: Rosca interior
- **F**: **paso de rosca**
- **U**: **prof. de rosca** (por defecto: sin datos)
  - Rosca exterior: **U** = 0,6134 * **F1**
  - Rosca interior: **U** = –0,5413 * **F1**
- **I**: **aprox. máx.**
- **IC**: **Número de cortes** – la aproximación se calcula a partir de **IC** y **U**

  Utilizar para:
  - **V** = 0: sección constante de arranque de viruta
  - **V** = 1: aproximación constante
- **V**: **Modo de profundizac.**
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **H**: **Tipo de desviación** para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**

- **WE**: **Método de despegue con K=0** (por defecto: 0)
  - **0: G0 al final**
  - **1: Elevar en la rosca**
- **K**: **Longitud salida** en el punto final de la rosca (por defecto: 0)
- **W**: **Angulo cónico** (rango: −45° < **W** < 45°)

  Posición de la rosca cónica en referencia al eje longitudinal o transversal:
  - **W** > 0: contorno ascendente (en la dirección de mecanizado)
  - **W** < 0: contorno descendente
- **C**: **áng.d.arranque**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: −60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
- **R**: **Prof. corte rest.** (Default: 0)
  - **0**: Subdivisión del último corte en 1/2, 1/4, 1/8 y 1/8 de dicho corte
  - **1**: sin subdivisión del corte de material restante
- **E**: **alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
  Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.
  (actualmente sin efecto)
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **D**: **Cant. filetes**
- **J**: **Orientación roscado** – Orientación de referencia
  - **0: longitudinal**
  - **1: transversal**

  El ciclo determina el roscado a partir del **punto final** rosca, **prof. de rosca** y la posición actual de la herramienta.

  Primera alimentación = Resto de la división profundidad de rosca/profundidad de corte.

  Roscado transversal: para el roscado transversal, utilizar **G31** con definición del contorno.

- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
  Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- La corrección del avance no está activada

Ejemplo: G32

. . .	
N1 T45 G97 S800 M3	
N2 G0 X16 Z4	
N3 G32 X16 Z-29 F1.5	Rosca
. . .	

Ejecución del ciclo:

1 Se calcula la subdivisión del corte
2 Se realiza un corte de roscado
3 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado
5 Se realizan los cortes en vacío
6 Retrocede al punto de arranque

rosca tray. individ. G33

G33 realiza un único corte de roscado. La dirección de la rosca con recorrido individual puede ser cualquiera (rosca longitudinal, cónica o transversal; roscado interior o exterior). Programando varias **G33** consecutivas se genera una rosca concatenada.

Posicionar la herramienta en un punto situado una distancia antes de la rosca igual a la **long.recor.ini. B**, cuando el carro deba acelerar a la velocidad de avance. Y tener en cuenta la **long.sobrepaso P** antes del **punto final** de la rosca, cuando el carro deba desacelerar.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **F**: **avance por rot.** (Paso de rosca)
- **B**: **Long. arranq.**
- **P**: **long.sobrepaso**
- **C**: **áng.d.arranque**
- **H**: **dir. referencia** para el paso de rosca (por defecto: 0)
  - 0: Avance en eje Z para roscas longitudinales y cónicas hasta máximo +45º/-45º respecto al eje Z
  - 1: Avance en eje X para roscas transversales y cónicas hasta máximo +45º/-45º respecto al eje X
  - 3: Avance de paso
- **E**: **alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
  Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.
  (actualmente sin efecto)
- **I**: **Distancia de retroceso** X – Distancia de elevación para parada en roscado (trayectoria incremental)
- **K**: **Distancia de retroceso** Z – Recorrido de elevación para parada en roscado (trayectoria incremental)

long.recor.ini. B: Antes del comienzo de la rosca propiamente dicha, el carro necesita un recorrido inicial para acelerar a la velocidad de avance programada. Por defecto: **cfgAxisProperties/ SafetyDist**

long.sobrepaso P: El carro necesita un rebasamiento al final de la rosca para poder frenar. Tener presente que el recorrido en paralelo a los ejes **P** se recorre también en el caso de una salida de rosca en dirección oblicua.

- **P** = 0: Inicio de una rosca concatenada
- **P** > 0: Final de una rosca concatenada

áng.d.arranque C: Al final de la **long.recor.ini. B**, el husillo se encuentra en la posición **áng.d.arranque C**.

- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
  Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- La corrección del avance no está activada
- Mecanizar la rosca con **G95** (avance por revolución)

Ejemplo: G33

. . .	
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3	
N2 G0 X101.84 Z5	
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0	Trayecto individual de la rosca
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5	
N5 G0 X144	
. . .	

Ejecución del ciclo:

1 Acelera a la velocidad de avance (recorrido **B**)
2 Se desplaza en el avance hasta **punto final** rosca – **long.sobrepaso P**
3 Ralentiza (tramo **P**) y permanece en el **punto final** de la rosca

Activar volante durante G33

Con la función **G923** se puede activar el volante, a fin de realizar correcciones durante un corte de rosca. En la función **G923** se definen los límites hasta los que es posible el desplazamiento con el volante.

Parámetros:

- **X**: **Max. Máx. compens. posit.** – Limitación en +X
- **Z**: **Max. Máx. compens. posit.** – Limitación en +Z
- **U**: **Max. Máx.compens. negat.** – Limitación en -X
- **W**: **Max. Máx.compens. negat.** – Limitación en -Z
- **H**: **dir. referencia**
  - **H** = 0: Rosca longitudinal
  - **H** = 1: Rosca transversal
- **Q**: **tipo de rosca**
  - **Q** = 1: Rosca a derecha
  - **Q** = 2: Rosca a izquierda

Rosca métrica 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.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **F**: **paso de rosca**
- **I**: **aprox. máx.**

  Sin datos – **I** se calcula según el paso de rosca y la profundidad de la misma
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **V**: **Modo de profundizac.**
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**

- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
  Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- En las roscas interiores, debería indicarse previamente el **paso de rosca F**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del paso de rosca efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida

Ejemplo: G35

```
%35.nc
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G35 X16 Z-29 F1.5
FIN
```

Ejecución del ciclo:

1 Se calcula la subdivisión del corte
2 Se realiza un corte de roscado
3 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado
5 Se realizan los cortes en vacío
6 Retrocede al punto de arranque

rosca cónica API G352

G352 crea una **Rosca API** en uno o varios pasos. La **prof. de rosca** se reduce a la salida de la misma.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **XS**: **Diámetro inicial**
- **ZS**: **Posición inicial Z**
- **F**: **paso de rosca**
- **U**: **Prof. rosca**
  - **U** > 0: Roscado interior
  - **U** <= 0: Roscado exterior (superficie longitudinal y frontal)
  - **U** = +999 o −999: La profundidad de la rosca se calcula
- **I**: **aprox. máx.**
- **V**: **Modo de profundizac.**
  - **0: secc. viruta constante**
  - **1: profundiz. const.**
  - **2: EPL con corte restante**
  - **3: EPL sin corte restante**
  - **4: MANUALplus 4110**
  - **5: const. Aproximación (4290)**
  - **6: const. con rest. (4290)**
- **H**: **Tipo de desviación** para alisar los flancos de rosca (por defecto: 0)
  - **0: sin desviación**
  - **1: desde izquierda**
  - **2: desde derecha**
  - **3: altern. der./izq.**
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: −60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **R**: **Prof. corte rest. (V=4)**
- **W**: **Angulo cónico** (rango: −45° < **W** < 45°)
- **WE**: **Angulo salida** (rango: 0° < **WE** < 90°)
- **D**: **Cant. filetes**
- **Q**: **cicl. sin carga**
- **C**: **áng.d.arranque**

Roscado interior o exterior: Téngase en cuenta el signo de **U**

Subdivisión del corte: e primer corte se produce con **I**, en cada corte siguiente se reduce la profundidad de corte, hasta que se alcanza **R**.

Corrección con volante (si la máquina está equipada para ello) – las correcciones están limitadas:

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual - no se rebasa el punto inicial y final de la rosca
- Dirección Z: máx. 1 filete de rosca - no se rebasa el punto inicial y final de la rosca

Definición del ángulo cónico:

- **XS/ZS**, **X/Z**
- **XS/ZS**, **Z**, **W**
- **ZS**, **X/Z**, **W**

- **Parada NC** - El control numérico retira la herramienta del filete de rosca y, una vez hecho esto, detiene todos los movimientos
  Recorrido de elevación en el parámetro de máquina **threadLiftOff** (núm. 601804)
- En las roscas interiores, debería indicarse previamente el **paso de rosca F**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del paso de rosca efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida

Ejemplo: G352

```
%352.nc
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999WE12
FIN
```

Ejecución del ciclo:

1 Se calcula la subdivisión del corte
2 Se realiza un corte de roscado
3 Retrocede en marcha rápida y se aproxima para el siguiente corte
4 Se repiten 2...3 hasta que se acaba el roscado
5 Se realizan los cortes en vacío
6 Retrocede al punto de arranque

Rosca del contorno G38

El ciclo **G38** genera una rosca cuya forma no se corresponde con la forma de la herramienta. Utilizar una herramienta de penetración o fungiforme para el mecanizado.

Describir el contorno del perfil de la rosca como **Contorno auxiliar**, que se puede llamar en el parámetro **ID**. 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.

Dentro de otro **Contorno auxiliar**, se puede describir opcionalmente el recorrido de la rosca y llamarlo en el parámetro **HID**. Este **Contorno auxiliar** puede contener recorridos de aproximación y alejamiento, pero no arcos de círculo o redondeos.

Parámetros:

- **ID**: **Perfil de la rosca**; número de identificación del contorno que se va a mecanizar, definido por el perfil de la rosca
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **HID**: **Recorrido de la rosca**; número de identificación del contorno que se va a mecanizar, definido por el recorrido de la rosca
- **RH**: **Tipo de pieza en bruto**
  - **0**: la pieza en bruto corresponde a una cubierta paralela al eje alrededor del **CONTORNO AUXILIAR** del perfil de la rosca (**ID**).
  - **1**: la pieza en bruto corresponde al recorrido más corto del **CONTORNO AUXILIAR** cerrado del perfil de la rosca (**ID**).
- **Q**: **desbast/acabado** – Variantes de ejecución
  - **0: Desbastar**: el contorno se vacía línea por línea con aproximación máxima **I** y **K**. Se supervisa una sobremedida programada (**G58** o **G57**).
  - **1: Acabado**: el filete de rosca se genera en cortes individuales a lo largo del contorno. Con **I** y **K**, se determinan las distancias entre los distintos cortes roscados sobre el contorno.
- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **H**: **despl. libre**; secuencia al sobrepasar la posición de alejamiento (**XE** y **ZE**) tras cada paso de mecanizado
- **XE**: **Posición de partida X**
- **ZE**: **Posición de partida Z**
- **F**: **paso de rosca**
- **I**: **aprox. máx.**
  - Con **Q** = 0: profundidad de aproximación al desbastar
  - Con **Q** = 1: distancia entre los cortes de acabado de los arcos circulares
- **K**: **aprox. máx.**
  - Con **Q** = 0: anchura de decalaje al desbastar
  - Con **Q** = 1: distancia entre los cortes de acabado de las rectas
- **J**: **Longitud salida**
- **C**: **áng.d.arranque**

- **O**: **Modo de profundizac.** - Para controlar la división del corte en la simulación
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**

Indicaciones:

- Programar el contorno del perfil de la rosca (**ID**) en la posición en la que debería empezar la herramienta las vueltas de rosca.
- Con el punto inicial del recorrido de la rosca (**HID**), definir el punto de referencia del perfil (**ID-REF**). El punto de referencia del perfil (**ID-REF**) sirve como punto de guía del perfil de la rosca (**ID**) a lo largo del recorrido de la rosca (**HID**). Durante el mecanizado, la distancia entre el punto de referencia del perfil (**ID-REF**) y el perfil de la rosca (**ID**) no varía.
- Si se desplaza la posición del perfil de la rosca (**ID**), también debe desplazarse el punto inicial (**ID-REF**) del recorrido de la rosca (**HID**). De lo contrario, el resultado será erróneo.
- El recorrido de la rosca (**HID**) debe diferir del contorno de la pieza acabada en función del resultado deseado.
- Si no se programa ningún recorrido de rosca como **Contorno auxiliar** (**HID**), los parámetros **X**, **Z** y **J** calculan el recorrido de la rosca. En cuanto el recorrido de la rosca se programa como **Contorno auxiliar** (**HID**), los parámetros **X**, **Z** y **J** no tienen efecto.
- Si se define en el parámetro **RH: Tipo de pieza en bruto** el valor **1**, se pueden evitar cortes en vacío innecesarios al realizar el roscado cónico.

Ejemplo: G38

```
...
PIEZA ACABADA
N   1 G0 X0 Z0
N   2 G1 X70
N   3 G1 Z-15
N   4 G1 X50 Z-40
N   5 G1 Z-80
N   6 G1 X80 Z-110
N   7 G1 Z-130
...
CONTORNO AUXILIAR ID"profile"
N   9 G0 X80 Z0
N  10 G1 X76 Z-2 BR0.4
N  11 G1 Z-3 BR0.4
N  12 G1 X75
N  13 G1 Z-5 BR0.5
N  14 G1 X83 Z-6
...
CONTORNO AUXILIAR ID"path"
N  15 G0 X80 Z-3
N  16 G1 X70 Z-15
```

N 17 G1 X50 Z-40	
N 18 G1 Z-80	
N 19 G1 X80 Z-110	
N 20 G1 X90 Z-114	
...	
MECANIZACION	
N 21 G14	
$1 N 22 T1 ID"B-RW30-2" BW60 CW0	
N 23 G97 S500 M4 G95 F0.2	
N 24 G0 X120 Z10	
N 25 G38 ID"profile" HID"path" RH1 H1 XE120 ZE-12 F10 I0.5 K0.8 C0 O1	
N 26 G38 ID"profile" HID"path" RH1 Q1 H1 XE120 ZE-12 F10 I0.2 K0.1 C0 O1	
. . .	

6.20 Ciclo de tronzado

Ciclo de tronzado G859

G859 tronza la pieza torneada. Si se desea, se puede crear un **bisel/redondeo** en el diámetro exterior. Tras la ejecución del ciclo, la herramienta sube hacia arriba por la superficie refrentada y retrocede al punto de partida.

A partir de la posición **I** puede definir una reducción del avance.

Parámetros:

- **X**: **diám. tronzado**
- **Z**: **posi. tronzado**
- **XE**: **Diámetro interior (tubo)**
- **B**: **Bisel -B/Redondeo +B**
  - **B** > 0: Radio del redondeo
  - **B** < 0: Anchura del bisel
- **D**: **lim. de vel. de giro** – Velocidad máxima de giro en el tronzado
- **I**: **Diám. reducc. avance** – Diámetro límite a partir del cual se trabaja con avance reducido
  - Introducir **I**: a partir de esta posición se cambia a avance
  - No se ha introducido **I**: no existe reducción del avance
- **E**: **Avance reducido**
- **SD**: **Limit. vel. giro desde I**
- **U**: **Diám. captador pzas. act.** (depende de la máquina)
- **K**: **Distancia de retroceso** tras el tronzado: retirar lateralmente la herramienta de la superficie plana antes de su retroceso

Ejemplo: G859

```
%859.nc
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z-28
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
FIN
```

6.21 Ciclos de tallado libre

Ciclo tallado libre G85

G85 crea entalladuras según DIN 509 E, DIN 509 F y FIN 76 (entalladura de rosca).

Parámetros:

- **X**: **diámetro**
- **Z**: **Pto. dest.**
- **I**: **Sobr.rect/prof.** (medida de radio)
  - DIN 509 E, F: Sobremedida de rectificado (por defecto: 0)
  - DIN 76: Profundidad de entalladura
- **K**: **Long.tall. libre** y tipo de tallado libre
  - **K** Sin datos: DIN 509 E
  - **K** = 0: DIN 509 F
  - **K** > 0: Anchura de entalladura DIN 76
- **E**: **reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)

G85 mecaniza el cilindro antepuesto cuando la herramienta se posiciona en el **punto destino X** antes del cilindro.

Los redondeos del tallado libre de roscas se realizan con el radio 0,6 * **I**.

Parámetros en el Tallado libre DIN 509 E

diámetro	I	K	R
<= 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Parámetros en el Tallado libre DIN 509 F

diámetro	I	K	R	P
<= 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- **I** = **prof. d.entall.**
- **K** = **long. entalladu**
- **R** = **radio entalladu**
- **P** = **prof.d.refrent.**
- **áng.d.entalladu** en **Tallado libre DIN 509 E** y **Tallado libre DIN 509 F**: 15°
- **áng. transvers** con **Tallado libre DIN 509 F**: 8°

- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G85

. . .	
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G85 X60 Z-30 I0.3	
N4 G1 X80	
N5 G85 X80 Z-40 K0	
N6 G1 X100	
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11	
N8 G1 X110	
. . .	

Tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851

G851 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si indica uno de los parámetros **long. entrada** o **radio entrada**.

Parámetros:

- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **B**: **long. entrada** (sin datos: No se mecaniza el corte inicial del cilindro)
- **RB**: **Radio entrada** (sin datos: No se mecaniza el radio de corte inicial)
- **WB**: **áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **E**: **reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)
- **H**: **Modo de partida**
  - **0: para pto. inicial**
  - **1: fin superf. plana**
- **U**: **Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)

El control numérico determina, según el diámetro del cilindro de la tabla normalizada, los parámetros que no se programan.

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 430

Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G851 I.. K.. W..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Punto de la esquina de entrada del cilindro
N.. G1 Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno

- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G851

```
%851.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FIN
```

Tallado libre DIN 509 F con mecanizado del cilindro G852

G852 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si se indica uno de los parámetros **long. entrada** o **radio entrada**.

Parámetros:

- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P**: **Prof. transv.** (por defecto: tabla normalizada)
- **A**: **áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **B**: **long. entrada** (sin datos: No se mecaniza el corte inicial del cilindro)
- **RB**: **Radio entrada** (sin datos: No se mecaniza el radio de corte inicial)
- **WB**: **áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **E**: **reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)
- **H**: **Modo de partida**
  - **0: para pto. inicial**
  - **1: fin superf. plana**
- **U**: **Sobrem.rectif.** para el área del cilindro (por defecto: 0)

El control numérico determina, según el diámetro del cilindro de la tabla normalizada, los parámetros que no se programan.

Información adicional: "Ciclo tallado libre G85", Página 430

Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G852 I.. K.. W..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Punto de la esquina de entrada del cilindro
N.. G1 Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno

- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G: G852

```
%852.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FIN
```

penetrac. libre DIN 76 con mecanizado del cilindro G853

G853 mecaniza el cilindro antepuesto, la entalladura, la superficie refrentada de transición y el corte inicial del cilindro si indica uno de los parámetros **long. entrada** o **radio entrada**.

Parámetros:

- **FP**: **Paso de rosca**
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P**: **demasía**
  - Si **P** no se indica: la entalladura: se mecaniza en un solo corte
  - Si se indica **P**: Subdivisión del torneado previo y final- P = sobremedida longitudinal, la sobremedida transversal es siempre 0,1 mm
- **B**: **long. entrada** (sin datos: No se mecaniza el corte inicial del cilindro)
- **RB**: **Radio entrada** (sin datos: No se mecaniza el radio de corte inicial)
- **WB**: **áng. d. entrada** (por defecto: 45°)
- **E**: **reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)

- **H**: **Modo de partida**
  - **0: para pto. inicial**
  - **1: fin superf. plana**

El control numérico determina, a partir de la tabla de la norma, los parámetros que no hayan sido programados

- **FP** mediante el diámetro
- **I**, **K**, **W** y **R** mediante **FP** (**paso de rosca**)

Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G853 FP.. I.. K.. W..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Punto de la esquina de entrada del cilindro
N.. G1 Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno

- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G853

```
%853.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FIN
```

Entalladura forma U G856

G856 crea la entalladura y realiza el acabado de la superficie refrentada contigua. Opcionalmente se puede crear un **bisel/ redondeo**.

Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo.

Parámetros:

- **I**: **Diám. tallado libre** (por defecto: tabla de normas)
- **K**: **long. entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **B**: **Bisel -B/Redondeo +B**
  - **B** > 0: Radio del redondeo
  - **B** < 0: Anchura del bisel

Frases siguientes de la llamada al ciclo

N.. G856 I.. K..	Llamada al ciclo
N.. G0 X.. Z..	Esquina de la entalladura
N.. G1 X..	Pto. final sup. transv.
N.. G80	Final de la descripción del contorno

- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan
- Si no está definida la anchura del filo de la cuchilla, se adopta **K** como anchura del filo

Ejemplo: G856

%856.nc	
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3	
N2 G0 X60 Z2	
N3 G856 I47 K7 B1	
N4 G0 X50 Z-30	
N5 G1 X60	
N6 G80	
FIN	

Entalladura forma H G857

G857 crea la entalladura. El punto final se determina conforme a la **Entalladura forma H** a partir del **Angulo de penetración**.

Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo

Parámetros:

- **X**: **punto esq.** (Cota de diámetro)
- **Z**: **punto esq.**
- **K**: **Long.tall. libre**
- **R**: **Radio** (sin datos: ningún elemento circular; radio de herramienta = radio de entalladura)
- **W**: **Prof. penetrac.** (por defecto: se calcula **W**)

- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G857

```
%857.nc
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
FIN
```

Entalladura forma K G858

G858 crea la entalladura. La forma de contorno generada depende de la herramienta que se utilice ya que sólo se realiza un corte lineal con un ángulo de 45º.

Posición de la herramienta tras la ejecución del ciclo: Punto inicial del ciclo

Parámetros:

- **X**: **punto esq.** (Cota de diámetro)
- **Z**: **punto esq.**
- **I**: **prof. d.entall.**

- La entalladura se realiza sólo en esquinas del contorno perpendiculares y paralelas a los ejes sobre su eje longitudinal
- Se realiza la corrección del radio de la cuchilla
- Las sobremedidas no se calculan

Ejemplo: G858

```
%858.nc
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
FIN
```

6.22 Ciclos de taladrado

Resumen de ciclos de taladrado y referencia al contorno

Los ciclos de taladrado pueden utilizarse con herramientas fijas y motorizadas.

Ciclos de taladrado:

- **G71 taladrar simple**
  Información adicional: "taladrar simple G71", Página 440
- **G72 abrir c. broca/avell** (solo con referencia a contorno (**ID**, **NS**)
  Información adicional: "abrir c. broca/avell G72", Página 442
- **G73 roscado con macho** (no con **G743** - **G746**)
  Información adicional: "roscado con macho G73", Página 443
- **G74 Taladrado de agujeros profundos**
  Información adicional: "perf. profunda G74", Página 445
- **G36 roscado con macho** – Trayecto individual (indicación directa de posición)
  Información adicional: "Roscado con macho G36 – Trayecto individual", Página 439
- **G799 Fresar roscado** (indicación directa de posición)
  Información adicional: "Fresar roscado axial G799", Página 456

Definiciones de patrones:

- **G743 modelo lineal frente** para ciclos de taladrado y fresado
  Información adicional: "Patrón lineal frontal G743", Página 450
- **G744 mod. lin. sup.envolv** para ciclos de taladrado y fresado
  Información adicional: "Patrón lineal lateral G744", Página 453
- **G745 modelo circ. frente** para ciclos de taladrado y fresado
  Información adicional: "Patrón circular frontal G745", Página 451
- **G746 mod. circ. sup.env.** para ciclos de taladrado y fresado
  Información adicional: "Patrón circular lateral G746", Página 454

Posibilidades de referencia al contorno:

- Descripción directa de recorrido en el ciclo
- Referencia a una descripción de taladrado o de patrón en la sección del contorno (**ID**, **NS**) para el mecanizado en la superficie frontal y lateral
- Taladrado centrado en el contorno de torneado (**G49**)
  Información adicional: "perforac. (céntrica) G49–Geo", Página 314
- Descripción de patrón en el bloque antes de la llamada al ciclo (**G743** - **G746**)

Roscado con macho G36 – Trayecto individual

G36 realiza roscados axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas. **G36** decide en base a **X**/**Z**, si el taladro a realizar es radial o axial.

Antes de **G36**, es preciso desplazarse al punto de partida. Después del roscado con macho **G36**, regresa al punto de partida.

Parámetros:

- **X**: **diámetro** – Punto final de taladrado radial
- **Z**: **Pto. dest.**
- **F**: **avance por rot.** (Paso de rosca)
- **B**: **Long. arranq.** para sincronización entre cabezal y accionamiento de avance
- **S**: **veloc. retroc.** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **P**: **Prof. rotura viruta**
- **I**: **dist. d.retroc.**

Posibilidades de mecanizado:

- Macho de roscar fijo: se sincronizan el cabezal principal y el accionamiento del avance
- Macho de roscar motorizado: se sincronizan la herramienta motorizada y el accionamiento del avance

- **PARADA-NC** detiene el roscado con macho
- **NC-START** continúa el roscado con macho
- Para variar la velocidad utilizar la corrección de avance
- La corrección de la velocidad del cabezal está deshabilitada
- Cuando el accionamiento no disponga de regulación (no disponga de encoder ROD) se requiere un mandril de compensación

Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.

Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

Ejemplo: G36

. . .	
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-30	
N4 G14 Q0	
N5 T6 G97 S600 M3	
N6 G0 X0 Z8	
N7 G36 Z-25 F1.5 B3	Roscado con macho
. . .	

taladrar simple G71

G71 realiza taladros axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310**-Geo)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **XS**: **punto inicial** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZS**: **punto inicial** Taladro axial
- **XE**: **punto final** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZE**: **punto final** Taladro axial
- **K**: **prof.taladr.** (Alternativamente a **XE** y **ZE**)
- **A**: **Long.talad./per** (por defecto: 0)
- **V**: **var.perf.pasant** – Reducción del avance 50% (por defecto: 0)
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **DF**: **Avance rápido de retroceso**
- **BS**: **com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE**: **fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H**: **Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
  - 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off

- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente **XS** o **ZS**
- Taladrado con descripción del contorno: no programar **XS**, **ZS**.
- Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón

Ejemplo: G71

. . .	
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-25 A5 V2	Taladrado
. . .	

Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno	
XS, **XE**	**ZS**, **ZE**
XS, **K**	**ZS**, **K**
XE, **K**	**ZE**, **K**

Reducción del avance:

- Broca con plaquitas reversibles y broca espiral con un ángulo de taladrado de 180°
  - Reducción solo si se ha programado la **Long.talad./per A**
- Otra brocas
  - Comienzo del taladrado: reducción del avance tal como se ha programado en **V**
  - Final del taladrado: reducción a partir del "punto final del taladrado - longitud de corte inicial - distancia de seguridad
- Longitud de corte inicial = Punta de la broca
- Distancia de seguridad
  Información adicional: "Distancia de seguridad", Página 361

Ejecución del ciclo:

1 Comportamiento de la aproximación:
  - Taladrado sin descripción del contorno: La broca está en el punto de partida (a la distancia de seguridad delante del taladro)
  - Taladrado con descripción del contorno: la broca se desplaza con avance rápido al punto de partida
    - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
    - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad

2 Taladrado inicial. La reducción de avance depende de **V**

3 taladrado con velocidad de avance

4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de **V**

5 Retroceso, en función de **D** con avance rápido o avance

6 Posición de retroceso:
  - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
  - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

abrir c. broca/avell G72

G72 se emplea para taladros con descripción del contorno (taladro individual o patrón de taladros).

Utilizar **G72** para las siguientes funciones de taladrado axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas:

- Agrandar taladro
- Avellanado
- Escariado
- Taladrado inicial NC
- Centrado

Parámetros:

- **ID**: **Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310**-Geo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **DF**: **Avance rápido de retroceso**
- **BS**: **com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE**: **fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H**: **Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
  - 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off

Ejecución del ciclo:

1. Se desplaza, en función de **RB** con avance rápido al punto de partida:
   - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
   - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
2. Taladra con avance reducido (50%)
3. Se desplaza con avance hasta el final del taladro
4. Retroceso, en función de **D** con avance rápido o avance
5. Posición de retroceso:
   - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
   - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

> Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.

roscado con macho G73

G73 realiza roscados axiales y radiales con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310**-Geo)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **XS**: **punto inicial** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZS**: **punto inicial** Taladro axial
- **XE**: **punto final** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZE**: **punto final** Taladro axial
- **K**: **prof.taladr.** (Alternativamente a **XE** y **ZE**)
- **F**: **paso de rosca** (tiene prioridad respecto a la descripción del contorno)
- **B**: **Long. arranq.**
- **S**: **veloc. retroc.** (por defecto: velocidad del roscado con macho)
- **J**: **Long.extens.** cuando se utilicen pinzas de amarre con compensación de longitud (por defecto: 0)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **P**: **Prof. rotura viruta**
- **I**: **dist. d.retroc.**
- **BS**: **com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE**: **fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H**: **Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
  - 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off

El punto de partida se calcula a partir de la distancia de seguridad y de la **long.recor.ini. B**.

Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno	
XS, **XE**	**ZS**, **ZE**
XS, **K**	**ZS**, **K**
XE, **K**	**ZE**, **K**

Longit.arranque J: Utilizar este parámetro en pinzas de amarre con compensación de longitud. El ciclo calcula un nuevo paso nominal a partir de la profundidad de rosca, del **paso de rosca** programado y de la **Longit.arranque**. El paso nominal es algo menor que el **paso de rosca** del macho de roscar. A la hora de mecanizar la rosca, el macho se extrae fuera del mandril de sujeción una distancia igual a la **Longit.arranque**. Este procedimiento permite prolongar la vida útil de los machos de roscar.

- Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón
- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente **XS** o **ZS**
- Taladrado con descripción del contorno: no programar **XS**, **ZS**.
- La tecla **PARADA-NC** detiene el roscado con macho
- La tecla **NC-START** continúa el roscado con macho
- Corrección de avance para variar la velocidad
- La corrección de la velocidad del cabezal está deshabilitada
- Cuando el accionamiento no disponga de regulación (no disponga de encoder ROD) se requiere un mandril de compensación

Ejecución del ciclo:

1 Se desplaza con avance rápido al punto de partida:
   - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
   - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
2 Se desplaza con avance a la **long.recor.ini. B** (sincronización del cabezal y del accionamiento de avance)
3 Realiza el roscado
4 Posición de retroceso:
   - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
   - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

Si interrumpe la ejecución del programa durante un ciclo de roscado, puede salir del orificio manualmente con el eje Z. El control numérico mueve el cabezal para que coincida con el movimiento de recorrido.

Si el parámetro de máquina opcional **CfgBackTrack** (n.º 122000) está activo, debe continuar la ejecución del programa con la softkey **Frase inicial buscando** tras el procedimiento manual.

perf. profunda G74

G74 realiza taladros axiales y radiales en varias etapas con herramientas fijas o motorizadas.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Referencia al contorno de taladrado (**G49**, **G300** o **G310**-Geo)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **XS**: **punto inicial** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZS**: **punto inicial** Taladro axial
- **XE**: **punto final** Taladro radial (cota de diámetro)
- **ZE**: **punto final** Taladro axial
- **K**: **prof.taladr.** (Alternativamente a **XE** y **ZE**)
- **P**: **1a prof.taladr.**
- **I**: **valor reducc.** (Default: 0)
- **B**: **dist. d.retroc.** (por defecto: al punto inicial del taladro)
- **J**: **Prof.tal.mínima** (por defecto: 1/10 de **P**)
- **R**: **dist. de seguridad** interior**dist. de seguridad**
- **A**: **Long.talad./per** (por defecto: 0)
- **V**: **var.perf.pasant** – Reducción del avance 50% (por defecto: 0)
  - **0: sin reducción**
  - **1: al final del taladro**
  - **2: al princ. del taladro**
  - **3: al princ. y fin. tald.**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **E**: **tiemp.de permanencia** para el corte libre en el fondo del taladro (por defecto: 0)
- **D**: **Tipo retracción**
  - **0: Marcha rápida**
  - **1: Avance**
- **DF**: **Avance rápido de retroceso**
- **BS**: **com. No. elem.** – Número del primer taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **BE**: **fin No.elemento** – Número del último taladro de un patrón que debe mecanizarse
- **H**: **Freno apagado (1)** (por defecto: 0)
  - 0: Freno de cabezal On
  - 1: Freno de cabezal Off

Ejemplo: G74

. . .	
N1 M5	
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103	
N3 M14	
N4 G110 C0	
N5 G0 X80 Z2	
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2	
N7 G74 ZS-40 R2 P12 I2 B0 J8	Taladrado
N8 M15	
. . .	

Combinaciones de parámetros de taladro individual sin descripción del contorno	
XS, **XE**	**ZS**, **ZE**
XS, **K**	**ZS**, **K**
XE, **K**	**ZE**, **K**

El ciclo se utiliza para:

- Taladro individual sin descripción del contorno
- Taladro con descripción del contorno (taladro individual o modelo de taladros)

El primero corte de taladrado se realiza mediante la **1a prof.taladr. P.** En cada fase de taladrado posterior se reduce la profundidad en el **valor reducc. I**; dicha profundidad no debe ser inferior a la **prof.mín.aguj. J**. Después de cada taladrado, la broca se retira una distancia igual a la **dist. d.retroc. B** o bien vuelve al punto inicial del taladrado. Si se ha indicado la **dist. de seguridad R** interna, se realiza un posicionamiento con marcha rápida en esta distancia dentro del agujero taladrado.

Reducción del avance:

- Broca con plaquitas reversibles y broca espiral con un ángulo de taladrado de 180°
  - Reducción solo si se ha programado la **Long.talad./per A**
- Otra brocas
  - Comienzo del taladrado: reducción del avance tal como se ha programado en **V**
  - Final del taladrado: reducción a partir del "punto final del taladrado - longitud de corte inicial - distancia de seguridad
- Longitud de corte inicial = punta de la broca
- Distancia de seguridad
  Información adicional: "Distancia de seguridad", Página 361

- Taladro individual sin descripción del contorno: programar alternativamente **XS** o **ZS**
- Taladrado con descripción del contorno: no programar **XS**, **ZS**.
- Patrón de taladros: **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón
- La "reducción del avance al final" sólo se realiza en la última fase de taladrado

Ejecución del ciclo:

1 Comportamiento de la aproximación:
   - Taladrado sin descripción del contorno: La broca está en el punto de partida (a la distancia de seguridad delante del taladro)
   - Taladrado con descripción del contorno: la broca se desplaza con avance rápido al punto de partida
     - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
     - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
2 Taladrado inicial. La reducción de avance depende de **V**
3 taladrado con velocidad de avance
4 Taladrado pasante. La reducción de avance depende de **V**
5 Retroceso, en función de **D** con avance rápido o avance
6 Posición de retroceso:
   - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
   - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

Fresado de taladro G75

G75 crea o desbarba taladros axiales y radiales o patrones de taladrado mediante una herramienta de fresado. Mediante la herramienta de fresado también se pueden crear profundizaciones de superficie y ampliar perforaciones.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno taladro** – Nombre de la descripción del taladrado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Referencia al contorno de taladrado (**G49**-, **G300**-,**G310**-Geo, **G71** o **G73**)
  - Sin datos: taladro individual sin descripción del contorno
- **O**: **Tipo de mecanizado:**
  - 0: Desbastar
  - 1: Acabado
  - 2: Desbaste y Acabado
  - 3: Desbarbar
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **H**: **dirección**
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: Retroceso hasta la posición de inicio o a la distancia de seguridad; cota de diámetro en taladros radiales y en taladros en el plano YZ)
- **W**: **Angulo de penetración** en la dirección de alimentación
- **WB**: **Diámetro del helix**

Instrucciones de programación:

- Para el fresado de taladro se utilizará exclusivamente la descripción de contorno (ICP) del eje C o del eje Y.
- **NS** apunta al contorno de taladrado y no a la definición del patrón.
- Al utilizar este ciclo con el eje C, en la superficie lateral se originan óvalos en forma de embudo y no círculos. Los círculos se original al utilizar el eje Y.
  Información adicional: "Unidades G75 fresado de taladro Y", Página 249
- Un espejo activado no influye en el tipo de fresado definido en el ciclo.
- Cuando la aproximación es demasiado grande debe prestarse atención a que no se dañen la hta. o la pieza.

Ejemplo: G75

. . .	
N7 G300 XK30 YK25 B16 P30 W180	
. . .	
N8 M14	
N9 T3	
N10 G197 S1250 G195 F0.2 M103	
N11 M108	
N12 G110 C0	
N13 G0 X50 Z5	
N14 G147 K2	
N15 G75 NS7 P10 H1 W15	Fresado de taladro
N16 G47 M109	
N17 G14 Q0	
. . .	

Ejecución del ciclo:

1 La herramienta de fresado se desplaza con avance rápido al punto de partida
   - **RB** no programado: se desplaza a un punto situado a la distancia de seguridad
   - **RB** programado: se desplaza a la posición **RB** y luego a la distancia de seguridad
2 La herramienta fresa con el avance programado en una línea de rosca hasta la profundidad de taladrado programada
3 Cuando se alcanza la profundidad de taladrado, la herramienta se desplaza en trayectorias en espiral hacia afuera hasta alcanzar el diámetro de taladro introducido
4 La herramienta fresa en último lugar un círculo completo para eliminar el material sobrante
5 Repite 2...3 si la aproximación máxima **P** no corresponde a la profundidad de taladrado
6 Posición de retroceso:
   - **RB** no programado: retroceso al punto de partida
   - **RB** programado: retroceso a la posición **RB**

Patrón lineal frontal G743

G743 genera un patrón lineal de taladrado o fresado con distancias equidistantes sobre la superficie frontal.

Si no se indica **punto final ZE**, se pasa al ciclo de taladrado o fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con

- Ciclos de taladrado (**G71**, **G74**, **G36**)
- el ciclo de fresado de ranura lineal (**G791**)
- el ciclo de fresado de contorno con contorno libre (**G793**)

Parámetros:

- **XK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **YK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **ZS**: **punto inicial** Taladrado o fresado
- **ZE**: **punto final** Taladrado o fresado
- **X**: **punto inicial** (polar)
- **C**: **ángulo inicial** (ángulo polar)
- **A**: **áng. modelo** (Referencia: eje XK)
- **I**: **punto final** Patrón (cartesiano)
- **Ii**: **punto final** – Distancia patrón (cartesiano)
- **J**: **punto final** Patrón (cartesiano)
- **Ji**: **punto final** – Distancia patrón (cartesiano)
- **R**: **Dist. primer/último contorno**
- **Ri**: **longitud** – **Distancia incremental**
- **Q**: **Cant. taladr.**

Combinaciones paramétricas para la definición del punto inicial y de las posiciones del patrón:

- Punto inicial del patrón:
  - **XK**, **YK**
  - **X**, **C**
- Posiciones del patrón:
  - **I**, **J** y **Q**
  - **Ii**, **Ji** y **Q**
  - **R**, **A** y **Q**
  - **Ri**, **Ai** y **Q**

Ejemplo: G743

```
%743.nc
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
FIN
```

Ejemplo: Secuencias de comandos

	Patrón de taladros sencillo
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..	
. . .	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..	
N.. G74 ZE.. P.. I..	
. . .	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..	
N.. G791 K.. A.. Z..	
. . .	

Patrón circular frontal G745

G745 crea patrones de taladros o fresados con distancias equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie frontal.

Si no se indica **punto final ZE**, se pasa al ciclo de taladrado o fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con:

- Ciclos de taladrado (**G71**, **G74**, **G36**)
- el ciclo de fresado de ranura lineal (**G791**)
- el ciclo de fresado de contorno con contorno libre (**G793**)

Parámetros:

- **XK**: **punto medio** (cartesiano)
- **YK**: **punto medio** (cartesiano)
- **ZS**: **punto inicial** Taladrado o fresado
- **ZE**: **punto final** Taladrado o fresado
- **X**: **diámetro** – **punto medio** (polar)
- **X**: **ángulo** – **punto medio** (polar)
- **K**: **diámetro** – diámetro del patrón
- **A**: **ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 360°)
- **Wi**: **Angulo final** – **Incremento áng.**
- **Q**: **Cant. taladr.**

- **V**: **direc.rotación** (por defecto: 0)
  - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
  - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
  - **V** = 0, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
  - **V** = 1, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
  - **V** = 2, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Combinaciones de parámetros para definición del centro del patrón o bien de las posiciones del patrón:

- Centro del patrón:
  - **XK**, **YK**
  - **X**, **C**
- Posiciones del patrón:
  - **A**, **W** y **Q**
  - **A**, **Wi** y **Q**

Ejemplo: G745

%745.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3	
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15	
N7 M15	
FIN	

Ejemplo: Secuencias de comandos

	Patrón de taladros sencillo
N.. 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 lateral G744

G744 genera un modelo lineal de taladrado o figuras con distancias equidistantes sobre la superficie lateral.

Combinaciones de parámetros para definición del punto inicial o bien de las posiciones del patrón:

- Punto inicial patrón: **Z**, **C**
- Posiciones del patrón:
  - **W** y **Q**
  - **Wi** y **Q**

Si no se indica **punto final XE**, se pasa a la descripción de la figura, al ciclo de taladrado o al de fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con:

- Ciclos de taladrado (**G71**, **G74**, **G36**)
- Mecanizados de fresado (Definiciones de figuras **G314**, **G315**, **G317**)

Parámetros:

- **XS**: **punto inicial** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **Z**: **punto inicial** del patrón (polar)
- **XE**: **punto final** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **ZE**: **punto final** del patrón (por defecto: Z)
- **C**: **ángulo inicial** (polar)
- **W**: **ángulo final** Patrón (sin datos: los taladros o figuras se disponen regularmente sobre el contorno)
- **Wi**: **Angulo final** – **Incremento áng.**
- **Q**: **Cant. taladr.**
- **A**: **ángulo** – Ángulo de la posición del patrón
- **R**: **longitud** – Distancia entre la primera y la última posición (Referencia: Desarrollo en **XS**)
- **Ri**: **longitud** – Distancia a la posición siguiente (Referencia: desarrollo en **XS**)

Ejemplo: G744

%744.nc	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5	
N6 G71 XS102 K7	
N7 M15	
fin con retr. comienzo M30FIN	

Ejemplo: Secuencias de comandos

	Patrón de taladros sencillo
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
. . .	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
. . .	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
. . .	

Patrón circular lateral G746

G746 crea patrones de taladros o de figuras con distancias equidistantes sobre un círculo o arco de círculo en la superficie lateral.

Combinaciones de parámetros para definición del centro del patrón o bien de las posiciones del patrón:

- Punto central del patrón: **Z**, **C**
- Posiciones del patrón:
  - **W** y **Q**
  - **Wi** y **Q**

Si no se indica **punto final XE**, se pasa a la descripción de la figura, al ciclo de taladrado o al de fresado de la siguiente frase NC.

Con este principio se combina la descripción de patrón con:

- Ciclos de taladrado (**G71**, **G74**, **G36**)
- Mecanizados de fresado (Definiciones de figuras **G314**, **G315**, **G317**)

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** (polar)
- **C**: **ángulo** – punto medio (polar)
- **XS**: **punto inicial** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **XE**: **punto final** Taladrado o fresado (cota de diámetro)
- **K**: **diámetro** – diámetro del patrón
- **A**: **ángulo inicial** – Posición del primer taladro/figura
- **W**: **ángulo final** – Posición del último taladro o figura
- **Wi**: **Angulo final** – **Incremento áng.**
- **Q**: **Cant. taladr.**

- **V**: **direc.rotación** (por defecto: 0)
  - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
  - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
  - **V** = 0, con **Wi**: El signo de **Wi** determina el sentido (**Wi** < 0: en el sentido horario)
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
  - **V** = 1, con **Wi**: en el sentido horario (el signo de **Wi** no es relevante)
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
  - **V** = 2, con **Wi**: en el sentido antihorario (el signo de **Wi** no es relevante)

Ejemplo: G746

%746.nc	
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8	
N6 G71 XS102 K7	
N7 M15	
FIN	

Ejemplo: Secuencias de comandos

	Patrón de taladros sencillo
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..	
. . .	
	Patrón de taladros con taladrado profundo
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G74 XE.. P.. I..	
. . .	
	Modelo de fresados con ranuras
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..	
N.. G792 K.. A.. XS..	
. . .	

Fresar roscado axial G799

G799 fresa una rosca en un taladro existente.

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

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **I**: **Diámetro fresa**
- **Z**: **pto.inicio Z**
- **K**: **Prof. rosca**
- **R**: **Radio de entrada**
- **F**: **paso de rosca**
- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)

> Utilice herramientas de fresado de rosca para el ciclo **G799**.

Ejemplo: G799

```
%799.nc
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
N2 G0 X100 Z2
N3 M14
N4 G110 Z2 C45 X100
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
N6 M15
FIN
```

6.23 Comandos del eje C

diám. de referencia G120

G120 define el **diám. de referencia** de la superficie lateral desarrollada. Programar **G120** si se emplea **CY** con **G110**... Utilizar **G113**. **G120** se comporta de forma modal.

Parámetros:

- **X**: **diámetro**

Ejemplo: G120

. . .	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	Diámetro de referencia
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N6 G41 Q2 H0	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N10 G111 Z-20	
N11 G113 CY0 K-20 J19.635	
N12 G40	
N13 G110 X105	
N14 M15	
. . .	

Desplazamiento del punto cero eje C G152

G152 define el punto cero del eje C en coordenadas absolutas (ref.: "punto de referencia del eje C"). El punto cero es válido hasta el final de programa.

Parámetros:

- **C**: **ángulo** – Posición del cabezal del nuevo punto cero del eje C

Ejemplo: G152

. . .	
N1 M5	
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104	
N3 M14	
N4 G152 C30	Punto cero eje C
N5 G110 C0	
N6 G0 X122 Z-50	
N7 G71 X100	
N8 M15	
. . .	

Normalización del eje C G153

G153 cancela un ángulo de desplazamiento > 360° o < 0° por un ángulo de entre 0° y 360° - sin tener que desplazarse el eje C.

> **G153** se utiliza sólo para el mecanizado en superficies laterales. En la superficie frontal se produce una normalización automática a módulo 360º.

Recorrido más corto en C G154

G154 especifica que el eje C recorre con optimización de recorrido en el posicionamiento.

Parámetros:

- **H**: Desplazamiento de recorrido optimizado **con./descon.**
  - **0: OFF**
  - **1: ON**

Ejemplo: G154

. . .	
N1 G110 C0	
N2 G154 H1	
N3 G110 C350	Recorrido -10°
N4 G110 C10	Recorrido +20°
N5 G154 H0	
N6 G110 C350	Recorrido +340°
. . .	

6.24 Mecanizado de la superficie frontal y posterior

Marcha rápida en superficie frontal/posterior G100

G100 se desplaza con avance rápido por el camino más corto hasta el **punto final**.

> En **G100** la herramienta realiza un movimiento rectilíneo.
> Se puede emplear **G110** para posicionar la pieza a un ángulo determinado.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **C**: **Angulo final**
- **XK**: **punto final** (cartesiano)
- **YK**: **punto final** (cartesiano)
- **Z**: **punto final**

> Programación
> - **X**, **C**, **XK**, **YK**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
> - Programar o bien **X**–**C** o bien **XK**–**YK**

Ejemplo: G100

. . .	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N6 G100 XK20 YK5	Marcha rápida en la superficie frontal
N7 G101 XK50	
N8 G103 XK5 YK50 R50	
N9 G101 XK5 YK20	
N10 G102 XK20 YK5 R20	
N11 G14	
N12 M15	
. . .	

Superficie frontal/posterior lineal G101

G101 desplaza linealmente en avance hasta el **punto final**.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **C**: **Angulo final**
- **XK**: **punto final** (cartesiano)
- **YK**: **punto final** (cartesiano)
- **Z**: **punto final**

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN**: **ángulo** respecto al eje XK positivo
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano

> Programación
> - **X**, **C**, **XK**, **YK**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
> - Programar o bien **X**–**C** o bien **XK**–**YK**

> Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

Ejemplo: G101

. . .	
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X110 Z2	
N5 G100 XK50 YK0	
N6 G1 Z-5	
N7 G42 Q1	
N8 G101 XK40	Movimiento lineal en superficie frontal
N9 G101 YK30	
N10 G103 XK30 YK40 R10	
N11 G101 XK-30	
N12 G103 XK-40 YK30 R10	
N13 G101 YK-30	
N14 G103 XK-30 YK-40 R10	
N15 G101 XK30	
N16 G103 XK40 YK-30 R10	
N17 G101 YK0	
N18 G100 XK110 G40	
N19 G0 X120 Z50	
N20 M15	
. . .	

Arco de superficie frontal/posterior G102/G103

G102 y **G103** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el **punto final**. El sentido de giro debe consultarse en la imagen de ayuda.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **C**: **Angulo final**
- **XK**: **punto final** (cartesiano)
- **YK**: **punto final** (cartesiano)
- **R**: **radio**
- **I**: **punto medio** (cartesiano)
- **J**: **punto medio** (cartesiano)
- **K**: **punto medio** con **H** = 2 o 3 (en Z)
- **Z**: **punto final**
- **H**: **plano d.círculo** – Plano de mecanizado (por defecto: 0)
  - **H** = 0 o 1: Mecanizado en plano XY (superficie frontal)
  - **H** = 2: Mecanizado en plano YZ
  - **H** = 3: Mecanizado en plano XZ

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN**: **ángulo** respecto al eje XK positivo
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano

> Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

Ejemplo: G102, G103

. . .	
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G110 C0	
N4 G0 X100 Z2	
N6 G100 XK20 YK5	
N7 G101 XK50	
N8 G103 XK5 YK50 R50	Arco de círculo
N9 G101 XK5 YK20	
N10 G102 XK20 YK5 R20	
N12 M15	
. . .	

Programando **H**=2 o **H**=3 se pueden realizar ranuras lineales con fondo circular.

El centro de círculo se define de la siguiente manera cuando:

- **H** = 2: con **I** y **K**
- **H** = 3: con **J** y **K**

Programación

- **X**, **C**, **XK**, **YK**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- **I**, **J**, **K**: en cotas absolutas o incrementales
- Programar o bien **X**–**C** o bien **XK**–**YK**
- Programar bien el centro o el radio
- Si se programa radio: solo son posibles arcos de círculo <= 180°
- Programar punto final en el origen de coordenadas: **XK**=0 y **YK**=0

6.25 Mecanizado en la superficie lateral

Marcha rápida en superficie lateral G110

G110 se desplaza al **punto final** con avance rápido.

G110 se recomienda para el posicionamiento del eje C en un ángulo determinado (programación: **N..G110 C...**).

Parámetros:

- **Z**: **punto final**
- **C**: **Angulo final**
- **CY**: **punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **X**: **punto final** (cota de diámetro)

> Programación
> - **Z**, **C**, **CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
> - Programar o bien **Z**, **C** o bien **Z**, **CY**

Ejemplo: G110

. . .	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	Avance rápido en superficie lateral
N5 G0 X110 Z5	
N6 G110 Z-20 CY0	
N7 G111 Z-40	
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N9 G111 Z-20	
N10 G113 CY0 K-20 J19.635	
N11 M15	
. . .	

lineal sup. envolv. G111

G111 desplaza linealmente en avance hasta el **punto final**.

Parámetros:

- **Z**: **punto final**
- **C**: **Angulo final**
- **CY**: **punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **X**: **punto final** (cota de diámetro)

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN**: **ángulo** respecto al eje Z positivo

- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano

Programación
- **Z**, **C**, **CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
- Programar o bien **Z**, **C** o bien **Z**, **CY**

Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

Ejemplo: G111

. . .	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N6 G41 Q2 H0	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	Recorrido lineal superficie lateral
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	
N10 G111 Z-20	
N11 G113 CY0 K-20 J19.635	
N12 G40	
N13 G110 X105	
N14 M15	
. . .	

Arco superficie lateral G112/G113

G112 y **G113** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el **punto final**.

Parámetros:

- **Z**: **punto final**
- **C**: **Angulo final**
- **CY**: **punto final** como medida del recorrido (Referencia: Desarrollo de la superficie lateral en **diám. de referencia**)
- **R**: **radio**
- **K**: **punto medio** (en Z)
- **J**: **punto medio** como cota de trayectoria (referencia: superficie lateral desarrollada diámetro de referencia)
- **W**: **punto medio** – **ángulo** (Dirección angular: Véase figura auxiliar)
- **X**: **punto final** (cota de diámetro)

Parámetros para descripción de la geometría (**G80**):

- **AN**: **ángulo** respecto al eje Z positivo
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano

> Los parámetros **AN**, **BR** y **Q** sólo se pueden utilizar en una descripción de geometría que termina con **G80** y que se utiliza para un ciclo.

> Programación
> - **Z**, **C**, **CY**: en cotas absolutas, incrementales o con automantenimiento (comportamiento modal)
> - **K**; **W**, **J**: en cotas absolutas o incrementales
> - Programar o bien **Z**–**C** o bien **Z**–**CY** y **K**–**J**
> - Programar bien el centro o el radio
> - Si se programa radio: solo son posibles arcos de círculo <= 180°

Ejemplo: G112, G113

. . .	
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104	
N2 M14	
N3 G120 X100	
N4 G110 C0	
N5 G0 X110 Z5	
N7 G110 Z-20 CY0	
N8 G111 Z-40	
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635	Arco de círculo
N10 G111 Z-20	
N11 G112 CY0 K-20 J19.635	
N13 M15	
. . .	

6.26 Ciclos de fresado

Resumen de ciclos de fresado

- **G791 ranura lin. sup. fr.**. La posición y longitud de la ranura se definen directamente en el ciclo, anchura de ranura = diámetro de la fresa
  Información adicional: "Ranura lin. sup. frontal G791", Página 470
- **G792 ranura lin. sup.env.**. La posición y longitud de la ranura se definen directamente en el ciclo, anchura de ranura = diámetro de la fresa
  Información adicional: "Ranura lin. sup. lateral G792", Página 471
- **G793 Ciclo fresado contorno frontal**. La descripción del contorno se realiza directamente después del ciclo terminado con **G80** (ciclo de compatibilidad con MANUALplus 4110)
  Información adicional: "Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793", Página 472
- **G794 Ciclo fresado contorno superfi.**. La descripción del contorno se realiza directamente después del ciclo terminado con **G80** (ciclo de compatibilidad con MANUALplus 4110)
  Información adicional: "Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794", Página 474
- **G797 Fresar superficies**. Fresa figuras (círculo, polígono, caras individuales, contornos) en forma de isla en la superficie frontal
  Información adicional: "Fresar superficies Superficie frontal G797", Página 477
- **G798 Fresar ran.esp.rad.**. Fresa una ranura espiral en la superficie lateral, anchura de ranura = diámetro de fresa
  Información adicional: "Fresado ranura espiral G798", Página 480
- **G840 fresado de contornos**. Fresa Contornos ICP y figuras. En contornos cerrados fresado interior, exterior o sobre el contorno, y en contornos abiertos a la izquierda, derecha o sobre el contorno. **G840** se utiliza en la superficie frontal y en la superficie lateral
  Información adicional: "fresado de contorno G840", Página 481
- **G845 Fresado de cajera - desbaste**. Vaciado de Contornos ICP cerrados y figuras sobre la superficie frontal y lateral
  Información adicional: "Fresado de cajera - desbaste G845", Página 490
- **G846 Fresado de cajera - acabado**. Realiza el acabado de Contornos ICP cerrados y figuras sobre la superficie frontal y lateral
  Información adicional: "Fresado de cajera - acabado G846 (eje Y)", Página 687
- **G847 Fresado de contorno-Torneado**. Vaciado de Contornos ICP abiertos o cerrados sobre la superficie frontal y lateral con la ayuda de fresado trocoidal
  Información adicional: "Fresado de contorno - Torneado G847 ", Página 498

- **G848 Fres. de cajeras-Torneado**. Vacía figuras o patrones de figuras en la superficie frontal y lateral con la ayuda del fresado trocoidal.
  Información adicional: "Fresado de cajeado - Torneado G848 ", Página 500

Definiciones de contorno en la sección de mecanizado (figuras):

- Superficie frontal
  - **G301 Ranura lineal**
    Información adicional: "Ranura lineal en superficie frontal/ posterior G301 Geo", Página 328
  - **G302/G303 Ranura circular**
    Información adicional: "Ranura circular en superficie frontal/ posterior G302/G303 Geo", Página 329
  - **G304 círculo completo**
    Información adicional: "Círculo completo en superficie frontal/posterior G304 Geo", Página 329
  - **G305 Rectángulo**
    Información adicional: "Rectángulo en superficie frontal/ posterior G305 Geo", Página 330
  - **G307 Polígono**
    Información adicional: "Polígono en superficie frontal/ posterior G307 Geo", Página 331
- Superficie lateral
  - **G311 Ranura lineal**
    Información adicional: "Ranura lineal de la superficie lateralG311 Geo", Página 336
  - **G312/G313 Ranura circular**
    Información adicional: "Ranura circular superficie lateral G312-/G313 Geo", Página 337
  - **G314 círculo completo**
    Información adicional: "Círculo completo de la superficie lateral G314 Geo", Página 337
  - **G315 Rectángulo**
    Información adicional: "Rectángulo superf. lat. G315 Geo", Página 338
  - **G317 Polígono**
    Información adicional: "Polígono en superficie lateral G317 Geo", Página 339

Ranura lin. sup. frontal G791

G791 fresa una ranura desde la posición actual de la herramienta hasta el **punto final**. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa. No se produce compensación de sobremedida.

Parámetros:

- **X**: **diámetro** – Punto final de la ranura (polar)
- **C**: **Angulo final** – Punto final de la ranura (polar; dirección angular: véase imagen de ayuda)
- **XK**: **punto final** (cartesiano)
- **YK**: **punto final** (cartesiano)
- **K**: **longitud**
- **A**: **ángulo** – ángulo de giro
- **ZE**: **Base fresado**
- **ZS**: **Aris. sup.fres.**
- **J**: **prof. d.fresado**
  - **J** > 0: Dirección de aproximación -Z
  - **J** < 0: Dirección de aproximación +Z
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

Combinaciones de parámetros en la definición del punto final: véase figura

Combinaciones de parámetros en la definición del plano de fresado:

- **Base fresado ZE**, **Aris. sup.fres. ZS**
- **Base fresado ZE**, **prof. d.fresado J**
- **Aris. sup.fres. ZS**, **prof. d.fresado J**
- **Base fresado ZE**

- Bascular el husillo a la posición angular deseada antes de llamar a **G791**
- Si se utiliza un sistema de posicionamiento del cabezal (sin eje C), se genera una ranura axial, centrada respecto al eje de giro
- Si se ha definido **J** o **ZS**, el ciclo realiza la alimentación en **Z** hasta la distancia de seguridad y luego fresa la ranura. Si no se han definido ni **J** ni **ZS**, el ciclo fresa a partir de la posición actual de la herramienta

Ejemplo: G791

```
%791.nc
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G100 XK20 YK5
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2
N7 M15
FIN
```

Ranura lin. sup. lateral G792

G792 fresa una ranura desde la posición actual de la herramienta hasta el **punto final**. La anchura de la ranura coincide con el diámetro de la fresa. No se produce compensación de sobremedida.

Parámetros:

- **Z**: **punto final**
- **C**: **Angulo final**
- **K**: **longitud**
- **A**: **ángulo** – ángulo de giro
- **XE**: **Base fresado**
- **XS**: **Arista super. de fresado**
- **J**: **prof. d.fresado**
  - **J** > 0: Dirección de aproximación -X
  - **J** < 0: Dirección de aproximación +X
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)

Combinaciones de parámetros en la definición del punto final: véase imagen

Combinaciones de parámetros en la definición del plano de fresado:

- **Base fresado XE**, **Aris. sup.fres. XS**
- **Base fresado XE**, **prof. d.fresado J**
- **Aris. sup.fres. XS**, **prof. d.fresado J**
- **Base fresado XE**

- Bascular el husillo a la posición angular deseada antes de llamar a **G792**
- Si se utiliza un sistema de posicionamiento del cabezal (sin eje C), se crea una ranura radial paralela al eje Z
- Si se ha definido **J** o **XS**, el ciclo realiza la aproximación en X hasta la distancia de seguridad y luego fresa la ranura. Si no se han definido ni **J** ni **XS**, el ciclo fresa a partir de la posición actual de la herramienta

Ejemplo: G792

```
%792.nc
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G0 X102 Z-30
N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15
N7 M15
FIN
```

Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793

G793 fresa figuras o contornos libres (abiertos o cerrados).

Al **G793** le sigue:

- la figura a fresar con:
  - Definición de contorno de la figura (**G301**..**G307**) – **Información adicional:** "Contornos de la superficie fronta/posterior", Página 326
  - Fin del contorno de fresado (**G80**)
- el contorno libre con:
  - Punto inicial del contorno de fresado (**G100**)
  - Contorno de fresado (**G101**, **G102**, **G103**)
  - Fin del contorno de fresado (**G80**)

> Utilice preferiblemente la descripción del contorno con **ICP** en la sección de geometría del programa y los ciclos **G840**, **G845** así como **G846**.

Parámetros:

- **ZS**: **Aris. sup.fres.**
- **ZE**: **Base fresado**
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **U**: **factor solapado** – Fresado de contorno o de cajeras (por defecto: 0)
  - **U** = 0: Fresado de contorno
  - **U** > 0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **demasía Z**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**

- **Q**: **Tipo de ciclo** (por defecto: 0) – el significado depende de **U**
  - Fresado de contorno (**U** = 0)
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno
    - **Q** = 1, Contorno cerrado: Fresado interior
    - **Q** = 1, contorno abierto: a la izquierda en la dirección de mecanizado
    - **Q** = 2, Contorno cerrado: Fresado exterior
    - **Q** = 2, contorno abierto: a la derecha en la dirección de mecanizado
    - **Q** = 3, contorno abierto: la posición de fresado depende de "H" y del sentido de giro de la fresa - véase imagen de ayuda
  - Fresado de cajeras (**U** > 0)
    - **Q** = 0: De dentro hacia fuera
    - **Q** = 1: De fuera hacia dentro
- **O**: **desbast/acabado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**

- Profundidad de fresado: el ciclo calcula la profundidad a partir de la arista superior del fresado y fondo de fresado – teniendo presentes las sobremedidas
- Compensación de radio de fresa: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **Q**=0).
- Aproximación y alejamiento: En contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de la herramienta sobre el primer elemento de contorno constituye la posición de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En el fresado de contornos y en el acabado (fresado de cajeras) con el radio de entrada se debe determinar si la aproximación se hace directamente o a lo largo de un arco circular.
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se tienen en cuenta si no se han programado las sobremedidas **I**, **K**:
  - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
  - **G58**: la sobremedida "desplaza" el contorno a fresar cuando
    - fresado interior y contorno cerrado: hacia dentro
    - fresado exterior y contorno cerrado: hacia fuera
    - contorno abierto y **Q** = 1: en la dirección de mecanizado a la izquierda
    - contorno abierto y **Q** = 2: en la dirección de mecanizado a la derecha

Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794

G794 fresa figuras o contornos libres (abiertos o cerrados).

Al **G794** le sigue:

- la figura a fresar con:
  - Definición del contorno de la figura (**G311**..**G317**)
    Información adicional: "Contornos en superficie lateral", Página 334
  - Fin de la descripción del contorno (**G80**)
- el contorno libre con:
  - Punto inicial (**G110**)
  - Descripción del contorno (**G111**, **G112**, **G113**)
  - Fin del contorno de fresado (**G80**)

> Utilice preferiblemente la descripción del contorno con **ICP** en la sección de geometría del programa y los ciclos **G840**, **G845** así como **G846**.

Parámetros:

- **XS**: **Arista super. de fresado**
- **XE**: **Base fresado**
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **U**: **factor solapado** – Fresado de contorno o de cajeras (por defecto: 0)
  - **U** = 0: Fresado de contorno
  - **U** > 0: Fresado de cajeras - solapamiento mínimo de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: longitud del elemento lineal de entrada/salida; el elemento del contorno se aproxima/sale tangencialmente
- **K**: **Sobremed. paral. contorno**
- **I**: **demasía X**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**

- **Q**: **Tipo de ciclo** (por defecto: 0) – el significado depende de **U**
  - Fresado de contorno (**U** = 0)
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno
    - **Q** = 1, Contorno cerrado: Fresado interior
    - **Q** = 1, contorno abierto: a la izquierda en la dirección de mecanizado
    - **Q** = 2, Contorno cerrado: Fresado exterior
    - **Q** = 2, contorno abierto: a la derecha en la dirección de mecanizado
    - **Q** = 3, contorno abierto: la posición de fresado depende de "H" y del sentido de giro de la fresa - véase imagen de ayuda
  - Fresado de cajeras (**U** > 0)
    - **Q** = 0: De dentro hacia fuera
    - **Q** = 1: De fuera hacia dentro
- **O**: **desbast/acabado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**

Ejemplo: G794

```
%794.nc
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
N6 G314 Z-35 C0 R20
N7 G80
N8 M15
FIN
```

- Profundidad de fresado: el ciclo calcula la profundidad a partir de la arista superior del fresado y fondo de fresado – teniendo presentes las sobremedidas
- Compensación de radio de fresa: se realiza (excepto en el fresado de contorno con **Q**=0).
- Aproximación y alejamiento: En contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de la herramienta sobre el primer elemento de contorno constituye la posición de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En el fresado de contornos y en el acabado (fresado de cajeras) con el radio de entrada se debe determinar si la aproximación se hace directamente o a lo largo de un arco circular.
- Las sobremedidas **G57**-/**G58** se tienen en cuenta si no se han programado las sobremedidas **I**, **K**:
  - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
  - **G58**: la sobremedida "desplaza" el contorno a fresar cuando
    - fresado interior y contorno cerrado: hacia dentro
    - fresado exterior y contorno cerrado: hacia fuera
    - contorno abierto y **Q** = 1: en la dirección de mecanizado a la izquierda
    - contorno abierto y **Q** = 2: en la dirección de mecanizado a la derecha

Fresar superficies Superficie frontal G797

G797 fresa, en función de las caras **Q**, un polígono o la figura definida en la orden después de **G797**.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **X**: **Diám.limitado**
- **ZS**: **Aris. sup.fres.**
- **ZE**: **Base fresado**
- **B**: **Anchura/Entrecaras**

  No se emplea cuando **Q** = 0: Define el material que se detiene. En el caso de un número par de caras, puede programar **B** como alternativa a **V**.
  - **Q** = 1: **B** = Espesor residual
  - **Q** >= 2: **B** = Ancho de llave
- **V**: **Longitud arista** (no se emplea cuando **Q**=0)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
- **A**: **áng. inclinac.** no se emplea cuando **Q** = 0 (referencia: véase imagen auxiliar)
- **Q**: **cant. superf.** (por defecto: 0: Rango: 0 <= **Q** <= 127)
  - **Q** = 0: al **G797** le sigue una descripción de la figura (**G301**.. **G307**, **G80**) o una descripción del contorno cerrada (**G100**, **G101**-**G103**, **G80**)
  - **Q** = 1: una superficie
  - **Q** = 2: dos superficies desfasadas 180°
  - **Q** = 3: triángulo
  - **Q** = 4: rectángulo, cuadrado
  - **Q** > 4: polígono
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,5)
- **I**: **Sobremed. paral. contorno**
- **K**: **demasía Z**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**
- **O**: **desbast/acabado**
  - **0: Desbastar**
  - **1: Acabado**

- **J**: **Direc.fresado**
  - **0: unidireccional**
  - **1: bidireccional**

> Programación
> - El ciclo calcula la profundidad de fresado a partir de **ZS** y **ZE** – teniendo en cuenta las sobremedidas
> - Las caras y las figuras que se definan con **G797** (**Q**>0), están situadas simétricas en torno al centro. Una figura definida en el comando siguiente, puede posicionarse fuera del centro

Al **G797 Q0...** sigue:

- la figura a fresar con:
  - Definición del contorno de la figura (**G301**..**G307**)
    Información adicional: "Contornos de la superficie fronta/posterior", Página 326
  - Fin de la descripción del contorno (**G80**)
- el contorno libre con:
  - Punto inicial del contorno de fresado (**G100**)
  - Contorno de fresado (**G101**, **G102**, **G103**)
  - Fin del contorno de fresado (**G80**)

Ejemplo: G797

```
%797.nc
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
FIN
```

Ejemplo: G797 / G304

```
%304_G305.nc
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20
N7 G80
N8 M15
FIN
```

Fresado ranura espiral G798

G798 fresa una ranura en espiral desde la posición actual de la herramienta hasta el **punto final X**, **Z**. La anchura de la ranura se corresponde con el diámetro de la fresa.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **C**: **áng.d.arranque**
- **F**: **paso de rosca**
  - **F** positiva: Rosca a derechas
  - **F** negativa: Rosca a izquierdas
- **P**: **Long. arranq.** – Rampa al inicio de la ranura
- **K**: **Longitud salida** – rampa al final de la ranura
- **U**: **Prof. rosca**
- **I**: **aprox. máx.**
- **E**: **valor reducc.** para reducción de la alimentación (por defecto: 1)
- **D**: **Cant. filetes**

Alimentación:

- La primera aproximación se ejecuta con **aprox. máx. I**.
- Las otras aproximaciones las calcula el control numérico como sigue: aproximación actual = **I** * (1 – (**n** – 1) * **E**)
  (**n**: **n** - **la enésima** aproximación)
- La reducción de la aproximación se realiza hasta >= 0,5 mm. A continuación, cada alimentación se ejecuta con 0,5 mm.

> Una ranura espiral puede fresarse exclusivamente en el exterior de la misma.

Ejemplo: G798

```
%798.nc
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 G100 Z2
N7 M15
FIN
```

fresado de contorno G840

G840 – Fundamentos

G840 fresa o desbarba contornos abiertos o cerrados (figuras o contornos libres).

Estrategias de profundización: seleccionar, dependiendo de la fresa, una de las siguientes estrategias:

- Profundización vertical: el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y fresa el contorno
- Calcular posiciones, pretaladrar, fresar. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Cambiar el taladro
  - Calcular posiciones de pretaladrado con **G840 A1...**
  - Pretaladrar con **G71 NF..**
  - Llamada al ciclo **G840 A0...**. El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa el contorno
- Pretaladrado, fresado. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrado con **G71..**
  - Posicionar la fresa encima del taladro. Llamada al ciclo **G840 A0...**. El ciclo profundiza y fresa el contorno o el trazado del contorno.

El fresado del contorno consta de varios trazados; **G840** tiene en cuanta al pretaladrar y al fresar todas las zonas del contorno. Llamar **G840 A0 ..** por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin **G840 A1 ..**.

Sobremedida: Una sobremedida **G58** desplaza el contorno a fresar en la dirección indicada por el **tipo de ciclo Q**:

- Fresado interior, contorno cerrado: desplazado hacia dentro
- Fresado exterior, contorno cerrado: desplazado hacia fuera
- Contorno abierto: desplaza, en función de **Q**, hacia la izquierda o hacia la derecha

- Con **Q** = 0 no se tienen en cuenta las sobremedidas
- No se tienen en cuenta las sobremedidas **G57** y las **G58** negativas

G840 – Determinar posiciones de pretaladrado

G840 A1... calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en **NF**. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G840** – Nociones básicas
  Información adicional: "G840 – Fundamentos", Página 481
- **G840** – Fresado
  Información adicional: "G840 – Fresado", Página 483

Parámetros:

- **Q**: **Tipo de ciclo** – Lugar de fresado
  - Contorno abierto – En el caso de solapes, **Q** define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
    - **Q** = 1: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
    - **Q** = 2: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
    - **Q** = 3: no permitido
    - **Q** = 4: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
    - **Q** = 5: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
  - Contorno cerrado
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
    - **Q** = 1: Fresado interior
    - **Q** = 2: Fresado exterior
    - **Q** = 3..5: no permitido
- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
  - Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
  - Contorno abierto: último elemento del contorno
  - El contorno consta de un elemento:
    - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
    - **NS** = **NE** programado: Mecanizado en dirección opuesta a la del contorno

- **D**: **com. No. elem.**
  La dirección de descripción del contorno en figuras es en sentido antihorario.
  El primer elemento de contorno en figuras:
  - Ranura circular: el arco de círculo más grande
  - Círculo completo: el semicírculo superior
  - Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno
- **V**: **fin No.elemento**
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **WB**: **Mec. posterior Diámetro**

Se programan **D** y **V** para mecanizar partes de una figura.

- El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a **G840 A1...**.
- Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado y al fresar

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **G840** sobrescribe, sin consultar, las posiciones de pretaladrado que eventualmente estén guardadas en **Marca de posición NF**. Durante los mecanizados siguientes, existe riesgo de colisión.

▶ Durante la programación tener en cuenta el comportamiento de la función **G840**

G840 – Fresado

La dirección de fresado y la compensación del radio de la fresa (**FRK**) se determinan con el **tipo de ciclo Q**, la dirección de fresado **H** y el sentido de giro de la fresa. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G840** – Nociones básicas
  Información adicional: "G840 – Fundamentos", Página 481
- **G840** – Determinar posiciones de pretaladrado
  Información adicional: "G840 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 482

Parámetros:

- **Q**: **Tipo de ciclo** – Lugar de fresado
  - Contorno abierto – En el caso de solapes, **Q** define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
    - **Q** = 1: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
    - **Q** = 2: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
    - **Q** = 3: no permitido
    - **Q** = 4: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
    - **Q** = 5: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
  - Contorno cerrado
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
    - **Q** = 1: Fresado interior
    - **Q** = 2: Fresado exterior
    - **Q** = 3..5: no permitido
- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
  - Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
  - Contorno abierto: último elemento del contorno
  - El contorno consta de un elemento:
    - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
    - **NS** = **NE** programado: Mecanizado en dirección opuesta a la del contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)

- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **I**: **aprox. máx.**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: la aproximación/el alejamiento al/del elemento de contorno se realiza tangencialmente
- **P**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
  - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **D**: **com. No. elem.**

  La dirección de descripción del contorno en figuras es en sentido antihorario.

  El primer elemento de contorno en figuras:
  - Ranura circular: el arco de círculo más grande
  - Círculo completo: el semicírculo superior
  - Rectángulos, polígonos y ranura lineal: el "ángulo de posición" muestra el primer elemento del contorno
- **V**: **fin No.elemento**
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **O** = 0: Profundización vertical
  - **O** = 1: con pretaladrado
    - **NF** programa: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado guardada en **NF**, entonces profundiza y fresa el primer trazado. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente trazado, etc.
    - **NF** sin programar: la fresa profundiza en la posición actual y fresa el trazado. Repetir este mecanizado, en caso necesario, para el siguiente trazado, etc.

Aproximación y alejamiento: En los contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de herramienta hasta el primer elemento de contorno es el punto de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento. En figuras, seleccionar con **D** y **V** el elemento de aproximación/alejamiento.

Ejecución del ciclo:

1. La posición de arranque (**X**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Calcula las aproximaciones de profundidades de fresado
3. Desplazamiento a la distancia de seguridad:
   - Con **O** = 0: se aproxima para la primera profundidad de fresado
   - Con **O** = 1: profundiza para la primera profundidad de fresado
4. Fresado del contorno
5. Alimentación:
   - En contornos abiertos y en ranuras con un ancho de ranura = diámetro de la fresa: se realiza la alimentación para la siguiente profundidad de fresado o bien se penetra para la siguiente profundidad de fresado y se fresa el contorno en sentido inverso.
   - En contornos y en ranuras cerrados: la herramienta se eleva una distancia igual a la distancia de seguridad, se aproxima y se alimenta para la siguiente profundidad de fresado y penetra para la siguiente profundidad de fresado
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado el contorno completo
7. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

La dirección de fresado y la compensación del radio de la fresa (**FRK**) se determinan con el tipo de ciclo**Q**, la dirección de fresado **H** y el sentido de giro de la fresa. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fresado de contorno G840

Tipo de ciclo	Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Compensación de radio de fresa FRK	Versión
Contorno (**Q** = 0)	–	Mx03	–	
Contorno	–	Mx03	–	
Contorno	–	Mx04	–	
Contorno	–	Mx04	–	
interior (**Q** = 1)	Marcha contraria (**H** = 0)	Mx03	a la derecha	
interior	Marcha contraria (**H** = 0)	Mx04	a la izquierda	
interior	Marcha codireccio-nal (**H**=1)	Mx03	a la izquierda	
interior	Marcha codireccio-nal (**H**=1)	Mx04	a la derecha	
exterior (**Q** = 2)	Marcha contraria (**H** = 0)	Mx03	a la derecha	
fuera	Marcha contraria (**H** = 0)	Mx04	a la izquierda	
fuera	Marcha codireccio-nal (**H**=1)	Mx03	a la izquierda	
fuera	Marcha codireccio-nal (**H**=1)	Mx04	a la derecha	
Contorno (**Q** = 0)	–	Mx03	–	
Contorno	–	Mx04	–	
a la derecha (**Q** = 3)	Marcha contraria (**H** = 0)	Mx03	a la derecha	
a la izquierda (**Q** = 3)	Marcha contraria (**H** = 0)	Mx04	a la izquierda	
a la izquierda (**Q** = 3)	Marcha codireccio-nal (**H**=1)	Mx03	a la izquierda	
a la derecha (**Q** = 3)	Marcha codireccio-nal (**H**=1)	Mx04	a la derecha	

G840 – Desbarbado

G840 desbarba cuando se ha programado la **anchura d.bisel B**. En caso de intersección en el contorno, el **tipo de ciclo Q** determina si se mecaniza el primer campo (a partir del punto inicial) o todo el contorno. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Parámetros:

- **Q**: **Tipo de ciclo** – Lugar de fresado
  - Contorno abierto – En el caso de solapes, **Q** define si se mecaniza la primera zona (a partir del punto de partida) o todo el contorno
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
    - **Q** = 1: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
    - **Q** = 2: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta solo el primer campo del contorno
    - **Q** = 3: no permitido
    - **Q** = 4: Mecanizado a izquierda del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
    - **Q** = 5: Mecanizado a derecha del contorno – En caso de intersección, tener en cuenta todo el contorno
  - Contorno cerrado
    - **Q** = 0: Punto central del fresado sobre el contorno (posición de pretaladrado = punto inicial)
    - **Q** = 1: Fresado interior
    - **Q** = 2: Fresado exterior
    - **Q** = 3..5: no permitido
- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
  - Contorno abierto: primer elemento del contorno (no el punto inicial)
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
  - Figuras, contorno libre cerrado: sin datos
  - Contorno abierto: último elemento del contorno
  - El contorno consta de un elemento:
    - Sin datos: mecanizado en dirección del contorno
    - **NS** = **NE** programado: Mecanizado en dirección opuesta a la del contorno
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)

- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: la aproximación al elemento de contorno se realiza directamente; alimentación hasta el punto de aproximación por encima del plano de fresado y luego alimentación vertical en profundidad
  - **R** > 0: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas interiores: la fresa desplaza el arco de entrada/salida, el cual se aproxima tangencialmente al elemento del contorno
  - **R** < 0 en esquinas exteriores: la aproximación/el alejamiento al/del elemento de contorno se realiza tangencialmente
- **P**: **Profundidad penetración** (se indica como valor negativo)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
  - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **J**: **diám.d.premecan**
  En los contornos abiertos se calcula el contorno a desbarbar desde el contorno programado y **J**.
  - **J** programado: el ciclo desbarba todos los lados de la ranura
  - **J** sin programar: la herramienta de desbarbar tan ancha, que puedan desbarbarse los dos lados de la ranura de una pasada
- **D**: **com. No. elem.**
- **V**: **fin No.elemento**
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)**

Aproximación y alejamiento: En los contornos cerrados, el punto de intersección de la normal desde la posición de herramienta hasta el primer elemento de contorno es el punto de aproximación y alejamiento. Si no puede trazarse la normal, el punto inicial del primer elemento es la posición de aproximación y alejamiento.
En figuras, seleccionar con **D** y **V** el elemento de aproximación/alejamiento.

Ejecución del ciclo:

1. La posición de arranque (**X**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la profundidad de fresado
3. Fresar:
   - **J** sin programar: fresa el contorno programado
   - **J** programa, contorno abierto: calcula y fresa el contorno nuevo
4. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado de cajera - desbaste G845

G845 – Nociones básicas:

G845 desbasta contornos cerrados.

Seleccionar, dependiendo de la fresa, una de las siguientes estrategias de profundización:

- Profundización vertical
- Profundizar en la posición pretaladrada
- Profundizar pendular o helicoidalmente

Para la profundización en la posición pretaladrada se dispone de las siguientes alternativas:

- Determinar posiciones , taladrar, fresar – El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Cambiar el taladro
  - Determinar las posiciones de pretaladrado con **G845 A1...**, o fijar la posición de pretaladrado en el centro de la figura con **A2**
  - Pretaladrar con **G71 NF..**
  - Llamada al ciclo **G845 A0...**. El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa la cajera
- Taladrar, fresar – El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrar con **G71 ..** dentro de la cajera
  - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar **G845 A0 ..**. El ciclo profundiza y fresa la sección

> Deben definirse los parámetros **O** = 1 y **NF**.

La cajera consta de varios trazados; **G845** tiene en cuanta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la cajera. Llamar **G845 A0 ..** por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin **G845 A1 ..**.

> **G845** tiene en cuenta las siguientes sobremedidas:
> - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
> - **G58**: sobremedida equidistante en el plano de fresado
>
> Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado y al fresar.

G845 – Determinar posiciones de pretaladrado

G845 A1... calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en **NF**. El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a **G845 A1...**. Programar solo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G845** – Nociones básicas:
  Información adicional: "G845 – Nociones básicas:", Página 490
- **G845** – Fresado
  Información adicional: "G845 – Fresado", Página 492

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **O**: **flujo**
  - **0: fresado**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
  - **2: predrill. pos. fig. center**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **WB**: **Longitud de penetración** – Diámetro herramienta de fresado

- El **G845** sobrescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia **NF**
- El parámetro **WB** se utiliza tanto al calcular posiciones de pretaladrado como al fresar. Al calcular posiciones de pretaladrado **WB** describe el diámetro de la fresa

G845 – Fresado

Se influye en la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la dirección del mecanizado **Q** y el sentido de giro de la fresa. Programar solo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Véase también:

- **G845** – Nociones básicas:
  Información adicional: "G845 – Nociones básicas:", Página 490
- **G845** – Determinar posiciones de pretaladrado
  Información adicional: "G845 – Determinar posiciones de pretaladrado", Página 491

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** (en el mecanizado con eje C no tiene función alguna)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **FP**: **Avance de profundización en plano** para el paso de profundización hasta la siguiente trayectoria de fresado
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
  - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **O**: **flujo**

- **0: fresado**
- **1: determ. pos. de pretal.**
- **2: predrill. pos. fig. center**

- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la cajera.
  - **O** = 1 (Profundizar a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza y fresa el primer campo. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente campo, etc.
    - **NF** sin programar: el ciclo profundiza en la posición actual y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 o 3 (Profundización helicoidal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa círculos completos con diámetro **WB**. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
    - **O** = 2 - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
    - **O** = 3 – automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente
  - **O** = 4 o 5 (Profundización pendular, lineal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa una trayectoria lineal de la longitud **WB**. El ángulo de posición se define en **WE**. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
    - **O** = 4 - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
    - **O** = 5 – automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente. La posición de profundización se calcula, dependiendo de la figura y de **Q**, de la siguiente forma:
      - **Q0** (de dentro hacia fuera):
        - ranura lineal, rectángulo, polígono: punto de referencia de la figura
        - círculo: punto central del círculo
        - ranura circular, contorno "libre": punto inicial de la trayectoria de fresado más interna

- **Q1** (de fuera hacia dentro):
  - ranura lineal: punto inicial de la ranura
  - ranura circular, círculo: no se mecaniza
  - rectángulo, polígono: punto inicial del primer elemento lineal
  - contorno libre: punto inicial del primer elemento lineal (debe existir un elemento lineal como mínimo)
- **O** = 6 o 7 (Profundización pendular, circular): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa un arco de círculo de 90°. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal. **WE** define el centro del arco y **WB** el radio
  - **O** = 6 - manual: la posición de la herramienta corresponde al punto central del arco de círculo. La fresa se desplaza al inicio del arco y profundiza
  - **O** = 7 – automático (solo permitido para ranura y círculo circular): el ciclo calcula la posición de profundización dependiendo de **Q**:
    - **Q0** (de dentro hacia fuera):
      - ranura circular: el arco de círculo se encuentra en el radio de curvatura de la ranura
      - círculo: no permitido
    - **Q1** (de fuera hacia dentro): ranura circular, círculo: el arco de círculo se encuentra en la trayectoria de fresado más externa
- **W**: **Angulo de penetración** en la dirección de alimentación
- **WE**: **Ángulo de posición** de la trayectoria de fresado o del arco de círculo

  Eje de referencia:
  - Superficie frontal o posterior: eje positivo XK
  - Superficie envolvente: eje Z positivo

  El valor por defecto del ángulo de posición, depende de **O**:
  - **O** = 4: **WE** = 0°
  - **O** = 5 y
    - Ranura lineal, rectángulo, polígono: **WE** = ángulo de posición de la figura
    - Ranura circular, círculo: **WE** = 0°
    - Contorno libre y **Q0** (de dentro hacia fuera): **WE** = 0°
    - Contorno libre y **Q1** (de fuera hacia dentro): ángulo de posición del elemento inicial
- **WB**: **Mec. posterior Diámetro** (por defecto: 1,5 * diámetro de fresado)

> Tener en cuenta en la dirección del mecanizado **Q** = 1: (de fuera hacia dentro)
> - El contorno debe empezar con un elemento lineal
> - Si el elemento inicial es < **WB**, **WB** se acorta a la longitud del elemento inicial
> - La longitud del elemento inicial no debe ser inferior a 1,5 veces el diámetro de la fresa

Ejecución del ciclo:

1 La posición de arranque (**X**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximaciones a los planos de fresado, profundidades de fresado); se calculan las posiciones y los recorridos de profundización en la profundización pendular o helicoidal
3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima dependiendo de **O** a la primera profundidad de fresado, o bien profundiza pendular o helicoidalmente
4 Fresado de un plano
5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Se influye en la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la dirección del mecanizado **Q** y el sentido de giro de la fresa. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Fresado de cajera - desbaste G845

Dirección de desarrollo del fresado	Sentido del mecanizado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
Marcha contraria (**H** = 0)	desde el interior (**Q** = 0)	Mx03	
Marcha contraria (**H** = 0)	desde el interior (**Q** = 0)	Mx04	
Marcha contraria (**H** = 0)	desde el exterior (**Q** = 1)	Mx03	
Marcha contraria (**H** = 0)	desde el exterior (**Q** = 1)	Mx04	
Marcha codireccional (**H**=1)	desde el interior (**Q** = 0)	Mx03	
Marcha codireccional (**H**=1)	desde el interior (**Q** = 0)	Mx04	
Marcha codireccional (**H**=1)	desde el exterior (**Q** = 1)	Mx03	
Marcha codireccional (**H**=1)	desde el exterior (**Q** = 1)	Mx04	

Fresado de cajera - acabado G846

G846 realiza el acabado de contornos cerrados.

Si la cajera consta de varios segmentos, **G846** tiene en cuenta todas las áreas de la cajera.

Se influye la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la "dirección del mecanizado **Q**" y el sentido de giro de la fresa.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente. La alimentación tiene lugar en el punto de aproximación por encima del plano de fresado y a continuación se realiza la alimentación vertical en profundidad.
  - **R** > 0: La fresa recorre un arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** (en el mecanizado con eje C no tiene función alguna)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **FP**: **Avance de profundización en plano** para el paso de profundización hasta la siguiente trayectoria de fresado
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Superficie frontal o posterior: posición de retroceso en dirección Z
  - Superficie lateral: posición de retroceso en dirección X (cota de diámetro)
- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **O** = 0 (profundización vertical): el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y acaba la cajera
  - **O** = 1 (arco de entrada con profundidad de aproximación): en el plano de fresado superior el ciclo se ajusta para el plano y entonces se aproxima al arco de entrada. En el plano de fresado más bajo, la fresa profundiza al desplazar el arco de entrada hasta la profundidad de fresado (arco de entrada en 3 dimensiones). Sólo se puede utilizar esta estrategia de profundización en combinación con un arco de entrada **R**. La condición previa es el mecanizado de fuera hacia dentro (**O** = 1)

Ejecución del ciclo:

1 La posición de arranque (**X**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2 Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
3 Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
4 Fresado de un plano
5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Se influye la dirección de fresado con el sentido de giro del fresado **H**, la "dirección del mecanizado **Q**" y el sentido de giro de la fresa.

Fresado de cajeras, acabado G846

Dirección de desarrollo del fresado	Sentido de giro de la herramienta	Versión
Marcha contraria (**H** = 0)	Mx03	
Marcha contraria (**H** = 0)	Mx04	
Marcha codireccional (**H**=1)	Mx03	
Marcha codireccional (**H**=1)	Mx04	

Fresado de contorno - Torneado G847

G847 vacía un contorno abierto o cerrado con la ayuda del fresado trocoidal.

Parámetros:

- **Q**: **tipo de ciclo** (por defecto: 0)
  - **0: sobre el contorno**
  - **1: dentro/izq. del contorno**
  - **2: fuera/derecha del contorno**
- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **NE**: **Nº frase final contorno** – Final del tramo de contorno
- **BF**: **Mecanizar elemento forma** (Por defecto: 0)

  Se mecaniza un bisel/redondeo
  - **0: sin mecanizado**
  - **1: al principio**
  - **2: al final**
  - **3: al principio y al final**
  - **4: sólo chaflán/redondeo** se mecaniza – no el elemento básico (condición previa: segmento de contorno con un elemento)
- **H**: **dirección** (Por defecto: 1)
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)
- **HC**: **Nivelac. del contorno**
  - **0: sin corte de alisado**
  - **1: con corte de alisado**
- **I**: **aprox. máx.**

- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa el contorno.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **F**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **W**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)** (por defecto: 0)
  - **0: fresado**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)
- **P**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)

Fresado de cajeado - Torneado G848

G848 vacía una figura o un patrón de figuras con la ayuda del fresado trocoidal.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **H**: **dirección** (Por defecto: 1)
  - 0: Marcha inversa
  - 1: Marcha sincron.
- **BR**: **Anchura de torneado**
- **R**: **Radio de retroceso**
- **FP**: **Avance de retroceso** (Por defecto: avance activo)
- **AL**: **Retroceso trayect. retirada**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 2)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la figura.
  - **O** = 1 (Profundizar verticalmente p. ej a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: El ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza en marcha rápida hasta la distancia de seguridad 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 en marcha rápida y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 (Profundización helicoidal): La fresa profundiza en la posición actual en el ángulo **W** y fresa círculos completos con el diámetro **WB**.
- **F**: **avance aproxim.** (por defecto: avance activo)
- **W**: **Prof. penetrac.**
- **WB**: **Diámetro del helix** (Por defecto: Diámetro del helix = 1.5 * diámetro de fresado)
- **U**: **factor solapado** – Solape de las trayectorias de fresado = **U** * Diámetro de fresado (por defecto: 0,9)
- **J**: **Volumen de mecanizado**
  - **0: completo**
  - **1: sin mecan. de aristas**
  - **2: solo mecan. de aristas**
- **P**: **aprox. máx.**
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)

- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)** (por defecto: 0)
  - **0: fresado**
  - **1: determ. pos. de pretal.**
- **NF**: **Marca de posición** (solo con **O** = 1)

> La anchura de la trayectoria del trocoide **BR** debe programarse en ranuras y rectángulos, en círculos y polígonos ello no es necesario.

6.27 Ciclos de grabado

Tabla de caracteres

El control numérico reconoce los caracteres que figuran en las siguientes tablas. El texto a grabar se introduce como secuencia de caracteres. Los acentos y caracteres especiales, que no se pueden introducir en el editor, se define signo por signo en **NF**. Si en **ID** está definido un texto y en **NF** un carácter, primero se graba el texto y después el carácter.

Con el ciclo de grabado también puede grabar variables de cadena. Para ello introduzca en **ID** con la softkey **Variables** la variable que desea grabar.

Información adicional: "Tipos de variable", Página 534

Minúsculas

NF	Caracteres
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	M
110	n
111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	W
120	x
121	y
122	z

Mayúsculas

NF	Caracteres
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I
74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z

Diéresis

NF	Caracteres
196	Ä
214	Ö
220	Ü
223	ß
228	ä
246	ö
7252	ü

Cifras

NF	Caracteres
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Signos especiales

NF	Caracteres
32	"Caracteres vacíos"
37	%
40	(
41	)
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
58	:
60	<
61	=
62	>
64	@
91	[
93	]
95	_
8364	€
181	µ
186	°
215	*
33	!
38	&
63	?
174	®
216	Ø

Grabar superficie frontal G801

G801 grava secuencias de caracteres dispuestos lineal o polarmente en la superficie frontal.

Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 502

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **X**, **C**: **punto inicial** y **Angulo inic.** (polar)
- **XK**, **YK**: **punto inicial** (cartesiano)
- **Z**: **punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB**: **plano d.retroc.** – Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **V**: **Ejecución (lin/pol)**
  - **0: lineal**
  - **1: curvado arriba**
  - **2: curvado abajo**
- **D**: **Diámetro de referencia**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Grabar superficie lateral G802

G802 grava secuencias de caracteres dispuestos linealmente en la superficie lateral.

Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 502

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **Z**: **punto inicial**
- **C**: **Angulo inic.**
- **CY**: **punto inicial** primer carácter
- **X**: **punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB**: **plano d.retroc.** – Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **V**: **factor rebose** (en el mecanizado con eje C no tiene función alguna)
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **D**: **Diámetro de referencia**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

6.28 Seguimiento del contorno

En las bifurcaciones o en las repeticiones de programas no es posible un Seguimiento del contorno automático. En tales casos, el Seguimiento del contorno se controla con las siguientes órdenes.

seguim. del contorno guardar/cargar G702

G702 guarda el contorno actual o carga un contorno memorizado.

Parámetros:

- **ID**: **Contor. pza. en bruto** – Nombre de la pieza en bruto auxiliar
- **Q**: **0=guardar 1=cargar 2=interno**
  - 0: Memoriza el contorno actual - no influye en el seguimiento de la pieza en bruto
  - 1: Carga el contorno indicado - el seguimiento de la pieza en bruto prosigue con el contorno cargado
  - 2: el siguiente ciclo trabaja con la pieza en bruto interna
- **H**: **Número de memoria** (Rango: 0-9)
- **V**: **0=todo, 1=Var., 2=pza bru** – Selección de las información que se guardan
  - 0: Todos (contenido de variables y contornos de piezas en bruto)
  - 1: contenidos de variables
  - 2: contornos de piezas en bruto

G702 Q2 desconecta el Seguimiento del contorno global para el ciclo siguiente. Después de realizar el ciclo sigue siendo válido el Seguimiento del contorno global.

El ciclo afectado trabaja con la Pieza en bruto interna. Esta determina el ciclo a partir del contorno y de la posición de herramienta.

G702 Q2 se debe programar delante del ciclo.

seguim. del contorno off/on G703

G703 desconecta y conecta el Seguimiento del contorno.

Parámetros:

- **Q**: **con.=1 desc.=0** – Conectar/desconectar el seguimiento del contorno
  - 0: off
  - 1: On

6.29 Otras funciones G

medio de sujeción G65

G65 indica los dispositivos de sujeción en el gráfico de simulación.

Parámetros:

- **H**: **No.medio d.suj.** – siempre **H** = 0
- **D**: **Sujeción** – sin datos
- **X**: **punto inicial** – Diámetro de la pieza en bruto
- **Z**: **punto inicial** (por defecto: sin datos)
- **Q**: **forma tensora**
  - **4: Sujetar exteriormente**
  - **5: Sujetar interiormente**
- **B**: **Longitud de sujeción** (**B** + **P** = Longitud de la pieza en bruto)
- **P**: **Long. sujec.**
- **V**: **Borrar medio de sujeción**

Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico)

G67 muestra una **Pieza en bruto aux.** en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Parámetros:

- **ID**: **Contor. pza. en bruto** – Nombre de la pieza en bruto auxiliar
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno

tiempo de permanencia G4

En **G4**, el control numérico espera el **tiemp.de permanencia F** o la ejecución de las vueltas en el fondo de profundización **D** y ejecuta a continuación la siguiente frase NC. Si se programa **G4** junto con un recorrido en una frase, actúa el **tiemp.de permanencia** o el **Número de revoluciones del cabezal** en el fondo de profundización tras finalizar el recorrido.

Parámetros:

- **F**: **Tmpo. perman.** en segundos (Rango: 0 < **F** <= 999)
- **D**: **Giro en la base de la profundización**

parada de precisión CON. G7

G7 conecta **parada de precisión** autopermanente. En **parada de precisión**, el control numérico inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la ventana de tolerancia de posición. La ventana de tolerancia se define en el parámetro de máquina **posTolerance** (núm. 401101). **parada de precisión** actúa en recorridos individuales y en ciclos. El bloque NC en el cual se ha programado **G7** se ejecuta ya con parada exacta.

parada de precisión DESCON. G8

G8 desconecta **parada de precisión**. La frase en la cual se programa **G8**, se ejecuta sin **parada de precisión**.

parada de precisión por frases G9

G9 activa la **parada de precisión** para la frase NC en la cual se programa. En **parada de precisión**, el control numérico inicia la frase siguiente, cuando se ha alcanzado el punto final en la ventana de tolerancia de posición. La ventana de tolerancia se define en el parámetro de máquina **posTolerance** (núm. 401101).

Desconectar zona de protección G60

G60 cancela la supervisión de la zona de protección. **G60** se programa antes del comando de desplazamiento a supervisar o no supervisar.

Parámetros:

- **Q**: Activar/Desactivar – **autoenganch.=1**
  - 0: Activar zona protección (comportamiento modal)
  - 1: Desactivar zona protección (comportamiento modal)

Ejemplo de aplicación:**Con G60** se elimina la supervisión de la zona de protección para realizar una penetración céntrica.

Ejemplo: G60

. . .	
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G60 Q1	Desactivar la zona de protección
N4 G71 Z-60 K65	
N5 G60 Q0	Activar la zona de protección
. . .	

Valores reales en variables G901

G901 transmite los valores reales de todos los ejes de un carro a las variables de información de interpolación.

Información adicional: "Llenar memoria de variables G904", Página 510

Punto cero en variables G902

G902 transmite los decalajes de punto cero a las variables de información de interpolación.

Información adicional: "Llenar memoria de variables G904", Página 510

Error de arrastre en la variable G903

G903 transmite los errores de arrastre actuales (desviación entre el valor real y el valor consigna) a las variables de información de interpolación.

Información adicional: "Llenar memoria de variables G904", Página 510

Llenar memoria de variables G904

G904 transfiere todas las informaciones de interpolación actuales del carro actual a la memoria de variables.

Informaciones de interpolación

#a0(Z,1)	Decalaje de punto cero del eje Z de $1
#a1(Z,1)	Valor real de posición del eje Z de $1
#a2(Z,1)	Valor consigna de posición del eje Z de $1
#a3(Z,1)	Error de arrastre del eje Z de $1
#a4(Z,1)	Recorrido restante del eje Z de $1
#a5(Z,1)	Número lógico del eje Z de $1
#a5(0,1)	Número de eje lógico del husillo principal
#a6(0,1)	Dirección de giro de husillo del husillo principal de $1
#a9(Z,1)	Posición de desbloqueo del palpador digital **#a10(Z,1)** valor de eje IPO

Sintaxis de las informaciones de interpolación

Sintaxis: **#an(eje, canal)**

- **n** = Número de la información
- **Eje** = Nombre de eje
- **Canal** = Número de carro

Superposición del avance 100 % G908

G908 fija la superposición del avance al 100% en los recorridos (**G0**, **G1**, **G2**, **G3**, **G12**, **G13**).

Programe **G908** y el recorrido en la misma frase NC.

Parámetros:

- **H**: **Clase d.limitac** (por defecto: 0)
  - 0: activar superposición del avance por frases
  - 1: activar superposición del avance automática - El potenciómetro de avance a 0 provoca la detención de los ejes
  - 2: desactivar superposición del avance

Parada de interpreter G909

El control numérico procesa de modo "anticipativo" las frases NC. Si se producen asignaciones de variables un poco antes de la interpretación, se procesan valores antiguos. **G909** detiene la interpretación anticipativa. Se procesan en primer lugar los bloques NC hasta el **G909** y, una vez procesado éste, se procesan los siguientes bloques NC.

G909 se programa en un bloque NC bien solo o junto con funciones de sincronización. (Diferentes funciones **G** contienen una parada de interpreter)

Override del cabezal 100% G919

G919 desactiva y activa la corrección de velocidad del cabezal.

Parámetros:

- **Q**: **No. de husillo** (por defecto: 0)
- **H**: **Clase d.limitac** (por defecto: 0)
  - 0: activar la corrección de velocidad del cabezal
  - 1: Override de cabezal a 100 % - comportamiento modal
  - 2: Override de cabezal al 100 % - para la frase NC actual

Desactivar desplazamientos del punto cero G920

G920 desactiva el punto cero de la pieza y los decalajes de punto cero. Los recorridos y los datos de posición se refieren a la punta de la herramienta (diferencia respecto al punto cero de la máquina).

Desactivar desplazamiento del punto cero, longitudes de herramienta G921

G921 desactiva el punto cero de la pieza, los decalajes de punto cero y las dimensiones de la herramienta. Los recorridos y los datos de posición se refieren al punto de referencia del carro (diferencia respecto al punto cero de la máquina).

Velocidad de giro creciente G924

Para reducir las vibraciones por resonancia, se puede programar una velocidad de giro cambiante con la función **G924**. En **G924** se define la **Ratio de repetición** y el rango para el **Cambio velocidad**. La función **G924** se repone automáticamente al final del programa. También se puede desactivar la función mediante una nueva llamada con el ajuste **H0** (OFF).

Parámetros:

- **Q**: **No. de husillo** (por defecto: 0)
- **K**: **Ratio de repetición** – Intervalo de tiempo en Hercios (repeticiones por segundo)
- **I**: **Cambio velocidad**
- **H**: Función **G924 con.=1 desc.=0**
  - 0: Off
  - 1: On

Convertir longitudes G927

Con la función **G927**, se transforman las longitudes de la herramienta para el ángulo actual de aplicación en la posición de salida de la herramienta (Referencia eje B = 0).

Se puede consultar el resultado en las variables **#n927(X)**, **#n927(Z)** y **#n927(Y)**.

Parámetros:

- **H**: **Tipo de cálculo**
  - 0: convertir la longitud de herramienta en la posición de referencia (tener en cuenta **I** + **K** de la herramienta)
  - 1: convertir la longitud de herramienta en la posición de referencia (no tener en cuenta **I** + **K** de la herramienta)
  - 2: convertir la longitud de herramienta desde la posición de referencia a la posición actual de trabajo (tener en cuenta **I** + **K** de la herramienta)
  - 3: convertir la longitud de herramienta desde la posición de referencia a la posición actual de trabajo (no tener en cuenta **I** + **K** de la herramienta)
- **X**, **Y**, **Z**: Valores de eje (valor X = radio; sin datos: se emplea el valor 0)

TCPM G928

Con la función **TCPM G928** se modifica el comportamiento de los diferentes ejes de giro al bascular. Sin **TCPM** el eje gira alrededor del pivote mecánico, con **TCPM** conectado la punta de la herramienta permanece en el pivote y los ejes lineales ejecutan un movimiento de compensación.

Con el parámetro **D** se indica cómo se convierte la punta de herramienta virtual antes de que el control numérico calcule los movimientos de compensación del TCPM.

Con el parámetro **Q** puede excluir ejes rotativos individuales de **TCPM**.

Parámetros:

- **H: Activar TCPM**
  - 0: Off
  - 1: On
- **E**: **Fmax en mov. compensación –** Limitación de la velocidad del movimiento de compensación en los ejes lineales
- **D**: **flujo**
  - **0: trayectoria del punto central**
  - **1: trayectoria de la punta de la herramienta**
- **Q: TCPM with/without** (Por defecto: 0)
  - 0: todos los ejes
  - 1: sin eje A
  - 2: sin eje B
  - 3: sin eje C

Parámetro Look Ahead G932

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

Con la función **G932** puede influir sobre la velocidad del mecanizado y sobre la precisión y calidad de acabado de la superficie de la pieza.

El control numérico intenta alcanzar todos los puntos de contorno con el avance de mecanizado programado, así como con la tolerancia de trayectoria definida internamente en el control numérico. El control numérico reduce el avance siempre que es posible para cumplir la tolerancia definida.

Mediante la función **G932** se puede modificar el comportamiento de posicionamiento del control numérico y, con ello, habilitar avances de mecanizado mayores, p. ej.

Parámetros:

- **H**: **HSC (Mecanizado a Alta Velocidad) - Mode** - Filtro de mecanizado predefinido del fabricante
  - **0: Estándar**
    El control numérico utiliza el ajuste de filtrado estándar, orientado al mecanizado universal.
  - **1: Desbastar**
    El control numérico utiliza el ajuste de filtrado de desbaste, que permite un avance mayor.
  - **2: Acabado**
    El control numérico utiliza el ajuste de filtrado de acabado, que permite una mayor fidelidad al contorno.
- **R**: **Tolerancia ejes lineales** - Desviación de contorno admisible para ejes lineales, p. ej. el eje X
- **W**: **Tolerancia ejes giratorios** - Desviación de la posición admisible para ejes rotativos, p. ej. el eje C con **G928 (TCPM)** activa

Las tolerancias introducidas actúan tanto en mecanizados de torneado como de fresado.

Convertir variables automáticamente G940

Con **G940**, se pueden convertir los valores métricos en pulgadas. Cuando se elabora un nuevo programa, se puede seleccionar entre las unidades de medida Métricas y Pulgadas. El control numérico calcula internamente siempre con valores métricos. En el caso de que se consulten en un programa en pulgadas, las variables siempre se entregan con valores métricos. Utilizar **G940** para convertir los valores de las variables en valores de pulgadas.

Parámetros:

- **H**: Función **G940 con.=1 desc.=0**
  - 0: conversión de unidades activa
  - 1: los valores siguen siendo métricos

En el caso de variables que se refieran a un unidad de medida métrica, en programas de pulgadas se requiere realizar una conversión.

Cotas de máquina

#m1(n)	Medida de la máquina de un eje, por ejemplo, **#m1(X)** para la medida de la máquina del eje X

Leer datos de herramientas

#wn(select)	Longitud útil (herramientas de torneado interior + taladrado)
#wn(RS)	Radio de corte
#wn(ZD)	Diámetro de la isla
#wn(DF)	Diámetro rosca
#wn(SD)	Diámetro del cono
#wn(SB)	Ancho corte
#wn(AL)	long. entrada
#wn(FB)	Ancho de fresa
#wn(ZL)	Med. ajuste en Z
#wn(XL)	Med. ajuste en X
#wn(YL)	Med. ajuste en Y
#wn(I)	posición del centro del filo de la herramienta en X
#wn(K)	posición del centro del filo de la herramienta en Z
#wn(ZE)	Distancia entre la punta de herramienta y punto de referencia del carro Z
#wn(XE)	Distancia entre la punta de herramienta y punto de referencia del carro X
#wn(YE)	Distancia entre la punta de herramienta y punto de referencia del carro Y

Informaciones de NC actuales

#n0(Z)	Última posición Z programada
#n120(X)	Diámetro de referencia X para cálculo de CY
#n57(X)	Sobremedida en X
#n57(Z)	Sobremedida en Z
#n58(P)	Sobremedida equidistante
#n150(X)	Decalaje de anchura de filo de la herramienta en X de **G150**
#n95(G)	Último avance programado
#n47(P)	Distancia de seguridad actual
#n147(I)	Distancia de seguridad actual en el plano de mecanizado
#n147(K)	Distancia de seguridad actual en la dirección de alimentación

Informaciones internas para la definición de constantes

__n0_x	768 última posición programada X
__n0_y	769 última posición programada Y
__n0_z	770 última posición programada Z
__n120_x	Diámetro de referencia 787 para cálculo de CY
__n57_x	791 Sobremedida en X
__n57_z	792 Sobremedida en Z
__n58_p	973 Sobremedida equidistante
__n150_x	794 Desplazamiento de anchura de filo de herramienta X de **G150**/**G151**
__n150_z	795 Desplazamiento de anchura de filo de la herramienta Z de **G150**/**G151**
__n95_f	800 Último avance programado

Llenar memoria de variables G904

#a0(Z,1)	Decalaje de punto cero del eje Z de $1
#a1(Z,1)	Valor real de posición del eje Z de $1
#a2(Z,1)	Valor consigna de posición del eje Z de $1
#a3(Z,1)	Error de arrastre del eje Z de $1
#a4(Z,1)	Recorrido restante del eje Z de $1

Información sobre DNC G941

G941 permite enviar mensajes propios desde el programa NC mediante la interfaz CND de HEIDENHAIN.

Los mensajes enviados evalúan las aplicaciones de PC correspondientes como, por ejemplo, StateMonitor.

Parámetros:

- **ID**: **Texto de salida** – Texto y definición opcional del formato de los valores de salida (máx. 80 caracteres)

  Ejemplos de formato de salida:
  - **%f** – Salida de un número de coma flotante en formato original (contenido del parámetro **R**)
  - **%.0f** – Salida de un número de coma flotante sin decimales
  - **%.1f** – Salida de un número de coma flotante con un carácter decimal
  - **%+.2f** – Salida de un número de coma flotante con un signo y dos caracteres decimales
- **R**: **Valor de salida** – Valor o variable

  Ejemplos de valores de salida:
  - Valor, p. ej. **3,15**
  - Variable, p. ej. **#l1**

Ejemplo: G941

N 46 #l1=#l1+1	Contador de piezas
N47 G941 ID"STUECKZAHL" R#l1	Enviar mensaje

Compensación del afilado G976

Con la función **Compensación del afilado G976**, los sucesivos mecanizados se pueden realizar cónicamente (p. ej. para contrarrestar un decalaje mecánico). La función **G976** se repone automáticamente al final del programa. También se puede desactivar la función mediante una nueva llamada con el ajuste **H0** (OFF).

Parámetros:

- **Z**: **punto de arranque**
- **K**: **longitud**
- **I**: **Distancia incremental**
- **J**: **Distancia incremental**
- **H**: Función **G976 con.=1 desc.=0**
  - 0: Off
  - 1: On

Retirada tras parada NC - Lift-Off G977

> **G977** funciona exclusivamente con el parámetro de máquina **CfgLiftOff** (201401) activado.

G977 permite una definición de la elevación referida a la herramienta y al corte tras una parada NC.

> **G977** no funciona en combinación con ciclos de roscado. Para ello tiene a su disposición el parámetro de máquina **threadLiftOff** (601804).

Parámetros:

- **H**: **On/Off**
  - 0: desconectar
  - 1: conectar
- **A**: **ángulo d.salida** – Ángulo del eje Z positivo (sin introducción: el ángulo de elevación corresponde, en herramientas de torno, a la bisectriz de la cuchilla de la herramienta, en herramientas de taladrado y de fresado, a la posición del eje de la herramienta)
- **W**: **Ángulo espacial** – Ángulo al eje X positivo
- **R**: **longitud** – Longitud de elevación (sin introducción: valor del parámetro de máquina **distance** (201402))

Tras un cambio de herramienta, el control numérico establece los parámetros **A** y **W** nuevos, correspondientemente a la geometría de la herramienta.

Una inclinación del eje B modifica la dirección de elevación lo equivalente a la diferente de ángulo en B.

> Si se cambia una herramienta de taladrado o de fresado, el control numérico cambia **G977** automáticamente, puesto que la dirección de elevación no es inequívoca.
>
> ▶ Programar de nuevo **G977** si se desea utilizar Lift off con herramientas de taladrado o de fresado

> Instrucciones de uso:
>
> - si se da un valor erróneo en el parámetro de máquina **distance** (201402), el control numérico utiliza una longitud de elevación de 1 mm
> - Los punzones, en la posición de uso válida, se retiran paralelamente al eje
> - En herramientas de taladrado y de fresado, los ángulos de inclinación **RW** no se tienen en cuenta

Ejemplo: G977

N 46 G977 H1 A30	Ángulo de retirada 30°
...	
N 55 T1	Bisectriz como ángulo de retirada
...	
N 69 G977 H1 A30	Ángulo de retirada de nuevo 30°

Activar los desplazamientos del punto cero G980

G980 activa el cero pieza y todos los desplazamientos del punto cero. Los recorridos y los datos de posición se refieren a la punta de la herramienta (diferencia respecto al punto cero de la pieza) teniendo en cuenta los desplazamientos del punto cero.

Desplazamientos del punto cero, activar longitudes de herramienta G981

G981 activa el cero pieza, todos los desplazamientos del punto cero y las medidas de la hta. Los recorridos y los datos de posición se refieren a la punta de la herramienta (diferencia respecto al punto cero de la pieza) teniendo en cuenta los desplazamientos del punto cero.

Zona de supervisión G995

G995 define la **zona de supervisión** y los ejes a supervisar. La **zona de supervisión** corresponde a la sección del programa que el control debe supervisar.

Empezar la **zona de supervisión** programando la función **G995** con los parámetros siguientes. Finalizar la **zona de supervisión** programando la función **G995** sin parámetros.

Parámetros:

- **H**: **No. de la zona** (Rango: 1-99)
- **ID**: **cód. p. ejes**
  - Eje X: X
  - Eje Y: Y
  - Eje Z: Z
  - 0: Cabezal/husillo 1 (Husillo principal, eje C)
  - 1: cabezal 2
  - 2: cabezal 3

> Definir inequívocamente las zonas de vigilancia en el programa. Programar el parámetro **H** para cada zona de supervisión con un número propio.

> En el caso de que dentro de una zona de supervisión se quieran supervisar varios accionamientos, programar el parámetro **ID** con una combinación correspondiente de los parámetros individuales. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el control numérico vigila como máximo cuatro accionamientos por cada zona de supervisión. La supervisión simultánea del eje Z y del husillo principal se programa introduciendo **Z0** en el parámetro **ID**.

> Además, para la definición de la zona de supervisión con **G995** debe activarse la supervisión de la carga.
>
> **Información adicional:** "Supervisión de la carga G996", Página 519

Ejemplo: G995

. . .	
N1 T4	
N2 G995 H1 ID“X0“	Inicio de la zona de supervisión; Supervisión del eje X y el husillo principal
. . .	Mecanizado
N9 G995	Final de la zona de supervisión
. . .	

Supervisión de la carga G996

G996 define el tipo de **supervisión de la carga** o la desactiva provisionalmente.

Parámetros:

- **Q**: **tipo de descon.** – Alcance de la supervisión de la carga (por defecto: 0)
  - 0: Off
  - 1: **G0** Off (No supervisar los movimientos de marcha rápida)
  - 2: **G0** On (Supervisar los movimientos de marcha rápida)
- **H**: **supervisión 0-2** – Tipo de supervisión de la carga (por defecto 0)
  - 0: Carga utilizada + Suma de cargas utilizadas
  - 1: sólo Carga utilizada
  - 2: sólo Suma de cargas utilizadas

Además de la definición del tipo de supervisión de la carga con **G996** deben definirse las zonas de supervisión con **G995**.

Información adicional: "Zona de supervisión G995", Página 518

Para poder utilizar la supervisión de la carga deben definirse también valores límite y realizar un mecanizado de referencia.

Más información: Manual de instrucciones

Ejemplo: G996

. . .	
N1 G996 Q1 H1	Conectar la supervisión de la carga; No supervisar los movimientos con marcha rápida
N2 T4	
N3 G995 H1 ID"X0"	
. . .	Mecanizado
N9 G995	
. . .	

Activar secuenciación de salto directa G999

Al ejecutar un programa en la frase individual, con la función **G999** se ejecutan las frases NC siguientes con un único inicio NC. Realizando una nueva llamada de la función con el ajuste **Q0** (OFF) se vuelve a desactivar **G999**.

Reducción de fuerza G925

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G925 activa y desactiva la reducción de fuerza. Al activar la supervisión se define la **Fuerza contacto** máxima para un eje. La reducción de fuerza únicamente puede activarse para un eje por canal NC.

La función **G925** limita la **Fuerza contacto** para sucesivos movimientos de desplazamiento del eje definido. **G925** no realiza ningún movimiento de desplazamiento.

Parámetros:

- **H**: **Fuerza contacto** en daN – la fuerza de presión se limita según el valor indicado
- **Q**: **No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9) **No. de husillo**, p. ej. husillo 0 = Número 10 (0 = 10, 1 = 11, 2 = 12, 3 = 13, 4 = 14, 5 = 15)
- **P**: **Monitoriz. pinolas on/off**
  - 0: Desactivar (la fuerza de presión no se supervisa)
  - 1: Activar (la fuerza de presión se supervisa)

La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Supervisión de pinolas G930

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G930 activa y desactiva la **Supervisión de pinolas**. Al activar la supervisión se define la **Fuerza contacto** máxima para un eje. La **Supervisión de pinolas** únicamente puede activarse para un eje por canal NC.

La función **G930** desplaza el eje definido la **Distancia incremental K** hasta que se haya alcanzado la **Fuerza contacto H**.

Parámetros:

- **H**: **Fuerza contacto** en daN – la fuerza de presión se limita según el valor indicado
- **Q**: **No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K**: **Distancia incremental**

Ejemplo de utilización: Se utiliza la función de **G930** para emplear el contrahusillo como cabezal móvil mecatrónico. Para ello se equipa el contrahusillo con un contrapunto y, con **G930**, se limita la **Fuerza contacto**. El requisito para esta aplicación es un programa PLC del fabricante de la máquina, que realice el manejo del cabezal móvil mecatrónico en funcionamiento Manual y Automático.

La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración.

Función cabezal móvil: Con la función cabezal móvil, el control numérico se desplaza hasta la pieza y se detiene cuando se alcanza la **Fuerza contacto**. El recorrido de desplazamiento restante se borra.

Ejemplo: Función cabezal móvil

. . .	
N.. G0 Z20	Preposicionar 2 carros
N.. G930 H250 D6 K-20	Activar la función cabezal móvil – Fuerza de apriete:250 daN
. . .	

Modo HDT G931

G931 activa o desactiva el modo **HDT**. Dentro de la función, se debe elegir si el mecanizado tiene lugar delante o detrás del centro de torneado. Opcionalmente, definir una inclinación para el filo de corte de la herramienta.

Información adicional: "High Dynamic Turning", Página 752

Parámetros:

- **H**: **Modo HDT**
  - **H** = **0: desconectar**
  - **H** = **1: delante centro de torn.**
  - **H** = **2: detrás centro de torn.**
- **B**: **ángulo**

Indicaciones:

- El modo **HDT** requiere un eje B inclinado a B = 90°. Mientras el modo **HDT** está activo, se ejecutan los movimientos X programados del eje Y. Por tanto, los movimientos Y los realiza el eje X. El eje B no se puede desplazar mientras el modo **HDT** está activo.
- El modo **HDT** requiere una herramienta **HDT**.

  véase el Manual de instrucciones
- Las herramientas **HDT** se insertan en un cabezal de fresado que se opera como eje B (**B2**). Si no se define el **ángulo B**, el control numérico posiciona el eje **B2** con el filo de corte de la herramienta a 90°.
- Durante el modo **HDT**, se puede alternar entre las cuchillas individuales de la herramienta múltiple. No es posible realizar un cambio de herramienta a otra herramienta del cargador de herramientas, por ejemplo.
- Según la elección de antes o después del centro de torneado, se debe programar el sentido de torneado adecuado para la herramienta.
- Programe siempre contornos con arcos de círculo que sean adecuados para un mecanizado detrás del centro de torneado.
- Programe siempre **G41** y **G42** que sean adecuados para un mecanizado detrás del centro de torneado.
- El control numérico interpreta las posiciones que se programan en combinación con **G701** o **G14** como valores de eje. El control numérico ejecuta los desplazamientos en el sistema de coordenadas de la máquina no inclinado.
- Las correcciones aditivas con **G149** se deben programar después de activar el modo **HDT**. Si se desea corregir el diámetro, se debe introducir la diferencia de diámetro deseada como valor X. Un valor X negativo conlleva una reducción del diámetro. Un valor X positivo aumenta el diámetro.
- Durante el mecanizado no se permiten introducciones de correcciones de herramienta.
- No se permite activar y desactivar puntos cero o compensaciones de la longitud de la herramienta mediante **G980/G981** o **G920/G921** en combinación con el modo **HDT**.
- No se permiten los mecanizados del eje C en combinación con el modo **HDT**.

- Durante el mecanizado, se puede consultar el estado del modo **HDT** con la variable **#n931(H)**.
- El indicador de datos de la máquina informa sobre el estado de conmutación actual del **Modo HDT**.

  véase el Manual de instrucciones
- Si se interrumpe la ejecución del programa mientras el modo **HDT** está activo, el estado **HDT** actual sigue teniendo efecto. Tener en cuenta esta circunstancia al utilizar ciclos **MDI**, por ejemplo. Además, cuando el modo **HDT** está activo tampoco se pueden calibrar herramientas.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede ofrecer funciones para desactivar el modo **HDT** en el modo de funcionamiento **Máquina**.

Torneado excéntrico G725

Con la ayuda de la función **G725** se pueden realizar contornos de torneado fuera del centro de torneado original.

Los contornos de torneado se programan con ciclos de torneado separados.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.

Condiciones:

- Y-axis Machining (Opción #70)
- Synchronizing Functions (Opción #135)

Parámetros:

- **H**: **Activar acoplamiento**
  - **H** = 0: Desactivar acoplamiento
  - **H** = 1: Activar acoplamiento
- **Q**: **Husillo de referencia** – Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (depende de la máquina)
- **R**: **Desplazamiento del centro** – Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)
- **C**: **Posición C** – Ángulo del eje C del decalaje del centro
- **F**: **Máximo avance rápido** – Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- **V**: **Inversión de la dirección Y** (depende de la máquina)
  - **V** = 0: El control numérico emplea la dirección de eje configurada para movimientos del eje Y
  - **V** = 1: El control numérico emplea una dirección de eje para movimientos del eje Y, opuesta a la configuración

Instrucciones de programación

- Programar la pieza en bruto con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Programar el punto inicial con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Reducir la velocidad de giro del husillo si se aumenta el decalaje del centro
- Reducir la marcha rápida máx. **F**, si se aumenta el decalaje del centro.
- Utilizar valores idénticos para el parámetro **Q** al conectar y desconectar el acoplamiento

Secuencia de programación

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION**
- Programar la función **G725** con **H1** (conectar el acoplamiento)
- Programar ciclos de torneado
- Programar la función **G725** con **H0** (desconectar el acoplamiento)

> Una interrupción del programa provoca automáticamente la desconexión del acoplamiento

> Durante el giro excéntrico estando el cabezal acoplado (Opción #135 Synchronizing Funct.), la búsqueda de la frase de inicio no se encuentra disponible. Seleccionar una frase NC antes o después de la zona de programación del giro excéntrico.

Transición excéntrica G726

Con la ayuda de la función **G726** se pueden realizar contornos de torneado fuera del centro de torneado original. La función **G726** ofrece además la posibilidad de modificar la posición del centro de torneado a lo largo de una recta o de una curva, de forma continua sin escalonamientos.

Los contornos de torneado se programan con ciclos de torneado separados.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.
>
> Condiciones:
>
> - Y-axis Machining (Opción #70)
> - Synchronizing Functions (Opción #135)

Parámetros:

- **H**: **Activar acoplamiento**
  - **H** = 0: Desactivar acoplamiento
  - **H** = 1: Activar acoplamiento
- **Q**: **Husillo de referencia** – Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (depende de la máquina)
- **R**: **Desplazamiento del centro** – Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)
- **C**: **Posición C** – Ángulo del eje C del decalaje del centro
- **F**: **Máximo avance rápido** – Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- **V**: **Inversión de la dirección Y** (depende de la máquina)
  - **V** = 0: El control numérico emplea la dirección de eje configurada para movimientos del eje Y
  - **V** = 1: El control numérico emplea una dirección de eje para movimientos del eje Y, opuesta a la configuración

- **Z**: **Inicio Z** – Valor de referencia para los parámetros **R** y **C**, así como coordenadas para el posicionamiento previo de la herramienta
- **K**: **Final Z** – Valor de referencia para los parámetros **W** y **U**
- **W**: **Delta C [Inicio Z-Final Z]** – Diferencia del ángulo del eje C entre **Inicio Z** y **Final Z**
- **U**: **Decalaje centro Final Z** – Distancia entre el centro de la excéntrica y el centro de torneado original (cota del radio)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se conecta el acoplamiento, el control numérico posiciona la herramienta en el eje Z en el valor del parámetro **Z**. Durante dicho desplazamiento existe riesgo de colisión.

- Antes de la conexión del acoplamiento (antes del ciclo), realizar eventualmente el posicionamiento previo de la herramienta

Instrucciones de programación

- Programar la pieza en bruto con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Programar el punto inicial con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Reducir la velocidad de giro del husillo si se aumenta el decalaje del centro
- Reducir la marcha rápida máx. **F**, si se aumenta el decalaje del centro.
- Utilizar valores idénticos para el parámetro **Q** al conectar y desconectar el acoplamiento

Secuencia de programación

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION**
- Programar la función **G726** con **H1** (conectar el acoplamiento)
- Programar ciclos de torneado
- Programar la función **G726** con **H0** (desconectar el acoplamiento)

Una interrupción del programa provoca automáticamente la desconexión del acoplamiento

Durante el giro excéntrico estando el cabezal acoplado (Opción #135 Synchronizing Funct.), la búsqueda de la frase de inicio no se encuentra disponible. Seleccionar una frase NC antes o después de la zona de programación del giro excéntrico.

Descentrado X G727

Con la ayuda de la función **G727** se pueden generar polígonos elípticos.

Los contornos de torneado se programan con ciclos de torneado separados.

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
>
> El fabricante de la máquina se encarga de ajustar dicha función.
>
> Condiciones:
>
> - Synchronizing Functions (Opción #135)

Parámetros:

- **H**: **Activar acoplamiento**
  - **H** = 0: Desactivar acoplamiento
  - **H** = 1: Activar acoplamiento
- **Q**: **Husillo de referencia** – Número del husillo que se acopla con los ejes X e Y (depende de la máquina)
- **I**: **X-Hub +/-** – La mitad del movimiento X superpuesto (cota del radio)
- **C**: **Decalaje C para Inicio Z** – Ángulo de eje C de la carrera X
- **F**: **Máximo avance rápido** – Marcha rápida admisible para los ejes X e Y con el acoplamiento activado
- **E**: **Factor de forma** – Número de carreras X referido a una vuelta del husillo
- **Z**: **Inicio Z** – Valor de referencia para el parámetro **C**
- **W**: **Delta C [°/mm Z]** – Diferencia del ángulo del eje C referida a un tramo de 1 mm en el eje Z

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Si se conecta el acoplamiento, el control numérico posiciona la herramienta en el eje Z en el valor del parámetro **Z**. Durante dicho desplazamiento existe riesgo de colisión.

- Antes de la conexión del acoplamiento (antes del ciclo), realizar eventualmente el posicionamiento previo de la herramienta

Instrucciones de programación

- Programar la pieza en bruto con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Programar el punto inicial con el decalaje del centro en el radio más grande, en el caso de que se empleen ciclos de torneado, que se refieren a la descripción de la pieza en bruto
- Reducir la velocidad de giro del husillo si se aumenta el decalaje del centro
- Reducir la marcha rápida máx. **F**, si se aumenta el decalaje del centro.
- Utilizar valores idénticos para el parámetro **Q** al conectar y desconectar el acoplamiento

Secuencia de programación

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION**
- Programar la función **G727** con **H1** (conectar el acoplamiento)
- Programar ciclos de torneado
- Programar la función **G727** con **H0** (desconectar el acoplamiento)

Una interrupción del programa provoca automáticamente la desconexión del acoplamiento

Compensación dentado oblicuo G728

Con la ayuda de la función **G726** se puede realizar una compensación del desplazamiento angular dependiente de la posición de Z, entre la herramienta y la pieza. Esta función se necesita para el fresado por generación de dentados oblicuos con **G808**.

Parámetros:

- **H**: **Activar**:
  - **0: OFF**
  - **1: ON**
- **Q**: **hus. c. p. de trab.**
- **D**: **Número de dientes** – Número de dientes de la pieza
- **O**: **Módulo**
- **WC**: **Ángulo de oblicuidad** Rueda dentada
- **Z**: **Inicio Z** – Posición Z en la que la diferencia de ángulo es 0°
- **J**: **Desalineación pieza °/mm Z**

Instrucciones de uso:

- Al llamar la función, la aproximación a la posición inicial de Z debe poderse hacer sin que se produzcan colisiones.
- Si se programa el desplazamiento **J**, se emplea directamente. Si no se ha programado **J**, el control numérico calcula el desplazamiento a partir del módulo, el número de dientes y el ángulo de hélice

6.30 Medir el estado de la máquina (opción #155)

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante determina el alcance funcional y el comportamiento de estas funciones.

Condiciones:

- Component Monitoring (opción #155)

Durante su vida útil, los componentes con más uso de una máquina se desgastan (por ejemplo, rodamiento, husillo de rosca de bolas...) y disminuye la calidad del movimiento de los ejes. Todo esto influye en la calidad de fabricación.

Con **Component Monitoring** (opción #155) y los siguientes ciclos, el control numérico es capaz de medir el estado actual de la máquina. Por lo tanto, se pueden medir los cambios a los ajustes básicos debidos al envejecimiento y el desgaste. Las mediciones se guardarán en un archivo de texto que podrá leer el fabricante de la máquina. Este podrá leer los datos, evaluarlos y realizar un mantenimiento preventivo. De esta forma podrá evitar tiempos de parada imprevistos.

El fabricante puede definir umbrales de advertencia y de error para los valores medidos y, opcionalmente, establecer respuestas de error.

Medir estado de la máquina - Fingerprint G238

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

En este ciclo, el control numérico ejecuta diferentes mediciones con las que se puede calcular el estado actual de la máquina.

Con el parámetro **H = 1** puede iniciar una ejecución de prueba. En ella se realizarán los desplazamientos programados sin mediciones. Además, con los potenciómetros puede influir en la velocidad de desplazamiento.

Durante un proceso de medición (**H = 0** o sin introducción), el ciclo superpone el potenciómetro de avance. Ya no puede influir en la velocidad de desplazamiento. Solo puede detener el desplazamiento si gira el potenciómetro de avance a cero.

Con los parámetros **Q** , **D** y **V** puede seleccionar mediciones individuales de ejes individuales.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

El ciclo puede ejecutar movimientos completos en varios ejes en marcha rápida Si en el parámetro **H** no hay valor o se ha programado 0, el potenciómetro de avance, marcha rápida y de cabezal no tiene efecto. Existe riesgo de colisión.

- Antes del registro de los datos de medición, probar el ciclo en el funcionamiento de prueba **H = 1**
- Antes de utilizar la función **G238**, pedir información al fabricante sobre el tipo y el alcance de los desplazamientos

Parámetros:

- **H**: **Únic. movimiento eje (1)**
  - **0** o sin introducción: Proceso de medición (el potenciómetro de avance no actúa)
  - **1**: Ejecución de prueba (el potenciómetro de avance actúa)
- **Q**: **Método de medición** - Selección de la prueba que se va a ejecutar
  - **0**: Todas las pruebas
  - **1**: Cascada
  - **2**: Test de forma circular
  - **3**: Respuesta de frecuencia
  - **4**: Curva envolvente
- **D**: **No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9) - primer eje (solo si se ha definido **Q**)
- **V**: **No. del eje** - segundo eje (solo si se ha definido **Q**)

Para obtener un test de forma circular del eje C en el contracabezal, defina el parámetro de la forma siguiente:

- **Q**: **Método de medición** = 2: Test de forma circular
- **V**: **No. del eje** = 9: C

En este caso, no debe definir el parámetro **D**.

Supervisión de componentes G939

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

Con la función **G939**, el control numérico ejecuta una prueba de componentes única. Los componentes que se vayan a comprobar vienen determinados por el fabricante en los parámetros de máquina.

Su fabricante define los componentes que se van a supervisar en el parámetro de máquina **CfgMonComponent** (130900).

Parámetros:

- **ID**: **Nombre clave** - El nombre del componente de máquina que se va a supervisar viene definido por el fabricante en el parámetro de máquina **CfgMonComponent** (130900)

6.31 Programación de variables

Fundamentos

Una variable es un comodín. Las variables contienen información de diversa índole durante la ejecución del programa.

El control numérico proporciona diferentes tipos de variables.

En la utilización de variables deben observarse las siguientes reglas:

- Punto antes de la barra
- Máximo 6 niveles de paréntesis
- Variable entera: valores enteros del –32767 al +32768
- Variables reales: Números con coma flotante con 10 cifras enteras y 7 cifras decimales como máximo
- Las variables deben escribirse siempre sin espacios en blanco
- El propio número de variable y un valor de índice que tal vez pueda haber puede describirse mediante variables adicionales, p. ej.: **#g(#c2)**

El control numérico pone a disposición las siguientes funciones:

Sintaxis	Funciones
+	Suma
-	Resta
*****	Multiplicación
/	División
( )	Poner paréntesis
=	Equiparar
ABS(...)	Valor absoluto
ROUND(...)	Redondeo
SQRT(...)	Raíz cuadrada
SQRTA(.., ..)	Raíz cuadrada de (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Raíz cuadrada de (a^2-b^2)
INT(...)	Suprimir cifras decimales
SIN(...)	Seno (en grados)
COS(...)	Coseno (en grados)
TAN(...)	Tangente (en grados)
ASIN(...)	Arcoseno (en grados)
ACOS(...)	Arcocoseno (en grados)
ATAN(...)	Arcotangente (en grados)
LOGN(...)	Logaritmo neperiano
EXP(...)	Función exponencial
BITSET(...)	Poner bit
STRING(...)	String
PARA(...)	Datos de configuración

Las funciones listadas se pueden programar asimismo mediante Softkeys.

La barra de softkeys está disponible si está activada la función de asignación de variables y el teclado alfanumérico mostrado en el monitor.

Instrucciones de programación

- Aquí ya no se distingue entre variables modificables en el tiempo de ejecución y variables no modificables en el tiempo de ejecución como ocurre en los controles numéricos anteriores. Un programa NC ya no se precompila, sino que primero se interpreta en el tiempo de ejecución.
- Cuando el torno tiene varios carros, las frases NC se programan con cálculos de variables con la **identificación de carro $..**. En caso contrario, los cálculos se ejecutan varias veces.
- Los datos de posiciones y dimensiones leídos en variables del sistema son siempre métricos, aun cuando un programa NC se ejecute en pulgadas.

Tipos de variable

El control numérico distingue los siguientes tipos de variables:

- Variables generales
  - Variables locales
  - Variables globales
  - Variables de texto
- Cotas de máquina
- Correcciones de la herramienta
- Variables PLC

Variables generales

- **#l1 .. #l99** las variables locales que dependen del canal tienen valor dentro de un programa principal o subprograma
- **#l1(1) .. #l99(1)** las variables inicializadas que dependen del canal tienen valor dentro del plano del programa de la inicialización, así como en los subprogramas que se llaman mientras dure

  Debido a sus propiedades, la variable inicializada que depende del canal es útil especialmente dentro de los llamados programas expertos. De esta forma evitará solapes no deseados con las variables del programa principal. Además, todas las variables programables están disponibles sin limitaciones para el programa principal.

  Información adicional: "Subprogramas, programas expertos", Página 293

- **#c1 .. #c30** las variables globales que dependen del canal están disponibles para todos los carros (canal NC). El uso de números de variable idénticos en carros distintos no tiene ninguna influencia mutua. El contenido de las variables está disponible de modo global en un canal. Se entiende por modo global que una variable descrita en un subprograma puede interpretarse también en el programa principal y viceversa
- **#g1 .. #g199** las variables reales y globales que no dependen del canal están disponibles una vez dentro del control numérico. 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 y globales que no dependen del canal están disponibles una vez dentro del control numérico. 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 que dependen del canal tienen valor dentro de un programa principal o subprograma. Pueden leerse únicamente en el canal en el cual se han escrito

Ejemplo: variables generales

```
. . .
N.. #l1=#l1+1
N.. G1 X#c1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))
. . .
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)
N.. #x1=“Text“
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)
. . .
```

Ejemplo: variable inicializada que depende del canal

%_G238.ncs "TURN_V1.0"	Subprograma externo llamado en el programa principal
. . .	
VAR	
N.. #_debug = #l98(1)	Inicialización de la variable
. . .	
N.. L“G938“ V1	Llamada de un subprograma externo adicional
. . .	
%_G938.ncs "TURN_V1.0"	Subprograma externo llamado en el subprograma
. . .	
N.. IF #_debug==1	
N.. THEN	
N.. PRINT(“Debug“)	
N.. ENDIF	
. . .	
RETURN	
. . .	

El almacenamiento de los variables después de apagar la máquina debe venir activado por el fabricante de la máquina **CfgNcPgmParState** (núm. 200700).

Si no esta activado el almacenamiento de variables, después de encender la máquina siempre serán cero.

También se pueden programar funciones M con ayuda de las variables.

Variables de cadena d texto de

- La función TIME escribe la fecha o la hora en una variable de cadena. Puede grabarlas con un ciclo de grabado.
- El contenido de las variables se puede convertir en variables de cadena y añadirse.
- Las variables de secuencia de caracteres pueden emitirse como número de coma flotante. Estos se redondean automáticamente.
- Los nombres de fichero pueden indicarse mediante variables de secuencia de caracteres.
  Información adicional: "Emisión de datos para variables WINDOW", Página 552""

Ejemplo: fecha y hora

. . .	
N.. #x1=TIME("D.M.YY")	Fecha en la variable de cadena #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")	Hora en la variable de cadena #x2
. . .	

Ejemplo: transformación en una variable de cadenas de texto

. . .	
N.. #x1=STRING(#i21)	Cambiar variable #i21 en la cadena de variable #x1
N.. #x2=TIME("h:m:s")+STRING(#i21)	Añadir fecha y variable #i21
. . .	

Ejemplo: Salida de números de coma flotante

. . .	
N.. #x1=STRING(12.43,1)	El número se redondea y se emite con un carácter decimal
. . .	

Cotas de máquina

- **#m1(n) .. #m99(n)**: **n** representa la letra del eje (X, Z, Y) para el cual se leerán o se escribirán las cotas de máquina. El cálculo de variables trabaja con la tabla **mach_dim.hmd**. **Simulación**: Al encender el control numérico, la simulación leerá la tabla **mach_dim.hmd**. Ahora, la simulación trabaja con la tabla de la simulación

Ejemplo: Cotas de máquina

. . .	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
. . .	

Correcciones de la herramienta

- **#dt(n)**: **n** corresponde a la dirección de corrección (X, Z, Y, S) y **t** corresponde al número de revólver en el cual está registrada la herramienta. El cálculo de variables trabaja con la tabla **toolturn.htt**. **Simulación**: En la selección de programa, la simulación leerá la tabla **toolturn.htt**. Ahora, la simulación trabaja con la tabla de la simulación

Ejemplo: Correcciones de herramienta

. . .	
N.. G1 X(#m1(X)*2)	
N.. G1 Z#m3(Z)	
N.. #m4(Z)=350	
. . .	

Asimismo, es posible consultar datos de la herramienta directamente con el **No. de identif.**. Por ejemplo, es posible que sea necesario cuando no exista ninguna asignación de puesto de revólver. Para ello, programar una coma y el **No. de identif.** de la herramienta detrás de la identificación deseada, p. ej. **#l1 = #d1(Z, "001")**.

Variables PLC (Bits de eventos)

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

La programación de variables accede a un valor lógico, aritmético o de texto desde el programa PLC. Se puede acceder a las variables PLC con acceso de lectura o de escritura. El nombre simbólico al que se accede lo fija el fabricante de la máquina en el programa PLC.

En las versiones anteriores del control numérico, la parte de lectura de dicha programación se identificaba como «Bits de eventos».

- **#en(Symname)**: **n** identifica el tipo de datos, **Symname** identifica el nombre simbólico del operando PLC

El fabricante de la máquina puede poner el nombre simbólico también indexado. El Índice puede estar configurado variable.

```
#e1("Spindle[#l3].Direction")
```

- **#e1 (#e0)**: Con **#e1**, el control numérico ejecuta accesos a valores lógicos, valores de números enteros o valores de quebrados
- **#e2**: Con **#e2**, el control numérico ejecuta accesos a valores de texto

Prestar atención a que el tipo de variable concuerde con las asignaciones. Los valores de texto de las variables PLC se pueden guardar únicamente en variables de String, los valores numéricos únicamente en variables normales.

Ejemplo: Variable PLC

. . .	
N.. #l4 = #e1("CoolingOn")	Leer el estado de las variables PLC y guardar en #l4
N.. #e1("CoolingOn") =1	Sobrescribir el estado de las variables PLC
N.. #e1("CoolingOn") =#l4	Restaurar la variable PLC con valor guardado
...	
N.. #x3 = #e2("MyFieldName")	Guardar el estado de las variables de texto en las variables de String #x3
N.. #e2("MyFieldName") ="Hallo"	Sobrescribir la variable PLC con Hola
N.. #e2("MyFieldName") =#x3	Restaurar la variable PLC con valor guardado
. . .	
N.. #l1= #e1("Channel[2].Event[57]")	Guardar canal 2, evento 57 en #l1

Leer datos de herramientas

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas.

Entonces, el control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Utilice el sintaxis siguiente para leer datos de herramientas que estén actualmente registradas en su lista de revólveres: **#wn(select)**.

Las informaciones de la actual herramienta cambiada se obtienen con la siguiente sintaxis: **#w0(select)**.

Asimismo, es posible consultar datos de la herramienta directamente con el **No. de identif.**. Por ejemplo, es posible que sea necesario cuando no exista ninguna asignación de puesto de revólver: **#l1= #w1(select,"ID")**.

Si se ha definido una cadena de cambio, se programa la primera herramienta de la cadena de cambio. El control numérico determinará los datos de la herramienta activa.

Identificaciones de las informaciones de herramienta

#wn(select)	Número identificativo de herramienta (asignar en la variable TextVariable **#xn**)
#wn(PT)	P-Key de la herramienta *10 (p. ej. 12.3 se convierte en 123)
#wn(select)	Tipo de herramienta 3 caracteres
#wn(select)	1: Tercer carácter de tipo de herramienta
#wn(select)	2. Tercer carácter de tipo de herramienta
#wn(select)	3. Tercer carácter de tipo de herramienta
#wn(select)	Longitud útil (herramientas de torneado interior + taladrado)
#wn(select)	Dirección principal de mecanizado (véase la tabla de posición de la herramienta)
#wn(NR)	Dirección de mecanizado auxiliar en herramientas de torneado
#wn(AS)	Versión (véase tabla versión)
#wn(ZZ)	Número de dientes (herramientas de fresado)
#wn(RS)	Radio de filo de la herramienta
#wn(ZD)	Diámetro de la isla
#wn(DF)	Diámetro de fresa
#wn(SD)	Diámetro del mango
#wn(SB)	Ancho del filo de la herramienta
#wn(SL)	Longitudes de corte
#wn(AL)	Longitud de corte inicial
#wn(FB)	Ancho de fresa
#wn(WL)	Posición de la herramienta

#wn(ZL)	Medida de ajuste en Z (de la lista de herramientas
#wn(XL)	Medida de ajuste en X (de la lista de herramientas
#wn(YL)	Medida de ajuste en Y (de la lista de herramientas
#wn(TL)	Estado de la herramienta (Tool Locked)
#wn(I)	Posición del centro del filo de la herramienta en X
#wn(J)	Posición del centro del filo de la herramienta en Y
#wn(K)	Posición del centro del filo de la herramienta en Z
#wn(ZE)	Longitud de la herramienta en la posición de utilización actual: Distancia punta de la herramienta – punto de referencia del carro Z
#wn(XE)	Longitud de la herramienta en la posición de utilización actual: Distancia punta de la herramienta – punto de referencia del carro X
#wn(YE)	Longitud de la herramienta en la posición de utilización actual: Distancia punta de la herramienta – punto de referencia del carro Y
#wn(DN)	Diámetro de herramientas de taladrar y de fresar
#wn(HW)	Ángulo principal del sistema normalizado (0°..360°)
#wn(NW)	Ángulo secundario del sistema normalizado (0°..360°)
#wn(EW)	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
#wn(select)	Orientación
#wn(AC)	Ángulo de aplicación de corte
#wn(ZS)	Profundidad de sujeción máxima
#wn(GH)	Paso de rosca
#wn(NE)	Número de cortes secundarios
#wn(NS)	Número de cortes secundarios
#wn(FP)	Tipo de herramienta: ■ 0 = Herramienta normal ■ 1 = Herramienta maestra ■ 2 = Filo auxiliar
#wn(Q)	Número del cabezal de la herramienta
#wn(AS)	Ejecución a la izquierda / a la derecha
#wn(X)	Medida de ajuste del soporte en X

#wn(Z)	Medida de ajuste del soporte en Z
#wn(Y)	Medida de ajuste del soporte en Y
#wn(DX)	Compensación en X
#wn(DY)	Compensación en Y
#wn(DZ)	Compensación en Z
#wn(DS)	2. Corrección
#wn(BR)	Radio de herramienta 2 (herramienta de fresado)
#wn(DC)	Corrección del radio de herramienta 2 (herramienta de fresado)

Acceso a datos de herramientas del revólver

#wn(select)
- **n** = Número de puesto de revólver
- **n** = 0 para la herramienta actual
- **select** = código de la información a leer

Dirección de mecanizado principal:

#wn(select)
- 0: sin definir
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: −Z
- 4: −X
- 5: +/−Z
- 6: +/−X

Versión

#wn(AS)
- 1: a la derecha
- 2: a la izquierda

Posición de la herramienta

#wn(WL) Referencia: dirección de mecanizado de la herramienta)
- 0: sobre el contorno
- 1: por la derecha del contorno
- – 1: por la izquierda del contorno

Leer bits de diagnóstico

Rogamos consulte el manual de la máquina.

Esta función también está disponible en máquinas con almacén de herramientas.

Entonces, el control numérico emplea la lista de almacén en lugar de la lista de revólver.

Utilizar la siguiente sintaxis para leer los bits de diagnosis. Solo se tendrá acceso a las herramientas actualmente registradas en la lista de revólveres.

También se pueden leer bits de diagnóstico en herramientas Multifix Para ello, programar una coma y el **No. de identif.** de la herramienta detrás de la identificación deseada, p. ej. **#l1 = #t(3, "001")**.

Identificaciones de los bits de diagnosis

#tn(1)	**Expirado vida útil o alcanzado nº piezas**
#tn(2)	**Rotura determ. por superv. carga (Límite 2)**
#tn(3)	**Desgaste determ. por superv. carga (Límite 1)**
#tn(4)	**Desgaste determ. por superv. carga (carga total)**
#tn(5)	**Desgaste determinado por medición herramienta**
#tn(6)	**Desgaste determ. por medición pieza en proceso**
#tn(7)	**Desgaste determ. por proceso postmedición Pieza**
#tn(8)	**El filo es nuevo**

Acceso a datos del revólver

#tn(select)

- **n** = Número de puesto de revólver
- **n** = 0 para la herramienta actual
- **select** = código de la información a leer

Información NC actual

Utilizar la siguiente sintaxis para leer informaciones NC programadas mediante funciones G.

Identificaciones de las informaciones NC

#n0(X)	Última posición X programada
#n0(X)	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
#n40(G)	Estado la compensación de radio de filo de herramienta (SRK)
#n47(P)	Distancia de seguridad actual
#n52(G)	Tener presente la sobremedida **G52_Geo** 0=no / 1=sí
#n57(X)	Sobremedida en X
#n57(Z)	Sobremedida en Z
#n58(P)	Sobremedida equidistante
#n95(G)	Tipo de avance programado (**G93**/**G94**/**G95**)
#n95(G)	Número de cabezal/husillo del último avance programado
#n95(G)	Último avance programado
#n97(G)	Tipo de velocidad de rotación programado (**G96**/**G97**)
#n97(Q)	Número de cabezal/husillo del último tipo de velocidad de rotación programada
#n97(Q)	Última velocidad de rotación programada
#n119(Q)	número del eje C seleccionado
#n120(X)	Diámetro de referencia X para cálculo de CY
#n147(I)	Distancia de seguridad actual en el plano de mecanizado
#n147(K)	Distancia de seguridad actual en la dirección de alimentación

Acceso a todas las informaciones de NC actuales

#nx(select)

- **x** = Número de función G
- **select** = código de la información a leer

Plano de mecanizado activo

#n18(G)
- 17: plano XY (superficie frontal o posterior)
- 18: plano XZ (torneado)
- 19: plano YZ (vista en planta/superficie lateral)

Estado de la SRK/FRK

#n40(G)
- 40: **G40** activa
- 41: **G41** activa
- 42: **G42** activa

número del eje C seleccionado

#n119(G)
- 0: sin eje C
- 1: eje C 1
- 2: eje C 2

Estado actual de la máquina

correcciones de desgaste activadas (G148)

#n148(O)
- 0: **DX**, **DZ**
- 1: **DS**, **DZ**
- 2: **DX**, **DS**

Datos de ubicación de la herramienta registrada

#n601(n)
- **S**: Número de la cuchilla
- **M**: Número del cargador
- **ppp**: Número de ubicación

Edición en formato **SMppp**

Espacio libre del almacén

#n610(H)
- **M**: Número del cargador
- **ppp**: Número de ubicación

Edición en formato **Mppp**

Conector de fin de carrera del software

#n707(n,1) Identificación del eje:
- **n**: Ejes X, Y, Z, U, V, W, A, B, C
- 1: Valor mínimo
- 2: Valor máximo

Decalaje del punto cero

#n920(G) Estado de las funciones **G920**/**G921**:
- 0: Ninguno **G920**/**G921** activo
- 1: **G920** activo
- 2: **G921** activo

Leer información de NC general

Utilice la siguiente sintaxis para leer informaciones NC generales.

Identificaciones de las informaciones de herramienta

#i1	Modo de funcionamiento actual
#i2	Unidad dimensional activa (pulgadas/métrica)
#i3	■ Cabezal principal = 0 ■ Contrahusillo con reflejo de espejo en Z = 1 ■ Reflejo de espejo de herramienta en Z = 2 ■ Herramienta + reflejo de espejo del recorrido en Z = 3
#i4	**G16** activo = 1
#i5	Último número de herramienta programado
#i6	Búsqueda de bloque inicial activa = 1
#i7	El sistema es DataPilot = 1
#i8	Idioma activado
#i9	Con eje Y configurada = 1
#i10	Con eje B configurada = 1
#i11	Si la posición de herramienta en X es simétrica al sistema de máquina = 1
#i12	Si eje U programable = 1
#i13	Si eje V programable = 1
#i14	Si eje W programable = 1
#i15	Si eje U configurado = 1
#i16	Si eje V configurado = 1
#i17	Si eje W configurado = 1
#i18	Offset del punto cero del eje Z
#i19	Offset del punto cero del eje X
#i20	Última función de recorrido programada (**G0**, **G1**, **G2**...)
#i21	Número actual de piezas (contador de piezas de trabajo)
#i22	Si eje U está acoplado con eje X = 1
#i23	Si eje V está acoplado con eje Y = 1
#i24	Si eje W está acoplado con eje Z = 1
#i25	Si existe cargador = 1
#i26	P-Key de la herramienta real *10 + MU de la prese-lección 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
#i31	Si grupos de contorno están programados = 1 Únicamente para la producción automática de programas AAG
#i32	El decalaje del punto cero del contorno en Z de la definición de grupos de contorno en DIN PLUS (1...4)
#i33	Si se deben programar grupos de control AAG = 1 Únicamente para la producción automática de programas AAG
#i34	Si únicamente CARRO $2 en el encabezamiento de programa = 1
#i36	Número de canal del eje C inclinado (0 - 5) Solo al activar el eje C en el programa NC
#i38	Lectura del marcador PLC número de piezas
#i39	Número de canal actual
#i99	Valor de respuesta de subprogramas ■ Valores ■ Strings

Modo de funcionamiento activo

#i1
- 2: Máquina
- 3: Simulación
- 5: Menú TSF

Idiomas

#i8
- 0: **ENGLISH**
- 1: **GERMAN**
- 2: **CZECH**
- 3: **FRENCH**
- 4: **ITALIAN**
- 5: **SPANISH**
- 6: **PORTUGUESE**
- 7: **SWEDISH**
- 8: **DANISH**
- 9: **FINNISH**
- 10: **DUTCH**
- 11: **POLISH**
- 12: **HUNGARIAN**
- 14: **RUSSIAN**
- 15: **CHINESE**
- 16: **CHINESE_TRAD**
- 17: **SLOVENIAN**
- 19: **KOREAN**
- 21: **NORWEGIAN**
- 22: **ROMANIAN**

- 23: **SLOVAK**
- 24: **TURKISH**

Marcador PLC número de piezas

#i38
- 0: Atributo no definido o número de piezas no alcanzado
- 1: Número de piezas alcanzado

Leer datos de configuración – PARA

Con la función **PARA** se leen los datos de configuración. Utilice para ello las denominaciones de parámetros de los parámetros de configuración. Los parámetros de usuario también se leerán con las denominaciones utilizadas en los parámetros de configuración.

En la lectura de parámetros opcionales debe revisarse la validez del valor de retorno. En función del tipo de datos del parámetro (**REAL**/ **STRING**) al leer un atributo opcional no definido se retorna el valor **0** o bien el texto **_EMPTY**.

Acceso a los datos de configuración

PARA(Key, Entity, Attribute, Index))
- **Key**: Palabra clave
- **Entity**: Nombre del grupo de configuración
- **Attribute**: Designación del elemento
- **Index**: Número de array, cuando el atributo pertenece a un array

Ejemplo: función PARA

. . .	
N.. #l10=PARA("","CfgDisplayLanguage","ncLanguage")	Lee el número del idioma actual
N.. #l1=PARA("","CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	Lee la distancia de seguridad exterior a la pieza mecanizada (SAT)
N.. #l1=PARA("Z1","CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")	lee la distancia de seguridad de roscado para Z1
N.. #l1=PARA("","CfgCoordSystem","coordSystem")	Lee el número de orientación de la máquina
. . .	
#x2=PARA("#x30","CfgCAxisProperties"," relatedWpSpindle",0)	Interroga si se ha definido el parámetro opcional
IF #x2<>"_EMPTY"	Interpretación:
THEN	
	Se ha definido el parámetro "relatedWpSpindle"
ELSE	
	No se ha definido el parámetro "relatedWpSpindle"
ENDIF	

Determinar el índice de un elemento de parámetros – PARA

La búsqueda del índice de un elemento se activa cuando el nombre del elemento de lista se anexa al atributo con una coma.

Ejemplo:

Se desea determinar el número de eje lógico del husillo **S1**

#c1 = PARA("", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)

La función entrega el índice del elemento **S1** en el Attribute **axisList** de la Entity **CfgAxes**. El Index del elemento **S1** es aquí también el número de eje lógico.

Acceso a los datos de configuración

PARA(Key, Entity, Attribut, Element, Index))

- **Key**: Palabra clave
- **Entity**: Nombre del grupo de configuración
- **Atributo, nombre**: Nombre del atributo más nombre del elemento
- **Index**: 0 (no se necesita)

Sin el anexo de atributo, **S1** la función leería el elemento sobre el Index de lista **0**. Sin embargo, dado que se trata de una cadena de caracteres (String), el resultado debe asignarse también a una variable tipo cadena de caracteres (String).

#x1 = PARA("", "CfgAxes", "axisList", 0)

La función lee el nombre de la cadena de caracteres del elemento sobre el Index de lista **0**.

Sintaxis CONST – VAR de las variables ampliada

Mediante la definición de las palabras clave **CONST** o **VAR** es posible utilizar nombres como designación de las variables. Las palabras clave pueden utilizarse en el programa principal y en el subprograma. En la utilización de las definiciones en el subprograma, la declaración de constantes o variables debe encontrarse antes de la palabra clave **MECANIZACION**.

Reglas para definiciones de constantes y variables: Los nombres de constantes y variables deben comenzar por un trazo de subrayado y estar formadas por minúsculas, números y trazos de subrayado.

La longitud máxima no debe rebasar 20 caracteres.

Nombres de variable con VAR

Asignando nombres de variables puede facilitar la lectura de un programa NC. Para ello, inserte el segmento de programa **VAR**. En este segmento de programa se asignan denominaciones de variables a los variables.

Ejemplo: Variables de texto libre

%abc.nc	
VAR	
#_rohdm=#l1	#_rohdm es sinónimo de #l1
PIEZA EN BRUTO	
N..	
PIEZA ACABADA	
N..	
MECANIZACION	
N..	
. . .	

Ejemplo: Subprograma

%UP1.ncS	
VAR	
#_wo = #c1	Orientación de la herramienta
MECANIZACION	
N.. #_wo = #w0(WTL)	
N.. G0 X(#_posx*2)	
N.. G0 X#_start_x	
. . .	

Ejemplo: Asignación con variables

%NC1.nc	
VAR	
#_vorschub=#l1(200)	Asignación

Esto quiere decir una asignación inicial como la siguiente:

#_vorschub=200	Asignación directa

Si trabaja con variables, en cualquier momento puede sobrescribirse el valor en la ejecución posterior del programa. La variable se conoce en el resto del programa NC y en los subprogramas y también se puede modificar allí. La información se conoce desde el lugar donde se ha declarado la variable. De este modo se permite que los subprogramas puedan proporcionar datos adicionales sobre la función que se va a llamar fuera del valor RETURN. Al contrario que las variables #c y #g, estas variables existen solamente dentro de un programa NC, y por ello sirven principalmente para utilizarse con programas expertos.

Definición de constante con CONST

Posibilidades de definición de constantes:

- Asignación directa de valor
- Información interna del interpreter como constante
- Asignación de nombre a variables de transferencia de un subprograma

Utilice la siguiente información interna para la definición de constantes en el segmento **CONST**.

Informaciones internas para la definición de constantes

__n0_x	768 última posición programada X
__n0_y	769 última posición programada Y
__n0_z	770 última posición programada Z
__n0_c	771 última posición programada C
__n40_g	774 Estado de la compensación de radio de filo de herramienta SRK
__n148_o	776 correcciones activas de desgaste
__n18_g	778 plano de mecanizado activo
__n120_x	787 Diámetro de referencia X para cálculo de CY
__n52_g	790 Tener presente sobremedida **G52_Geo** 0=no / 1=sí
__n57_x	791 Sobremedida en X
__n57_z	792 Sobremedida en Z
__n58_p	973 Sobremedida equidistante
__n150_x	794 Desplazamiento de anchura de filo de herramienta X de **G150**/**G151**
__n150_z	795 Desplazamiento de anchura de filo de la herramienta Z de **G150**/**G151**
__n95_g	799 Tipo de avance programado **G93**/**G94**/**G95**)
__n95_q	796 Número de cabezal/husillo del avance programado
__n95_f	800 Último avance programado
__n97_g	Tipo de velocidad de rotación programado **G96**/**G97**)
__n97_q	797 Numero de cabezal/husillo del tipo de velocidad programada
__n97_s	Última velocidad de rotación programada
__la-__z	Valores de transferencia de subprograma

La constante **_pi** ya está predefinida al valor 3,1415926535989 y puede utilizarse directamente en cada programa NC.

Ejemplo: Programa principal

%abc.nc	
CONST	
_raíz2 = 1.414213	Asignación directa de valor
_raíz_2 = SQRT(2)	Asignación directa de valor
_posx = __n0_x	Información interna
VAR	
. . .	
PIEZA EN BRUTO	
N..	
PIEZA ACABADA	
N..	
MECANIZACION	
N..	
. . .	

Ejemplo: Subprograma

%UP1.ncS	
CONST	
_start_x=__la	Valores de transferencia de subprograma
_posx = __n0_x	Constante interna
VAR	
#_wo = #c1	Orientación de la herramienta
MECANIZACION	
N.. #_wo = #w0(WTL)	
N.. G0 X(#_posx*2)	
N.. G0 X#_start_x	
. . .	

6.32 Introducciones de datos, Salidas de datos

Ventana de emisión para variables WINDOW

WINDOW (x) crea una ventana con un número de líneas **x**. La ventana se abre con el primer menú de entrada o de salida. **WINDOW (0)** cierra la ventana.

Sintaxis: WINDOW (número de líneas) (0 <= número de líneas <= 20)

La ventana estándar comprende tres líneas - no es necesario programarla.

Ejemplo: Ventana de emisión para variables WINDOW

```
. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("Pregunta: ",#l1)
N 3 #l2=17*#l1
N 4 PRINT("Resultado: ",#l1,"*17 = ",#l2)
. . .
```

Emisión de datos para variables WINDOW

Con el comando **WINDOW (x, nombre de fichero)** se guarda la instrucción **PRINT** en un fichero con el nombre definido y la extensión **.LOG**, en el directorio **V:\nc_prog**. Al ejecutar de nuevo el comando **WINDOW**, este fichero será sobrescrito.

Solo es posible guardar ficheros **LOG** en el submodo de funcionamiento **Secuencia programa**.

Sintaxis: WINDOW (número de líneas, nombre del fichero)

Ejemplo: Emisión de datos para variables WINDOW

```
. . .
N 1 WINDOW(8,”VARIO”)
N 2 INPUT("Pregunta: ",#l1)
N 3 #l2=17*#l1
N 4 PRINT("Resultado: ",#l1,"*17 = ",#l2)
. . .
```

El nombre de fichero también se puede indicar con variables de cadena (string).

Ejemplo: Salida de fichero con secuencia de caracteres

. . .	
N 11 #l1 = #i39	Asignar el número de canal actual
N 12 #x3 = "Channel"	Asignar la variable de cadena
N 13 #x2 = STRING(#l1)	Convertir el número de canal a cadena (string)
N 14 #x3 = #x3 + #x2	Añadir variables
N 15 WINDOW(5, #x3)	
N 16 PRINT("Channelinfo")	
. . .	

Introducción de variables INPUT

Con **INPUT** se programa la entrada de variables.

Sintaxis: INPUT (Texto, Variable)

Se define el texto de introducción y el número de variables. El control numérico detiene la traducción en **INPUT**, visualiza el texto y espera a que se introduzca un valor de variable. En lugar de un texto de introducción se puede programar también una variable de String, p. ej. **#x1**.

El control numérico muestra el dato introducido una vez finalizada la orden **INPUT**.

Salida de variables # PRINT

PRINT visualiza textos y valores de variables durante la ejecución del programa. Se pueden programar varios textos y variables de forma sucesiva.

Sintaxis: PRINT (Texto, Variable, Texto, Variable, ...)

Ejemplo: Salida de variables # PRINT

N 4 PRINT("Resultado: ",#l1,"*17 = ",#l2)	

6.33 Ejecución condicional de frase

Bifurcación de programa IF..THEN..ELSE..ENDIF

La bifurcación condicional está formada por los elementos:

- **IF** (si), seguido de la condición. Junto a la condición, a la izquierda y derecha del operador lógico hay variables o expresiones matemáticas
- **THEN** (entonces), si se cumple la condición, se ejecuta la bifurcación **THEN**
- **ELSE** (en otro caso), si no se cumple la condición, se ejecuta la bifurcación **ELSE**
- **ENDIF** finaliza la bifurcación condicionada del programa

Consultar Bitset: Como condición, también se puede utilizar la función **BITSET**. La función da como resultado **1** si el bit solicitado está contenido en el valor numérico. La función da como resultado **0** si el bit solicitado no está contenido en el valor numérico.

Sintaxis:

- **BITSET (x,y)**
  - **x**: n° Bit (0..15)
  - **y**: valor numérico (0..65535)

En la tabla se representa el nexo entre el n.º de bit y el valor numérico. Para **x** e **y** también se pueden utilizar variables.

Programación

- Seleccionar en el menú **Extras** > **Palabra DIN PLUS...**. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **IF**
- Introducir condición
- Insertar frases NC de la bifurcación **THEN**
- Si es preciso: Insertar frases NC de la bifurcación **ELSE**

- Los bloques NC con **IF**, **THEN**, **ELSE**, **ENDIF** no deben contener ninguna otra orden
- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones

Operadores de comparación

<	menor
<=	menor o igual
<>	n Comparaciones mayor, menor, igual, distinto
>	mayor
>=	mayor o igual
==	igual

Enlazar condiciones mediante funciones lógicas

AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Tabla de conversión

bit	Valor numérico
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

Ejemplo: IF... THEN ... ELSE... ENDIF

```
N.. IF (#l1==1) AND (#g250>50)
N.. THEN
N.. G0 X100 Z100
N.. ELSE
N.. G0 X0 Z0
N.. ENDIF
. . .
N.. IF 1==BITSET(0,#l1)
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. Una variable no definida también puede devolver el valor **0**, por ejemplo, así como una variable a la que se le ha asignado a propósito el valor **0**. Mediante la comprobación de las variables se pueden impedir saltos de programa no deseados.

Programación

- Seleccionar en el menú **Extras** > **Palabra DIN PLUS...**. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **IF**
- Introducir el elemento de consulta (**DEF**, **NDEF** o **DVDEF**) necesario
- Introducir el nombre de la variable o constante

> Introducir el nombre de la variable sin el signo **#**, p. ej. **IF NDEF(__la)**

Elementos de consulta de variables y constantes:

- **DEF**: A una variable o a una constante se le asigna un valor
- **NDEF**: A una variable o a una constante no se le asigna ningún valor
- **DVDEF**: Consulta de una constante interna

Ejemplo: Consultar variables en el subprograma

```
N.. IF DEF(__la)
N.. THEN
N.. PRINT("Value:",#__la)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__la is not defined")
N.. ENDIF
. . .
```

Ejemplo: Consultar variables en el subprograma

```
N.. IF DEF(__lb)
N.. THEN
N.. PRINT("#__lb is not defined")
N.. ELSE
N.. PRINT("Value:",#__lb)
N.. ENDIF
. . .
```

Ejemplo: Consultar constantes

N.. IF DVDEF(__n97_s)	
N.. THEN	
N.. PRINT("__n97_s is defined",#__n97_s)	
N.. ELSE	
N.. PRINT("#__n97_s is not defined")	
N.. ENDIF	
. . .	

Repetición del programa WHILE..ENDWHILE

La "repetición de programa" se compone de los siguientes elementos

- **WHILE** (Mientras), seguido de la condición. Junto a la condición, a la izquierda y derecha del operador lógico hay variables o expresiones matemáticas
- **ENDWHILE** finaliza la repetición condicional de programa

Los bloques NC que se encuentran entre **WHILE** y **ENDWHILE** se ejecutan hasta que se cumpla la condición. Si no se cumple la condición, el Control numérico prosigue con la primera frase después de **ENDWHILE**.

Consultar Bitset: Como condición, también se puede utilizar la función **BITSET**. La función da como resultado **1** si el bit solicitado está contenido en el valor numérico. La función da como resultado **0** si el bit solicitado no está contenido en el valor numérico.

Sintaxis:

- **BITSET (x,y)**
  - **x**: n° Bit (0..15)
  - **y**: valor numérico (0..65535)

En la tabla se representa el nexo entre el n.º de bit y el valor numérico. Para **x** e **y** también se pueden utilizar variables.

Programación

- Seleccionar en el menú **Extras** > **Palabra DIN PLUS...**. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **WHILE**
- Introducir condición
- Inserción de bloques NC entre **WHILE** y **ENDWHILE**

- Puede enlazarse un máximo de dos condiciones.
- Si la condición en la orden **WHILE** se cumple siempre, se obtiene un bucle sin fin. Ésta constituye una causa frecuente de errores cuando se trabaja con repeticiones de programa.

Operadores de comparación

<	menor
<=	menor o igual
<>	n Comparaciones mayor, menor, igual, distinto
>	mayor
>=	mayor o igual
==	igual

Enlazar condiciones mediante funciones lógicas

AND	Función lógica Y
OR	Función lógica O

Tabla de conversión

bit	Valor numérico
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024
11	2048
12	4096
13	8192
14	16384
15	32768

Ejemplo: WHILE..ENDWHILE

```
. . .
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5>=0)
N.. G0 Xi10
. . .
N.. ENDWHILE
. . .
```

Bifurcación del programa SWITCH..CASE

La bifurcación del programa se compone de los siguientes elementos:

- **SWITCH**, seguida de una variable. El contenido de las variables se consulta en las siguientes instrucciones **CASE**
- **CASE x**: **Esta** bifurcación se realiza cuando el valor de la variable es **x**. **CASE** puede programarse varias veces
- **DEFAULT**: Esta bifurcación se ejecuta cuando ninguna instrucción **CASE** coincide con el valor de la variable. Puede omitirse **DEFAULT**
- **BREAK**: Cierra la bifurcación **CASE** o **DEFAULT**

Programación

- Seleccionar en el menú **Extras** > **Palabra DIN PLUS...**. El control numérico abre la lista de selección **Insertar palabra DIN PLUS**
- Seleccionar **SWITCH**
- Introducir variable **Switch**
- Para cada bifurcación **CASE**:
  - Seleccionar **CASE** (en **Extras** > **Palabra DIN PLUS...**)
  - Introducir la condición **SWITCH** (valor de las variables) e insertar las frases NC a ejecutar
- Para la bifurcación **DEFAULT**, insertar las frases NC que se desee ejecutar

Ejemplo: SWITCH..CASE

. . .	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1	Se ejecuta cuando #g201=1
N.. G0 Xi10	
. . .	
N.. BREAK	
N.. CASE 2	Se ejecuta cuando #g201=2
N.. G0 Xi20	
. . .	
N.. BREAK	
N.. P.DEFEC.:	Ninguna instrucción CASE coincidía con el valor de la variable
N.. G0 Xi30	
. . .	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
. . .	

Plano de ocultación

En el submodo de funcionamiento **Secuencia programa** se pueden poner y activar planos de ocultación, por lo que en la próxima ejecución del programa el control numérico no ejecuta las frases NC definidas con el plano de ocultación puesto y activado.

Más información: Manual de instrucciones

Antes de poder poner y activar los planos de ocultación, en el programa se debe definir:

- Abrir el programa en el modo de funcionamiento **smart.Turn**

- Posicionar el cursor en el segmento **MECANIZACION** en la frase NC a ocultar

- Seleccionar la opción de menú **Extras**

- Seleccionar la opción de menú **Plano de extracción...**
- > El control numérico abre una ventana de superposición
- En el parámetro **/ ocult.**, introducir el número del plano de ocultación

- Pulsar la Softkey **OK**

> En el caso de que se quieran asignar varios planos de ocultación a una frase NC, introducir una secuencia de cifras en el parámetro **/ ocult.**. La introducción **159** corresponde a los planos de ocultación **1**, **5** y **9**.
>
> Borrar los planos de ocultación definidos, confirmando con la tecla **OK** el parámetro sin introducción.

6.34 Subprogramas

Llamada de subprograma L "xx" V1

La llamada a un subprograma contiene los siguientes elementos:

- **L**: letra identificativa de llamada a subprograma
- **"xx"**: Nombre del subprograma – en el caso de subprogramas externos, se trata del nombre de archivo (máx. 16 números o letras)
- **V1**: identificación del subprograma externo - se omite en subprogramas locales

Indicaciones para trabajar con subprogramas:

- Los subprogramas externos se encuentran en un archivo separado. El acceso a dichos subprogramas externos se realiza desde cualesquiera programas principales y desde otros subprogramas
- Los subprogramas locales se encuentran dentro del archivo del programa principal. Sólo pueden llamarse desde el programa principal
- Los subprogramas se pueden imbricar un máximo de 6 veces. Imbricado significa que dentro de un subprograma se llama a otro subprograma
- Deben evitarse las llamadas recurrentes a subprogramas
- En una llamada a subprograma pueden programarse hasta 29 valores de transferencia
  - Designaciones: **LA** bis **LF**, **LH**, **I**, **J**, **K**, **O**, **P**, **R**, **S**, **U**, **W**, **X**, **Y**, **Z**, **BS**, **BE**, **WS**, **AC**, **WC**, **RC**, **IC**, **KC** y **JC**
  - Identificación dentro del subprograma: **#__..** seguida de la designación del parámetro en minúsculas (ejemplo: **#__la**)
  - Dentro del subprograma puede utilizar estos valores de transferencia en el marco de la programación de variables
- Variables de cadena de texto: **ID** y **AT**
- Las variables **#l1** – **#l99** están disponibles en todos los subprogramas como variables locales
- Para transferir una variable al programa principal, se debe programar la variable o el contenido de una variable después de la palabra fija **RETURN**. En el programa principal, la información en **#i99** se encuentra disponible
- Cuando un subprograma deba procesarse varias veces, definir en el parámetro **Número de repeticiones Q** el factor de repetición
- Un subprograma finaliza con **RETURN**

> El parámetro **LN** está reservado para la transferencia de números de bloque. En el caso de renumeración del programa NC, puede asignarse a este parámetro un nuevo valor.

Diálogos en llamadas de subprograma

Las descripciones de 30 parámetros como máximo, que se anteponen/posponen a las casillas de introducción, se pueden definir en un subprograma externo. Con ello, las unidades dimensionales se definen mediante índices. El control numérico muestra los textos (de las unidades dimensionales) en función del ajuste "métrico" o "pulgadas". Al acceder a subprogramas externos que contienen una lista de parámetros, el diálogo de llamada no incluirá los parámetros que no constan en esta lista.

La ubicación de la descripción de los parámetros dentro del subprograma puede hacerse libremente. El control numérico busca subprogramas en la secuencia del proyecto actual, directorio estándar y a continuación en el directorio del fabricante de la máquina.

Descripciones de parámetros:

- **[//]** – Comienzo
- **[pn=n; s=...]**(Texto de parámetro máx. 25 caracteres)
  - **pn**: Descriptor del parámetro (**la**, **lb**, ...)
  - **n**: índice identificativo de unidades dimensionales
    - 0: adimensional
    - 1: mm oder inch
    - 2: mm/rev o pulgadas/rev
    - 3: mm/min o pulgadas/min
    - 4: m/min o pies/min
    - 5: U/min
    - 6: grados (°)
    - 7: µm o µpulgada
- **[//]** – Final

Ejemplo: Diálogo

. . .	
[//]	
[la=1; s=diámetro barra]	
[lb=1; s=punto de partida en Z]	
[lc=1; s=bisel/redondeo (-/+)]	
. . .	
[//]	
. . .	

Imágenes auxiliares para llamadas a subprograma

Con las imágenes de ayuda se explican los parámetros de llamada a subprogramas. El control numérico coloca las imágenes de ayuda a la izquierda junto al cuadro de diálogo de la llamada a subprograma.

Si al nombre de fichero se adjunta el símbolo **_** y el nombre del campo de entrada en mayúsculas (comienza siempre con **L**), para el campo de entrada se muestra una imagen diferente. Para campos de entrada que no disponen de una imagen propia, se muestra la imagen del subprograma (si existe). Por defecto, la ventana de ayuda solo se muestra cuando existe una figura para el subprograma. También si se quiere utilizar solo imágenes individuales para la letras de dirección debería definirse una figura para el subprograma.

Formato de las imágenes:

- Imágenes BMP, PNG, JPG
- Tamaño 440x320 píxeles

La integración de las imágenes de ayuda para llamadas a subprogramas se realiza de la siguiente manera:

- Como nombre de fichero para la imagen de ayuda debe utilizar el nombre del subprograma y el nombre del campo de entrada con la extensión correspondiente (BMP, PNG, JPG)
- Transfiera la imagen de ayuda al directorio **\nc_prog\Pictures**

6.35 Comandos M

Comandos M para el control de la ejecución del programa

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El efecto de las órdenes de máquina depende de la máquina.

En su caso, podría ocurrir que en el torno de que se dispone, las funciones señaladas a continuación se ejecuten mediante otras órdenes M.

Comandos M para el control de la ejecución del programa

M00	**Parada obligatoria** Se detiene la ejecución del programa. Arranque NC continúa con la ejecución del programa
M01	**Parada opcional** Si no está activada la softkey **desar. cons.** en el modo de funcionamiento automático, la ejecución del programa se detiene con **M01**. Arranque NC continúa con la ejecución del programa. Si está activada la softkey **desar. cons.**, el programa se ejecuta sin parada.
M18	**Impulso de contaje**
M30	**Final del programa** **M30** significa final del programa (no es necesario programar **M30**). Si tras **M30** se pulsa NC-Start, la ejecución del programa comienza nuevamente desde el inicio del programa.
M91	**parada s.parada d.rotación d.hus. M91**
M97	**Sincronización del programa** **Información adicional:** "Función de sincronización M97", Página 569
M417	**Activar la supervisión de zonas de protección**
M418	**Desactivar la supervisión de zonas de protección**
M99 NS..	**Final de programa con reinicio** **M99** significa final del programa y reinicio. El Control numérico comienza la ejecución del programa de nuevo a partir de: ■ Inicio del programa cuando no se ha introducido **NS** ■ Número de bloque **NS**, si se ha introducido **NS**

Las funciones autopermanentes (avance, velocidad de rotación, número de herramienta, etc.) que son válidas al final del programa siguen siéndolo al reiniciar el programa. Por este motivo, las funciones autopermanentes deberían programarse al comienzo del programa o programarse de nuevo a partir de la frase de inicio (con **M99**).

Comandos de máquina

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El efecto de las órdenes de máquina depende de la máquina.

En su caso, podría ocurrir que en el torno de que se dispone, las funciones señaladas a continuación se ejecuten mediante otras órdenes M.

En la tabla siguiente se encuentran 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**

6.36 Asignación, sincronización, transferencia de pieza

Convertir y reflejar ejes G30

La función **G30** convierte funciones **G**, funciones auxiliares **M** y **No. de husillo**. **G30** refleja las trayectorias de desplazamiento y medidas de herramienta y desplaza el punto cero de la maquina, dependiendo del eje, lo equivalente al Offset del punto cero.

Parámetros:

- **H**: **tabla No.** de la tabla de conversión (únicamente es posible si el constructor de la máquina ha configurado una tabla de conversión)
- **Q**: **No. de husillo** (por defecto: 0)

Aplicación: En el mecanizado completo se describe el contorno completo, se mecaniza la cara frontal, se ajusta la pieza de nuevo mediante el programa experto y se mecaniza entonces la parte posterior. Para poder programar el mecanizado de la parte posterior como el mecanizado de la parte frontal (orientación del eje Z, sentido de giro en los arcos de círculo, etc.), el programa experto incluye comandos para conversión y simetría.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el cambio de modo de funcionamiento (p. ej. entre modo de funcionamiento **Máquina** y submodo de funcionamiento **Secuencia programa**) se mantienen las conversiones y simetrías. Durante los mecanizados siguientes, existe riesgo de colisión.

- Desconecta la conversión o reflejo siempre conscientemente
- Alternativamente seleccionar de nuevo el programa

Transformaciones de contornos G99

Con la función **G99** se pueden escoger grupos de contorno, reflejar contornos en espejo, desplazarlos y llevar la pieza a la posición de mecanizado deseada.

Parámetros:

- **Q**: Número del **Grupo de contorno**
- **D**: **No. de husillo**
- **X**: **Posición del contorno en gráfica** – Desplazamiento X (cota de diámetro)
- **Z**: **Posición del contorno en gráfica** Desplazamiento Z
- **V**: **Reflejar eje Z (1)**
  - **V** = 0: no reflejar
  - **V** = 1: reflejar
- **H**: Modo de transformación – **Desplazar/Despl.+Reflejar**
  - **H** = 0: Desplazar el contorno, no reflejar
  - **H** = 1: Desplazar el contorno, reflejarlo e invertir la dirección en la descripción del contorno
- **K**: **Longitud desplazam. pieza** – Desplazar el sistema de coordenadas en la dirección Z
- **O**: **Omitir elementos**
  - **O** = 0: Todos los contornos se transforman
  - **O** = 1: Los contornos auxiliares no se transforman
  - **O** = 2: Los contornos de superficie frontal no se transforman
  - **O** = 4: Los contornos de superficie lateral no se transforman

  Los valores de introducción también se pueden sumar para combinar diferentes ajustes (p. ej. **O3** No transformar los contornos auxiliares y los contornos de las superficies frontales)

> Programar de nuevo **G99**, si la pieza se transfiere a otro cabezal o si se ha desplazado la posición en la zona de trabajo.

Fijar marca de sincronización G162

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).

La función **G162** fija una marca de sincronización. Se continuará el mecanizado en ese carro. Otro carro esperará hasta que el carro alcance la marca de sincronización.

Parámetros:

- **H**: **marca d.sinc.No** – Número de la marca de sincronización (rango: 0 <= **H** <=15)

Sincronización unilateral G62

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).

Con la función **G62** puede programar una sincronización de dos carros. El carro programado con **G62** espera a que el carro **Q** alcance la marca de sincronización **H** fijada con **G162**.

Cuando programa la función **G62** con el parámetro **O**, el carro espera hasta que se alcancen la marca de sincronización **H** y la coordenada programada.

Parámetros:

- **H**: **marca d.sinc.No** – Número de la marca de sincronización (rango: 0 <= **H** <=15)
- **Q**: **No. de carro** Carro al que espera el control numérico
- **O**: **dirección** (por defecto: 0)
  - **O** = -1: El carro esperará hasta que el carro Q se encuentre en la dirección del eje introducida en posición negativa tras la marca de sincronización.
  - **O** = 0: El carro esperará hasta que el carro Q alcance la marca de sincronización.
  - **O** = 1: El carro esperará hasta que el carro Q se encuentre en la dirección del eje introducida en dirección positiva tras la marca de sincronización.
- **X**: coordenadas de **diámetro** en las que finaliza la fase de espera
- **Z**: coordenadas de **longitud** en las que finaliza la fase de espera
- **Y**: coordenadas de **longitud** en las que finaliza la fase de espera

Deberá tenerse en cuenta:

- Las funciones **G162** y **G62** deben definirse en un programa principal conjunto.
- Cuando trabaje con coordenadas, el control numérico deberá alcanzar dichas coordenadas. Por ello, no sincronice una frase NC en el punto final, sino en una coordenada que se desplazará de forma segura.

Ejemplo: G60

. . .	
$1 N10 G62 Q2 H5	El carro $1 espera hasta que el carro $2 alcanza la marca 5
...	
$2 N40 G62 Q1 O1 H7 X200	El carro $2 espera hasta que el carro $1 alcanza la marca 7 y la posición es X > 200
. . .	

Inicio de la sincronización de recorridos G63

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).

La función **G63** provoca que los carros programados se inicien a la vez (síncronos).

Puede programar los carros involucrados de la forma siguiente:

- Pulsar la opción de menú **Extras**
- Pulsar la opción de menú **Carro...**
- Introducir el número de carro

Función de sincronización M97

Rogamos consulte el manual de la máquina.
Solo dispondrá de esta función en una máquina con varios canales (opción núm. 153).

La función **M97** provoca una sincronización de todos los carros programados. Cada carro espera hasta que todos los carros hayan alcanzado esa frase, el control numérico continúa en primer lugar la ejecución del programa.

Si necesita varios puntos de sincronización, programe M97 con parámetros.

Parámetros:

- **H**: **marca d.sinc.No** – Número de la marca de sincronización (evaluación solo durante la interpretación del programa NC)
- **Q**: **No. de carro** Carro al que espera el control numérico
- **D**: **On/Off**
  - D = 0: sincronización con el fundionamiento del programa NC
  - D = 1: sincronización exclusivamente durante la interpretación de los programas NC

Ejemplo: M97

. . .	
$1$3 N110 M97	El carro $1 y el carro $3 se esperan entre sí
...	
$1 N230 M97 H1 Q123	El carro $1, el carro $2 y el carro $3 se esperan entre sí
. . .	
$1 N340 M97 H1 Q13 D1	Los cálculos previos (interpretaciones) del carro $1 y el carro $3 se esperan entre sí
. . .	

Sincronización del cabezal G720

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

G720 controla la entrega de piezas del **husillo princ.** al **husillo aux.** y sincroniza funciones como p. ej. mortajado de cantos múltiples. La función permanece activa hasta que se desactiva **G720** con el ajuste **H0**.

Si se quieren sincronizar más de dos husillos, se puede programar **G720** varias veces sucesivamente.

Parámetros:

- **S**: Número del **husillo princ.**
- **H**: Número del **husillo aux.** – ninguna introducción o **H** = 0: desconectar la sincronización del husillo
- **C**: **ángulo** – ángulo de desfase
- **Q**: **Factor de velocidad de giro maestro** (Rango: –100 <= **Q** <= 100)
- **F**: **Factor de velocidad de giro esclavo** (Rango: –100 <= **F** <= 100)
- **Y**: **Tipo de ciclo** (depende de la máquina)

Programar el n.º de revoluciones del **husillo princ.** con **Gx97 S..** y definir la proporción del n.º de revoluciones del **husillo princ.** respecto al **husillo aux.** con **Q** y **F**. Un valor negativo para **Q** o **F** provoca un sentido de giro opuesto del **husillo aux.**.

Es válido: **Q** * revoluciones maestro = **F** * revoluciones esclavo

. . .	
N.. G397 S1500 M3	Velocidad y dirección de giro del cabezal maestro
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Sincronización del cabezal maestro - cabezal esclavo. El cabezal esclavo adelanta al cabezal maestro en 180°. Cabezal esclavo: dirección de giro M4; velocidad 750
N.. G1 X.. Z..	
. . .	

descentr. angular C G905

G905 mide el "desfase angular" que se produce en la entrega de la pieza con husillo girando. La suma de **ángulo C** y el desfase angular se activa como desplazamiento del punto cero del eje C. Si se consulta el desplazamiento del punto cero del eje C actual en las variables **#a0(C,1)**, se transfiere la suma del desplazamiento del punto cero programado y del desfase angular medido.

El desplazamiento del punto cero, internamente será directamente el desplazamiento del punto cero para el eje C correspondiente. Los contenidos de las variables se mantienen tras la desconexión de la máquina.

Se puede comprobar y reponer el correspondiente desplazamiento del punto cero activo del eje C, también en el menú **ajustar** en la función **Fijar valores eje C**.

Parámetros:

- **Q**: **No. eje C**
- **C**: **ángulo** – desplazamiento del punto cero adicional para el acceso desplazado (rango: –360° <= **C** <= 360°; por defecto: 0°)

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Al desconectar el control numérico y en el cambio de modo de funcionamiento (p. ej. entre modo de funcionamiento **Máquina** y submodo de funcionamiento **Secuencia programa**) se mantienen los desplazamientos de punto cero del eje C. ¡Durante los siguientes mecanizados o transferencias de piezas existe riesgo de colisión!

- Los desplazamientos del punto cero del eje C se deben desconectar siempre conscientemente

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

Durante una transferencia de pieza (p. ej. entre el cabezal principal y el contracabezal), el control numérico no ejecuta ninguna comprobación de colisión de las mordazas. En piezas cortas, durante la transferencia hay riesgo de colisión.

- Comprobar el desplazamiento del punto cero del eje C y, dado el caso, ajustarlo de nuevo de modo que las mordazas accedan desfasadas

Desplazamiento a tope fijo G916

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G916 conecta la Vigilancia de la trayectoria de desplazamiento, y se desplaza hasta un tope fijo (Ejemplo: Recepción de una pieza premecanizada con el segundo husillo desplazable, si la posición de la pieza no se conoce con exactitud).

El control detiene el carro y memoriza la posición de tope. **G916** genera un stop de interpretación.

Parámetros:

- **H**: **Fuerza contacto** en daN (1 daNewton = 10 Newton)
- **D**: **No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K**: **Distancia incremental**
- **R**: **tray. regreso**
- **V**: **Variante de alejam.**
  - **V** = 0: Permanecer en el tope
  - **V** = 1: Volver a la posición de inicio
  - **V** = 2: Retroceso equivalente a la trayectoria de retroceso **R**
- **O**: **eval. d.errores**
  - **O** = 0: Evaluación de errores en el programa experto
  - **O** = 1: El control numérico emite una señalización de error

- La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración
- Durante la ejecución del ciclo no funciona el override del avance

Durante el desplazamiento a tope fijo, el control realiza el desplazamiento:

- hasta el tope fijo y se detiene cuando se alcance el error de arrastre El recorrido de desplazamiento restante se borra
- vuelta a la posición inicial
- lo equivalente a la trayectoria de retroceso

Programación

- Posicionar el carro con suficiente espacio delante del tope
- No seleccionar un avance demasiado elevado (< 1000 mm/min)

Ejemplo del desplazamiento a tope fijo

. . .	
N.. G0 Z20	Preposicionar 2 carros
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Activar la supervisión, desplazamiento a tope fijo
. . .	

Control del tronzado con supervisión del error de arrastre G917

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

G917 supervisa el recorrido de desplazamiento. El control sirve para evitar colisiones en los procesos de tronzado no completados.

El control detiene el carro si la fuerza de tracción es excesiva y produce una parada de interpreter.

Parámetros:

- **H**: **Fuerza de tracción**
- **D**: **No. del eje** (X = 1, Y = 2, Z = 3, U = 4, V = 5, W = 6, A = 7, B = 8, C = 9)
- **K**: **Distancia incremental**
- **O**: **eval. d.errores**
  - **O** = 0: Evaluación de errores en el programa experto
  - **O** = 1: El control numérico emite una señalización de error

En el control de tronzado, la pieza tronzada se desplaza en la dirección **+Z**. Si se produce un error de arrastre, la pieza se considera como no tronzada.

El resultado se memoriza también en la variable **#i99**:

- 0: La pieza no se ha tronzado correctamente (detectado error de arrastre)
- 1: La pieza se ha tronzado correctamente (no detectado error de arrastre)

- La supervisión del error de arrastre sólo se realiza después de la fase de aceleración
- Durante la ejecución del ciclo no funciona el override del avance

6.37 Funciones G de controles anteriores

Principios básicos

Se soportan los comandos descritos a continuación para poder importar los programas NC de controles anteriores. HEIDENHAIN aconseja no utilizar más estos comandos en los programas NC nuevos.

entalladura G25 – Definiciones del contorno en la sección de mecanizado

G25 genera un elemento de forma de entalladura (**DIN 509 E**, **DIN 509 F**, **DIN 76**) que se puede integrar en la descripción del contorno de ciclos de desbaste o acabado. La imagen de ayuda explica la parametrización de las entalladuras.

Parámetros:

- **H**: **tipo d.entallad** (por defecto: 0)
  - 0 o 5: DIN 509 E
  - 6: DIN 509 F
  - 7: DIN 76
- **I**: **prof. d.entall.** (por defecto: tabla normalizada)
- **K**: **Ancho tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **R**: **Radio tall. libre** (por defecto: tabla normalizada)
- **P**: **Prof. transv.** (por defecto: tabla normalizada)
- **W**: **áng.d.entalladu** (por defecto: tabla normalizada)
- **A**: **áng. transvers** (por defecto: tabla normalizada)
- **FP**: **Paso de rosca** (sin datos: se calcula a partir del diámetro de la rosca)
- **U**: **Sobremed. rectific.** (Default: 0)
- **E**: **reducc. avance** para la realización de la entalladura (por defecto: avance activo)

Si no se indican los parámetros, el control numérico calcula los siguientes valores a partir del diámetro o bien del paso de rosca según la tabla de la norma:

- **DIN 509 E**: **I**, **K**, **W**, **R**
- **DIN 509 F**: **I**, **K**, **W**, **R**, **P**, **A**
- **DIN 76**: **I**, **K**, **W**, **R** (mediante el **paso de rosca**)

- Los parámetros que se introducen se toman siempre en cuenta (también en el caso de que la tabla normalizada prevea otros valores).
- En las roscas interiores, debería indicarse previamente el **paso de rosca FP**, ya que el diámetro del elemento longitudinal no es el diámetro de la rosca. Si se emplea el cálculo del **paso de rosca** efectuado por el control numérico, se cuenta con una desviación reducida.

Ejemplo: G25

```
%25.nc
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
FIN
```

Torneado longitudinal simple G81 – Ciclos de torneado simples

G81 desbasta la zona de contorno descrita por la posición actual de la herramienta y **X**, **Z**. En una superficie oblicua, el ángulo se define con **I** y **K**.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** Contorno (cota de diámetro)
- **Z**: **punto final**
- **I**: **aprox. máx.**
- **K**: **desfase** (en Z; por defecto: 0)
- **Q**: **aprox. func. G** (Por defecto: 0)
  - 0: Alimentación con **G0** (avance rápido)
  - 1: Alimentación con **G1** (avance activo)
- **V**: **Tipo desplazamiento** (por defecto: 0)
  - 0: Retorno al punto de partida del ciclo en Z y último diámetro de elevación en X
  - 1: retorno al punto inicial del ciclo
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - 0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
  - 2: se eleva con un ángulo de 45° - sin alisamiento del contorno

El control numérico identifica un mecanizado exterior o interior a partir de la ubicación del punto de destino. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un corte con roces y que la **aprox. máx.** Sea <= **I**.

- Programación **X**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o autorretención
- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta.
- Distancia de seguridad después de cada corte: 1 mm
- Una sobremedida **G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una sobremedida **G58** no se compensa.

Ejemplo: G81

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
. . .
```

Torneado transversal simple G82 – Ciclos de torneado simples

G82 desbasta la zona de contorno descrita por la posición actual de la herramienta y **X**, **Z**. En una superficie oblicua, el ángulo se define con **I** y **K**.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Z**: **punto inicial** Z
- **I**: **desfase** en la dirección X (por defecto: 0)
- **K**: **aprox. máx.**
- **Q**: **aprox. func. G** (Por defecto: 0)
  - 0: Alimentación con **G0** (avance rápido)
  - 1: Alimentación con **G1** (avance activo)
- **V**: **Tipo desplazamiento** (por defecto: 0)
  - 0: Retorno al punto inicial del ciclo en X y última posición de elevación en Z
  - 1: retorno al punto inicial del ciclo
- **H**: **Nivelac. del contorno**
  - 0: mecaniza tras cada corte a lo largo del contorno
  - 2: se eleva con un ángulo de 45° - sin alisamiento del contorno

El control numérico identifica un mecanizado exterior o interior a partir de la ubicación del punto de destino. La subdivisión del corte se calcula de modo que se evite un corte con roces y que la **aprox. máx.** sea <= **K**.

- Programación **X**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales o autorretención
- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta.
- Distancia de seguridad después de cada corte: 1 mm
- Una sobremedida **G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una sobremedida **G58** no se compensa.

Ejemplo: G82

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
. . .
```

Ciclo de repetición del contorno G83 – Ciclos de torneado simples

G83 ejecuta varias veces las funciones programadas en los bloques siguientes (recorridos sencillos o ciclos sin descripción del contorno). **G80** finaliza el ciclo de mecanizado.

Parámetros:

- **X**: **punto destino** Contorno (cota de diámetro; por defecto: se acepta la última coordenada X)
- **Z**: **punto destino** Contorno (por defecto: se acepta la última coordenada Z)
- **I**: **aprox. máx.**
- **K**: **aprox. máx.**

Si el número de alimentaciones necesarias en X y Z no coincide, primero se trabaja en ambas direcciones con los valores programados. La alimentación se pone a cero cuando se alcanza el valor final para una dirección.

Programación

- **G83** está solo en el bloque
- No está permitido integrar **G83** en una estructura de programa con imbricaciones, ni siquiera mediante la llamada a subprogramas

- La corrección del radio de filo de cuchilla no se ejecuta.
- Distancia de seguridad después de cada corte: 1 mm
- Una sobremedida **G57**
  - se compensa en función del signo (por lo cual no son posibles las sobremedidas en los mecanizados interiores)
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo
- Una sobremedida **G58**
  - se tiene en cuenta al trabajar con compensación **SRK**
  - se mantiene activa después de finalizar el ciclo

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

La función **G83** posiciona previamente la herramienta después de cada paso, sobre el recorrido más corto (diagonal) para la siguiente aproximación. Durante el posicionamiento previo existe riesgo de colisión.

- Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico
- En caso necesario, programar un recorrido adicional en marcha rápida hasta una posición segura

Ejemplo: G83

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X120 Z2	
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3	
N4 G0 X80 Z0	
N5 G1 Z-15 B-1	
N6 G1 X102 B2	
N7 G1 Z-22	
N8 G1 X90 Zi-12 B1	
N9 G1 Zi-6	
N10 G1 X100 A80 B-1	
N11 G1 Z-47	
N12 G1 X110	
N13 G0 Z2	
N14 G80	

Profundización G86 – Ciclos de torneado simples

G86 realiza profundizaciones radiales y axiales sencillas con biseles. El control numérico calcula una profundización radial, axial o bien interior/exterior a partir de la orientación de la herramienta.

Parámetros:

- **X**: **pto.esq.fondo X** (cota de diámetro)
- **Z**: **pto.esq.fondo Z**
- **I**: Profundización radial – **demasía** / Profundización axial – **anchura**

  Profundización radial
  - **I** > 0: sobremedida (preprofundización y acabado)
  - **I** = 0: ningún acabado

  Profundización axial:
  - **I** > 0: Anchura de profundización
  - Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta
- **K**: Profundización radial – **anchura** / Profundización axial – **demasía**

  Profundización radial
  - **K** > 0: Anchura de profundización
  - Sin datos: anchura de profundización = anchura de herramienta

  Profundización axial
  - **K** > 0: sobremedida (preprofundización y acabado)
  - **K** = 0: ningún acabado
- **E**: **Tmpo. perman.** (por defecto: tiempo de una revolución del cabezal)
  - con sobremedida de acabado: sólo en el acabado
  - sin sobremedida de acabado: en cada profundización

Sobremedida programada: primero profundización previa, después acabado

G86 realiza biseles en los lados de la profundización. Si no se desea realizar biseles, la herramienta debe posicionarse a suficiente distancia antes de la profundización.

Cálculo de la posición de partida **XS** (cota de diámetro):

- **XS** = **XK** + 2 * (1,3 – **b**)
- **XK**: diámetro del contorno
- **b**: anchura del bisel

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejemplo: G86

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X62 Z2	
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2	Radial
N4 G14 Q0	
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3	
N6 G0 X120 Z1	
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1	Axial
. . .	

Ciclo radio G87 – Ciclos de torneado simples

G87 realiza radios de transición en esquinas interiores y exteriores perpendiculares y paralelas a los ejes. La dirección se obtiene a partir de la orientación del sentido de mecanizado de la herramienta.

Parámetros:

- **X**: **punto esq.** (Cota de diámetro)
- **Z**: **punto esq.**
- **B**: **radio**
- **E**: **Avance reducido**

Se mecaniza el elemento longitudinal o transversal anterior, cuando la herramienta, antes de la ejecución del ciclo, se encuentra en la coordenada **X** o **Z** del punto de la esquina.

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejemplo: G87

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G87 X84 Z0 B2	Radio

Ciclo bisel G88 – Ciclos de torneado simples

G88 realiza biseles en esquinas exteriores rectangulares y paralelas al eje. La dirección se obtiene a partir de la orientación del sentido de mecanizado de la herramienta.

Parámetros:

- **X**: **punto esq.** (Cota de diámetro)
- **Z**: **punto esq.**
- **B**: **Ancho de bisel**
- **E**: **Avance reducido**

Se mecaniza el elemento longitudinal o transversal anterior, cuando la herramienta, antes de la ejecución del ciclo, se encuentra en la coordenada **X** o **Z** del punto de la esquina.

- Se ejecuta la corrección de radio de filo de cuchilla
- No se compensa la sobremedida

Ejemplo: G88

. . .	
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3	
N2 G0 X70 Z2	
N3 G1 Z0	
N4 G88 X84 Z0 B2	Bisel

Rosca longitudinal de un solo filete, simple G350 – 4110

G350 elabora una rosca longitudinal (roscado interior o exterior). La rosca comienza en la posición actual de la herramienta y finaliza en el **punto final Z**.

Parámetros:

- **Z**: **punto esq.** Rosca
- **F**: **paso de rosca**
- **U**: **Prof. rosca**
  - **U** > 0: Roscado interior
  - **U** <= 0: Roscado exterior (superficie longitudinal y frontal)
  - **U** = +999 o –999: La profundidad de la rosca se calcula
- **I**: **aprox. máx.** (Sin datos: **I** se calcula a partir del paso de rosca y de la profundidad de la misma)

Roscado interior o exterior: Téngase en cuenta el signo de **U**

Corrección con volante (si la máquina está equipada para ello) – Las correcciones están limitadas:

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)
- Dirección Z: máx. 1 filete de rosca (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)

- **Parada de NC** actúa al final de un roscado.
- El override del avance y del cabezal están inactivos durante la ejecución del ciclo.
- El sobreposicionamiento del volante se activa mediante un interruptor en el panel de mandos de la máquina si su máquina está equipado para ello.
- El control previo está desconectado.

Rosca longitudinal de múltiples filetes, simple G351 – 4110

G351 elabora una rosca longitudinal en uno y varios pasos (roscado interior o exterior) con paso variable. La rosca comienza en la posición actual de la herramienta y finaliza en el **punto final Z**.

Parámetros:

- **Z**: **punto esq.** Rosca
- **F**: **paso de rosca**
- **U**: **Prof. rosca**
  - **U** > 0: Roscado interior
  - **U** <= 0: Roscado exterior (superficie longitudinal y frontal)
  - **U** = +999 o –999: La profundidad de la rosca se calcula
- **I**: **aprox. máx.** (Sin datos: **I** se calcula a partir del paso de rosca y de la profundidad de la misma)
- **A**: **áng. aproxim.** (campo: –60° < **A** < 60°; por defecto: 30°)
  - **A** < 0: aproximación por el flanco izquierdo
  - **A** > 0: aproximación por el flanco derecho
- **D**: **Cant. filetes** (por defecto: 1 filete de rosca)
- **J**: **Prof. corte rest.** (Por defecto: 1/100 mm)
- **E**: **alt.d.paso var.** (por defecto: 0)
  Aumenta/reduce el paso por revolución en un valor **E**.

Roscado interior o exterior: Téngase en cuenta el signo de **U**

Subdivisión de corte: El primer corte se realiza con **I**. Con cada corte posterior se reduce la profundidad, hasta alcanzar **J**.

Corrección con volante (si la máquina está equipada para ello) – Las correcciones están limitadas:

- Dirección X: en función de la profundidad de corte actual (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)
- Dirección Z: máx. 1 filete de rosca (no se rebasa el punto inicial y final de la rosca)

- **Parada de NC** actúa al final de un roscado.
- El override del avance y del cabezal están inactivos durante la ejecución del ciclo.
- El sobreposicionamiento del volante se activa mediante un interruptor en el panel de mandos de la máquina si su máquina está equipado para ello.
- El control previo está desconectado.

6.38 Ejemplo de programa DIN PLUS

Ejemplo de subprograma con repeticiones de contorno

Repeticiones de contorno, incluido guardar el contorno

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#CARRO $1	
REVOLVER 1	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z120 K1	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
MECANIZACION	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Guardar el contorno
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = número de repeticiones
N15 M30	
SUBPROGRAMA “1“	
N16 M108N17 G702 Q1 H1	Cargar contorno guardado
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	

N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Cambiar la herramienta de tronzado
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Situar punto de referencia a la derecha de la cuchilla
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	Activar compensación de radio de filo de cuchilla SRK
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	Desactivar compensación de radio de filo de herramienta SRK
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Decalaje incremental del punto cero
Return	
FIN	

6.39 Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado

Torneado

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	■ **G0**..**G3** ■ **G12**/**G13**	■ **desbaste longitudinal G810** ■ **desbaste transversal G820** ■ **paralelo al contorno G830** ■ **bidireccional G835** (desbaste paralelo al contorno con herramienta neutra) ■ **penetrar univ. G860** ■ **torneado prof. G869** ■ **Acabado G890**
Entrada	■ **G22** (estándar)	■ **penetrar univ. G860** ■ **Ciclo de profundización G870** ■ **torneado prof. G869**
Entrada	■ **G23**	■ **penetrar univ. G860** ■ **torneado prof. G869**
Rosca con entalladura	■ **G24**	■ **desbaste longitudinal G810** ■ **desbaste transversal G820** ■ **paralelo al contorno G830** ■ **Acabado G890** ■ **torneado de roscas G31**
Entalladura	■ **G25**	■ **desbaste longitudinal G810** ■ **Acabado G890**
Rosca	■ **G34** (estándar) ■ **G37** (general)	■ **torneado de roscas G31**
Taladro	■ **G49** (Centro de torneado)	■ **simple G71** ■ **G72 Ensan. tal, prof.** ■ **roscado con macho G73** ■ **perforación profunda G74**

Mecanizado eje C – superficie frontal/posterior

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	■ **G100..G103**	■ **fresado de contorno G840** ■ **fresar escot.desbast. G845** ■ **fresar escot. acabado G846**
Figuras	■ **ranura lineal G301** ■ **Ranura circular G302/G303** ■ **círculo entero G304** ■ **rectángulo G305** ■ **Polígono G307**	■ **fresado de contorno G840** ■ **fresar escot.desbast. G845** ■ **fresar escot. acabado G846**
Taladro	■ **agujero G300**	■ **simple G71** ■ **G72 Ensan. tal, prof.** ■ **roscado con macho G73** ■ **perforación profunda G74**
Grabado	■ **Texto superfic. frontal C G306**	■ **G801 Grabado**

Mecanizado del eje C – Superficie lateral

Función	Geometría	Mecanizado
Elementos individuales	■ **G110..G113**	■ **fresado de contorno G840** ■ **fresar escot.desbast. G845** ■ **fresar escot. acabado G846**
Figuras	■ **ranura lineal G311** ■ **Ranura circular G312/G313** ■ **círculo entero G314** ■ **rectángulo G315** ■ **Polígono G317**	■ **fresado de contorno G840** ■ **fresar escot.desbast. G845** ■ **fresar escot. acabado G846**
Taladro	■ **agujero G310**	■ **simple G71** ■ **G72 Ensan. tal, prof.** ■ **roscado con macho G73** ■ **perforación profunda G74**
Grabado	■ **Texto superfic. lateral C G316**	■ **G802 Grabado**

6.40 Mecanizado completo

Fundamentos del mecanizado completo

Como mecanizado completo se determina el mecanizado anterior y el mecanizado posterior en un programa NC. El control numérico contempla el mecanizado completo para todos los conceptos de máquina usuales. Para ello se dispone de funciones como la entrega de piezas sincronizada angularmente con cabezal girando, desplazamiento a un tope fijo, tronzado controlado y transformación de coordenadas. De esta forma se garantiza un mecanizado completo en un tiempo óptimo, así como una programación sencilla.

En un programa NC se describe el contorno de torneado, los contornos para el eje C, así como el mecanizado completo. Hay programas expertos disponibles para el reajuste de la pieza que respetan la configuración del torno.

Las ventajas del mecanizado completo se pueden obtener también en tornos con únicamente un cabezal principal.

Contornos posteriores en el eje C: el eje XK, así como el eje C, se orientan en relación a la pieza, no al cabezal.

De aquí obtenemos para la parte posterior:

- Orientación del eje XK: hacia la izquierda (parte frontal: hacia la derecha)
- Orientación del eje C: en el sentido horario
- Sentido del giro en círculos **G102**: en sentido antihorario
- Sentido del giro en círculos **G103**: en sentido horario

Torneado: El control numérico contempla el mecanizado completo con funciones de conversión y espejo.

De este modo se pueden mantener las direcciones de movimiento habituales, incluso en el mecanizado de la parte posterior:

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

El fabricante de la máquina puede proporcionar al torno programas expertos adaptados para la transferencia de la pieza.

Puntos de referencia y sistema de coordenadas: La posición de los puntos cero de la máquina y de la pieza, así como los sistemas de coordenadas para el husillo principal y contrahusillo, se representan en la figura de abajo. Al configurar el torno se recomienda reflejar solamente el eje Z. Con esto se consigue que sea válido el principio "movimientos en dirección positiva se alejan de la pieza", incluso en mecanizados en el contrahusillo.

Por norma general, el programa experto contiene el espejo del eje Z y el desplazamiento del punto cero en **NP-Offs**.

Programación del mecanizado completo

En la programación de contornos en la parte posterior, deben tenerse en cuenta la orientación del eje XK (o eje X) y el sentido de giro de los arcos de círculo.

Mientras se utilicen ciclos de taladrado y fresado, no es necesario tener en cuenta nada especial para el mecanizado en la parte posterior, ya que los ciclos se refieren a contornos definidos anteriormente.

En el mecanizado posterior con los comandos básicos **G100**..**G103** son válidas las mismas condiciones que para los contornos de la parte posterior.

Torneado: los programas expertos para reajustar la pieza, contienen funciones de conversión y de espejo.

En el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) es válido:

- Dirección +: partiendo de la pieza
- Dirección -: hacia la pieza
- **G2** y **G12**: Arco de círculo en el sentido horario
- **G3** y **G13**: Arco de círculo en el sentido antihorario

Trabajar sin programas de experto: En el caso de que no se utilicen las funciones de conversión y espejo, es válido el principio:

- Dirección +: desde el cabezal principal
- – Dirección: hacia el cabezal principal
- **G2** y **G12**: Arco de círculo en el sentido horario
- **G3** y **G13**: Arco de círculo en el sentido antihorario

Mecanizado completo con contracabezal

G30: El programa experto conmuta a la cinemática del contrahusillo. **G30** activa además el espejo del eje Z y convierte otras funciones (p. ej. arcos de círculo **G2**, **G3**).

G99: El programa experto desplaza el contorno y refleja el sistema de coordenadas (eje Z). Por lo general, otra programación del **G99** para el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) no es necesaria.

Ejemplo: La pieza se mecaniza por la parte frontal, se transmite mediante un programa experto al contrahusillo y después se realiza el acabado de la parte posterior.

El programa experto realiza las funciones de:

- Emitir pieza sincrónicamente al ángulo en el contrahusillo
- Reflejar el recorrido para el eje Z
- Activar la lista de conversión
- Reflejar la descripción del contorno y para la 2ª Desplazar desalineación

Mecanizado completo en la máquina con contrahusillo

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL ACERO	
#UNIDAD MÉTRICA	
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID "115-80-080.1"	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PIEZA ACABADA	
. . .	
FRENTE Z0	
N13 G308 ID"Linie" P-1	
N14 G100 XK-15 YK10	
N15 G101 XK-10 YK12 BR2	
N16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N18 G101 XK10	
N19 G309	
PARTE POSTERIOR Z-98	
. . .	
MECANIZACION	
N27 G59 Z233	Desplazamiento del punto cero 1. sujeción
N28 G0 W#iS18	Contrahusillo en la posición de mecanizado
N30 G14 Q0	
N31 G26 S2500	

N32 T2	
. . .	
N63 M5	
N64 T1	
N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	Mecanizado del eje C en el cabezal principal
N66 M14	
N67 M107	
N68 G0 X36.0555 Z3	
N69 G110 C146.31	
N70 G147 I2 K2	
N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
N72 G0 X31.241 Z3	
N73 G14 Q0	
N74 M105 M109	
N76 M15	Desactivar el eje C
N80 L“REAJUST" V1 LA.. LB.. LC..	Programa experto para entrega de piezas con las funciones siguientes: G720 Marcha sincrónica del husillo G916 Desplazamiento hasta tope fijo G30 Conmutación de la cinemática G99 Espejo y desplazamiento del contorno de la pieza
N90 G59 Z222	Desplazamiento del punto cero 2. sujeción
. . .	
N91 G14 Q0	
N92 T102	
N93 G396 S220 G395 F0.2 M304	Datos tecnológicos para el contrahusillo
N94 M107	Torneado en el contrahusillo
N95 G0 X120 Z3	
N96 G810	Ciclo de mecanizado
N97 G30 Q0	Desactivar mecanizado parte posterior
. . .	
N129 M30	
FIN	

Mecanizado completo con un cabezal

G30: normalmente no es necesario.

G99: El programa experto refleja el contorno. Por lo general, otra programación del **G99** para el mecanizado de la parte posterior (2ª sujeción) no es necesaria.

Ejemplo: El mecanizado de la parte frontal y de la parte posterior tiene lugar en un programa NC. La pieza se mecaniza en la parte frontal, después se realiza el reajuste de la pieza manualmente. A continuación se mecaniza la parte posterior.

El programa experto refleja y desplaza el contorno para la 2ª sujeción. Sujeción.

Mecanizado completo en la máquina con un husillo

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL ACERO	
#UNIDAD MÉTRICA	
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID "115-80-080.1"	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X100 Z100 K1	
PIEZA ACABADA	
. . .	
FRENTE Z0	
. . .	
PARTE POSTERIOR Z-98	
. . .	
N20 G308 ID”R” P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
MECANIZACION	
N27 G59 Z233	Desplazamiento del punto cero 1. sujeción
. . .	
N82 M15	Preparar cambio de pieza
N86 G99 H1 V0 K-98	Reflejo del contorno y desplazamiento par el cambio manual de posición
N87 M0	Detención para cambio de posición
N88 G59 Z222	Desplazamiento del punto cero 2. sujeción

. . .	
N125 M5	Fresado - parte posterior
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Desactivar mecanizado parte posterior
N144 M30	
FIN	

6.41 Plantillas de programa

Fundamentos de la

Rogamos consulte el manual de la máquina.
El constructor de la máquina debe habilitar y adaptar esta función.

Una plantilla del programa es un programa NC predefinido que fija la estructura de la programación compleja, por ejemplo. De esta forma se reducen las tareas de programación.

Su fabricante puede poner a su disposición hasta nueve plantillas de programa.

Abrir plantilla de programa

Puede utilizar plantillas de programa definidas por el fabricante creando en el modo de funcionamiento **smart.Turn** un nuevo programa NC a partir de la plantilla.

Debe procederse de la siguiente forma:

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Nuevo**

- Seleccionar la opción de menú **Programa nuevo a partir de un modelo**
- seleccionar el modelo deseado

7

Ciclos de palpación

7.1 General a los ciclos de palpación (Opción #17)

Principios básicos

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El constructor de la máquina se encarga de preparar el control numérico para el empleo de sistemas de palpación tridimensionales.

HEIDENHAIN solo garantiza la función de los ciclos de palpación si se utilizan sistemas de palpación de HEIDENHAIN.

Modo de funcionamiento de los ciclos de palpación

Cuando se ejecuta un ciclo del sistema de palpación, el palpador 3D se posiciona previamente en el avance de posicionamiento. Desde allí se ejecuta el movimiento de palpación propiamente dicho en el avance de palpación. El fabricante de la máquina fija el avance de posicionamiento para el palpador en un parámetro de la máquina. El avance de palpación se define en el ciclo de palpación correspondiente.

Cuando el palpador roza la pieza,

- el palpador 3D emite una señal al control numérico: se memorizan las coordenadas de la posición palpada
- se para el palpador 3D y
- en avance de posicionamiento retrocede hasta la posición de partida del proceso de palpación

Si dentro del curso de un recorrido fijado el palpador no se desvía, el control emite un correspondiente aviso de error.

Ciclos de palpación para el funcionamiento automático

En el control se encuentran disponibles múltiples ciclos del sistema de palpación para diferentes posibilidades de uso:

- Calibración del palpador digital
- Medición de círculo, arco de círculo, ángulo y posición del eje C.
- Compensación rectificado
- Medición de un punto, de dos puntos
- Buscar taladro o isla
- Establecer punto nulo en el eje Z o C
- Medición automática de herramienta

Los ciclos de palpación se programan en el modo de funcionamiento **smart.Turn** mediante funciones **G**. Los ciclos del sistema de palpación emplean, al igual que los ciclos de mecanizado, parámetros de transferencia.

El control numérico muestra durante la definición del ciclo una figura auxiliar para simplificar la programación. En la imagen auxiliar se muestra el parámetro de introducción correspondiente

Los ciclos del sistema de palpación memorizan las informaciones de estado y los resultados de la medición en las variables **#i99**.

Dependiendo de los parámetros de introducción, en el ciclo del sistema de palpación se pueden consultar diferentes valores.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la medición
999999	Sistema de palpación no desviado
-999999	programado un eje de medición no válido
999998	**Desviación máxima WE** rebasada
999997	**Corrección máx. permit. E** rebasada

Programar ciclo del sistema de palpación en **Modo DIN/ISO**:

- **Modo DIN/ISO**Seleccionar la programación y poner el cursor en el segmento de programa **MECANIZACION**

- Seleccionar la opción de menú **Mec»**

- Seleccionar la opción de menú **menú G**

- Seleccionar la opción de menú **Ciclos de palpación**
- Seleccionar grupo ciclo de medición
- Seleccionar el ciclo

Ejemplo: Ciclo del sistema de palpación en el programa DIN PLUS

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL ACERO	
#UNIDAD MÉTRICA	
REVOLVER	
1T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
. . .	
PIEZA EN BRUTO	
N1 G20 X120 Z120 K2	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
. . .	
MECANIZACION	
N18 T1	
N19 G0 X0 Z5	
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0	
N21 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N22 G0 X0 Z5	
N23 G71 Z-25 A5 V2	Taladrado
. . .	
FIN	

Grupo ciclo de medición	Página
Mediciones en un punto	Página 601
Mediciones en dos puntos	Página 609
Calibrar	Página 618
Palpar	Página 622
Ciclos de búsqueda	Página 629
Medición ciclo	Página 639
Medición de ángulo	Página 643
Medición en proceso	Página 646

7.2 Ciclos del palpador digital para la medición en un punto

Medición de único punto corrección de radio G770

El ciclo **G770** mide con el eje de máquina programado en la dirección indicada. En el caso de que se sobrepase el valor de tolerancia definido en el ciclo, el ciclo guarda la desviación hallada, como corrección de la herramienta, o bien como corrección aditiva. El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de correcciones**
  - 1: Corrección de herramienta **DX**/**DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
  - 2: Herramienta de punzonado **Dx**/**DS**
  - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **D**: **Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WT**: **Nº de corrección T o G149**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **E**: **Corrección máx. permit.** para la corrección de herramienta
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G770 Medición de único punto corrección de radio

```
. . .
MECANIZACION
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0P0 H0
. . .
```

Medición de único punto punto cero G771

El ciclo **G771** mide con el eje de máquina programado en la dirección indicada. En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo guarda la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G59** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: mit **G59** – Nullpunktverschiebung für den weiteren Programmlauf aktivieren (Nach dem Programmlauf ist die Nullpunktverschiebung nicht mehr aktiv)
- **D**: **Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G771 Medición de único punto punto cero

. . .	
MECANIZACION	
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0	
. . .	

Punto cero eje C simple G772

El ciclo **G772** mide con el eje C en la dirección indicada. En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo guarda la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: Partiendo de la posición actual, el elemento a palpar se mueve mediante un giro del eje C en la dirección del sistema de palpación. Cuando la pieza toca el palpador, el valor de medición se guarda y la pieza se reposiciona.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **C**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G772 Medición de un punto, Punto cero eje C

```
. . .
MECANIZACION
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Punto cero eje C centro objeto G773

El ciclo **G773** mide con el eje C un elemento de dos lados opuestos y pone el centro del elemento en una posición preestablecida. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: Partiendo de la posición actual, el elemento a palpar se mueve mediante un giro del eje C en la dirección del sistema de palpación. Cuando la pieza toca el palpador, el valor de medición se guarda y la pieza se reposiciona. A continuación se posiciona previamente el sistema de palpación para el proceso de palpación opuesto. Una vez obtenido el segundo valor de medición, el ciclo calcula el valor medio de las dos mediciones y establece un desplazamiento del punto cero en el eje C. La **Posición objetivo valor nominal AC** definida en el ciclo se encuentra entonces en el centro del elemento palpado.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **C**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual
- **E**: **Sortear eje** – Eje que se posiciona retrocediendo **RB** para contornear el elemento
- **RB**: **Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Valor de retroceso en el eje de contorneo **E** para el posicionamiento previo para la siguiente posición de palpación
- **RC**: **descentr. angular C** – Diferencia en el eje C entre la primera y la segunda posición de medición
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC**: **Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición

- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G773 Medición de un punto eje C elemento central

```
. . .
MECANIZACION
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

7.3 Ciclos del palpador digital para la medición a dos puntos

Medición a dos puntos G18 plano G775

El ciclo **G775** mide dos puntos opuestos en el plano X/Z con el eje de medición X. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo guarda la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desviación dirección para evitar un obstáculo RB** y a continuación en la **Desviación dirección de medición RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorneo retrocediendo el valor de contorneo.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de correcciones**
  - 1: Corrección de herramienta **DX**/**DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
  - 2: Herramienta de punzonado **Dx**/**DS**
  - 3: Herramienta de fresado **DX**/**DD**
  - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **E**: **Sortear eje** – Selección del eje para el movimiento de retroceso entre las posiciones de palpación
  - 0: eje Z
  - 2: eje Y
- **RB**: **Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Distancia
- **RC**: **Desviación X** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **XE**: **Posición objetivo valor nominal X** – Coordenada absoluta del punto de palpación

- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **X**: **Anchura nominal X** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE**: **Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- **WT**: **Corrección Nº 1 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **AT**: **Corrección Nº 2 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **FP**: **Corrección máx. permit.**
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

> El ciclo calcula la **Corrección Nº 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección Nº 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G775 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

```
. . .
MECANIZACION
N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0
. . .
```

Medición a dos puntos G18 longitudinal G776

El ciclo **G776** mide dos puntos opuestos en el plano X/Z con el eje de medición Z. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo guarda la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de sistema de palpación en **Desviación dirección para evitar un obstáculo RB** y a continuación en la **Desviación Z RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorneo retrocediendo el valor de contorneo.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de correcciones**
  - 1: Corrección de herramienta **DX**/**DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
  - 2: Herramienta de punzonado **Dx**/**DS**
  - 3: Herramienta de fresado **DX**/**DD**
  - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **E**: **Sortear eje** – Selección del eje para el movimiento de retroceso entre las posiciones de palpación
  - 0: eje X
  - 2: eje Y
- **RB**: **Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Distancia
- **RC**: **Desviación Z** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición

- **ZE**: **Posición objetivo valor nominal Z** – Coordenada absoluta del punto de palpación
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **Z**: **Anchura nominal Z** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE**: **Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- **WT**: **Corrección Nº 1 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **AT**: **Corrección Nº 2 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **FP**: **Corrección máx. permit.**
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

> El ciclo calcula la **Corrección Nº 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección Nº 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G776 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

. . .	
MECANIZACION	
N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3WT5 Q0 P0 H0	
. . .	

Medida en dos puntos G17 G777

El ciclo **G777** mide dos puntos opuestos en el plano X/Y con el eje de medición Y. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo guarda la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desplazamiento dirección de desvío Zi RB** y a continuación en **Desviación Yi RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorneo retrocediendo el valor de contorneo.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de correcciones**
  - 1: Corrección de herramienta **DX**/**DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
  - 2: Herramienta de punzonado **Dx**/**DS**
  - 3: Herramienta de fresado **DX**/**DD**
  - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **RB**: **Desplazamiento dirección de desvío Zi** – Distancia
- **RC**: **Desviación Yi** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **YE**: **Posición objetivo valor nominal Y** – Coordenada absoluta del punto de palpación
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **Y**: **Anchura nominal Y** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE**: **Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección

- **WT**: **Corrección Nº 1 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **AT**: **Corrección Nº 2 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **FP**: **Corrección máx. permit.**
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

> El ciclo calcula la **Corrección Nº 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección Nº 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G777 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

```
. . .
MECANIZACION
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0
. . .
```

Medida en dos puntos G19 G778

El ciclo **G778** mide dos puntos opuestos en el plano Y/Z con el eje de medición Y. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo guarda la desviación obtenida, o bien como corrección de la herramienta o bien como corrección aditiva El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. Para el posicionamiento previo para la segunda medición, primeramente el ciclo desplaza el sistema de palpación en **Desplazamiento dirección de desvío Xi RB** y a continuación en **Desviación Yi RC**. El ciclo ejecuta el segundo proceso de palpación en la dirección opuesta, guarda el resultado y posiciona el sistema de palpación con el eje de contorneo retrocediendo el valor de contorneo.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de correcciones**
  - 1: Corrección de herramienta **DX**/**DZ** para herramienta de torneado o corrección aditiva
  - 2: Herramienta de punzonado **Dx**/**DS**
  - 3: Herramienta de fresado **DX**/**DD**
  - 4: Herramienta de fresado **DD**
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **RB**: **Desplazamiento dirección de desvío Xi** – Distancia
- **RC**: **Desviación Yi** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **YE**: **Posición objetivo valor nominal Y** – Coordenada absoluta del punto de palpación
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **Y**: **Anchura nominal Y** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE**: **Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección

- **WT**: **Corrección Nº 1 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **AT**: **Corrección Nº 2 Borde de la medida**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **FP**: **Corrección máx. permit.**
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

> El ciclo calcula la **Corrección Nº 1 Borde de la medida WT** a partir del resultado de la primera medición y la **Corrección Nº 2 Borde de la medida AT** a partir del resultado de la segunda medición.

Ejemplo: G778 Medición en dos puntos Corrección de herramienta

```
. . .
MECANIZACION
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5Q0 P0 H0
. . .
```

7.4 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 guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Método de calibración**
  - 0: finalizar CAx
  - 1: Modificar el diámetro de la esfera
  - 2: Modificar la medida de ajuste
- **D**: **Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: Calibrar sistema de palpación G747

. . .	
MECANIZACION	
N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0	
. . .	

Calibrar palpador de medición de 2 puntos G748

El ciclo **G748** mide dos puntos opuestos y calcula la escala de reducción del sistema de palpación y el diámetro de la esfera. En el caso de que se sobrepasen los valores de tolerancia definidos en el ciclo, el ciclo corrige los datos del sistema de palpación. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **RB**: **Desviación dirección para evitar un obstáculo** – Distancia
- **RC**: **Desviación dirección de medición** – Distancia para el posicionamiento previo antes de la segunda medición
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada del punto de palpación
- **EC**: **Anchura nominal** – Coordenadas para la segunda posición de palpación
- **BE**: **Tolerancia anchura +/-** – Rango para el segundo resultado de la medición, en el que no se realiza ninguna corrección
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador) En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina) Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: Calibrar el palpador de medición mediante dos puntos G748

. . .	
MECANIZACION	
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0	
. . .	

7.5 Medición con ciclos de palpación

Palpado paralelo al eje G764

El ciclo **G764** mide con el eje programado y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **D**: **Eje de medición** – Eje con el que debe realizarse la medición
- **K**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición

- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G764 Palpado paralelo al eje

```
. . .
MECANIZACION
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0
. . .
```

Palpado eje C G765

El ciclo **G765** mide con el eje C y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: Partiendo de la posición actual, el elemento a palpar se mueve mediante un giro del eje C en la dirección del sistema de palpación. Cuando la pieza toca el palpador, el valor de medición se guarda y la pieza se reposiciona.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **C**: **Incr. de recorrido de medición con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual
- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G765 Palpado eje C

```
...
MECANIZACION
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...
```

Palpación 2 ejes Plano ZX G766

El ciclo **G766** mide en el plano X/Z la posición programada en el ciclo y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben memorizar los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **Z**: **pto.final Z** – Coordenada Z punto de medición
- **X**: **pto.final X** – Coordenada X punto de medición
- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G766 Palpación 2 ejes Plano ZX

```
. . .
MECANIZACION
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Palpación 2 ejes Plano ZX G767

El ciclo **G767** mezcla en el plano X/C la posición programada en el ciclo y muestra los valores calculados en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben memorizar los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **XK**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **YK**: **Pto. dest.** (cartesiano)
- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G767 Palpación 2 ejes Plano XC

```
. . .
MECANIZACION
N3 G767 XK30 YK5 V1 O1  Q0 P0 H0
. . .
```

Palpación 2 ejes Plano ZY G768

El ciclo **G768** mide en el plano Z/Y la posición programada en el ciclo y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben guarda los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **Z**: **pto.final Z** – Coordenada Z punto de medición
- **Y**: **Punto objetivo Y** – Coordenada Y punto de medición
- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G768 Palpación 2 ejes Plano ZY

```
. . .
MECANIZACION
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Palpación 2 ejes Plano XY G769

El ciclo **G769** mide en el plano X/Y la posición programada en el ciclo y muestra los valores obtenidos en la pantalla del control numérico. Además, en el parámetro **NF** se puede fijar en que variables se deben memorizar los resultados de la medición.

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual en dirección al punto de medición Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se memoriza y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado.

Parámetros:

- **X**: **pto.final X** – Coordenada X punto de medición
- **Y**: **Punto objetivo Y** – Coordenada Y punto de medición
- **V**: **Tipo retracción**
  - 0: Sin – Posicionar el sistema de palpación únicamente retrocediendo hasta el punto de partida, si el sistema de palpación se había desviado
  - 1: automáticamente – Posicionar siempre el sistema de palpación retrocediendo hasta el punto de partida
- **O**: **eval. d.errores**
  - 0: Programa: no interrumpir la ejecución del programa y no emitir aviso de error
  - 1: automáticamente – Interrumpir la ejecución del programa y emitir un aviso de error si dentro del curso del recorrido de medición el sistema de palpación no se ha desviado
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación

Ejemplo: G769 Palpación 2 ejes Plano XY

```
. . .
MECANIZACION
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

7.6 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 guarda la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro **Desviación máxima WE**
-999999	No se ha encontrado el taladro

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje Z en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje Z. Este proceso se repite hasta que se encuentre un taladro En el taladro, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el punto central del taladro y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)

- **D**: **Resultado:**
  - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central del taladro. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el taladro.
  - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro del taladro mediante dos procesos de palpación con el eje C.
- **K**: **Incr. recorrido de medición Z con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C**: **Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC**: **Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A**: **Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC**: **Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC**: **Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G780 Buscar orificio C-Stirn G780

. . .	
MECANIZACION	
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
. . .	

Buscar orificio C-Mantel G781

El ciclo **G780** palpa varias veces con el eje X la superficie lateral 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 guarda la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro **Desviación máxima WE**
-999999	No se ha encontrado el taladro

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición X en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje X. Este proceso se repite hasta que se encuentre un taladro En el taladro, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el punto central del taladro y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **D**: **Resultado:**
  - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central del taladro. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el taladro.
  - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro del taladro mediante dos procesos de palpación con el eje C.

- **K**: **Incr. recorrido de medición X con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C**: **Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC**: **Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A**: **Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC**: **Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC**: **Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G781 Buscar orificio C-Mantel

```
. . .
MECANIZACION
N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

Buscar espiga C-Stirn G782

El ciclo **G782** palpa varias veces con el eje Z el lado frontal de una pieza. Antes de cada proceso de palpación, el eje C se hace girar una distancia definida en el ciclo, hasta que se encuentre una espiga. Opcionalmente, mediante dos procesos de palpación, el ciclo halla el valor medio en el diámetro de la espiga.

En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo guarda la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero El resultado de la medición se guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro **Desviación máxima WE**
-999999	No se ha encontrado el vástago

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición X en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje X. Este proceso se repite hasta que se encuentre una espiga. En el diámetro del vástago, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el centro del vástago y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)

- **D**: **Resultado:**
  - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central de la espiga. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el diámetro de la espiga.
  - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro de la espiga mediante dos procesos de palpación con el eje C.
- **K**: **Incr. recorrido de medición Z con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C**: **Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC**: **Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A**: **Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC**: **Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC**: **Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G782 Buscar espiga C-Stirn

. . .	
MECANIZACION	
N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0	
. . .	

Buscar espiga C-Mantel G783

El ciclo **G783** palpa varias veces con el eje X el lado frontal de una pieza. Antes de cada proceso de palpación, el sistema de palpación desplaza una distancia definida en el ciclo, hasta que se encuentre una espiga. Opcionalmente, mediante dos procesos de palpación, el ciclo halla el valor medio en el diámetro de la espiga.

En el caso de que se haya superado el valor de tolerancia definido en la tabla, el ciclo memoriza la desviación obtenida como un desplazamiento del punto cero El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Resultado #i99	Significado
< 999997	Resultado de la primera medición
999999	La desviación de los procesos de palpación fue superior a la programada en el parámetro **Desviación máxima WE**
-999999	No se ha encontrado el vástago

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje Z en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede posicionándose en el punto de partida. A continuación, el ciclo hace girar el eje C el ángulo definido en el parámetro **Rejilla de exploración Ci RC** y ejecuta de nuevo un proceso de palpación con el eje Z. Este proceso se repite hasta que se encuentre una espiga. En el diámetro del vástago, el ciclo ejecuta dos movimientos de palpación con el eje C, calcula el centro del vástago y pone el punto cero en el eje C.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Tipo de desplazamiento de punto cero**
  - 1: Tabla y **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero y memorizar además en la tabla de puntos cero (el desplazamiento del punto cero permanece activo incluso después de la ejecución del programa)
  - 2: con **G152** – Activar el desplazamiento del punto cero para la ulterior ejecución del programa (después de la ejecución del programa, el desplazamiento del punto cero deja de estar activo)
- **D**: **Resultado:**
  - 1: posición – Poner el punto cero sin hallar el punto central de la espiga. No tiene lugar ningún proceso de palpación en el diámetro de la espiga.
  - 2: centro objeto – Antes de ponerse el punto cero, hallar el centro de la espiga mediante dos procesos de palpación con el eje C.

- **K**: **Incr. recorrido de medición X con Ri.** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C**: **Posición inicial C** – Posición del eje C para el primer proceso de palpación
- **RC**: **Rejilla de exploración Ci** – Paso angular del eje C para los siguientes procesos de palpación
- **A**: **Número de puntos** – Número máximo de procesos de palpación
- **IC**: **Recorrido de medición C** – Recorrido de medición del eje C (en grados) partiendo de la posición actual (el signo determina la dirección de la palpación)
- **AC**: **Posición objetivo valor nominal** – Coordenada absoluta del punto de palpación en grados
- **BD**: **Tolerancia posición +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **KC**: **Offset de corrección** – Valor de corrección adicional que se añade al resultado del punto cero
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G783 Buscar espiga C-Mantel

```
. . .
MECANIZACION
N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0P0 H0
. . .
```

7.7 Medición de círculo

Medición de círculo G785

Mediante tres procesos de palpación en el plano programado, el ciclo **G785** halla el centro del círculo y el diámetro e indica los valore hallados en la pantalla del control. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, en el plano de medición definido, en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se 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 de palpación sobre una trayectoria circular.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Plano de la medida**
  - 0: Plano X/Y **G17** – Palpar círculo en plano X/Y
  - 1: Plano Z/X **G18** – Palpar círculo en plano Z/X
  - 2: Plano Y/Z **G19** – Palpar círculo en plano Y/Z
  - 3: Plano X/C superficie frontal C
- **BR**: **Interior / exterior**
  - 0: interior: palpar diámetro interior
  - 1: Exterior: palpar diámetro exterior
- **K**: **Recorrido de la medición** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C**: **Angulo 1ª medición** – Ángulo para el primer proceso de palpación
- **RC**: **Incr. ángulo** – Paso angular para los siguientes procesos de palpación
- **D**: **Diámetro inicial** – Diámetro sobre el que el sistema de palpación se posiciona previamente antes de las mediciones
- **WB**: **Posición 1 dirección de aproximación** – Altura de medición a la que se posiciona el sistema de palpación (sin datos: el círculo se palpa desde la posición actual)
- **I**: **Centro del círculo eje 1** – Posición nominal del centro del círculo primer eje
- **I**: **Centro del círculo eje 2** – Posición nominal del centro del círculo segundo eje

- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **NF**: **Nº variables resultado** – Número de las primeras variables globales en las que se guarda el resultado (sin datos: variable **810**)
  El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G785 Medida circular

```
. . .
MECANIZACION
N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0
. . .
```

Determinación de círculo parcial G786

El ciclo **G786** determina el centro y el diámetro de un círculo de orificio mediante la medición de tres taladros y muestra los valores hallados en la pantalla del control. El resultado de la medición se memoriza adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, en el plano de medición definido, en dirección al punto de medición. Cuando el palpador toca la pieza, el valor de medición se 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 de palpación sobre una trayectoria circular.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Plano de la medida**
  - 0: Plano X/Y **G17** – Palpar círculo en plano X/Y
  - 1: Plano Z/X **G18** – Palpar círculo en plano Z/X
  - 2: Plano Y/Z **G19** – Palpar círculo en plano Y/Z
  - 3: Plano X/C superficie frontal C
- **K**: **Recorrido de la medición** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **C**: **Angulo 1º Orificio** – Ángulo para el primer proceso de palpación
- **AC**: **Angulo 2º Orificio** – Ángulo para el segundo proceso de palpación
- **RC**: **Angulo 3º Orificio** – Ángulo para el tercer proceso de palpación
- **WB**: **Posición 1 dirección de aproximación** – Altura de medición a la que se posiciona el sistema de palpación (sin datos: el círculo se palpa desde la posición actual)
- **I**: **Centro del círculo parcial eje 1** – Posición nominal del centro del círculo primer eje
- **I**: **Centro del círculo parcial eje 2** – Posición nominal del centro del círculo segundo eje
- **D**: **Diámetro nominal** – Diámetro sobre el que el sistema de palpación se posiciona previamente antes de las mediciones
- **WS**: **Tamaño máximo diámetro** Círculo parcial
- **WC**: **Tamaño mínimo diámetro** Círculo parcial
- **BD**: **Tol. Centro del círculo eje 1**
- **BE**: **Tol. Centro del círculo eje 2**

- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **NF**: **Nº variables resultado** – Número de las primeras variables globales en las que se guarda el resultado (sin datos: variable **810**)
  El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G786 Determinación de círculo parcial

```
. . .
MECANIZACION
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9BD0.1 BE0.1 P0
   H0
. . .
```

7.8 Medición de ángulos

Medición de ángulo G787

El ciclo **G787** ejecuta dos procesos de palpación en la dirección programada y calcula el ángulo. En el caso de que se haya sobrepasado el valor de tolerancia definido, el ciclo guarda 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 guarda adicionalmente en la variable **#i99**.

Información adicional: "Ciclos de palpación para el funcionamiento automático", Página 599

Ejecución del ciclo: El sistema de palpación se desplaza desde la posición actual, con el eje de medición definido, en dirección hacia el punto de medición. Cuando el vástago de palpación toca la pieza, el valor de medición se guarda y el sistema de palpación retrocede. A continuación, el sistema palpador se posiciona previamente para la segunda medición y se palpa la pieza.

El control emite un aviso de error si el sistema de palpación no ha alcanzado ningún punto de palpación dentro del curso de un recorrido de medición indicado. Si se ha programado una **Desviación máxima WE**, la aproximación al punto de medición se realiza dos veces y se guarda el valor medio como resultado. Si la diferencia entre las mediciones es superior a la **Desviación máxima WE**, la ejecución del programa se interrumpe o se indica un aviso de error.

Parámetros:

- **R**: **Evaluación**
  - 1: Preparar la corrección de la herramienta y la compensación de rectificación
  - 2: Preparar la compensación de rectificación
  - 3: Salida de ángulo
- **D**: **Direcciones**
  - 0: Medir X, desplazamiento Z
  - 1: Medir Y, desplazamiento Z
  - 2: Medir Z, desplazamiento X
  - 3: Medir Y, desplazamiento X
  - 4: Medir Z, desplazamiento Y
  - 5: Medir X, desplazamiento Y
- **K**: **Recorrido de la medición** (el signo determina la dirección de la palpación) – Recorrido de medición máximo para el proceso de palpación
- **WS**: **Posición 1ª medición**
- **WC**: **Posición 2ª medición**
- **AC**: **Ángulo nominal** de la superficie medida
- **BE**: **Tolerancia ángulo +/-** – Rango (en grados) para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección
- **RC**: **Posición objetivo 1ª medición** – Valor nominal del primer punto de medición
- **BD**: **Tolerancia 1, medida +/-** – Rango para el resultado de la medición, en el que no se puede realizar ninguna corrección

- **WT**: **Nº de corrección T o G149**
  - **T**: Herramienta en la posición de revólver **T** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal
  - **G149**: Corrección aditiva **D9xx** para corregir la diferencia con respecto al valor nominal (únicamente es posible con tipo de corrección **R** = 1)
- **FP**: **Corrección máx. permit.**
- **WE**: **Desviación máxima** – Ejecutar dos veces el proceso de palpación y vigilar la dispersión del valor de medición
- **F**: **Avance de medición** – Avance para el proceso de palpación (sin datos: Avance de la medición a partir de la tabla del palpador)
  En el caso de que el avance de medición introducido **F** sea superior al de la tabla del sistema de palpación, se reducirá al avance de la tabla del sistema de palpación.
- **Q**: **Orientación de la herramienta** (depende de la máquina)
  Antes de cada proceso de palpación, orientar el sistema de palpación en la dirección de palpación programada.
- **NF**: **Nº variables resultado** – Número de las primeras variables globales en las que se guarda el resultado (sin datos: variable **810**)
  El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P**: **PRINT salidas**
  - **0: OFF** – No mostrar los resultados de la medición
  - **1: ON** – Mostrar en la pantalla los resultados de la medición
- **H**: **INPUT en lugar de medición**
  - **0: Estándar** – Obtener los valores de medición mediante palpación
  - **1: Test de PC** – Simular el ciclo de palpación en el puesto de programación
- **AN**: **Nº de protocolo** – Guardar los resultados de la medición en la tabla **TNC:\table\messpro.mep** (Rango: Número de líneas 0-99)
  Si es necesario, la tabla puede ampliarse.

Ejemplo: G787 Medición de ángulo

```
. . .
MECANIZACION
N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1RC0 BD0.2
   WT3 Q0 P0 H0
. . .
```

Compensación de rectificación tras la medición del ángulo G788

El ciclo **G788** activa una compensación de rectificación, determinada con el ciclo **G787** medición del ángulo.

Parámetros:

- **NF**: **Nº variables resultado** – Número de las primeras variables globales en las que se guarda el resultado (sin datos: variable **810**)
  El segundo resultado de medición se guarda automáticamente bajo el número que le sigue.
- **P**: **Compensación:**
  - **0: OFF** – No realizar ninguna compensación de rectificación
  - **1: ON** – Realizar compensación de rectificación

Ejemplo: G788 Compensación de rectificación tras la medición del ángulo

```
. . .
MECANIZACION
N3 G788 NF1 P0
. . .
```

7.9 Medición en proceso

Se miden las piezas mecanizadas

La medición en la pieza con un sistema de palpación que se encuentra dentro de la sujeción de herramienta de la máquina también se denomina **Medición en proceso**. En la lista de herramientas hay que crear una herramienta nueva para la definición de su sistema de palpación. Para ello se utiliza el tipo de herramienta **medic.palpeur**. Los siguientes ciclos para **Medición en proceso** son ciclos básicos para funciones de palpación, con los que se pueden programar desarrollos de palpación adaptados individualmente.

Activar medición G910

G910 activa el **medic.palpeur** seleccionado.

Parámetros:

- **V**: **Puls. mesa(1)/Puls.medición(0)**
  - 0: Palpador (medición de pieza)
  - 1: Palpador de mesa (medición de herramienta)
- **D**: **No. del eje**

Ejemplo: Medición en proceso

```
. . .
N1 G0 X105 Z-20
N2 G94 F500
N3 G910 V0 D1
N4 G911 V0
N5 G1 Xi-10
N6 G914
N7 G912 Q1
N8 G913
N9 G0 X115
N10 #l1=#a9(X,0)
N11 IF NDEF(#l1)
N12 THEN
N13 PRINT(”palpador no alcanzado”)
N14 ELSE
N4 PRINT ("Resultado de medición:",#l1)
N4 ENDIF
. . .
```

Activar supervisión de recorrido de medición G911

G911 activa la supervisión de recorrido de medición Después sólo se permite un recorrido de avance individual.

Parámetros:

- **V**: **Variante de alejam.**
  - 0: Parada de los ejes en caso de palpador desviado
  - 1: Después de la desviación del palpador, los ejes se retiran automáticamente
- **R**: **tray. regreso**

Medición registro de valor real G912

G912 registra las posiciones donde se desvió el palpador dentro de las variables de resultado.

Parámetros:

- **Q**: **eval. d.errores** al no alcanzar el palpador
  - 0: Evaluación de error en el programa NC, resultados de medición = **NDEF**
  - 1: Aviso de error del NC, parada del programa

  Los resultados de medición están disponibles en las siguientes variables: **#a9** (eje, canal)
  - Eje = Nombre de eje
  - Canal = Número de canal, 0 = Canal actual

Ejemplo: Resultados de la medición

. . .	
N1 #l1=#a9(X,0)	Valor X canal actual
N2 #l2=#a9(Z,1)	Valor Z canal 1
N3 #l3=#a9(Y,0)	Valor Y canal actual
N4 #l4=#a9(C,0)	Valor C canal actual
. . .	

Terminar medición G913

G913 finaliza el proceso de medición.

Desactivar supervisión del recorrido de medición G914

G914 desactiva la supervisión de recorrido de medición.

Ejemplo: medir y corregir las piezas

El control numérico proporciona subprogramas para la medición de piezas:

- **measure_pos.ncs** (textos de diálogo en alemán)
- **measure_pos_e.ncs** (textos de diálogo en inglés)

Estos programas requieren un palpador como herramienta. Partiendo de la posición actual o de la posición inicial definida, el control numérico realiza un recorrido de medición en la dirección de eje indicada. Al final se vuelve a la posición inicial. El resultado de medición se puede utilizar directamente en el cálculo de una corrección.

Se utilizan los subprogramas siguientes:

- **measure_pos_move.ncs**
- **_Print_txt_lang.ncs**

Parámetros:

- **LA**: **Punto inicial de medición en X** (cota de diámetro; sin datos: posición actual)
- **LB**: **Punto inicial de medición en Z** (sin datos: posición actual)
- **LC**: **Tipo de 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 la medición** incremental – el signo indica la dirección
- **LF**: **Avance de medición** en mm/min (sin datos: se utiliza el avance de medición de la tabla de palpador)
- **LH**: Medida nominal de la **Posición objetivo**
- **LI**: **Tolerancia +/-** – si la desviación medida se encuentra dentro de esta tolerancia no se modifica la corrección indicada
- **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**: **cantidad** Mediciones
  - **LO** > 0: Con **M19** las mediciones se distribuyen uniformemente sobre el contorno.
  - **LO** < 0: Las mediciones se realizan en la misma posición.
- **LP**: **Diferencia** máxima permitida entre los resultados de medición en una posición
  En caso de sobrepasar este valor, el programa se parará.
- **LR**: **Valor de corrección** máximo permitido (Rango: < 10)
- **LS**: 1: para fines de prueba, si el programa se ejecuta en el PC, los resultados de medición se consultan mediante **INPUT**

8

Programación DIN para el eje Y (opción #70)

8.1 Contornos del eje Y – Fundamentos

Posición de lo contornos de fresado

El plano de referencia y el diámetro de referencia se definen en la identificación del segmento de programa.

La profundidad y la orientación del contorno de fresado (cajera, isla) se definen en la definición del contorno de la siguiente manera:

- con **profundidad P** en el **G308** preprogramado
- como alternativa, en las figuras: parámetro del ciclo **profundidad P**

El **signo de profundidad P** determina la orientación del contorno de fresado:

- **P** < 0: Cajera
- **P** > 0: Isla

Orientación del contorno de fresado

Segmento del programa	P	Superficie	Fondo de fresado
FRENTE	**P** < 0	**Z**	**Z** + **P**
	P > 0	**Z** + **P**	**Z**
PARTE POSTERIOR	**P** < 0	**Z**	**Z** − **P**
	P > 0	**Z** − **P**	**Z**
SUPERFICIE LATERAL	**P** < 0	**X**	**X** + (**P** * 2)
	P > 0	**X** + (**P** * 2)	**X**

- **X**: Diámetro de referencia de la asignación de la sección
- **Z**: Plano de referencia de la denominación de sección
- **P**: Profundidad de **G308** o de la descripción de la figura

> Los ciclos de fresado plano fresan la superficie descrita en la definición del contorno. No se tiene en cuenta las **islas** dentro de esta superficie.

Limitación del corte

Si existen partes del fresado del contorno que estén fuera del contorno giratorio, se debe limitar la superficie a mecanizar con el **diámetro de superficie X** / **diámetro de referencia X** (parámetros de la asignación de la sección o de la definición de la figura).

8.2 Contornos del plano XY

Punto inicial contorno plano XY G170 Geo

G170 define el **punto inicial** de un contorno en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** Contorno (cota de radio)
- **Y**: **punto inicial** Contorno
- **PZ**: **punto inicial** (radio polar)
- **W**: **punto inicial** (ángulo polar)

Trayecto Plano XY G171 Geo

G171 define un elemento lineal en un contorno en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de radio)
- **Y**: **punto final**
- **AN**: **ángulo** respecto al eje X
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **ángulo incremental para el ARI antecesor** (**AR** corresponde a **AN**)
- **R**: **Long. de línea**

> Programación
> - **X**, **Y**: en cotas absolutas, incrementales, autoretención o **?**
> - **ANi**: Ángulo al elemento siguiente
> - **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente

Arco plano XYG172-/G173 Geo

G172 y **G173** definen un arco de círculo en un contorno del plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de radio)
- **Y**: **punto final**
- **R**: **radio**
- **I**: **punto medio** en la dirección X (cota de radio)
- **J**: **punto medio** (en Y)
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM**: **punto medio** (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **WM**: **punto medio** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **áng.d.arranque** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: **ángulo final** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro

> Programación
> - **X**, **Y**: en cotas absolutas, incrementales, autoretención o **?**
> - **I**, **J**: en cotas absolutas o incrementales
> - **PZ**, **W**, **PM**, **WM**: en cotas absolutas o incrementales
> - **ANi**: Ángulo al elemento siguiente
> - **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
> - El punto final no puede coincidir con el punto inicial (**no es un círculo completo**)

Taladro plano XY G370 Geo

G370 define un taladro con avellanado y roscado en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto medio** Taladro (cota de radio)
- **Y**: **punto medio** Taladro
- **B**: **Diámetro**
- **P**: **profundidad** sin punta de taladrado
- **W**: **áng. d.la punta** (por defecto: 180°)
- **R**: **diám.d.avellan.**
- **U**: **prof.d.avellan.**
- **E**: **áng.d.avellan.**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **J**: **prof. de rosca**
- **K**: **entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F**: **paso de rosca**
- **V**: **Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **A**: **ángulo** respecto al eje Z – Inclinación del taladro
  - Cara frontal (campo: –90° < **A** < 90°; por defecto: 0°)
  - Parte posterior (campo: 90° < **A** < 270°; por defecto: 180°)
- **O**: **diám.d.centraje**

Ranura lineal plano XY G371 Geo

G371 define una ranura lineal en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto medio** de la ranura (cota de radio)
- **Y**: **punto medio** de la ranura
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla
- **I**: **Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

Ranura circular plano XYG372-/G373 Geo

G372 y **G373** definen una ranura circular en el plano XY.

- **G372**: ranura circular en sentido horario
- **G373**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **X**: **punto medio** de la ranura (cota de radio)
- **Y**: **punto medio** de la ranura
- **R**: **radio** – radio de curvatura (referencia: trayectoria del centro de la ranura)
- **A**: **ángulo inicial** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla
- **I**: **Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

Círculo completo plano XY G374 Geo

G374 define un **círculo completo** en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto medio** (cota de radio)
- **Y**: **punto medio**
- **R**: **radio**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla
- **I**: **Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

Rectángulo plano XY G375 Geo

G375 define un rectángulo en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto medio** del rectángulo (cota de radio)
- **Y**: **punto medio** del rectángulo
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **K**: **longitud** del rectángulo
- **B**: **anchura** del rectángulo
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla
- **I**: **Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

Superficie individual plano XY G376 Geo

G376 define una superficie en el plano XY.

Parámetros:

- **Z**: **canto referenc.** (Por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K**: **Espesor resid.**
- **Ki**: **profundidad**
- **B**: **anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z
- **I**: **Diámetro limitación** (para la **limitación del corte** y como referencia para **K** y **Ki**)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **C**: **Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)

> El signo de la **anchura B** se evalúa independientemente de si la superficie está en la parte frontal o en la parte posterior.

Polígono plano XY G377 Geo

G377 define un polígono regular en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto medio** del polígono (cota de radio)
- **Y**: **punto medio** del polígono
- **Q**: **Número de esquinas** (**Q** >= 3)
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **K**: **+Lomg.arista/-Entrecaras**
  - **L** > 0: Longitud arista
  - **K** < 0: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)
  - **P** < 0: Cajera
  - **P** > 0: Isla
- **I**: **Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

Texto superficie frontal Y Geo G378

G378 define un texto en el plano XY.

Parámetros:

- **X**: **punto inicial** X
- **Y**: **punto inicial** Y
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **P**: **profundidad**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Patrón lineal plano XY G471 Geo

G471 define un modelo lineal en el plano XY.

G471 actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G370**..**G375**, **G377**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **X**: **1. Punto de patrón** (medición de radio)
- **Y**: **1. Punto de patrón**
- **I**: **punto final** Patrón (en X; cota de radio)
- **J**: **punto final** Patrón (en Y)
- **Ii**: **punto final** – Distancia entre dos figuras (en X)
- **Ji**: **punto final** – Distancia entre dos figuras (en Y)
- **A**: **Ángulo de posición** del eje longitudinal del patrón (referencia: eje X positivo)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – Distancia entre dos figuras

> Instrucciones de programación
> - Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
> - El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón circular plano XYG472 Geo

G472 define un modelo circular en el plano XY.

G472 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (**G370**-**G375**, **G377**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **K**: **diámetro** – diámetro del patrón
- **A**: **ángulo inicial** – Posición de la primera figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje X positivo; por defecto: 360°)
- **Wi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **V**: **dirección** – Orientación (por defecto: 0)
  - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
  - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
  - **V** = 0, con **W**: El signo de **Wi** calcula el sentido (**W** < 0: en sentido horario)
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **X**: **punto medio** del patrón (cota de radio)
- **Y**: **punto medio** del patrón
- **H**: **0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
  - **0**: Orientación normal – las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1**: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
  Información adicional: "Patrón circular con ranuras circulares", Página 323
- El ciclo de mandrinado o fresado (segmento **MECANIZACION**) llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón DataMatrix Plano XY Geo G475

G475 define un patrón en el código DataMatrix en el plano XY.

G475 actúa sobre la frase siguiente al taladro o figura definidos (**G370**, **G374**, **G375** o **G377**).

Parámetros:

- **ID**: **Texto**, que se va a convertir en código DataMatrix
- **X**: **1. Punto de patrón** (medición de radio)
- **Y**: **1. Punto de patrón**
- **A**: **Ángulo de posición** del eje longitudinal del patrón (referencia: eje X positivo)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – Distancia hasta el siguiente taladro o figura

Instrucciones de programación

- Si no se introduce ninguna longitud, el control numérico calcula el patrón de forma que los taladros o figuras se toquen
- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón
- En cada código DataMatrix se permiten máx. 80 caracteres ASCII
- Las funciones G Rectángulo y Polígono se limitan a una forma cuadrada

Superficies con múltiples aristas en plano XY G477 Geo

G477 define superficies con múltiples aristas en el plano XY.

Parámetros:

- **Z**: **canto referenc.** (Por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **B**: **anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z
- **C**: **Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)
- **Q**: **cant. superf.** (**Q** >= 2)
- **I**: **Diámetro limitación** (para la limitación del corte)
  - Ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **I** sobrescribe **X** desde la denominación de sección

El signo de la **anchura B** se evalúa independientemente de si la superficie está en la parte frontal o en la parte posterior.

8.3 Contornos del plano YZ

Punto inicial contorno plano YZ G180 Geo

G180 define el **punto inicial** de un contorno en el plano YZ.

Parámetros:

- **Y**: **punto inicial** Contorno
- **Z**: **punto inicial** Contorno
- **PZ**: **punto inicial** (radio polar)
- **W**: **punto inicial** (ángulo polar)

Trayecto plano YZ G181 Geo

G181 define un elemento lineal en un contorno del plano YZ.

Parámetros:

- **Y**: **punto final**
- **Z**: **punto final**
- **AN**: **ángulo** respecto al eje Z positivo
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **ángulo incremental para el ARI antecesor** (**AR** corresponde a **AN**)
- **R**: **Long. de línea**

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

Arco del plano YZ G182/G183 Geo

G182 y **G183** definen un arco de círculo en un contorno del plano YZ.

Parámetros:

- **Y**: **punto final**
- **Z**: **punto final**
- **R**: **radio**
- **J**: **punto medio** (en Y)
- **K**: **punto medio** (en Z)
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **PZ**: **punto final** (radio polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **W**: **punto final** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **PM**: **punto medio** (radio polar; Referencia: Punto cero de la pieza)
- **WM**: **punto medio** (ángulo polar; referencia: punto cero de la pieza)
- **AR**: **áng.d.arranque** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro
- **AN**: **ángulo final** – Ángulo de tangente respecto al eje de giro

Programación

- **Y**, **Z**: en cotas absolutas, incrementales, autoretención o **?**
- **J**, **K**: en cotas absolutas o incrementales
- **PZ**, **W**, **PM**, **WM**: en cotas absolutas o incrementales
- **ANi**: Ángulo al elemento siguiente
- **ARi**: Ángulo respecto al elemento precedente
- El punto final no puede coincidir con el punto inicial (**no es un círculo completo**)

Taladro en el plano YZ G380 Geo

G380 define un taladro con avellanado y roscado en el plano YZ.

Parámetros:

- **Y**: **punto medio** Taladro
- **Z**: **punto medio** Taladro
- **B**: **Diámetro**
- **P**: **profundidad** sin punta de taladrado
- **W**: **áng. d.la punta** (por defecto: 180°)
- **R**: **diám.d.avellan.**
- **U**: **prof.d.avellan.**
- **E**: **áng.d.avellan.**
- **I**: **Diámetro fresa**
- **J**: **prof. de rosca**
- **K**: **entrada d.rosca** – Sección terminal
- **F**: **paso de rosca**
- **V**: **Dirección de rosca:** (por defecto: 0)
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **A**: **ángulo** al eje X (Rango: −90° < **A** < 90°)
- **O**: **diám.d.centraje**

Ranura lineal plano YZ G381 Geo

G381 define una ranura lineal en el plano YZ.

Parámetros:

- **Y**: **punto medio** de la ranura
- **Z**: **punto medio** de la ranura
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **K**: **longitud**
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)

Ranura circular plano YZG382/G383 Geo

G382 y **G383** definen una ranura circular en el plano YZ.

- **G382**: ranura circular en sentido horario
- **G383**: ranura circular en sentido antihorario

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** de la ranura
- **Y**: **punto medio** de la ranura
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **R**: **radio**
- **A**: **ángulo inicial** (referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** (Referencia: eje X positivo; por defecto: 0°)
- **B**: **anchura**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)

Círculo completo plano YZ G384 Geo

G384 define un círculo completo en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio**
- **Y**: **punto medio**
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **R**: **radio**
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)

Rectángulo plano YZ G385 Geo

G385 define un rectángulo en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** del rectángulo
- **Y**: **punto medio** del rectángulo
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **K**: **longitud** del rectángulo
- **B**: **anchura** del rectángulo
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)

Polígono plano YZ G387 Geo

G387 define un polígono regular en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z**: **punto medio** del polígono
- **Y**: **punto medio** del polígono
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **Q**: **Número de esquinas** (**Q** >= 3)
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **K**: **+Lomg.arista/-Entrecaras**
  - **L** > 0: Longitud arista
  - **K** < 0: Ancho de llave (Diámetro interior)
- **R**: **bisel/redondeo** (por defecto: 0)
  - **R** > 0: Radio del redondeo
  - **R** < 0: Anchura del bisel
- **P**: **profun./altura** (por defecto: **P** de **G308**)

Texto superficie lateral Y G388

G388 define un texto en el plano XZ.

Parámetros:

- **Y**: **punto inicial** Y
- **Z**: **punto inicial** Z
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **P**: **profundidad**
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Patrón lineal plano YZ G481 Geo

G481 define un modelo lineal en el plano YZ.

G481 actúa sobre el taladro o figura definido en la frase siguiente (**G380**..**G385**, **G387**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **Z**: **1er punto del modelo**
- **Y**: **1. Punto de patrón**
- **K**: **punto final** Patrón (en Z)
- **J**: **punto final** Patrón (en Y)
- **Ki**: **punto final** – Distancia entre dos figuras (en Z)
- **Ji**: **punto final** – Distancia entre dos figuras (en Y)
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – Distancia entre dos figuras

> Instrucciones de programación
> - Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
> - El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón circular plano YZG482 Geo

G482 define un modelo circular en el plano YZ.

G482 actúa sobre la figura definida en la frase siguiente (**G380**-**G385**, **G387**).

Parámetros:

- **Q**: **cantidad** de las figuras
- **K**: **diámetro** – diámetro del patrón
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **W**: **ángulo final** – Posición de la última figura (Referencia: eje Z positivo; por defecto: 360°)
- **Wi**: **ángulo final** – **ángulo** entre dos figuras
- **V**: **dirección** – Orientación (por defecto: 0)
  - **V** = 0, sin **W**: Reparto por el círculo completo
  - **V** = 0, con **W**: Reparto por un arco de círculo más grande
  - **V** = 0, con **W**: El signo de **Wi** calcula el sentido (**W** < 0: en sentido horario)
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario
  - **V** = 1, con **W**: en el sentido horario (el signo de **W** no es relevante)
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario
  - **V** = 2, con **W**: en el sentido antihorario (el signo de **W** no es relevante)
- **Z**: **punto medio** del patrón
- **Y**: **punto medio** del patrón
- **H**: **0=Pos. normal** – Orientación de las figuras (por defecto: 0)
  - **0**: Orientación normal – las figuras se giran en torno del al centro del círculo (rotación)
  - **1**: Orientación original, la posición de la figura referida al sistema de coordenadas permanece invariable (traslación)

Instrucciones de programación

- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro. Excepción ranura circular
  Información adicional: "Patrón circular con ranuras circulares", Página 323
- El ciclo de mandrinado o fresado (segmento **MECANIZACION**) llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón

Patrón DataMatrix plano YZ Geo G485

G485 define un patrón en el código DataMatrix en el plano YZ.

G485 actúa sobre la frase siguiente al taladro o figura definidos (**G380**, **G384**, **G385** o **G387**).

Parámetros:

- **ID**: **Texto**, que se va a convertir en código DataMatrix
- **Z**: **1er punto del modelo**
- **Y**: **1. Punto de patrón**
- **A**: **Ángulo de posición** (referencia: eje Z positivo; por defecto: 0°)
- **R**: **longitud** – Longitud total patrón
- **Ri**: **longitud** – Distancia hasta el siguiente taladro o figura

Instrucciones de programación

- Si no se introduce ninguna longitud, el control numérico calcula el patrón de forma que los taladros o figuras se toquen
- Programar el taladro o figura en la frase siguiente sin centro
- El ciclo de mandrinado o fresado segmento **MECANIZACION** llama en la frase siguiente al taladro o figura, no a la definición del patrón
- En cada código DataMatrix se permiten máx. 80 caracteres ASCII
- Las funciones G Rectángulo y Polígono se limitan a una forma cuadrada

Superficie individual plano YZ G386 Geo

G386 define una superficie en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z**: **canto referenc.** (Por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K**: **Espesor resid.**
- **Ki**: **profundidad**
- **B**: **anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **C**: **Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)

El **diám. de referencia X** limita la superficie a mecanizar.

Superficies de polígono en plano YZ G487 Geo

G487 define superficies con múltiples aristas en el plano YZ.

Parámetros:

- **Z**: **canto referenc.** (Por defecto: **Z** desde la denominación de sección)
- **K**: **Ancho de llave** – diámetro del círculo interior
- **Ki**: **Longitud arista**
- **B**: **anchura** (referencia: **canto referenc. Z**)
  - **B** < 0: superficie en dirección negativa Z
  - **B** > 0: superficie en dirección positiva Z
- **X**: **Diámetro de referencia**
  - ninguna introducción: **X** desde la denominación de sección
  - **X** sobrescribe **X** desde la denominación de sección
- **C**: **Angulo husillo** de la superficie perpendicular (por defecto: **C** desde la denominación de sección)
- **Q**: **cant. superf.** (**Q** >= 2)

El **diám. de referencia X** limita la superficie a mecanizar.

8.4 Planos de mecanizado

Mecanizado de eje Y

Determinar el plano de mecanizado al programar torneados o fresados con el eje Y.

Si no se programa el plano de mecanizado, el control numérico supone que se trata de un torneado o un fresado con el eje C (**G18** plano XZ).

Plano XY G17 (superficie frontal o posterior)

El mecanizado en los ciclos de fresado se realiza en el plano XY y la aproximación en los ciclos de fresado y taladrado en la dirección Z.

G18 plano XZ (torneado)

En el plano XZ se realiza el torneado normal, el taladrado y el fresado con el eje C.

Plano YZ G19 (vista en planta/superficie cilíndrica)

El mecanizado en los ciclos de fresado se realiza en el plano YZ y la aproximación en los ciclos de fresado y taladrado en la dirección X.

Inclinar 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 d.refer.**: **I**, **K**
- Desplaza, si está programado, el sistema de coordenadas según **U** y **W** en el sistema de coordenadas girado

Parámetros:

- **B**: **Ángulo de planos** (Referencia: Eje Z positivo)
- **I**: **Ref. de plano en X** (cota de radio)
- **K**: **Ref. de plano en Z**
- **U**: **Desplazamiento X** (cota de radio)
- **W**: **Desplazamiento Z**
- **Q**: **con./descon.** – Conectar/desconectar la inclinación del plano de mecanizado
  - 0: desconectar la inclinación del plano de mecanizado
  - 1: inclinación del plano de mecanizado
  - 2: cambiar al plano previo **G16**

G16 Q0 vuelve a desactivar el plano de mecanizado. Ahora vuelven a ser válidos el punto cero y el sistema de coordenadas, definidos antes del **G16**.

G16 Q2 cambia al plano previo **G16**.

El eje de referencia para el **Ángulo de planos B** es el eje Z positivo. También es válido en el sistema de coordenadas reflejado.

> Deberá tenerse en cuenta:
> - En el sistema de coordenadas inclinado **X** es el eje de aproximación. Las coordenadas X se miden como coordenadas de diámetro
> - La creación de simetría del sistema de coordenadas no influye sobre el eje de referencia del ángulo de inclinación (**eje B** de la llamada de herramienta)
> - Mientras **G16** esté activo, los otros desplazamientos del punto cero no están permitidos

Ejemplo: G16

. . .	
MECANIZACION	
. . .	
N.. G19	
N.. G15 B130	
N.. G16 B130 I59 K0 Q1	
N.. G1 X.. Z.. Y..	
N.. G16 Q0	
. . .	

Inclinar espacio de trabajo G160

Con **G160** se puede inclinar cómodamente el sistema de coordenadas para el mecanizado.

G160 ejecuta las siguientes transformaciones:

- Desplaza el sistema de coordenadas a las posiciones **I**, **J** y **K** antes de la inclinación
- Inclina el sistema de coordenadas en el **Ángulo espacial A**, **B** y **C** definido

  punto d.refer.: **I**, **J**, **K**
- Desplaza el sistema de coordenadas a los ángulos **U**, **V** y **W** después de la inclinación

Parámetros:

- **A**: **Ángulo espacial**
- **B**: **Ángulo espacial**
- **C**: **Ángulo espacial**
- **I**: **Posición de inclinación X** (cota de radio)
- **J**: **Posición de inclinación en Y**
- **J**: **Posición de inclinación en Y**
- **U**: **Desplazamiento X** (cota de radio)
- **V**: **Desplazamiento Y**
- **W**: **Desplazamiento Z**

Con **G160** sin entradas se restablece la inclinación. El control numérico activa el punto cero y el sistema de coordenadas que estaban activados antes de pulsar **G160**.

Antes de programar otra transformación, debe restablecerse la inclinación activa mediante **G160** o **G16**.

- El control numérico tiene en cuenta la simetría con **G30** para la inclinación.
- Los ángulos espaciales **A**, **B** y **C** representan los ejes **X**, **Y** y **Z** del sistema de coordenadas de la máquina.
- Si no se define un **Ángulo espacial A**, **B** o **C**, el control numérico parte del valor 0.
- El fabricante de la máquina define si el control numérico muestra los valores actuales del espacio de trabajo en la visualización de datos de la máquina.

  Más información: Manual de instrucciones

8.5 Posicionar herramienta eje Y

marcha rápida G0

G0 desplaza en marcha rápida por la trayectoria más corta hasta el **Pto. dest. X**, **Y**, **Z**.

Parámetros:

- **X**: **diámetro** – Punto de destino
- **Y**: **longitud** – Punto de destino
- **Z**: **longitud** – Punto de destino

> Programación
> - **X**, **Y** y **Z** en cotas absolutas, incrementales o autopermanentes

> En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

punto cambio de herr desplazarse G14

G14 se desplaza en avance rápido al **punto cambio de herr**. Las coordenadas del punto del cambio de herramienta se establecen en el modo Ajuste.

Parámetros:

- **Q**: **secesión** (por defecto: 0)
  - **0: simultáneamente**
  - **1: primero X, luego Z**
  - **2: primero Y, luego Z, luego X**
  - **3: sólo dirección X**
  - **4: sólo dirección Z**
  - **5: sólo Y** (depende de la máquina)
  - **6: simultáneamente con Y** (depende de la máquina)

> 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 destino X**, **Y**, **Z** por la trayectoria más corta.

Parámetros:

- **X**: **punto final** (cota de diámetro)
- **Y**: **punto final**
- **Z**: **punto final**

> **X**, **Y** y **Z**se refieren al punto cero de la máquina y al punto de referencia del carro.

> En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

8.6 Movimientos lineales y circulares del eje Y

Fresado: movimiento lineal G1

G1 desplaza linealmente en avance hasta el **punto final**.

G1 se ejecuta en dependencia del plano de mecanizado:

- **G17** Interpolación en el plano XY
  - Aproximación en dirección Z
  - Referencia ángulo A: eje X positivo
- **G18** Interpolación en el plano XZ
  - Aproximación en dirección Y
  - Referencia ángulo A: eje Z negativo
- **G19** Interpolación en el plano YZ
  - Aproximación en dirección X
  - Referencia ángulo A: eje Z positivo

Parámetros:

- **X**: **diámetro** – Punto de destino
- **Y**: **longitud** – Punto de destino
- **Z**: **longitud** – Punto de destino
- **AN**: **ángulo** (referencia: depende del plano de mecanizado)
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: **Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: 0 < **BE** <= 1)

> Programación
> - **X**, **Y** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o **?**

> En el caso de que en su máquina estén disponibles otros ejes, se visualizan parámetros de introducción adicionales, por ejemplo el parámetro **B** para el eje B.

Fresado: arco circular cw G2, G3 – acotación incremental del centro

G2 y **G3** se desplazan en una trayectoria circular con el avance activo hasta el **punto final**.

G2 y **G3** se ejecutan independientemente del plano de mecanizado:

- **G17** Interpolación en el plano XY
  - Aproximación en dirección Z
  - Definición del punto central: con **I**, **J**
- **G18** Interpolación en el plano XZ
  - Aproximación en dirección Y
  - Definición del punto central: con **I**, **K**
- **G19** Interpolación en el plano YZ
  - Aproximación en dirección X
  - Definición del punto central: con **J**, **K**

Parámetros:

- **X**: **diámetro** – Punto de destino
- **Y**: **longitud** – Punto de destino
- **Z**: **longitud** – Punto de destino
- **I**: **Punto central incremental** (cota de radio)
- **J**: **Punto central incremental**
- **K**: **Punto central incremental**
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **BE**: **Factor de avance especial** para **bisel/redondeo** (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activo * **BE** (Rango: 0 < **BE** <= 1)

Cuando no se programa el pto. central del círculo, el control numérico calcula el punto central que genere el arco de círculo más corto.

> Programación
> - **X**, **Y** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o **?**

Fresado:arco circular cw G12, G13 - acotación absoluta del centro

G12 y **G13** se desplazan en una trayectoria circular hasta el **punto final**.

G12 y **G13** se ejecutan independientemente del **plano de mecanizado**:

- **G17** Interpolación en el plano XY
  - Aproximación en dirección Z
  - Definición del punto central: con **I**, **J**
- **G18** Interpolación en el plano XZ
  - Aproximación en dirección Y
  - Definición del punto central: con **I**, **K**
- **G19** Interpolación en el plano YZ
  - Aproximación en dirección X
  - Definición del punto central: con **J**, **K**

Parámetros:

- **X**: **diámetro** – Punto de destino
- **Y**: **longitud** – Punto de destino
- **Z**: **longitud** – Punto de destino
- **I**: **punto medio** absoluto (cota del radio)
- **J**: **punto medio** absoluto
- **K**: **punto medio** absoluto
- **Q**: **punto de corte** o **punto final**, cuando el recorrido corta un arco de círculo (por defecto: 0)
  - 0: Punto de corte cercano
  - 1: punto de corte lejano
- **BR**: **bisel/redondeo** – define la transición al siguiente elemento de contorno
  Programar el punto final teórico, si se indica un **bisel/redondeo**.
  - Sin datos: Transición tangencial
  - **BR** = 0: Transición no tangencial
  - **BR** > 0: Radio del redondeo
  - **BR** < 0: Anchura del bisel
- **E**: **Factor de avance especial** para el bisel o el redondeo (por defecto: 1)
  Avance especial = Avance activado * **E** (Rango 0 < **E** <= 1)

Cuando no se programa el pto. central del círculo, el control numérico calcula el punto central que genere el arco de círculo más corto.

> Programación
> - **X**, **Y** y **Z** en cotas absolutas, incrementales, autopermanentes o **?**

8.7 Ciclos de fresado Eje Y

Fresado superficie - desbaste G841

G841 desbasta superficies definidas con **G376**-Geo (plano XY) o **G386**-Geo (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P**: **prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
  Sobrepaso = **V** * diámetro de la fresa
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
  - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

> Las sobremedidas se tienen en cuenta:
> - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
> - **G58**: sobremedida equidistante en el plano de fresado

Desarrollo del ciclo

1. La posición de inicio (**X**, **Y**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
3. Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
4. Fresado de un plano
5. Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado superficie - acabado G842

G842 realiza el acabado de superficies definidas con **G376**-Geo (plano XY) o **G386**-Geo (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P**: **prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **H**: **Direc. ejecución fresado** referido al mecanizado de flancos (por defecto: 0)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
  Sobrepaso = **V** * diámetro de la fresa
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
  - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

Desarrollo del ciclo

1. La posición de inicio (**X**, **Y**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
3. Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
4. Fresado de un plano
5. Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado múlt. aristas-desbaste G843

G843 desbasta con **G477**-Geo (plano XY) o **G487**-Geo (plano YZ) superficies de múltiples aristas definidas. El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P**: **prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
  Sobrepaso = **V** * diámetro de la fresa
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
  - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

> Las sobremedidas se tienen en cuenta:
> - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
> - **G58**: sobremedida equidistante en el plano de fresado

Desarrollo del ciclo

1. La posición de inicio (**X**, **Y**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Se calcula la subdivisión de corte (aproximación de planos de fresado, aproximación de profundidades de fresado) y la posición del cabezal
3. El husillo (cabezal) gira sobre la primera posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para la primera profundidad de fresado
4. Fresado de un plano
5. Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7. La herramienta se retira según el **plano d.retroc. J**; el husillo gira sobre la siguiente posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para el primer plano de fresado
8. Se repiten 4...7, hasta que se han fresado todas las superficies con múltiples aristas
9. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado mlt. aristas-acabado G844

G844 realiza el acabado de superficies de múltiples aristas definidas, con **G477**-Geo (plano XY) o **G487**-Geo (plano YZ). El ciclo fresa desde el exterior hacia el interior. La aproximación se realiza fuera del material.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **P**: **prof. d.fresado** – Aproximación máxima en el plano de fresado
- **H**: **Direc. ejecución fresado** referido al mecanizado de flancos (por defecto: 0)
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
  Sobrepaso = **V** * diámetro de la fresa
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
  - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

Desarrollo del ciclo

1. La posición de inicio (**X**, **Y**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Se calcula la subdivisión de corte (aproximación de planos de fresado, aproximación de profundidades de fresado) y la posición del cabezal
3. El husillo (cabezal) gira sobre la primera posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para la primera profundidad de fresado
4. Fresado de un plano
5. Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7. La herramienta se retira según el **plano d.retroc. J**; el husillo gira sobre la siguiente posición, la fresa se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima para el primer plano de fresado
8. Se repiten 4...7, hasta que se han fresado todas las superficies con múltiples aristas
9. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y)

G845 desbasta contornos cerrados definidos en el plano XY o YZ de las secciones del programa:

- **FRENTE Y**
- **PARTE POSTERIOR Y**
- **SUPERFICIE LATERAL Y**

Seleccionar, dependiendo de la fresa, una de los siguientes **Comport. profundización**:

- Profundización vertical
- Profundizar en la posición pretaladrada
- Profundizar pendular o helicoidalmente

Para la **profundización en la posición pretaladrada** se dispone de las siguientes alternativas:

- Calcular posiciones, taladrar, fresar. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Cambiar el taladro
  - Determinar las posiciones de pretaladrado con **G845 A1..:**, o fijar la posición de pretaladrado en el centro de la figura con **A2**
  - Pretaladrar con **G71 NF..:**
  - Llamada al ciclo **G845 A0...**. El ciclo se posiciona encima de la posición de pretaladrado, profundiza y fresa la cajera

  > Los parámetros **O**=1 y **NF** deben definirse.

- Taladrado, fresado. El mecanizado tiene lugar en los siguientes pasos:
  - Pretaladrar con **G71 ..** dentro de la cajera
  - Posicionar la fresa encima del taladro y llamar **G845 A0 ..**. El ciclo profundiza y fresa la sección

La cajera consta de varios trazados; **G845** tiene en cuanta al pretaladrar y al fresar todas las zonas de la cajera. Llamar **G845 A0 ..** por separado para cada trazado, al calcular las posiciones de pretaladrado sin **G845 A1 ..**.

> **G845** tiene en cuenta las siguientes sobremedidas:
> - **G57**: sobremedida en la dirección X, Z
> - **G58**: sobremedida equidistante en el plano de fresado
>
> Programar sobremedidas al calcular posiciones de pretaladrado **y** al fresar.

G845 (eje Y) – Determinar posiciones previas

G845 A1... calcula las posiciones de pretaladrado y memoriza la referencia indicada en **NF**. El ciclo tiene en cuenta el diámetro de la herramienta activa al calcular las posiciones de pretaladrado. Por ello cambiar el taladro antes de llamar a **G845 A1...**. Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Más información:

- **G845** – Nociones básicas: **Información adicional:** "Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y)", Página 681
- **G845** – Fresado: **Información adicional:** "G845 (eje Y) – Fresado", Página 683

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)**
- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **WB**: **Mec. posterior Diámetro**

> - El **G845** sobrescribe posiciones de pretaladrado, que aún están memorizadas bajo la referencia **NF**
> - El parámetro **WB** se utiliza tanto al calcular posiciones de pretaladrado como al fresar. Al calcular posiciones de pretaladrado **WB** describe el diámetro de la fresa

G845 (eje Y) – Fresado

Se influye la dirección de fresado con la **dirección H**, la **dirección del mecanizado Q** y en sentido de giro de la fresa.

Programar sólo los parámetros indicados en la siguiente tabla.

Más información:

- G845 – Nociones básicas: **Información adicional:** "Fresado de cajera - desbaste G845 (eje Y)", Página 681
- G845 – determinar posiciones de pretaladrado: **Información adicional:** "G845 (eje Y) – Determinar posiciones previas", Página 682

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **I**: **demasía X**
- **K**: **demasía Z**
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
  - 0: el contorno definido se fresa completamente
  - 0 < **V** <= 1: Sobrepaso = **V** * Diámetro de fresa
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **FP**: **Avance de profundización en plano** para el paso de profundización hasta la siguiente trayectoria de fresado
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
  - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)
- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **A**: **Proceso (Fres=0/TalPos=1)** (por defecto: 0)

- **NF**: **Marca de posición** – Referencia, desde la que el ciclo guarda las posiciones de taladrado (Rango: 1-127)
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **O** = 0 (profundización vertical): El ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza con el avance de aproximación y fresa la cajera.
  - **O** = 1 (Profundizar a la posición pretaladrada):
    - **NF** programado: el ciclo posiciona la fresa encima de la primera posición de pretaladrado, profundiza y fresa el primer campo. En caso necesario, el ciclo posiciona la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecaniza el siguiente campo, etc.
    - **NF** sin programar: el ciclo profundiza en la posición actual y fresa el campo. En caso necesario, posicionar la fresa sobre la siguiente posición de pretaladrado y mecanizar el siguiente campo, etc.
  - **O** = 2 o 3 (Profundización helicoidal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa círculos completos con diámetro **WB**. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
    - **O** = 2 - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
    - **O** = 3 – automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente
  - **O** = 4 o 5 (Profundización pendular, lineal): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa una trayectoria lineal de la longitud **WB**. El ángulo de posición se define en **WE**. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal.
    - **O** = 4 - manual: el ciclo profundiza en la posición actual y mecaniza el campo accesible desde esa posición.
    - **O** = 5 – automático: el ciclo calcula la posición de profundización y mecaniza ese campo. Si es posible, el movimiento de profundización finaliza en el punto inicial de la primera trayectoria de fresado. Si la cajera consta de varios campos, el ciclo los mecaniza todos sucesivamente. La posición de profundización se calcula, dependiendo de la figura y de **Q**, de la siguiente forma:
      - **Q0** (de dentro hacia fuera):
        - ranura lineal, rectángulo, polígono: punto de referencia de la figura
        - círculo: punto central del círculo
        - ranura circular, contorno "libre": punto inicial de la trayectoria de fresado más interna

        - **Q1** (de fuera hacia dentro):
            - ranura lineal: punto inicial de la ranura
            - ranura circular, círculo: no se mecaniza
            - rectángulo, polígono: punto inicial del primer elemento lineal
            - contorno libre: punto inicial del primer elemento lineal (debe existir un elemento lineal como mínimo)
    - **O** = 6 o 7 (Profundización pendular, circular): la fresa profundiza en ángulo **W** y fresa un arco de círculo de 90°. A continuación el ciclo fresa esta trayectoria en sentido opuesto. Una vez alcanzada la profundidad de fresado **P**, el ciclo pasa al fresado transversal. **WE** define el centro del arco y **WB** el radio
        - **O** = 6 - manual: la posición de la herramienta corresponde al punto central del arco de círculo. La fresa se desplaza al inicio del arco y profundiza
        - **O** = 7 – automático (solo permitido para ranura y círculo circular): el ciclo calcula la posición de profundización dependiendo de **Q**:
            - **Q0** (de dentro hacia fuera):
                - ranura circular: el arco de círculo se encuentra en el radio de curvatura de la ranura
                - círculo: no permitido
            - **Q1** (de fuera hacia dentro): ranura circular, círculo: el arco de círculo se encuentra en la trayectoria de fresado más externa
- **W**: **Angulo de penetración** en la dirección de alimentación
- **WE**: **Ángulo de posición** de la trayectoria de fresado o del arco de círculo

  Eje de referencia:
  - Superficie frontal o posterior: eje positivo XK
  - Superficie envolvente: eje Z positivo

  El valor por defecto del ángulo de posición, depende de **O**:
  - **O** = 4: **WE** = 0°
  - **O** = 5 y
    - Ranura lineal, rectángulo, polígono: **WE** = ángulo de posición de la figura
    - Ranura circular, círculo: **WE** = 0°
    - Contorno libre y **Q0** (de dentro hacia fuera): **WE** = 0°
    - Contorno libre y **Q1** (de fuera hacia dentro): ángulo de posición del elemento inicial
- **WB**: **Mec. posterior Diámetro** (por defecto: 1,5 * diámetro de fresado)

Dirección de fresado, dirección de giro del fresado, dirección de mecanizado y dirección de giro de la fresa.

Tener en cuenta **Q=1** en la dirección de mecanizado (de fuera hacia dentro):

- El contorno debe empezar con un elemento lineal
- Si el elemento inicial es < **WB**, **WB** se acorta a la longitud del elemento inicial
- La longitud del elemento inicial no debe ser inferior a 1,5 veces el diámetro de la fresa

Desarrollo del ciclo:

1 La posición de inicio (**X**, **Y**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2 Se calcula la subdivisión de corte (aproximaciones a los planos de fresado, profundidades de fresado); se calculan las posiciones y los recorridos de profundización en la profundización pendular o helicoidal
3 Se desplaza a la distancia de seguridad y se aproxima dependiendo de **O** a la primera profundidad de fresado, o bien profundiza pendular o helicoidalmente
4 Fresado de un plano
5 Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6 Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7 Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Fresado de cajera - acabado G846 (eje Y)

G846 acaba contornos cerrados definidos en el plano XY o YZ de las secciones del programa:

- **FRENTE Y**
- **PARTE POSTERIOR Y**
- **SUPERFICIE LATERAL Y**

Se influye la dirección de fresado con la **Direc. ejecución fresado H**, el **Sentido del mecanizado Q** y el sentido de giro de la fresa.

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número de bloque inicial del contorno** – Inicio de tramo de contorno
  - Figuras: número de bloque de la figura
  - Contorno libre cerrado: un elemento de contorno (no el punto de partida)
- **B**: **prof. d.fresado** (por defecto: profundidad tomada de la descripción del contorno)
- **P**: **aprox. máx.** (Por defecto: fresado en una aproximación)
- **XS**: **Aris. sup.fres.** Superficie lateral (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **ZS**: **Aris. sup.fres.** Superficie frontal (sustituye el plano de referencia tomado de la descripción del contorno)
- **R**: **radio entrada** (por defecto: 0)
  - **R** = 0: La aproximación al elemento de contorno se realiza directamente. La alimentación tiene lugar en el punto de aproximación por encima del plano de fresado y a continuación se realiza la alimentación vertical en profundidad.
  - **R** > 0: La fresa recorre un arco de entrada/salida con transición tangencial al elemento de contorno
- **U**: **factor solapado** – determina el solape de las trayectorias de fresado (por defecto: 0,5) (rango: 0 – 0,99)
  Solape = **U** * diámetro de la fresa
- **V**: **factor rebose** – define el valor según el cual la fresa debe superar el radio exterior (por defecto: 0,5)
  Sobrepaso = **V** * diámetro de la fresa
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **F**: **avance aproxim.** para alimentación en profundidad (por defecto: avance activo)
- **E**: **Avance reducido** para elementos circulares (por defecto: avance activo)
- **FP**: **Avance de profundización en plano** para el paso de profundización hasta la siguiente trayectoria de fresado
- **RB**: **plano d.retroc.** (Por defecto: vuelta a la posición de partida)
  - Plano XY: posición de retroceso en dirección Z
  - Plano YZ: posición de retroceso en dirección X (cota del diámetro)

- **Q**: **direc.mecaniz.** (Default: 0)
  - **0: de dentro a fuera**
  - **1: de fuera a dentro**
- **O**: **Comportamiento en penetración** (por defecto: 0)
  - **O** = 0 (profundización vertical): el ciclo se desplaza al punto inicial, profundiza y acaba la cajera
  - **O** = 1 (arco de entrada con profundidad de aproximación): en el plano de fresado superior el ciclo se ajusta para el plano y entonces se aproxima al arco de entrada. En el plano de fresado más bajo, la fresa profundiza al desplazar el arco de entrada hasta la profundidad de fresado (arco de entrada en 3 dimensiones). Sólo se puede utilizar esta estrategia de profundización en combinación con un arco de entrada **R**. La condición previa es el mecanizado de fuera hacia dentro (**O** = 1)

Dirección de fresado, dirección de giro del fresado, dirección de mecanizado y dirección de giro de la fresa.

Desarrollo del ciclo

1. La posición de inicio (**X**, **Y**, **Z**, **C**) es la posición anterior al ciclo
2. Calcula la subdivisión de corte (aproximaciones de planos de fresado, aproximaciones de profundidades de fresado)
3. Desplazamiento a la distancia de seguridad y aproximación a la primera profundidad de fresado
4. Fresado de un plano
5. Se retira a la distancia de seguridad y se aproxima para la siguiente profundidad de fresado
6. Se repiten 4...5, hasta que se ha fresado la superficie completa
7. Retrocede según el **plano d.retroc. RB**

Grabado XYG803

G803 graba una secuencia de signos dispuestos linealmente en el plano XY.

Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 502

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **X**, **Y**: **punto inicial**
- **Z**: **punto final** – Posición Z, a la que se aproxima para el fresado
- **RB**: **plano d.retroc.** – Posición Z, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
  Ejemplo: 0° = signo vertical; los signos se disponen continuamente en dirección positiva X
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Grabado YZG804

G804 graba una secuencia de signos dispuestos linealmente sobre el plano YZ.

Información adicional: "Tabla de caracteres", Página 502

Los ciclos empiezan a grabar a partir de la posición inicial o de la posición actual cuando no se determina ninguna posición inicial.

Ejemplo: si se grava un trazado de escritura con varias llamadas, se indica previamente la posición inicial en la primera llamada. El resto de llamadas se programan sin posición inicial.

Parámetros:

- **Y**, **Z**: **punto inicial**
- **X**: **punto final** – Posición X, a la que se aproxima para el fresado (cota de diámetro)
- **RB**: **plano d.retroc.** – Posición X, a la que se retrocede para el posicionamiento
- **ID**: **Texto**, que se debe gravar
- **NF**: **Número de signo** – código ASCII del carácter a grabar
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **W**: **áng. inclinac.** de la cadena de caracteres
- **H**: **Altura caracter**
- **E**: **Factor de distancia**
  La distancia entre caracteres se calcula según la siguiente fórmula: **H** / 6 * **E**
- **F**: **Factor de avance de profundización** (avance de profundización = avance actual * **F**)
- **O**: **Escritura reflejada**
  - **0** (**No**): el grabado no está reflejado
  - **1** (**Sí**): el grabado está reflejado (escritura en espejo)

Fresado de rosca XYG800

G800 fresa una rosca en un taladro existente.

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

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **I**: **Diámetro fresa**
- **Z**: **pto.inicio Z**
- **K**: **Prof. rosca**
- **R**: **Radio de entrada**
- **F**: **paso de rosca**
- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)

> Utilizar herramientas de fresado de rosca para el ciclo **G800**.

Fresado de rosca YZG806

G806 fresa una rosca en un taladro existente.

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

Parámetros:

- **ID**: **Contorno de fresado** – Nombre del contorno de fresado
- **NS**: **Número frase del contorno** – referencia a la descripción del contorno
- **I**: **Diámetro fresa**
- **X**: **pto.inicio X**
- **K**: **Prof. rosca**
- **R**: **Radio de entrada**
- **F**: **paso de rosca**
- **J**: **Dirección de rosca:**
  - **0: roscado a derecha**
  - **1: Roscado a izqui.**
- **H**: **Direc. ejecución fresado**
  - **0: Marcha inversa**
  - **1: Marcha sincron.**
- **V**: **Método de fresado**
  - **0: Una revolución** – la rosca se fresa con una línea helicoidal de 360°
  - **1: Dos o más revoluciones** – la rosca se fresa con varias pistas helicoidales (herramienta de una cuchilla)

> Utilizar herramientas de fresado de rosca para el ciclo **G800**.

Descortezado por generación G807

Con la función **G807** se pueden producir ruedas dentadas cilíndricas con dentados rectos y oblicuos.

Dentro de la función se selecciona si el mecanizado tiene lugar delante o detrás del centro de rotación, así como dentro o fuera. Opcionalmente, se puede definir la colocación de la herramienta.

El arranque de material resulta del movimiento de avance axial de la herramienta combinado con el movimiento de generación.

Fórmulas

Se pueden utilizar las siguientes fórmulas para calcular los datos que faltan.

Símbolos usados en las fórmulas:

- n_T: velocidad del cabezal de la herramienta
- n_W: velocidad del cabezal de la pieza
- z_T: número de dientes de la herramienta
- z_W: número de dientes de la pieza
- m: módulo
- p: graduación
- h: altura del diente
- d: diámetro del disco graduado
- z: número de dientes
- c: juego de cabezal
- d_a: diámetro de la circunferencia exterior
- d_f: diámetro de la circunferencia de base

Fórmulas para calcular la velocidad

Definición	Fórmula
Cabezal de la pieza	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$
Cabezal de la herramienta	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$

Fórmulas para ruedas dentadas de engranajes rectos

Definición	Fórmula	
Módulo	$m = \frac{p}{\pi}$	$m = \frac{d}{z}$
Graduación	$p = \pi * m$	
Diámetro del disco graduado	$d = m * z$	
Altura del diente	$h = 2 * m + c$	
Diámetro de la circunferencia exterior	$d_a = m * (z + 2)$	$d_a = d + 2 * m$
Diámetro de la circunferencia de base	$d_f = d - 2 * (m + c)$	
Diámetro de la circunferencia de base si la altura del diente > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$	
Número de dientes	$z = \frac{d}{m}$	$z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Parámetro

- **Z**: **punto de arranque**
  Punto inicial del dentado, entrada absoluta
- **K**: **punto final**
  Punto final del dentado, entrada absoluta
- **WC**: **Ángulo avance herramienta**
  Ángulo del flanco de la herramienta de fresado
- **RB**: **plano d.retroc.**
  Posición segura antes y después del mecanizado, entrada absoluta
- **C**: **descentr. angular C**
  Posición opcional del cabezal, p. ej. para orientarlo a un agujero
- **AN**: **Direcc. prefer. Áng. incid.**
  Dirección preferente del eje B
  - **0: +B**
  - **1: -B**
- **J**: **Nº dientes de la pieza**
  Entrada imprescindible para que el control numérico pueda calcular otros valores
- **U**: **Módulo**
  Si se definen los parámetros **J Nº dientes de la pieza** y **B Diámetro circunf. exterior**, el control numérico calculará el parámetro **U Módulo** de forma automática. Si se define adicionalmente el parámetro **U Módulo**, el control numérico ignorará la entrada.
  Para producir un dentado oblicuo, es necesario introducir el módulo de superficie frontal en el parámetro **U Módulo**.
- **B**: **Diámetro circunf. exterior**
  Si se definen los parámetros **J Nº dientes de la pieza** y **U Módulo**, el control numérico calculará el parámetro **B Diámetro circunf. exterior** de forma automática. Si se define el parámetro **B Diámetro circunf. exterior**, el control numérico ignorará la entrada del parámetro **U Módulo**.
- **I**: **Altura de diente**
  Si no se define el parámetro **I Altura de diente**, el control numérico requerirá los parámetros **B Diámetro circunf. exterior** o **U Módulo** para el cálculo. Además de la altura del diente, el control numérico también calcula el diámetro de la circunferencia de base.
- **A**: **Holgura exterior**
  Distancia entre la circunferencia exterior de la rueda dentada que se va a fabricar y la circunferencia de base de la rueda dentada de contacto
  Si se define el parámetro **A Holgura exterior**, el control numérico tendrá en cuenta el valor al calcular el diámetro de la circunferencia de base.
- **W**: **Ángulo de oblicuidad**
  Ángulo de un dentado oblicuo
  En un dentado recto, este ángulo es de 0°.
- **E**: **Avance Preposic.**

Avance para todos los posicionamientos previos, incluido el movimiento de incidencia

- **S**: **veloc.d.corte** en m/min
- **H**: **Cara de mecanizado**
  - **0: Detrás centro rot. ext.**
  - **1: Ext. antes centro rot.**
  - **2: Detrás centro rot. int.**
  - **3: Delante centro rot. int.**
- **V**: **Herramienta dirección giro**
  - **3: M3**
  - **4: M4**
- **O**: **Inversión sentido de giro**

  Opción de inversión del sentido de giro del cabezal de la pieza
  - **0: No**
  - **1: Si**
- **P**: **primera aproximación**

  Valor incremental de la profundidad de aproximación en el primer corte
- **PZ**: **última aproximación**

  Valor incremental de la profundidad de aproximación en el último corte
- **F**: **Primer avance**

  Avance en milímetros por vuelta de la pieza en el primer corte
- **BF**: **último avance**

  Avance en milímetros por vuelta de la pieza en el último corte
- **FP**: **Avance Factor reducción**

  El factor de reducción define la reducción del avance, que debe ser menor a medida que aumenta el número de cortes. Cuanto mayor es el valor, más rápido se produce el ajuste del avance hasta alcanzar el valor del parámetro **BF último avance**.
- **D**: **Número del primer corte**

  Número del corte con el que el control numérico empieza el mecanizado
- **Q**: **Número del último corte**

  Número del corte con el que el control numérico finaliza el mecanizado
- **HC**: **Número de cortes**

  Si no se define el parámetro **HC Número de cortes**, el control numérico calculará el mínimo número necesario de cortes.

Notas

- El número de dientes de la rueda dentada y el número de filos de corte de la herramienta dan como resultado la relación de velocidad entre la pieza y la herramienta. Defina el número de cortes de herramienta en el **Editor herramientas**. Cree la herramienta como herramienta de fresado.
- Antes de realizar un mecanizado, compruebe que los sentidos de giro de ambos cabezales son correctos. Si es necesario, programe una velocidad baja para poder determinar visualmente la dirección con seguridad. Tenga en cuenta que el sentido de giro correcto depende del sentido de corte de la herramienta, así como del lado de mecanizado.
- Si se programa el parámetro **HC Número de cortes** con el valor **2**, el control numérico ignorará los parámetros **PZ última aproximación** y **BF último avance**. Si se programa el parámetro **HC Número de cortes** con el valor **1**, el control numérico ignorará también el parámetro **P primera aproximación**.
- El control numérico calcula automáticamente el recorrido de entrada y el de sobrepaso. Ambos recorridos son necesarios para poder mecanizar el dentado completamente entre **Z punto de arranque** y **K punto final**. Sujete la pieza lejos del utillaje, de modo que no puedan producirse colisiones. Compruebe el mecanizado mediante la simulación.
- Tenga en cuenta que la simulación no representa el dentado. Sin embargo, puede utilizar la simulación para comprobar la posición de la herramienta y los movimientos de entrada, por ejemplo.

Fresado por rodillo G808

G808 fresa desde **punto de arranque Z** hasta **punto final K** un perfil de rueda dentada. En **W** se indica la posición angular de la herramienta.

Si se ha programado una sobremedida, el fresado de generación se divide en premecanizado y, a continuación, acabado.

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.

Con el parámetro **U** se indica el ratio de transmisión en el accionamiento de la herramienta.

Parámetros:

- **Z**: **punto de arranque**
- **K**: **punto final**
- **C**: **ángulo** – ángulo de desfase del eje C
- **H**: **Eje profundización**
  - 0: la aproximación se realiza en la dirección X
  - 1: la aproximación se realiza en la dirección Y
- **Q**: **hus. c. p. de trab.**
  - 0: Husillo 1 (husillo principal) sujeta la pieza
  - 1: El cabezal 2 detiene la pieza
  - 2: El cabezal 3 detiene la pieza
  - 3: El cabezal 4 detiene la pieza
- **AC**: **Nº cabezal herram. 0..3**
  - 0: El cabezal 1 (cabezal principal) detiene la herramienta
  - 1: El cabezal 2 detiene la herramienta
  - 2: El cabezal 3 detiene la herramienta
  - 3: El cabezal 4 detiene la herramienta
- **A**: **Diametro circunf. interior**
- **B**: **Diámetro circunf. exterior**
- **J**: **Nº dientes de la pieza**
- **W**: **Posición Angulo**
- **WC**: **Ángulo de oblicuidad** Rueda dentada
- **S**: **veloc.d.corte** en m/min
- **F**: **Avance por revolución**
- **D**: **dir. de giro** de la pieza
  - 3: **M3**
  - 4: **M4**
- **P**: **Máxima profundidad pasada**
- **I**: **demasía**
- **E**: **avance acabado**
- **O**: **Pos. inicial Shift**
- **R**: **Valor Shift**
- **V**: **Número Shift**
- **U**: **Ratio de transmisión**

Para compensar el desplazamiento en dentados oblicuos, programar **G728**.

Información adicional: "Compensación dentado oblicuo G728", Página 529

8.8 Programa de ejemplo

Trabajar con el eje Y

Los contornos de fresado y de taladro del siguiente programa NC tienen una estructura jerarquizada: Sobre la superficie individual se mecaniza una ranura lineal. Sobre la misma superficie, a la izquierda y derecha de la ranura se posiciona un modelo de taladros de dos taladros cada uno.

Primero se realiza el mecanizado por torno y a continuación se realiza el fresado de la **superficie**. A continuación se crea la ranura lineal con la Unit **Fresado de cajera Lateral Y** que luego se desbarba. Con los demás Units, primero se centran los patrones de agujeros, luego se taladran, efectuando después el roscado de los mismos.

Ejemplo: eje Y [BSP_Y.NC]

ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	
#MATERIAL	ALUMINIO
#PIEZA TRABAJO	EJE Y
#UNIDAD	MÉTRICA
REVOLVER 1	
T1	ID"Desbaste 80 G."
T2	ID"NC-Taladro inicial"
T3	ID"Acabado 35 G."
T4	ID"Broca 5,2 mm"
T5	ID"Rosca exterior"

T6	ID"Macho de roscar M6"	
T8	ID"Fresa D16mm"	
T10	ID"Fresa D6mm"	
T12	ID"Desbarbar_m"	
PIEZA EN BRUTO		
N 1 G20 X70 Z97 K1		
PIEZA ACABADA		
N 2 G0 X0 Z0		
N 3 G1 X30 BR-2		
N 4 G1 Z-20		
N 5 G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2		Entalladura DIN 76
N 6 G1 X56 BR-1		
N 7 G1 Z-60		
N 8 G1 X64 BR-1		
N 9 G1 Z-75 BR-1		
N 10 G1 X44 BR3		
N 11 G1 Z-95 BR-1		
N 12 G1 X0N 13 G1 Z0		
SUPERFICIE LATERAL Y X56 C0		Definir plano YZ
N 14 G308 ID"Superficie"		
N 15 G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0		Superficie individual
N 16 G308 ID"Ranura 10mm" P-2		
N 17 G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10		Ranura lineal en la superficie individual
N 18 G309		
N 19 G308 ID"Taladro_1 M6" P-15		
N 20 G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15		Patrón lineal en la superficie individual
N 21 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7		Taladrado, roscado, centrado
N 22 G309		
N 23 G308 ID"Taladrado_2 M6" P-15		
N 24 G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15		Patrón lineal en la superficie individual
N 25 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7		Taladrado, roscado, centrado
N 26 G309		
N 27 G309		
MECANIZACION		
N 28 UNIT ID"START"		[**Inicio del programa**]
N 30 G26 S3500		
N 31 G126 S2000		
N 32 G59 Z256		
N 33 G140 D1 X400 Y0 Z500		
N 34 G14 Q0 D1		

N 35 END_OF_UNIT	
N 36 UNIT ID"G820_ICP"	[G820 Desbaste transversal ICP]
N 38 T1	
N 39 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40 M8	
N 41 G0 X72 Z2	
N 42 G47 P2	
N 43 G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44 G47 M9	
N 45 END_OF_UNIT	
N 46 UNIT ID"G810_ICP"	[G810 Desbaste long., cont. libre]
N 48 T1	
N 49 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50 M8	
N 51 G0 X72 Z2	
N 52 G47 P2	
N 53 G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54 G14 Q0 D1	
N 55 G47 M9	
N 56 END_OF_UNIT	
N 57 UNIT ID"G890_ICP"	[G890 Mecaniz. contorno ICP]
N 59 T3	
N 60 G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61 M8	
N 62 G0 X72 Z2	
N 63 G47 P2	
N 64 G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65 G14 Q0 D1	
N 66 G47 M9	
N 67 END_OF_UNIT	
N 68 UNIT ID"G32_LAT"	[G32 Roscado cilíndrico directo]
N 70 T5	
N 71 G97 S800 M3	
N 72 M8	
N 73 G0 X30 Z5	
N 74 G47 P2	
N 75 G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76 G14 Q0 D1	
N 77 G47 M9	
N 78 END_OF_UNIT	

N 79 UNIT ID"C_AXIS_ON"	[Eje C On]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID"G841_Y_LAT"	[Superficie individual eje Y envolvente]
N 86 T8	
N 87 G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88 M8	
N 89 G19	
N 90 G110 C0	
N 91 G0 Y0	
N 92 G0 X74 Z10	
N 93 G147 K2 I2	
N 94 G841 ID"Superficie" P5	[Fresar superficie individual]
N 95 G47 M9	
N 96 G14 Q0 D1	
N 97 G18	
N 98 END_OF_UNIT	
N 99 UNIT ID"G845_CAJ_Y_LAT"	[ICP Fres. cajera sup. envolvente Y]
N 101 T10	
N 102 G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103 G19	
N 104 M8	
N 105 G110 C0	
N 106 G0 Y0	
N 107 G0 X74 Z-40	
N 108 G147 I2 K2	
N 109 G845 ID"Ranura 10 mm" Q0 H0	Fresar ranura en la superficie individual
N 110 G47 M9	
N 111 G14 Q0 D1	
N 112 G18	
N 113 END_OF_UNIT	
N 114 UNIT ID"G840_DESB_Y_LAT"	[G840 Desbarbar]
N 116 T12	
N 117 G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118 G19	
N 119 M8	
N 120 G110 C0	
N 121 G0 Y0	
N 122 G0 X74 Z-40	
N 123 G147 I2 K2	

N 124 G840 ID"Ranura 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	Desbarbar ranura en la superficie individual
N 125 G47 M9	
N 126 G14 Q0 D1	
N 127 G18	
N 128 END_OF_UNIT	
N 129 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[**G72 Taladrar, Prof. ICP Y**]
N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID"Taladro_1 M6" D0	Centrar taladros primer patrón
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[**G72 Taladrar, Prof. ICP Y**]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID"Taladro_2 M6" D0	Centrar taladros segundo patrón
N 145 G47 M9	
N 146 G14 Q0 D1	
N 147 END_OF_UNIT	
N 148 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[**G74 Taladrar ICP Y**]
N 150 T4	
N 151 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152 M8	
N 153 G147 K2	
N 154 G74 ID"Taladro_1 M6" D0 V2	Taladros del primer patrón
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[**G74 Taladrar ICP Y**]
N 159 T4	
N 160 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161 M8	
N 162 G147 K2	
N 163 G74 ID"Taladro_2 M6" D0 V2	Taladros del segundo patrón
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	

N 167 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[**G73 Roscado macho ICP Y**]
N 169 T6	
N 170 G197 S800 M103	
N 171 M8	
N 172 G147 K2	
N 173 G73 ID"Taladro_1 M6" F1	Roscado primer patrón
N 174 G47 M9	
N 175 END_OF_UNIT	
N 176 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[**G73 Roscado macho ICP Y**]
N 178 T6	
N 179 G197 S800 M103	
N 180 M8	
N 181 G147 K2	
N 182 G73 ID"Taladro_2 M6" F1	Roscado segundo patrón
N 183 G47 M9	
N 184 G14 Q0 D1	
N 185 END_OF_UNIT	
N 186 UNIT ID"C_AXIS_OFF"	[**Eje C Off**]
N 188 M15	
N 189 END_OF_UNIT	
N 190 UNIT ID"END"	[**Final del programa**]
N 192 M30	
N 193 END_OF_UNIT	
FIN	

9

TURN PLUS (opción #63)

9.1 TURN PLUS

Para crear un programa con **TURN PLUS**, programar la pieza en bruto y la pieza acabada, gráficamente de forma interactiva. Luego hacer crear automáticamente el plan de trabajo y recibir como resultado un programa NC comentado y estructurado.

Con **TURN PLUS** se pueden crear programas NC para los mecanizados siguientes:

- Torneado
- taladrado y fresado con eje C
- taladrado y fresado con eje Y
- Mecanizado completo

Concepto TURN PLUS

La descripción de la pieza es la base para la generación del plan de trabajo. La estrategia de generación está determinada en la **Secuencia de mecanizado**.

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 ocupación del revólver / lista de cargador actual. En 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. Con la ayuda del parámetro **Selección de la herramienta TS** se pueden seleccionar las herramientas también manualmente.

Los valores de corte los determina **TURN PLUS** a partir del banco de datos tecnológicos.

Parámetros de mecanizado

Los **Parámetros de mecanizado** definen detalles del mecanizado. De esta forma **TURN PLUS** se adapta a las necesidades individuales del usuario.

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.

> **Antes** de la generación del plan de trabajo, téngase en cuenta lo siguiente: los valores especificados para los parámetros de mecanizado, así como los ajustes generales, se definen en los parámetros de la máquina.

Más información: Manual de instrucciones

Con la opción de menú **Parámetros de mecanizado** se pueden ajustar los parámetros más importantes durante la programación. Estos ajustes los incorpora el control numérico también en los parámetros de la máquina.

Aquí se definen p. ej.

- Tipo del acceso de herramienta
- Grupos de contorno
- Programa de estructura
- Distancia de seguridad
- Sobremedida

9.2 Submodo de funcionamiento generación automática del plan de trabajo (AWG)

El submodo de funcionamiento **AWG** genera los bloques de trabajo del plan de trabajo según el orden determinado en la **Secuencia de mecanizado**. En el formulario de introducción de datos **Parámetros de mecanizado** se definen los detalles para el mecanizado. La función **TURN PLUS** calcula todos los elementos de un bloque de trabajo automáticamente. La sucesión del mecanizado puede determinarse con el **editor de la sucesión del mecanizado**.

Un bloque de trabajo contiene:

- la llamada a la herramienta
- los valores de corte (datos tecnológicos)
- la puesta en marcha (puede omitirse)
- el ciclo de mecanizado
- el desplazamiento (puede omitirse)
- la puesta en marcha del punto de cambio de la herramienta (puede omitirse)

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El fabricante puede poner a su disposición una unit de inicio dependiendo de la máquina.

En ella, el fabricante puede definir diferentes parámetros de transferencia para tener en cuenta automáticamente, por ejemplo, un cargador de barras.

Los bloques de trabajo generados se pueden modificar o completar a posteriori.

TURN PLUS simula el mecanizado en el gráfico de control **AWG**. El desarrollo y la representación del gráfico de control se pueden ajustar mediante softkey.

Más información: Manual de instrucciones

Durante el análisis del contorno, **TURN PLUS** emite avisos de advertencia cuando hay zonas que no se pueden mecanizar o no se pueden mecanizar completamente. Comprobar estos segmentos tras la creación del programa y adaptarlas a las particularidades del trabajo.

Con el parámetro de máquina **convertICP** (núm. 602023) se define si el control numérico incorpora en el programa NC los valores programados o los calculados.

Instrucciones para trabajar con AAG

Si trabaja con generación del plan de trabajo automática, tenga en cuenta lo siguiente:

- **AWG** separa círculos en los límites de los cuadrantes. El programa generado por **AWG** contiene, si fuera necesario, más elementos de contorno que el original.
- **AWG** cierra automáticamente los contornos abiertos.
- **AWG** crea siempre contornos en CCW.
- **AWG** desplaza siempre el punto de partida del contorno a la esquina inferior izquierda.

Generar plan de trabajo

> **Tras** la generación del plan de trabajo, téngase en cuenta lo siguiente: Si en el programa todavía no se ha definido ningún medio de sujeción, **TURN PLUS** establece el medio de sujeción para una determinada longitud/forma de sujeción y orienta en consecuencia la limitación del corte. Adaptar los valores en el programa NC terminado.

Generar el plan de trabajo con **TURN PLUS**:

- ▶ Pulsar la softkey **TURN PLUS**
- > **TURN PLUS** abre la última secuencia de mecanizado seleccionada.

- ▶ Para el submodo de funcionamiento **AWG**, pulsar la softkey **AWG**
- > **TURN PLUS** muestra el contorno de la pieza en bruto y de la pieza acabada en la ventana de gráfico.

- ▶ Pulsar la softkey **Simulación**
- > Se activa el gráfico de control **AWG** y la generación del programa.

- ▶ Con la softkey **Atrás** cambiar al menú **TURN PLUS**

- ▶ Con la softkey **Atrás**, cambiar al modo de funcionamiento **smart.Turn**
- ▶ Aceptar sin modificar el nombre del programa NC actual
- ▶ Alternativamente, introducir el nombre bajo el cual debe guardarse el programa NC

- ▶ Pulsar la softkey **memoriz.** para sobrescribir el programa NC actual

Secuencia de mecanizado – Fundamentos

En la **Secuencia de mecanizado** se fija en qué orden secuencial deben ejecutarse los pasos del mecanizado.

TURN PLUS analiza el contorno según el orden secuencial fijado en **Secuencia de mecanizado**. Para ello se fijan las zonas a mecanizar y se determinan los parámetros de las herramientas. El submodo de funcionamiento **AWG** realiza el análisis del contorno con ayuda de los **Parámetros de mecanizado.**.

TURN PLUS diferencia:

- **Tipo de mecanizado principal** (p. ej. entallado)
- **Tipo de submecanizado** (p. ej. Forma H, K o U)
- **Lugar del mecanizado** (p. ej. exterior o interior)
- **Selección de la herramienta** (automática o manual)

El **Tipo de submecanizado** y el **Lugar del mecanizado** perfeccionan la especificación de mecanizado. Si no se indica el **Tipo de submecanizado** o el **Lugar del mecanizado**, el submodo de funcionamiento **AWG** genera bloques de mecanizado para todos los tipos de submecanizado y lugares de mecanizado.

Otras cuestiones para la generación del plan de trabajo son:

- Geometría del contorno
- Atributos del contorno
- Disponibilidad de la herramienta
- Parámetros de mecanizado

> Si en la **Secuencia de mecanizado** para un tipo de mecanizado únicamente se define el **Tipo de mecanizado principal**, todos los **tipos de submecanizado** se mecanizan en un orden secuencial fijado. Sin embargo, en la **Secuencia de mecanizado** también se pueden programar submecanizados y lugares de mecanizado individualmente, en un orden secuencial cualquiera. En este caso, tras la definición de los mecanizados secundarios, debe definirse de nuevo el mecanizado principal asociado. Por lo tanto, debe comprobarse que el control numérico tiene en cuenta todos los mecanizados secundarios y los lugares de mecanizado.

El submodo de funcionamiento **AWG** no genera **ningún**bloque de trabajo, cuando no ha finalizado un mecanizado previo necesario, no está disponible la herramienta o se presentan situaciones parecidas. **TURN PLUS** omite los mecanizados y secuencias de mecanizado que tecnológicamente no tienen sentido.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el modo de submodo de funcionamiento **AWG**, durante el mecanizado de taladrado y fresado (p. ej. **Tipo de mecanizado principal 11: Fresado**), el control numérico no tiene en cuenta la situación de torneado actual, y en lugar de ello sirve como referencia el **Contor. pieza acabada**. Durante el posicionamiento previo y el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Antes del mecanizado de taladrado y fresado, programar el mecanizado de torneado (p. ej. **Tipo de mecanizado principal 3: Desbaste**

Organizar secuencias de mecanizado

- **TURN PLUS** utiliza la secuencia actual del mecanizado. La **Secuencia de trabajo actual** se puede modificar o sobrescribir cargando otra **Secuencia de mecanizado**
- Al abrir **TURN PLUS** se abre automáticamente la última **Secuencia de mecanizado** empleada

Cambiar la vista

Para la representación de la **Secuencia de mecanizado** y del programa NC 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.

Editar y gestionarSecuencia de 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.

Abrir Secuencia de mecanizado

Para abrir cualquier **Secuencia de mecanizado**, debe procederse de la forma siguiente:

- Seleccionar **TURN PLUS**

- Seleccionar **Secuencia de mecanizado**

- Seleccionar **Abrir...**
> **TURN PLUS** abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.

- Seleccionar el fichero deseado

Guardar Secuencia de mecanizado

Para guardar cualquier **Secuencia de mecanizado**, debe procederse de la forma siguiente:

- Seleccionar **TURN PLUS**

- Seleccionar **Secuencia de mecanizado**

- Seleccionar **Guardar como...**
> **TURN PLUS** abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.
- Introducir nombre del fichero
- Alternativamente, sobrescribir los datos existentes

Establecer una secuencia de mecanizado estándar

Para establecer una secuencia de mecanizado estándar, debe procederse de la forma siguiente:

- Seleccionar **TURN PLUS**

- Seleccionar **Secuencia de mecanizado**

- Seleccionar **Guardar norma HEIDENHAIN como...**
> **TURN PLUS** abre la lista de selección con los ficheros de secuencia del mecanizado.
- Introducir el nombre de fichero bajo el que se desea guardar la secuencia de mecanizado fijada por HEIDENHAIN

Editar Secuencia de mecanizado

Para editar una **Secuencia de mecanizado**, debe procederse de la forma siguiente:

- ▶ posicionar el cursor
- ▶ Seleccionar **TURN PLUS**
- ▶ Seleccionar **línea**
- ▶ Seleccionar función
  - Insertar nuevo mecanizado
  - Desplazar mecanizado
  - Modificar el mecanizado
  - Borrado de un mecanizado

Insertar nuevo mecanizado:

- ▶ Seleccionar **Añadir línea encima**, para insertar un nuevo mecanizado antes de la posición del cursor
- ▶ Seleccionar **Añadir línea debajo Insert**, para insertar un nuevo mecanizado después de la posición del cursor

Desplazar mecanizado:

- ▶ Seleccionar **Desplazar línea hacia arriba**
- ▶ Alternativamente, seleccionar **Desplazar línea hacia abajo**

Modificar el mecanizado:

- ▶ Seleccionar **Modificar fila Enter**
- ▶ Pulsar la softkey **OK**

Borrado de un mecanizado:

- ▶ Seleccionar **Borrar línea**

Resumen de las secuencias de mecanizado

La tabla siguiente lista las posibles combinaciones de **Tipo de mecanizado principal** – **Tipo de submecanizado** – **Lugar del mecanizado** y explica la manera de funcionar del submodo de funcionamiento **AWG**.

Secuencia de mecanizado Pretaladrado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Pretaladrado			**Análisis del contorno**: cálculo de niveles de taladrado **Parámetro de mecanizado**: Pretaladrado céntrico (núm. 602100)
	Todos	–	Pretaladrado

Secuencia de mecanizado Desbaste

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Desbaste			**Análisis del contorno**: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado longitudinal/ plano exterior y el mecanizado longitudinal/transversal interior en base al comportamiento transversal/longitudinal **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado**: Desbaste (núm. 602200)
	Todos	–	Mecanizado transversal, Mecanizado longitudinal Exter. e Interior
	Mecanizado longitudinal	–	Mecanizado longitudinal – Exter. e Interior
	Mecanizado longitudinal	**Exter.**	Mecanizado longitudinal – Exter.
	Mecanizado longitudinal	**Interior**	Mecanizado longitudinal – Interior
	Mecanizado transversal	–	Mecanizado transversal – Exter. e Interior
	Mecanizado transversal	**Exter.**	Mecanizado transversal – Exter.
	Mecanizado transversal	**Interior**	Mecanizado transversal – Interior
	paralelo al contorno	–	Mecanizado paralelo al contorno – Exter. e Interior
	paralelo al contorno	**Exter.**	Mecanizado paralelo al contorno – Exter.
	paralelo al contorno	**Interior**	Mecanizado paralelo al contorno – Interior

Secuencia de mecanizado Desbarbar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Desbarbar			**Análisis del contorno**: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado exterior e interior Se calculan las zonas de contorno que se van a profundizar (tronzados) y se mecanizan con un posible ángulo de profundización **Parámetro de mecanizado**: Desbaste o acabado
	Dos herramientas	–	Exter. e Interior con dos herramientas o una herramienta con dos ángulos del eje B
	Dos herramientas	**Exter.**	Exter. con dos herramientas o una herramienta con dos ángulos del eje B
	Dos herramientas	**Interior**	Interior con dos herramientas o una herramienta con dos ángulos del eje B
	Dos herramientas	**Exterior/frente**	Mecanizado axial – Exter. con dos herramientas o una herramienta con dos ángulos del eje B
	Dos herramientas	**Exterior / hacia atrás**	Exter. hacia atrás con dos herramientas o una herramienta con dos ángulos del eje B
	Dos herramientas	**Interior/frente**	Mecanizado axial – Interior con dos herramientas o una herramienta con dos ángulos del eje B
	Herramienta neutral	-	Exter. e Interior con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Exter.**	Exter. con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Interior**	Interior con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Exterior/frente**	Mecanizado axial – Exter. con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Exterior / hacia atrás**	Exter. hacia atrás con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Interior/frente**	Mecanizado axial – Interior con una herramienta neutral o herramienta fungiforme

Secuencia de mecanizado Acabado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Acabado			**Análisis del contorno**: subdivisión del contorno en áreas para el mecanizado exterior e interior **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado**: Acabado (núm. 602300)
	paralelo al contorno	–	Mecanizado exterior e interior
	paralelo al contorno	**Exter.**	Mecanizado exterior
	paralelo al contorno	**Interior**	Mecanizado interior
	Herramienta neutral	-	Exter. e Interior con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Exter.**	Exter. con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Interior**	Interior con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Exterior/frente**	Mecanizado axial – Exter. con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Exterior / hacia atrás**	Exter. hacia atrás con una herramienta neutral o herramienta fungiforme
	Herramienta neutral	**Interior/frente**	Mecanizado axial – Interior con una herramienta neutral o herramienta fungiforme

Secuencia de mecanizado Profundización de contorno

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Profundización de contorno			**Análisis del contorno**: Las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones) se calculan y se mecanizan en base al **ángulo admisible copia hacia dentro EKW** **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado**: Parámetro de pieza acabada global (núm. 601900)
	Todos	–	Mecanizado radial/axial – mecanizado de ejes exterior e interior: el mecanizado axial exterior se realiza por delante y por detrás
	Mecanizado longitudinal	**Exter.**	Mecanizado radial – Exter.
	Mecanizado longitudinal	**Interior**	Mecanizado radial – Interior
	Mecanizado transversal	**Exterior/frente**	Mecanizado axial – Exter.
	Mecanizado transversal	**Interior/frente**	Mecanizado axial – Interior

torneado prof. y **Profundización de contorno** se emplean alternativamente.

Secuencia de mecanizado torneado prof.

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
torneado prof.			**Análisis del contorno**: ■ **Sin mecanizado de desbaste previo** – Se mecaniza todo el contorno, incluidas las zonas de contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas) ■ **Desbaste** previo – las zonas del contorno a profundizar (profundizaciones indefinidas) se calculan y se mecanizan en base al ángulo admisible **copia hacia dentro EKW**. **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado**: Parámetro de pieza acabada global (núm. 601900)
	Todos	–	Mecanizado radial/axial – Exter. e Interior
	Mecanizado longitudinal	**Exter.**	Mecanizado radial – Exter.
	Mecanizado longitudinal	**Interior**	Mecanizado radial – Interior
	Mecanizado transversal	**Exterior/frente**	Mecanizado axial – Exter.
	Mecanizado transversal	**Interior/frente**	Mecanizado axial – Interior

torneado prof. y **Profundización de contorno** se emplean alternativamente.

Secuencia de mecanizado Tallado libre

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Tallado libre			**Análisis del contorno** – Calcular elementos de forma **Entalladuras**: ■ **Forma de H** – Mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x) ■ **Forma K** - mecanizado con recorridos únicos; herramienta de copiar (tipo 22x) ■ **Forma U (G25 H4)** – Mecanizado con recorridos únicos; herramienta de profundizar (tipo 15x) **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior; mecanizado radial antes que el axial
	Todos	–	Todos los tipos de profundización – Exter. e Interior
	Todos	**Exter.**	Todos los tipos de profundización – Exter.
	Todos	**Interior**	Todos los tipos de profundización – Interior
	Forma de H, **Forma K**, **Forma U (G25 H4)**	–	Mecanizado radial/axial – Exter. e Interior
	Forma de H, **Forma K**, **Forma U (G25 H4)**	**Exter.**	Mecanizado – Exter.
	Forma de H, **Forma K**, **Forma U (G25 H4)**	**Interior**	Mecanizado – Interior

Secuencia de mecanizado Profundización

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Versión
Profundización			**Análisis del contorno**: calcular elementos formales **Profundizaciones**: ■ **Form S** (anillo de seguridad - tallado en forma de S) ■ **Form D** (anillo de obturación - profundización en forma de D) ■ **Form A** (profundización general) ■ **Forma FK** (Torneado libre F) – FK se mecaniza solo con **Profundizar** con **Ángulo de copiado hacia dentro EKW** **Orden**: mecanizado exterior antes que el interior **Parámetro de mecanizado** (con forma FK): Parámetro de pieza acabada global (núm. 601900)
	Todos	–	Todos los tipos de profundización; mecanizado radial/axial; Exter. e Interior
	Form S, **Form D**, **Form A**, **Forma FK**	–	Mecanizado radial/axial – Exter. e Interior
	Form S, **Form D**, **Form A**, **Forma FK**	**Exter.**	Mecanizado radial – Exter.
	Form S, **Form D**, **Form A**, **Forma FK**	**Interior**	Mecanizado radial – Interior
	Form S, **Form D**, **Form A**, **Forma FK**	**Exterior/frente**	Mecanizado axial – Exter.
	Form S, **Form D**, **Form A**, **Forma FK**	**Interior/frente**	Mecanizado axial – Interior

Secuencia de mecanizado taladrar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
taladrar			**Análisis del contorno**: calcular elementos formales **Taladrado** **Secuencia** - Tecnología de taladrado/ taladros de combinación: ■ Centraje / Avellanado centrado ■ taladrar ■ Avellanado / Avellanado de taladrado ■ Escariado / Escariado de taladrado ■ Roscado con macho / Combinación de taladrado y roscado **Secuencia** - Lugar del mecanizado: ■ Centrado ■ Superficie frontal (mecaniza en caso necesario también la superficie frontal Y) ■ Superficie lateral (mecaniza en caso necesario también la superficie lateral Y) **Secuencia** de la definición geométrica
	Todos	–	Todos los taladrados en todos los lugares de mecanizado
	Todos	**Centrado**	Mecanizar todos los taladrados centrados
	Todos	**frente**	Todos los taladrados en la superficie frontal
	Todos	**sf.lat**	Todos los taladrados en la superficie lateral
	Todos	**Frontal solo C**	Taladrados del eje C en la superficie frontal
	Todos	**Superf. solo C**	Taladrados del eje C en la superficie lateral
	Todos	**Retr. sólo C**	Taladrados del eje C en la cara posterior
	Todos	**Frontal solo C**	Taladrados del eje Y en la superficie frontal
	Todos	**Superf. sólo Y**	Taladrados del eje Y en la superficie lateral
	Todos	**Retr. sólo Y**	Taladrados del eje Y en la cara posterior
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	–	Mecanizado en todos los lugares de mecanizado
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Centrado**	Mecanizado centrado en la superficie frontal
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**frente**	Mecanizado en la superficie frontal
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**sf.lat**	Mecanizado en la superficie lateral
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Frontal solo C**	Mecanizado del eje C en la superficie lateral

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Superf. solo C**	Mecanizado del eje C en la superficie lateral
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Retr. sólo C**	Mecanizado del eje C en la cara posterior
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Frontal solo C**	Mecanizado del eje Y en la superficie lateral
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Superf. sólo Y**	Mecanizado del eje Y en la superficie lateral
	Centraje, **taladrar**, **Avellanado**, **Escariado**, **Roscado**	**Retr. sólo Y**	Mecanizado del eje Y en la cara posterior

Secuencia de mecanizado Roscado a cuchilla

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Roscado a cuchilla			**Análisis del contorno**: calcular elementos formales **Roscado** **Orden secuencial**: mecanizado exterior antes que el interior, entonces secuencia de la definición geométrica.
	Todos	–	Mecanizado exterior e interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Todos	**Exter.**	Mecanizado exterior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Todos	**Interior**	Mecanizado interior de roscas cilíndricas (longitudinales), cónicas y transversales.
	Cilindro	–	Mecanizado de roscas interiores y exteriores cilíndricas
	Cilindro	**Exter.**	Mecanizado de rosca exterior cilíndrica.
	Cilindro	**Interior**	Mecanizado de rosca interior cilíndrica
	Transversal	–	Mecanizado exterior e interior de rosca transversal
	Transversal	**Exter.**	Mecanizado exterior de rosca transversal.
	Transversal	**Interior**	Mecanizado interior de rosca transversal.
	Cono	–	Mecanizado exterior e interior de rosca cónica
	Cono	**Exter.**	Mecanizado exterior de rosca cónica
	Cono	**Interior**	Mecanizado interior de rosca cónica

Secuencia de mecanizado fresar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
fresar			**Análisis del contorno**: calcular los contornos de fresado **Secuencia** - Tecnología de fresado: ■ ranuras lineales y circulares ■ contornos abiertos ■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas **Secuencia** - Lugar del mecanizado: ■ Superficie frontal (mecaniza en caso necesario también la superficie frontal Y) ■ Superficie lateral (mecaniza en caso necesario también la superficie lateral Y) **Secuencia** de la definición geométrica
	Todos	–	Todos los fresados en todos los lugares de mecanizado
	Todos	**frente**	Todos los fresados en la superficie frontal
	Todos	**sf.lat**	Todos los fresados en la superficie lateral
	Todos	**Frontal solo C**	Todos los fresados del eje C en la superficie frontal
	Todos	**Superf. solo C**	Todos los fresados del eje C en la superficie lateral
	Todos	**Retr. sólo C**	Todos los fresados del eje C en la cara posterior
	Todos	**Frontal solo C**	Todos los fresados del eje Y en la superficie frontal
	Todos	**Superf. sólo Y**	Todos los fresados del eje Y en la superficie lateral
	Todos	**Retr. sólo Y**	Todos los fresados del eje Y en la cara posterior
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	–	Fresado en todos los lugares de mecanizado
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**frente**	Fresado en la superficie frontal
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**sf.lat**	Fresado en la superficie lateral
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**Frontal solo C**	Fresado del eje C en la superficie frontal
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**Superf. solo C**	Fresado del eje C en la superficie lateral

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**Retr. sólo C**	Fresado del eje C en la cara posterior
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**Frontal solo C**	Fresado del eje Y en la superficie frontal
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**Superf. sólo Y**	Fresado del eje Y en la superficie lateral
	Superficie, **Contorno**, **Fresado de ranuras**, **Cajera**	**Retr. sólo Y**	Fresado del eje Y en la cara posterior

Secuencia de mecanizado Tronzar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Tronzar	**Todos**	–	La pieza se tronza
	Mecanizado completo	–	La pieza se tronza, se suelta y se vuelve a sujetar

Secuencia de mecanizado Recambiar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Recambiar	**Mecanizado completo**	–	La pieza se suelta y se vuelve a sujetar

Secuencia de mecanizado Mecanizado especial

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Mecanizado especial	**Todos**	–	Se ejecuta el subprograma definido

Secuencia de mecanizado Desbarbar

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Desbarbar			**Análisis del contorno**: Calcular los contornos de fresado con el atributo **Desbarbar** **Secuencia** – **Lugar del mecanizado**: ■ Superficie frontal (mecaniza en caso necesario también la superficie frontal Y) ■ Superficie lateral (mecaniza en caso necesario también la superficie lateral Y) **Secuencia** de la definición geométrica
	Todos	–	Todos los fresados en todos los lugares de mecanizado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
	Todos	**frente**	Desbarbar todos los fresados en la superficie frontal
	Todos	**sf.lat**	Desbarbar todos los fresados en la superficie lateral
	Todos	**Frontal solo C**	Desbarbar todos los fresados del eje C de la superficie frontal
	Todos	**Superf. solo C**	Desbarbar todos los fresados del eje C en la superficie lateral
	Todos	**Retr. sólo C**	Desbarbar todos los fresados del eje C en la cara posterior
	Todos	**Frontal solo C**	Desbarbar todos los fresados del eje Y de la superficie frontal
	Todos	**Superf. sólo Y**	Desbarbar todos los fresados del eje Y en la superficie lateral
	Todos	**Retr. sólo Y**	Desbarbar todos los fresados del eje Y en la cara posterior
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	–	Desbarbar el elemento seleccionado en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**frente**	Desbarbar elemento seleccionado en la superficie frontal
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**sf.lat**	Desbarbar elemento seleccionado en la superficie lateral
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Frontal solo C**	Desbarbar el elemento seleccionado de la superficie frontal con eje C
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Superf. solo C**	Desbarbar el elemento seleccionado de la superficie lateral con eje C
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Retr. sólo C**	Desbarbar el elemento seleccionado de la cara posterior con eje C
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Frontal solo C**	Desbarbar el elemento seleccionado de la superficie frontal con eje Y
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Superf. sólo Y**	Desbarbar el elemento seleccionado de la superficie lateral con eje Y
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Retr. sólo Y**	Desbarbar el elemento seleccionado de la cara posterior con eje Y

***: definición de la forma del contorno**

Secuencia de mecanizado Grabado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Grabado			**Secuencia** - Lugar del mecanizado: ■ Superficie frontal (mecaniza en caso necesario también la superficie frontal Y) ■ Superficie lateral (mecaniza en caso necesario también la superficie lateral Y) **Secuencia** de la definición geométrica
	Todos	–	Grabar todos los elementos de todos los lugares de mecanizado
	Todos	**frente**	Grabar todos los elementos de la superficie frontal
	Todos	**sf.lat**	Grabar todos los elementos de la superficie lateral
	Todos	**Frontal solo C**	Grabar todos los elementos de la superficie frontal con eje C
	Todos	**Superf. solo C**	Grabar todos los elementos de la superficie lateral con eje C
	Todos	**Retr. sólo C**	Grabar todos los elementos de la cara posterior con eje C
	Todos	**Frontal solo C**	Grabar todos los elementos de la superficie frontal con eje Y
	Todos	**Superf. sólo Y**	Grabar todos los elementos de la superficie lateral con eje Y
	Todos	**Retr. sólo Y**	Grabar todos los elementos de la cara posterior con eje Y

Secuencia de mecanizado Fresado, Acabado

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
Fresado, Acabado			**Análisis del contorno**: calcular los contornos de fresado **Secuencia** - Tecnología de fresado: ■ ranuras lineales y circulares ■ contornos abiertos ■ contornos cerrados (cajeras), superficies únicas y con múltiples aristas **Secuencia** - Lugar del mecanizado: ■ Superficie frontal (mecaniza en caso necesario también la superficie frontal Y) ■ Superficie lateral (mecaniza en caso necesario también la superficie lateral Y) **Secuencia** de la definición geométrica
	Todos	–	Realizar acabado de todos los elementos en todos los lugares de mecanizado
	Todos	**frente**	Realizar acabado de todos los elementos en la superficie frontal
	Todos	**sf.lat**	Realizar acabado de todos los elementos en la superficie lateral
	Todos	**Frontal solo C**	Acabar todos los elementos de la superficie frontal con eje C
	Todos	**Superf. solo C**	Acabar todos los elementos de la superficie lateral con eje C
	Todos	**Retr. sólo C**	Acabar todos los elementos de la cara posterior con eje C
	Todos	**Frontal solo C**	Acabar todos los elementos de la superficie frontal con eje Y
	Todos	**Superf. sólo Y**	Acabar todos los elementos de la superficie lateral con eje Y
	Todos	**Retr. sólo Y**	Acabar todos los elementos de la cara posterior con eje Y
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	–	Realizar acabado del elemento seleccionado en todos los lugares de mecanizado
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**frente**	Realizar acabado del elemento seleccionado en la superficie frontal
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**sf.lat**	Realizar acabado del elemento seleccionado en la superficie lateral
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Frontal solo C**	Acabar el elemento seleccionado de la superficie frontal con eje C

Tipo de mecanizado principal	Tipo de submecanizado	Lugar del mecanizado	Diseño
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Superf. solo C**	Acabar el elemento seleccionado de la superficie lateral con eje C
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Retr. sólo C**	Acabar el elemento seleccionado de la cara posterior con eje C
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Frontal solo C**	Acabar el elemento seleccionado de la superficie frontal con eje Y
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Superf. sólo Y**	Acabar el elemento seleccionado de la superficie lateral con eje Y
	Contorno, **Fresado de ranuras**, **Cajera** (*)	**Retr. sólo Y**	Acabar el elemento seleccionado de la cara posterior con eje Y

***: definir la tecnología del fresado**

9.3 Gráfico de control AAG

Si con el submodo de funcionamiento **AWG** se elabora un programa, en la ventana de simulación se muestra la pieza en bruto programada y la pieza acabada y además se simulan consecutivamente todos los pasos del mecanizado. El contorno de la pieza en bruto se sigue en el virutaje.

AWGControlar el gráfico de control

Se puede manejar el gráfico de control **AWG** de la forma siguiente:

- ▶ Pulsar la softkey **AWG**
- > El control numérico inicia el gráfico de control **AWG**.

- ▶ Iniciar simulación de los pasos de mecanizado
- > En caso necesario, el control numérico muestra diálogos en los que se puede obtener información sobre el mecanizado.

El control numérico identifica el gráfico de control **AWG** mediante un contorno rodeado de rojo en el símbolo de la softkey.

La representación de los recorridos de herramienta y el modo de simulación se ajustan como en el submodo de funcionamiento **Simulación**.

Más información: Manual de instrucciones

Salir del gráfico de control AAG

Durante la simulación, el control numérico genera el programa NC. Tras haber simulado el mecanizado, se puede salir de la ventana del gráfico.

- ▶ Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico vuelve a la función **TURN PLUS**.

- ▶ Pulsar la softkey **Atrás**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Guardar como**

En el campo de diálogo **Nombre de fichero**, el control numérico muestra el nombre del programa NC abierto. En el caso de que no se introduzca ningún otro nombre de fichero, el programa NC abierto se sobrescribirá. Alternativamente se puede guardar el mecanizado en otro programa.

9.4 Instrucciones para el mecanizado

Selección de herramienta, equipamiento de revólver

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

La selección de la herramienta se determina mediante:

- Sentido del mecanizado
- contorno a mecanizar
- Secuencia de mecanizado
- ajuste en el parámetro de funcionamiento Tipo de acceso de herramienta
- ajuste en los parámetros de la máquina

> Se puede modificar el parámetro **Tipo del acceso de herramienta WD** tanto en los parámetros de mecanizado como en los parámetros de máquina (núm. 602001).

Si no está disponible la herramienta ideal, **TURN PLUS** busca:

- primero una herramienta alternativa
- después una herramienta de emergencia

Si es preciso la estrategia de mecanizado se adapta a la herramienta similar o herramienta de emergencia. Cuando existen varias herramientas adecuadas, **TURN PLUS** emplea la herramienta más óptima. Si **TURN PLUS** no encuentra ninguna herramienta, seleccionar las herramientas manualmente.

El tipo de alojamiento diferencia distintos alojamientos de herramienta.

Más información: Manual de instrucciones

TURN PLUS comprueba si el tipo de alojamiento en la descripción del portaherramientas y en la descripción del espacio del revólver concuerdan.

> Dependiendo de los parámetros de la máquina **defaultG59** (núm. 602022) **TURN PLUS** calcula automáticamente para la pieza el desplazamiento del punto cero necesario y lo activa con **G59**.
>
> **Más información:** Manual de instrucciones
>
> Para el cálculo del desplazamiento del punto cero, **TURN PLUS** tiene en cuenta los valores siguientes:
>
> - **longitud Z** (descripción de la pieza en bruto)
> - **demasía K** (Descripción de la pieza en bruto)
> - **Borde del plato Z** (Descripción del medio de sujeción y parámetros del mecanizado)
> - **Referencia de mordazas B** (Descripción del medio de sujeción y parámetros de mecanizado)

> El submodo de funcionamiento **AWG** emplea herramientas multiuso y soportes intercambiables manualmente, que se introducen bajo la identificación de segmento de programa **MANUAL TOOL**.

Selección manual de la herramienta

Dependiendo del parámetro de mecanizado **Tipo del acceso de la herramienta WD** y **Selección de la herramienta Palpador digital**, **TURN PLUS** selecciona la herramienta. Si **TURN PLUS** no encuentra ninguna herramienta adecuada en las listas preestablecidas, deberá seleccionar las herramientas manualmente.

En máquinas con un soporte Multifix, el control numérico utiliza, como pool de herramientas, las herramientas seleccionadas bajo **MANUAL TOOL**.

TURN PLUS fija los parámetros de comparación. Seleccionar mediante softkey la lista en la que se deben buscar las herramientas.

Seleccionar herramienta manualmente:

- Pulsar la softkey **Lista de herramientas**

- Alternativamente, pulsar la softkey **Lista de revólveres**
- Seleccionar herramienta de la lista

- Con la softkey **Cargar herram.** incorporar la herramienta en la selección de herramientas

- Con la softkey **Aplicar** concluir la selección de herramientas

> Si se pulsa la softkey **Gráfico de hta.**, el control numérico mostrará el gráfico de control de herramientas en lugar de la figura auxiliar. Mediante este gráfico se pueden consultar los datos actuales de la herramienta seleccionada, p. ej. la orientación de la herramienta.

Taladrado

Al **Desbarbar**, también se giran las zonas de contorno que se van a profundizar, cuyo ángulo del flanco es más pronunciado que el **ángulo copiado hacia adentro EKW**.

Para ello, el control numérico utiliza o bien una herramienta neutral, o bien un par de herramientas adecuado.

Taladrado con dos herramientas

Con esta configuración, **AWG** busca dos herramientas con geometrías diferentes para mecanizar el contorno en dos direcciones.

Cuando la máquina dispone además de un eje B, el control numérico utiliza con esta configuración **una** herramienta con dos ángulos del eje B diferentes.

Taladrado con herramienta neutral

AWG busca una herramienta neutral. Cuando no hay disponible ninguna herramienta neutral, el control numérico utiliza una herramienta fungiforme.

Instrucciones de manejo

- Debe comprobarse que **Desbarbar** va antes de la profundización en la secuencia de mecanizado; de lo contrario, las zonas correspondientes ya estarán mecanizadas.
- Con zonas de taladrado estrechas, el control numérico muestra el mensaje **Tronzado para mecanizado de taladrado automático demasiado estrecho** y abre el diálogo para la selección manual de herramientas. El control numérico muestra la dirección de mecanizado bajo la herramienta de emergencia.

  Existen las posibilidades siguientes:
  - Si se omite el diálogo, el control numérico interrumpe el **Desbarbar** y mecaniza el contorno más tarde con tronzado de contorno
  - Si se acepta el diálogo, el mecanizado no estará completo

> En caso necesario, se puede modificar el ángulo de incidencia para alcanzar el ángulo de profundización necesario y mecanizar por completo el contorno.

Profundización de contorno, torneado prof.

El **Radio de corte** debe ser menor al radio interior más pequeño del contorno de profundización, pero >= 0,2 mm.

TURN PLUS calcula el **Ancho corte** en base al contorno de profundización:

- El contorno de profundización contiene elementos base paralelos al eje con radios en ambos lados:: **SB** <= **b** + 2 * **r** (distintos radios: el radio más pequeño)
- El contorno de profundización contiene elementos base paralelos al eje sin radios o radio solo a un lado: **SB** <= **b**
- El contorno de profundización no contiene elementos base paralelos al eje: El **Ancho corte** se calcula en función del parámetro de mecanizado Divisor de la anchura de profundización SBD (núm. 60240)

Abreviaciones:

- **SB**: **Ancho corte**
- **b**: anchura del elemento de base
- **r**: radio

Talad.

El submodo de funcionamiento **AWG** calcula las herramientas en base a la geometría del taladro. Para taladros céntricos **TURN PLUS** emplea herramientas fijas.

Valores de corte, refrigerante

TURN PLUS calcula los valores de corte en base:

- a los **Materiales** (encabezamiento del programa)
- a los **Materiales de corte** (parámetros de herramienta)
- al **Tipo de mecanizado** (mecanizado principal en la secuencia de mecanizado)

Los valores calculados se multiplican por los factores de corrección dependientes de la herramienta.

Más información: Manual de instrucciones

Para el desbaste y el acabado se tiene:

- Avance principal con aplicación de la cuchilla principal
- Avance secundario con aplicación de la cuchilla secundaria

En los fresados se tiene:

- Avance principal en los mecanizados en el plano de fresado
- Avance secundario en movimientos de aproximación

En los roscados, taladrados y fresados la velocidad de corte se transforma en un número de revoluciones.

Refrigerante: dependiendo del material de la pieza, del material de corte y del tipo de mecanizado se determina en el banco de datos tecnológicos si se trabaja con refrigerante o sin él. El submodo de funcionamiento **AWG** activa los correspondientes circuitos de refrigeración para la herramienta correspondiente.

Si se ha definido refrigerante en el banco de datos tecnológico, el submodo de funcionamiento **AWG** conecta los ciclos de refrigeración asignados para este bloque de trabajo.

Límite de velocidad de rotación: **TURN PLUS** utiliza la velocidad máxima de rotación en el menú TSF como límite de velocidad de rotación.

Contornos interiores

TURN PLUS realiza contornos interiores hasta la transición al "punto más profundo" a un diámetro más grande.

Influyen en la posición hasta la que se taladra, desbasta o acaba:

- la limitación interior de corte
- la **longitud de voladizo interior ULI** (parámetro de mecanizado núm. 602227)

La condición previa es que alcanza la longitud útil de la herramienta para el mecanizado. Si no es éste el caso, este parámetro determina el mecanizado interior. Los siguientes ejemplos explican el principio.

Límites en el mecanizado interior:

- **Pretaladrado**: **SBI** limita el proceso de taladrado
- **Desbaste**: **SBI** o **SU** limitan el desbaste
  - **SU** = longitud base desbaste (**sbl**) + longitud sobrante interior (**ULI**)
  - Para evitar **anillos** en el mecanizado, **TURN PLUS** deja un margen de 5° delante de la línea de limitación de desbaste
- **Acabado**: **sbl** limita el acabado

Limitación del desbaste antes que limitación de corte

Ejemplo 1: la línea de limitación de desbaste (**SU**) está **delante** de la limitación de corte interior (**SBI**).

Abreviaciones:

- **SBI**: limitación de corte interior
- **SU**: línea de limitación de desbaste (**SU** = **sbl** + **ULI**)
- **sbl**: longitud base de desbaste (punto posterior más profundo del contorno interior)
- **ULI**: Longitud de voladizo interior (parámetro de mecanizado núm. 602227)
- **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 de voladizo interior (parámetro de mecanizado núm. 602227)
- **nbl**: longitud útil de la herramienta (parámetros de herramienta)

Mecanizado de ejes

TURN PLUS contempla, además del mecanizado estándar, también el mecanizado de la parte posterior del contorno exterior. De esta forma se pueden mecanizar ejes en una sola sujeción. En el diálogo del medio de sujeción, en el parámetro de introducción de datos **V** se puede seleccionar el correspondiente modo de sujeción para el **Mecanizado de eje AAG** (**1: Eje/Plato** o **2: Eje/arrastrador de la superficie de ataque**).

Criterio para realizar una **eje**: la pieza está sujeta por el lado del cabezal y el lado del contrapunto.

INDICACIÓN

¡Atención: Peligro de colisión!

En el submodo de funcionamiento, **AWG**, en mecanizados sobre la superficie frontal y posterior, el control numérico no ejecuta ni una comprobación automática de la colisión, ni se contempla la retirada automática del cabezal móvil. Durante el mecanizado existe riesgo de colisión.

- Comprobar el programa NC en el submodo de funcionamiento **Simulación** con ayuda del gráfico
- Si es necesario, adaptar el programa NC

Punto de separación TR

El **Punto de separación TR** divide la pieza en zona frontal y zona posterior. Si no se indica el **Punto de separación**, **TURN PLUS** lo posiciona en la transición del diámetro mayor a un diámetro menor. Los **puntos de separación** deben situarse en la esquinas exteriores.

Herramienta para el mecanizado de:

- la zona frontal: dirección principal de mecanizado - Z; y preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a izquierdas", etc.
- la zona posterior: dirección principal de mecanizado + Z; y preferentemente herramientas de roscar o profundizar "a derechas", etc.

Poner y modificar **Punto de separación**:

Información adicional: "Punto de separación G44", Página 317

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 mm
- la distancia entre la mordaza y el contorno de taladrado/ fresado es > **SAR** (SAR: véase parámetros de usuario).

Si en el lado del cabezal el eje está sujeto con mordazas, **TURN PLUS** tiene en cuenta la **Limitación de corte, exterior O**.

Indicaciones del mecanizado:

- **Sujeción del mandril a un lado del cabezal**: La pieza en bruto en la zona de sujeción debería estar premecanizada. Debido a la limitación del corte no se podría en otro caso generar ninguna estrategia de mecanizado
- **Mecanizado de barras**: **TURN PLUS** no controla el cargador de barras y no mueve los grupos contrapunto y luneta. No se realiza el mecanizado entre pinza de sujeción y punto con repaso de la pieza
- **Mecanizado transversal**:
  - Prestar atención a que los registros de la **Secuencia de mecanizado** para toda la pieza sean también válidos para el mecanizado transversal de los finales de eje
  - El submodo de funcionamiento **AWG** no mecaniza la zona interior posterior. Cuando el eje está sujeto mediante mordazas por el lado del husillo, no se mecaniza la parte posterior
- **Mecanizado longitudinal**: primero se mecaniza la zona de la parte frontal y después la zona de la parte posterior
- **Prevención de colisiones** – si se realizan mecanizados no libres de colisiones, se puede:
  - completar la retirada del contrapunto, la retirada de la luneta etc. a posteriori en el programa.
  - evitar colisiones mediante la incorporación a posteriori de limitaciones de corte en el programa
  - unir el mecanizado automático en el submodo de funcionamiento **AWG** mediante la adjudicación del atributo **no mecanizar** o mediante indicación del lugar de mecanizado en la **Secuencia de mecanizado**
  - definir la pieza en bruto con la sobremedida=0. Entonces se suprime el mecanizado de la parte delantera (ejemplo de eje recortado y centrado)

9.5 Ejemplo

Partiendo del plano acabado se ejecutan los pasos para realizar el contorno de la pieza en bruto y el contorno de la pieza acabada, el equipamiento (=preparar) y la generación automática del plan de trabajo (AAG (GAPT)).

- Pieza en bruto: Ø60 X 80
- Material de la pieza: Ck 45

Crear programa

- Seleccionar la opción de menú **Prog**

- Seleccionar la opción de menú **Nuevo**

- Seleccionar opción de menú **Nuevo programa DIN PLUS Ctrl+N**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Guardar como**
- Introducir el nombre del programa

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El control numérico abre el cuadro de diálogo **Cabecera programa (corta)**.
- Seleccionar material desde la lista de palabras fijas

- Pulsar la softkey **OK**

Definición de la pieza en bruto

- Seleccionar la opción de menú **ICP**

- Seleccionar la opción de menú **Pieza en bruto**
- > El control numérico abre el submodo de funcionamiento **Editor ICP**.

- Seleccionar la opción de menú **Barra**
- > El **Editor ICP** abre el cuadro de diálogo **Barra**.
- Definir la pieza en bruto:
  - **X**: **diámetro** = 60 mm
  - **Z**: **longitud** de la pieza en bruto = 80 mm
  - **K**: **demasía Z** = 2 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > El **Editor ICP** representa la pieza en bruto.

- Pulsar la softkey **Atrás**

Definir el contorno básico

- Seleccionar la opción de menú **ICP**
- Seleccionar la opción de menú **Pieza acabada**
- Seleccionar la opción de menú **Contorno**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **XS**: **Pto.inicial** del contorno = 0 mm
  - **ZS**: **Pto. inicial** del contorno = 0 mm
  - **X**: **Pto. dest.** = 16 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = −25 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **X**: **Pto. dest.** = 35 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = −43 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- Introducir las coordenadas:
  - **X**: **Pto. dest.** = 58 mm
  - **AN**: **Angulo al eje Z** = 70°
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **Z**: **Pto. dest.** = −76 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Seleccionar la opción de menú **Línea**
- **X**: **Pto. dest.** = 0 mm
- Pulsar la softkey **memoriz.**
- Pulsar la softkey **Atrás**

Definición de elementos de forma

Definir el bisel **Esquina**:

- Pulsar la softkey **Elementos de forma**

- Seleccionar la opción de menú **Bisel**

- Seleccionar la esquina deseada

- Pulsar la softkey **Selección**
- Introducir en el cuadro de diálogo **Bisel**: **anchura d.bisel** = 3 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Definir redondeos

- Seleccionar la opción de menú **Redondeo**

- Seleccionar la esquina deseada

- Dado el caso, seleccionar otra esquina

- Pulsar la softkey **Selección**
- Introducir en el cuadro de diálogo **Redondeo**: **Radio de redondeo** = 2 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Definir la entalladura

- Seleccionar la opción de menú **Entalladura**

- Seleccionar la opción de menú **penetrac. libre DIN 76**

- Seleccionar la esquina deseada

- Pulsar la softkey **Selección**
> El **Editor ICP** abre el cuadro de diálogo **Tall. libre DIN 76**.
- En el control numérico ya están depositadas las entalladuras

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Definir tronzado:

- Seleccionar la opción de menú **Tronzado**

- Seleccionar la opción de menú **Profundización estándar /G22**

- Seleccionar la superficie deseada

- Pulsar la softkey **Selección**
- En el cuadro de diálogo **Profundización estándar /G22**: Introducir valores
  - **punto destino Z** = −38 mm
  - **esquina inter. I** = 27 mm
  - **esquina inter. Ki** = 8 mm - Activar softkey **Incremental**
  - **radio ext.bisel B** = −1 mm

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Definir rosca:

- Seleccionar la opción de menú **Rosca**

- Seleccionar la superficie deseada

- Pulsar la softkey **Selección**
> El **Editor ICP** abre el cuadro de diálogo **Roscado**.
- En el control numérico ya están depositadas las roscas

- Pulsar la softkey **memoriz.**

- Pulsar la softkey **Atrás**

Equipar, sujetar la pieza

Dependiendo de los parámetros de la máquina **defaultG59** (núm. 602022) **TURN PLUS** calcula automáticamente para la pieza el desplazamiento del punto cero necesario y lo activa con **G59**.

Para el cálculo del desplazamiento del punto cero, **TURN PLUS** tiene en cuenta los valores siguientes:

- **longitud Z** (Descripción de la pieza en bruto)
- **demasía K** (Descripción de la pieza en bruto)
- **Borde del plato Z** (Descripción del medio de sujeción o parámetros del mecanizado)
- **Referencia de mordazas B** (Descripción del medio de sujeción y parámetros de mecanizado)

Insertar dispositivo de sujeción:

- Seleccionar la opción de menú **Pretn**

- Seleccionar la opción de menú **Insertar utillaje**
- Describir el medio de sujeción:
  - Introducir **No.medio d.suj.**
  - Seleccionar **Número de cabezal AAG**
  - Seleccionar **Tipo sujeción**
  - Introducir **Referencia de mordazas**
  - Introducir **Longitud de sujeción**
  - Introducir **Limitación de corte, exterior**
  - Introducir **Limitación de corte, interior**
  - Introducir **Recubrimiento mordaza/pieza**
  - Introducir **Diámetro sujeción**
  - Seleccionar **forma tensora**
  - Seleccionar **Mecanizado de eje AAG**
- > Al crear el programa, **TURN PLUS** tiene en cuenta el medio de sujeción y la limitación del corte durante la generación de programas.

- Pulsar la softkey **memoriz.**

Generar y guardar el plan de trabajo

Generar plan de trabajo:

- Pulsar la softkey **TURN PLUS**

- en caso necesario, seleccionar **Secuencia de mecanizado**

- Seleccionar la softkey **AWG**

- **AWG** Iniciar gráfico de control

Guardar programa:

- Pulsar la softkey **Atrás**

- Pulsar la softkey **Atrás**
- Comprobar y adaptar el nombre del archivo

- Pulsar la softkey **memoriz.**
- > **TURN PLUS** guarda el programa NC.

> El submodo de funcionamiento **AWG** genera los bloques de trabajo según la **Secuencia de mecanizado** y los ajustes de los **Parámetros de mecanizado**.

9.6 Mecanizado completo con TURN PLUS

Cambio de sujeción de la pieza

Rogamos consulte el manual de la máquina.

El cambio de sujeción de las piezas depende de la máquina.

Para el cambio de sujeción, el constructor de la máquina prepara subprogramas dependientes de la máquina.

En **TURN PLUS** son posibles tres variantes del mecanizado completo:

- Cambio de sujeción de la pieza en el husillo principal. Ambas sujeciones están en un programa NC
- Cambio de sujeción de la pieza del husillo principal al contrahusillo (mandril)
- Tronzado y captación de la pieza con el contrahusillo

TURN PLUS selecciona la variante de cambio de sujeción necesaria, en base a la descripción del medio de sujeción y a la secuencia de mecanizado.

En los parámetros de máquina **CfgExpertProgam** (núm. 606800) se define para cada variante de cambio de sujeción un subprograma independiente que controla el proceso de cambio de sujeción.

Definir el medio de sujeción para el mecanizado completo

En el diálogo del medio de sujeción se fija el proceso para el mecanizado completo. Además se definen aquí puntos cero, posición de recogida y límites del corte.

Ejemplo para la primera sujeción en un mecanizado completo

Parámetros:

- **No.medio d.suj. H**: MEDIO DE SUJECIÓN 1
- **Número de cabezal AAG D**:
  - 0: cabezal principal
- **Tipo de sujeción R**:
  - **0: J=Longitud de descanso**
  - **1: J=Longitud de sujeción**
- **Borde del plato Z**: sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Referencia de mordazas B**: sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Introducir longitud de sujeción o de suelta Longitud de sujeción J**:
- **Limitación de corte, exterior O**: La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es exterior)
- **Limitación de corte, interior I**: La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es interior)
- **Recubrimiento mordaza/pieza K**: Recubrimiento mordaza/pieza
- **Diámetro sujeción X**: Diámetro sujeción pieza en bruto
- **forma tensora Q**:
  - **4: Sujetar exteriormente**
  - **5: Sujetar interiormente**
- **Mecanizado de eje AAG V**: Seleccionar la estrategia **AWG** deseada

Ejemplo: Definir el primer dispositivo de sujeción

```
...
UPPSPAENNDON 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

Ejemplo para la segunda sujeción en un mecanizado completo

Parámetros:

- **No.medio d.suj. H**: MEDIO DE SUJECIÓN 2
- **Número de cabezal AAG D**:
  - 0: cabezal principal
  - 3: Contrahusillo (dependiendo del tipo de cambio de sujeción)
- **Tipo de sujeción R**:
  - **0: J=Longitud de descanso**
  - **1: J=Longitud de sujeción**
- **Borde del plato Z**: sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Referencia de mordazas B**: sin datos (El submodo de funcionamiento **AWG** acepta el valor de los parámetros de usuario)
- **Introducir longitud de sujeción o de suelta Longitud de sujeción J**:
- **Limitación de corte, exterior O**: La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es exterior)
- **Limitación de corte, interior I**: La calcula el submodo de funcionamiento **AWG** (si la sujeción es interior)
- **Recubrimiento mordaza/pieza K**: Recubrimiento mordaza/pieza
- **Diámetro sujeción X**: Diámetro sujeción pieza en bruto
- **forma tensora Q**:
  - **4: Sujetar exteriormente**
  - **5: Sujetar interiormente**
- **Mecanizado de eje AAG V**: Seleccionar la estrategia **AWG** deseada

Ejemplo: Definir el segundo medio de sujeción

...	
UPPSPAENNDON 2	
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0	
...	

Creación automática del programa en el mecanizado completo

En la creación automática de programa (Submodo de funcionamiento **AWG**) se generan primeramente los pasos del mecanizado para la primera sujeción. A continuación, el modo secundario de funcionamiento **AWG** abre un cuadro de diálogo en la que se consultan parámetros para el cambio de sujeción.

Los parámetros en el cuadro de diálogo ya contienen valores que el submodo de funcionamiento **AWG** ha calculado a partir del contorno de pieza preestablecido. Estos valores se pueden incorporar o modificar. Una vez confirmados los valores, el submodo de funcionamiento **AWG** produce el mecanizado para la segunda sujeción.

> El fabricante de la máquina fija en los parámetros de usuario qué parámetros de introducción se mostrarán en las ventanas de diálogo al realizar el cambio de sujeción.
>
> En las ventanas de diálogo se pueden también integrar otros parámetros de introducción. Para ello, seleccione en los parámetros de máquina **CfgExpertProgPara** (núm. 606900) la lista de parámetros necesaria. En el parámetro deseado, introducir un valor que, a partir de entonces, el parámetro mostrará en la ventana de diálogo. Introducir 9999999 para mostrar el parámetro sin valor preasignado.

Cambiar la sujeción de la pieza en el husillo principal

El subprograma para el cambio de sujeción en el husillo principal se define en el parámetro de usuario **Lista de parámetros cambio de sujeción manualmente** (PGM estándar: Rechuck_manual.ncs).

Definir al final de la **Secuencia de mecanizado** un paso del mecanizado con el **Tipo de mecanizado principal Recambiar** y el **Tipo de submecanizado Mecanizado completo**.

Seleccionar en la descripción del dispositivo de sujeción, en el parámetro **D** para ambos dispositivos de sujeción, el husillo principal.

Ejemplo: Definir el medio de sujeción

```
...
UPPSPAENNDON 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
UPPSPAENNDON 2
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

Cambiar la sujeción de la pieza, del husillo principal al contrahusillo

El subprograma para el cambio de sujeción del husillo principal al contrahusillo se define en el parámetro de usuario **Lista de parámetros cambio de sujeción completo** (PGM estándar: Rechuck_complete.ncs).

Definir al final de la Secuencia de mecanizado un paso del mecanizado con el **Tipo de mecanizado principal Recambiar** y el **Tipo de submecanizado Mecanizado completo**.

Seleccionar en la descripción del dispositivo de sujeción, en el parámetro **D** para el primer dispositivo de sujeción el husillo principal y, para el segundo dispositivo de sujeción, el contrahusillo.

Ejemplo: Definir el medio de sujeción

```
...
UPPSPAENNDON 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
UPPSPAENNDON 2
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

Tronzar la pieza y captar con el contrahusillo

El subprograma para Tronzar y captar con el contrahusillo se define en el parámetro de usuario **Lista de parámetros cambio de sujeción Tronzar** (PGM estándar: Rechuck_complete.ncs).

Definir al final de la Secuencia de mecanizado un paso del mecanizado con el **Tipo de mecanizado principal Tronzar** y el **Tipo de submecanizado Mecanizado completo**.

Seleccionar en la descripción del dispositivo de sujeción, en el parámetro **D** para el primer dispositivo de sujeción el husillo principal y, para el segundo dispositivo de sujeción, el contrahusillo.

Ejemplo: Definir el medio de sujeción

```
...
UPPSPAENNDON 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
UPPSPAENNDON 2
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
...
```

10

Eje B (opción #54)

10.1 Principios básicos

Espacio de trabajo inclinado

> Rogamos consulte el manual de la máquina.
> El constructor de la máquina determina el alcance funcional y el comportamiento de esta función.

El eje B permite mecanizados de taladrado y fresado de los planos inclinados en el espacio. A fin de garantizar una programación sencilla, se inclina el sistema de coordenadas de manera que la definición de la figura de taladros y de los contornos de fresado tenga lugar en el plano YZ. Entonces el taladrado o el fresado vuelve a realizarse en el plano inclinado.

Información adicional: "Inclinar plano de mecanizado G16", Página 670

La separación de la descripción del contorno y del mecanizado también es válida para los mecanizados de planos inclinados. No se realiza un seguimiento de la pieza en bruto.

Los contornos de planos inclinados se identifican con la marca de sección **SUPERFICIE LATERAL Y**.

Información adicional: "Segmento SUPERFICIE LATERAL Y", Página 89

El control numérico soporta la creación de programas NC con el eje B en **Modo DIN/ISO** y en el modo de funcionamiento **smart.Turn**.

La simulación gráfica muestra el mecanizado de los planos inclinados en las ventanas de representación girada, frontal y además con la **vista lateral (YZ)**.

> Si se emplea una herramienta con portaherramientas acodado, también se puede utilizar el plano de mecanizado inclinado, sin eje B. El ángulo para el portaherramientas se define como **Ángulo de acodado RW** en la descripción de la herramienta.

TCPM

Con la función **TCPM** (Tool Center Point Management) se modifica el comportamiento de los diferentes ejes de giro al bascular.

Sin **TCPM** el eje gira alrededor del pivote mecánico, con **TCPM** conectado la punta de la herramienta permanece en el pivote y los ejes lineales ejecutan un movimiento de compensación.

La función **TCPM** permite el mecanizado de un contorno empleando simultáneamente el eje B.

Con la función **TCPM G928** se puede conectar y desconectar la función.

Información adicional: "TCPM G928", Página 512

Herramientas para el eje B

Una ventaja del eje B reside en la utilización flexible de las herramientas en el mecanizado giratorio. Gracias a la inclinación del eje B y al giro de la herramienta se alcanzan posiciones de herramienta que hacen posible mecanizados longitudinales y transversales o radiales y axiales en el cabezal principal y contracabezal con la misma herramienta.

De esta forma se reduce el número de herramientas necesarias y el número de cambios de herramienta.

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

Además se define **Invertir herramienta CW**. Este parámetro define la posición de trabajo de la herramienta en herramientas sin accionamientos (herramientas de torno).

El ángulo de inclinación del eje B no forma parte de los datos de la herramienta. Este ángulo se define en la llamada o en la aplicación de la herramienta.

Orientación de la herramienta y visualización de cotas: el cálculo de la posición del extremo de la herramienta en herramientas de torno se realiza en base a la orientación de la cuchilla.

El control calcula la orientación de la herramienta con herramientas de torneado según el ángulo del canto de cuchilla y ángulo de punta.

Herramientas múltiples para el eje B

Si hay montadas varias herramientas en un portaherramientas, recibe la denominación de **multiherramienta**. En las multiherramientas cada cuchilla (cada herramienta) tiene su propio **No. de identif.** y descripción.

El Ángulo de posición, identificado en la figura con **CW**, forma parte de los datos de la herramienta. Una vez activada cada cuchilla (una herramienta) en la multiherramienta, el control numérico gira esta última a la posición correcta según el ángulo de posición. Al ángulo de posición se le añade el offset del ángulo de posición desde la rutina de cambio de herramienta. Se puede utilizar la herramienta en **posición normal** o **elevada**.

La foto muestra una multiherramienta con tres cuchillas.

High Dynamic Turning

High Dynamic Turning

El control numérico soporta el **High Dynamic Turning**, abreviado **HDT**, desarrollado por la empresa CERATIZIT. El método permite ejecutar los trabajos de torneado más usuales con solo una herramienta.

Las herramientas **HDT** se insertan en un cabezal de fresado que se opera como eje B (**B2**).

Durante el mecanizado **HDT**, el sistema de coordenadas está inclinado de tal forma que el eje Y mecánico ejecuta la aproximación del diámetro.

- Las placas de corte especiales y los necesarios portaherramientas se definen en el modo de funcionamiento **Editor herramientas**.

  véase el Manual de instrucciones
- Con la función **G931** se activa y desactiva el **Modo HDT**.

  ver "Modo HDT G931", Página 522
- El mecanizado se comprueba con la ayuda del submodo de funcionamiento **Simulación**. En la simulación 2D se ven los recorridos de la herramienta y los filos de corte de la herramienta. En la simulación 3D se ve el mecanizado completo, incluido el portaherramientas.
- El indicador de datos de la máquina informa sobre el estado de conmutación actual del **Modo HDT**. El mismo símbolo lo muestra el control numérico también durante la simulación.

  véase el Manual de instrucciones

Condiciones:

- Máquina con eje Y y B
- Máquina con cabezal de fresado (eje **B2**)
- Mecanizado eje B (opción #54)
- Máquina y control numérico preparados para el mecanizado **HDT**

  El fabricante debe, entre otras cosas, fijar las descripciones de la cinemática necesarias y adaptar los ajustes de configuración.

Indicaciones:

- Se puede utilizar el modo **HDT** tanto en el cabezal principal como en un contracabezal.
- Debido a la geometría de las herramientas **HDT**, entre otras cosas, durante el modo **HDT** no es posible realizar marcas de cuchillas ni mecanizados interiores.

10.2 Correcciones con el eje B

Correcciones en la ejecución del programa

Correcciones de la herramienta: En el formulario para las correcciones de la herramienta se introducen los valores de corrección calculados.

Además se definen otras funciones que también estuvieron activas durante el mecanizado de la superficie medida:

- **Angulo del eje B BW**
- **Invertir herramienta CW**
- **Tipo de mecanizado KM**
- **ángulo G16**

El control numérico convierte las cotas a la posición **B**=0 y las guarda en la base de datos de herramientas.

Corregir la herramienta durante la ejecución del programa:

- ▶ Pulsar la softkey **correc. hta.** en la ejecución del programa
- > El control numérico abre la el cuadro de diálogo **Fijar correcc. herr.**
- ▶ Introducir valores nuevos
- ▶ Pulsar la softkey **memoriz.**

El control numérico visualiza en el campo **T** (visualización de máquina) los valores de corrección referidos al ángulo entre ejes B actual y al ángulo de posición de la herramienta.

- El control guarda las correcciones de la herramienta, conjuntamente con los otros datos de la herramienta, en el banco de datos
- Si se inclina el eje B, el control tiene en cuenta las correcciones de la herramienta al calcular la posición de la punta de herramienta

correcc. aditiva es independiente de los datos de la herramienta. Las correcciones son efectivas en las direcciones X, Y y Z. La inclinación del eje B no influye en las correcciones aditivas.

10.3 Simulación

Simulación del plano inclinado

Representación en 3D: la Simulación representa correctamente planos Y inclinados y elementos referidos a los mismos (cajeras, orificios, figuras...).

Representación del contorno: la simulación representa la vista YZ de la pieza y los contornos del plano inclinado en la vista lateral. Para representar las figuras de taladro y los contornos de fresado perpendiculares al plano inclinado - es decir, sin distorsión -, la simulación ignora el giro del sistema de coordenadas y un desplazamiento dentro del sistema de coordenadas girado.

Tener en cuenta los planos inclinados en la representación de contornos:

- El parámetro **K** del **G16** o de la **SUPERFICIE LATERAL Y** determina el **inicio** de la figura de taladros o el fresado del contorno en la dirección Z
- Las figuras de taladros y los contornos de fresado se trazan de forma perpendicular al plano inclinado. De ello resulta un **desplazamiento** del contorno de giro

Fresado y taladrado: en la **vista lateral**de la representación de las trayectorias de herramienta en el plano inclinado son válidas las mismas reglas que en la representación de contornos.

Al trabajar en plano inclinado, la herramienta se esboza en la **ventana frontal**. Para ello la simulación representa la anchura de la herramienta de acuerdo con la regla. Con este método se puede controlar el solapamiento en el fresado. Asimismo las trayectorias de la herramienta se representan en un gráfico de barras de acuerdo con la regla (perspectivamente).

La simulación representa la herramienta y la pista de corte en todas las **ventanas auxiliares** cuando la herramienta está perpendicular al correspondiente plano. Para ello se tiene en cuenta una tolerancia de +/– 5°. Si la herramienta no está perpendicular, el **punto de luz** representa la herramienta y la trayectoria de ésta se representa con una línea.

Rogamos consulte el manual de la máquina.

La representación del portaherramientas depende de la máquina.

En el gráfico se muestra un portaherramientas bajo las siguientes condiciones previas:

- el constructor de la máquina ha dispuesto una descripción del portaherramientas, por ejemplo, cabezal del eje B
- Se ha asignado un portaherramientas a una herramienta

Ejemplo: Contorno en plano inclinado

...	
PIEZA ACABADA	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X50	
N4 G1 Z-50	
N5 G1 X0	
N6 G1 Z0	
SUPERFICIE LATERAL Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0	
N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0	Superficie individual
SUPERFICIE LATERAL Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1	
N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5	Círculo completo
...	

Visualización del sistema de coordenadas

La simulación visualiza el sistema de coordenadas desplazado y girado en la **ventana giratoria**.

Condición: la simulación se encuentra en modo de parada.

Visualización del sistema de coordenadas:

-/+

- ▶ Pulsar la tecla **-/+**
- > La simulación visualiza el sistema de coordenadas actual

Al simular la instrucción siguiente o al pulsar de nuevo la tecla **-/+** se ocultará de nuevo el sistema de coordenadas.

Visualización de cotas con los ejes B e Y

Los siguientes campos de la visualización son **fijos**:

- **N**: número de frase de la frase fuente NC
- **X**, **Z**, **C**: valores de posición (valores reales)

Los otros campos se ajustan con la tecla **División de pantalla** (tres flechas dispuestas en el círculo):

- Ajuste estándar (valores del carro seleccionado)
  - **Y**: valor de posición (valor real)
  - **T**: Datos de la herramienta con puesto de revólver (en "(..)") y **No. de identif.**
- Ajuste eje B
  - **B**: ángulo de inclinación del eje B
  - **G16**/**B**: Ángulo del plano inclinado

11

Resumen UNIT (opción #9)

11.1 UNITS - Grupo mecanizado por torneado

Grupo desbaste

UNIT	Descripción	Página
G810_ICP	**G810 longitudinal ICP** Desbaste longitudinal contorno ICP	Página 109
G820_ICP	**G820 plano ICP** Desbaste transversal contorno ICP	Página 111
G830_ICP	**G830 paral. contorno ICP** Desbaste paralelo al contorno, contorno ICP	Página 113
G835_ICP	**G835 bidireccional ICP** Desbaste en dos direcciones contorno ICP	Página 115
G810_G80	**G810 longitudinal directo** Desbaste longitudinal (introducción directa de contorno)	Página 117
G820_G80	**G820 plano directo** Desbaste transversal (introducción directa de contorno)	Página 184
G895_ICP	**G895 Desbaste simultáneo**	Página 121

Grupo acabado

UNIT	Descripción	Página
G890_ICP	**G890 Mecaniz. contorno ICP** Acabado contorno ICP	Página 180
G890_G80_L	**G890 Mecaniz. cont. directo longit.** Acabado longitudinal (introducción directa de contorno)	Página 182
G890_G80_P	**G890 Mecanz. cont. directo transv.** Acabado transversal (introducción directa de contorno)	Página 184
G85x_DIN_E_F_G	**G890 Torn.lib.For.E,F,DIN76** Acabado de las entalladuras según DIN509 Forma E y F y de la entalladura de rosca DIN76	Página 186
MEASURE_G809	**G809 Corte de medida**	Página 188
G891_ICP	**G891 Acabado simultaneo**	Página 189

Grupo punzonar

UNIT	Descripción	Página
G860_ICP	**G860 Pinchar contorno ICP** Profundización de contorno ICP	Página 125
G869_ICP	**G869 Torneado profund. ICP** Torneado profundización de contorno ICP	Página 127
G860_G80	**G860 Pinch. contor. direct.** Profundización de contorno, introducción directa de contorno	Página 129
G869_G80	**G869 Torneado prof. direct.** Ranurado en superficie lateral (introducción directa del contorno)	Página 130
G859_Cut_off	**G859 Tronzado** Tronzar barra (indicación directa de posición)	Página 131
G85x_Cut_H_K_U	**G85X Tallado libre (H,K,U)** Crear entalladuras Formas H, K y U	Página 132
G870_ICP	**G870 Grabado ICP** Crear tronzado	Página 132

Grupo rosca

UNIT	Descripción	Página
G32_MAN	**G32 Roscado directo** Rosca con descripción directa del contorno	Página 196
G31_ICP	**G31 Roscado ICP** Rosca con contorno ICP cualquiera	Página 198
G352_API	**Rosca API G352** Rosca API con descripción directa del contorno	Página 200
G32_KEG	**Rosca cónica G32** Rosca cónica con descripción directa del contorno	Página 201

11.2 UNITS - Grupo taladrar

Grupo taladrado centrado

UNIT	Descripción	Página
G74_Zentr	**G74 Taladr. centrado** Taladrado y taladrado profundo con X=0	Página 134
G73_Centr	**G73 Roscado macho centrado** Roscado con macho con X=0	Página 137

Grupo taladrar ICP eje C

UNIT	Descripción	Página
G74_ICP_C	**G74 Taladrar ICP C** Taladrado y taladrado profundo con patrón ICP	Página 160
G73_ICP_C	**G73 Roscado macho ICP C** Roscado con macho con patrón ICP	Página 162
G72_ICP_C	**G72 Taladrar, Prof. ICP C** Rebajar con patrón ICP	Página 164
G75_BF_ICP_C	**Superficie frontal ICP C del fresado de taladro G75** Fresado de taladro con figura ICP en la superficie frontal	Página 164
G75_EN_ICP_C	**G 75 desbarbar superficie frontal ICP C** Desbarbado con figura ICP en la superficie frontal	Página 165
G75_BF_ICP_C_MANT	**G75 fresado de taladro superficie lateral ICP C** Fresado de taladro con figura ICP en la superficie lateral	Página 166
G75_EN_ICP_C_MANT	**G75 desbarbar superficie lateral ICP C** Desbarbado con figura ICP en la superficie lateral	Página 167

Grupo taladrar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G74_Bohr_Stirn_C	**G74 Taladro individual** Taladrado y taladrado profundo Taladrar individual	Página 140
G74_Lin_Stirn_C	**G74 Taladrar figura lineal** Taladrado y taladrado profundo de patrón lineal de taladros	Página 142
G74_Cir_Stirn_C	**G74 Taladrar fig. circular** Taladrado y taladrado profundo de patrón circular de taladros	Página 144
G73_Gew_Stirn_C	**G73 Roscado** Roscado con macho de taladrar individual	Página 146
G73_Lin_Stirn_C	**G73 Roscado figura lineal** Roscado con macho de patrón lineal de taladros	Página 147
G73_Cir_Stirn_C	**G73 Roscado figura circular** Roscado con macho de patrón circular de taladros	Página 148

Grupo de taladrar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G74_Bohr_Mant_C	**G74 Taladro individual** Taladrado y taladrado profundo Taladrar individual	Página 150
G74_Lin_Mant_C	**G74 Taladrar figura lineal** Taladrado y taladrado profundo de patrón lineal de taladros	Página 152
G74_Cir_Mant_C	**G74 Taladrar fig. circular** Taladrado y taladrado profundo de patrón circular de taladros	Página 154
G73_Gew_Mant_C	**G73 Roscado** Roscado con macho de taladrar individual	Página 156
G73_Lin_Mant_C	**G73 Roscado figura lineal** Roscado con macho de patrón lineal de taladros	Página 157
G73_Cir_Mant_C	**G73 Roscado figura circular** Roscado con macho de patrón circular de taladros	Página 158

11.3 UNITS - Grupo pretaladrar eje C

Grupo de pretaladrar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
DRILL_STI_KON_C	**Pretaladrado frente G840 Fresado contorno C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 168
DRILL_STI_840_C	**Pretaladrado frontal G840 ICP C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 171
DRILL_STI_CAJE	**Pretaladrado frente G845 Fresado cajera C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 170
DRILL_STI_845_C	**Pretaladrado frontal G845 ICP C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 172

Pretaladrado eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
DRILL_LAT_CONT_C	**Pretaladrado superficie G840 Fresado contorno C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 174
DRILL_LAT_840_C	**Pretaladrado superficie G840 ICP C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 177
DRILL_LAT_CAJE_C	**Pretaladrado superficie G845 Fresado cajera C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 175
DRILL_LAT_845_C	**Pretaladrado superficie G845 ICP C** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 178

11.4 UNITS - Grupo fresar eje C

Grupo fresar eje C superficie frontal

UNIT	Descripción	Página
G791_Nut_Stirn_C	**G791 Ranura lineal** Fresado de una ranura lineal	Página 203
G791_Lin_Stirn_C	**G791 Figura ranura lineal** Fresado de ranuras lineales en un patrón lineal	Página 204
G791_Cir_Stirn_C	**G791 Fig. ranura circular** Fresado de ranuras lineales en un patrón circular	Página 205
G797_STIRNFR_C	**G797 Fresado frontal** Fresado de diferentes patrones en forma de isla	Página 206
G797_ICP	**G797 Fresado frontal ICP** Fresado de contornos cerrados en forma de isla	Página 217
G799_GewindeFR_C	**G799 Fresado de rosca** Fresado de rosca interior Taladro único	Página 207
G840_FIG_STIRN_C	**G840 Fres. contor. figuras** Fresado de figuras dentro, fuera y en el contorno	Página 208
G84X_FIG_STIRN_C	**G84X Fres. cajera, figuras** Figuras cerradas, vaciar interior	Página 210
G801_GRA_FRON-TAL_C	**G801 Grabado** Grabar secuencias de caracteres en la superficie frontal	Página 212

Grupo fresar eje C superficie frontal ICP

UNIT	Descripción	Página
G840_Kon_C_STIRN	**G840 Fresado de contornos ICP** Mecanizar Contornos ICP en la superficie frontal interior, exterior y en el contorno	Página 213
G845_TAS_C_STIRN	**G845 Fresado de cajeras ICP** Vaciar interior de Contornos ICP cerrados, en la superficie frontal	Página 214
G840_DESB_C_FRONT	**G840 Desbarbar** Desbarbar Contornos ICP en la superficie frontal	Página 233
G797_ICP	**G797 Fresado frontal ICP** Fresar Contornos ICP en la superficie frontal	Página 233
G847_KON_C_STIRN	**G847, Fresado de contornos** Vaciar Contornos ICP en la superficie frontal con la ayuda de fresado trocoidal	Página 217
G848_TAS_C_STIRN	**G848 Fresado de cajeras** Vaciar figuras en la superficie frontal con la ayuda de fresado trocoidal	Página 220

Grupo fresar eje C en superficie lateral

UNIT	Descripción	Página
G792_NUT_MANT_C	**G792 Ranura lineal** Fresado de una ranura lineal	Página 222
G792_LIN_MANT_C	**G792 Figura ranura lineal** Fresado de ranuras lineales en un patrón lineal	Página 223
G792_CIR_MANT_C	**G792 Fig. ranura circular** Fresado de ranuras lineales en un patrón circular	Página 224
G798_WENDEL-NUT_C	**G798 Fres. ranura helicoid.** Fresado de una ranura espiral en forma de rosca	Página 225
G840_FIG_MANT_C	**G840 Fres. contor. figuras** Fresado de figuras dentro, fuera y en el contorno	Página 226
G84x_FIG_MANT_C	**G84X Fres. cajera, figuras** Figuras cerradas, vaciar interior	Página 232
G802_GRA_LAT_C	**G802 Grabado** Grabar secuencias de caracteres en la superficie lateral	Página 233

Grupo fresar eje C en superficie lateral ICP

UNIT	Descripción	Página
G840_Kon_C_Mant	**G840 Fresado de contornos ICP** Mecanizar Contornos ICP en la Superficie lateral interior, exterior y en el contorno	Página 231
G845_TAS_C_MANT	**G845 Fresado de cajeras ICP** Vaciar interior de Contornos ICP cerrados, en la superficie lateral	Página 232
G840_DESB_C_LAT	**G840 Desbarbar** Desbarbar Contornos ICP en la Superficie lateral	Página 233
G847_KON_C_MANT	**G847, Fresado de contornos** Vaciar Contornos ICP en la superficie lateral con la ayuda de fresado trocoidal	Página 234
G848_TAS_C_MANT	**G848 Fresado de cajeras** Vaciar figuras en la superficie lateral con la ayuda de fresado trocoidal	Página 236

11.5 UNITS - Grupo taladrar, pretaladrar eje Y

Grupo taladrar ICP eje Y

UNIT	Descripción	Página
G74_ICP_Y	**G74 Taladrar ICP Y** Taladrado y taladrado profundo con patrón ICP	Página 246
G73_ICP_Y	**G73 Roscado macho ICP Y** Roscado con macho con patrón ICP	Página 247
G72_ICP_Y	**G72 Taladrar, Prof. ICP Y** Rebajar con patrón ICP	Página 248
G75_BF_ICP_Y	**Superficie frontal ICP Y del fresado de taladro G75** Fresado de taladro con figura ICP en la superficie frontal	Página 249
G75_EN_ICP_Y	**G 75 desbarbar superficie frontal ICP Y** Desbarbado con figura ICP en la superficie frontal	Página 250
G75_BF_ICP_Y_MANT	**G75 fresado de taladro superficie lateral ICP Y** Fresado de taladro con figura ICP en la superficie lateral	Página 251
G75_EN_ICP_Y_MANT	**G75 desbarbar superficie lateral ICP Y** Desbarbado con figura ICP en la superficie lateral	Página 252

Grupo de mecanizado Pretaladrar eje Y

UNIT	Descripción	Página
DRILL_STI_840_Y	**G840 Pretaladrar fresado de contorno ICP plano XY** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 253
DRILL_STI_845_Y	**G845 Pretaladrar fresado de cajeras ICP plano XY"** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 254
DRILL_LAT_840_Y	**G840 Pretaladrar fresado de contorno ICP plano YZ** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 255
DRILL_LAT_845_Y	**G845 Pretaladrar fresado de cajeras ICP plano YZ** Determinar posición para pretaladrar y realizar el pretaladro	Página 256

11.6 UNITS - Grupo fresar eje Y

Grupo Fresar frontal (plano XY)

UNIT	Descripción	Página
G840_Cont_Y_Frontal	**G840 Fresado de contornos** Contornos en el plano XY, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 259
G845_Caje_Y_Front	**G845 Fresado cajera** Vaciar interior de contornos en el plano XY	Página 260
G840_DESB_Y_FRONT	**G840 Desbarbar** Desbarbar contornos en plano XY	Página 262
G801_GRA_FRONTAL_C	**G841 Super. indi.** Fresar (aplanar) superficie individual plano XY	Página 263
G840_Kon_C_STIRN	**G843 Polig. aristas múltip.** Fresar polígono en el plano XY	Página 264
G803_GRA_Y_FRONT	**G803 Grabado** Grabar secuencias de caracteres en el plano XY	Página 265
G800_ROSCA_Y_FRONT	**G800 Fresado de rosca** Fresar rosca en un taladro existente del plano XY	Página 266
G847_KON_Y_STIRN	**G847, Fresado de contornos** Desbastar contornos ICP en el plano XY mediante fresado trocoidal	Página 267
G848_TAS_Y_STIRN	**G848 Fresado de cajeras** Desbastar figuras en el plano XY mediante fresado trocoidal	Página 269

Grupo Fresar superficie lateral (plano YZ)

UNIT	Descripción	Página
G840_Cont_Y_Lat	**G840 Fresado de contornos** Contornos en el plano YZ, mecanizado interior, exterior y en el contorno	Página 271
G845_Caje_Y_Lat	**G845 Fresado cajera** Vaciar interior de contornos cerrados en el plano YZ	Página 272
G840_DESB_Y_LAT	**G840 Desbarbar** Desbarbar contornos en plano YZ	Página 273
G801_GRA_FRONTAL_C	**G841 Super. indi.** Fresar (aplanar) superficie individual plano YZ	Página 274
G840_Kon_C_STIRN	**G843 Polig. aristas múltip.** Fresar polígono en el plano YZ	Página 275
G804_GRA_Y_LAT	**G803 Grabado** Grabar secuencias de caracteres en el plano YZ	Página 276
G806_ROS_Y_LAT	**G800 Fresado de rosca** Fresar rosca en un taladro existente del plano YZ	Página 277
G847_KON_Y_MANT	**G847, Fresado de contornos** Desbastar contornos ICP en el plano YZ mediante fresado trocoidal	Página 278
G848_TAS_Y_MANT	**G848 Fresado de cajeras** Desbastar figuras en el plano YZ mediante fresado trocoidal	Página 280

11.7 UNITS - Grupo Units especiales

UNIT	Descripción	Página
START	**Inicio del programa START** Para funciones necesarias al comienzo del programa	Página 238
C_AXIS_ON	**Eje C On** Activar interpolación en eje C	Página 239
C_AXIS_OFF	**Eje C Off** Desactivar interpolación con eje C	Página 240
SUBPROG	**llamada de subprogr.** Llamada a un subprograma cualquiera	Página 240
REPEAT	**Proceso lógico - Repetición** Descripción de un bucle WHILE para repetir partes de programa	Página 241
END	**Final del programa END** Para funciones necesarias al final del programa	Página 242
ROTWORKPLANE	**Inclinar plano** Inclinación del plano de mecanizado	Página 243

12

Resumen de funciones G

12.1 Identificación de tramos

Identificaciones de segmentos de programa

Cabecera vacía del programa	Página
Encabezamiento progr. / ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA	Página 84
Revólver / REVOLVER	Página 87
medio de sujeción / UPPSPAENNDON	Página 86
Almacén / DEPOSITO	Página 87
Grupo de contorno / Grupo de contorno	Página 88
Cambio de herramienta manualmente / MANUAL TOOL	Página 87

Descripción del contorno	Página
Pieza en bruto / PIEZA EN BRUTO	Página 88
Pieza en bruto aux. / PZA.BR. AUX.	Página 88
Pieza acabada / PIEZA ACABADA	Página 88
Contorno auxiliar / CONTORNO AUXILIAR	Página 88

Contornos con eje C	Página
frente / FRENTE	Página 88
PARTE POSTERIOR / PARTE POSTERIOR	Página 88
sf.lat / SUPERFICIE LATERAL	Página 89

Contornos del eje Y	Página
Frontal Y / FRENTE Y	Página 89
PARTE POSTERIOR Y / PARTE POSTERIOR Y	Página 89
Later. Y / SUPERFICIE LATERAL Y	Página 89

Mecanizado de la pieza	Página
MECANIZACION / MECANIZACION	Página 90
final / FIN	Página 90

Subprogramas	Página
Subprograma / SUBPROGRAMA	Página 90
Return / RETURN	Página 90

Otros	Página
CONST	Página 91
VAR	Página 91
ASIGNACIÓN	Página 92

12.2 Resumen del CONTORNO de los comandos G

Órdenes G para contornos de torneado

Descripción de la pieza en bruto		Página
G20-Geo	**parte mandr. cil/tub**	Página 297
G21-Geo	**pieza de fundición**	Página 297

Elementos básicos del contorno de torneado		Página
G0-Geo	**Pto. inicial**	Página 298
G1-Geo	**trayecto**	Página 299
G2-Geo	**Arco de círculo cw**	Página 300
G3-Geo	**Arco de círculo ccw**	Página 300
G12-Geo	**arco circular abs.cw**	Página 301
G13-Geo	**arco circ. abs. ccw**	Página 301

Elementos de formas del contorno de torneado		Página
G22-Geo	**penetrac. (estándar)**	Página 303
G23-Geo	**penetrac. (general)**	Página 305
G24-Geo	**rosca c. entalladura**	Página 306
G25-Geo	**entalladura**	Página 307
G34-Geo	**rosca (estándar)**	Página 311
G37-Geo	**rosca (general)**	Página 312
G49-Geo	**perforac. (céntrica)**	Página 314

Órdenes auxiliares para descripción del contorno		Página
	Resumen: Atributos para la descripción del contorno	Página 315
G10-Geo	**profund.d.rugosidad**	Página 315
G38-Geo	**Reducción avance**	Página 316
G44	**Punto de separación**	Página 317
G52-Geo	**Sobremed. paral. contorno**	Página 318
G95-Geo	**avance por revoluc.**	Página 318
G149-Geo	**correcc. aditiva**	Página 319

Órdenes G para contornos con eje C

Contornos superpuestos		Página
G308-Geo	**comienz.escot/islote**	Página 320
G309-Geo	**Fin escot./islote**	Página 320

Contorno en superficie frontal/posterior		Página
G100-Geo	**punto de arranque**	Página 326
G101-Geo	**lineal sup. front.**	Página 326
G102-Geo	**arco circ. frent. cw**	Página 327
G103-Geo	**arco circ. frent. cw**	Página 327
G300-Geo	**taladrado sup. front**	Página 328
G301-Geo	**ranura lin. sup. fr.**	Página 405
G302-Geo	**cw ranura sup. front**	Página 405
G303-Geo	**ccw ranura sup.front**	Página 405
G304-Geo	**circ.compl. sup.fron**	Página 406
G305-Geo	**rectán. sup. frontal**	Página 406
Geo **G306**	**Texto superfic. frontal C**	Página 330
G307-Geo	**Polígono superficie frontal**	Página 407
G401-Geo	**modelo lineal frente**	Página 331
G402-Geo	**modelo circ. frente**	Página 332
Geo **G405**	**DataMatrix superficie frontal C**	Página 333

Contorno en superficie lateral		Página
G110-Geo	**punto de arranque**	Página 334
G111-Geo	**lineal sup. envolv.**	Página 334
G112-Geo	**arco c. sup. env.ccw**	Página 335
G113-Geo	**arco c. sup. env.ccw**	Página 335
G310-Geo	**aguj. superf. envol.**	Página 336
G311-Geo	**ranura lin. sup.env.**	Página 336
G312-Geo	**cw ran. sup.envolv.**	Página 337
G313-Geo	**ccw ran. sup.envolv.**	Página 337
G314-Geo	**círc.compl. sup.env.**	Página 337
G315-Geo	**Rectángulo superf. lat.**	Página 338
Geo **G316**	**Texto superfic. lateral C**	Página 338
G317-Geo	**Polígono superficie lateral**	Página 339
G411-Geo	**mod. lin. sup.envolv**	Página 339
G412-Geo	**mod. circ. sup.env.**	Página 340
Geo **G415**	**DataMatrix superficie lateral C**	Página 341

Comandos G para contornos del eje Y

Plano XY		Página
G170-Geo	**punto de arranque**	Página 651
G171-Geo	**lineal sup. front.**	Página 651
G172-Geo	**arco circ. frent.ccw**	Página 652
G173-Geo	**arco circ. frent.ccw**	Página 652
G370-Geo	**Taladrado en el plano XY**	Página 653
G371-Geo	**Ranura lineal plano XY**	Página 654
G372-Geo	**Ranura sentido horario plano XY**	Página 654
G373-Geo	**Ranura antihorario plano XY**	Página 654
G374-Geo	**Círculo completo plano XY**	Página 655
G375-Geo	**Rectángulo plano XY**	Página 655
G377-Geo	**Polígono plano XY**	Página 656
Geo **G378**	**Texto superfic. frontal Y**	Página 657
G471-Geo	**modelo lin. frente**	Página 657
G472-Geo	**modelo circ. frente**	Página 658
Geo **G475**	**DataMatrix plano XY**	Página 659
G376-Geo	**Superficie individual plano XY**	Página 656
G477-Geo	**sup.cant.múlt.frente**	Página 659

Plano YZ		Página
G180-Geo	**punto de arranque**	Página 660
G181-Geo	**lineal sup. envolv.**	Página 660
G182-Geo	**arco c. sup. env.ccw**	Página 661
G183-Geo	**arco c. sup. env.ccw**	Página 661
G380-Geo	**Taladro en el plano YZ**	Página 662
G381-Geo	**Ranura lineal plano YZ**	Página 662
G382-Geo	**Ranura sentido horario plano YZ**	Página 663
G383-Geo	**Ranura antihorario plano YZ**	Página 663
G384-Geo	**Círculo completo plano YZ**	Página 663
G385-Geo	**Rectángulo plano YZ**	Página 664
G387-Geo	**Polígono plano YZ**	Página 664
Geo **G388**	**Texto superfic. lateral Y**	Página 665
G481-Geo	**mod.lin. vista sup.**	Página 665
G482-Geo	**mod.circ.vista sup.**	Página 666
Geo **G485**	**DataMatrix plano YZ**	Página 667
G386-Geo	**Superficie individual plano XY**	Página 667
G487-Geo	**sup.cant.múlt.env.**	Página 668

12.3 Resumen de MECANIZADO de los comandos G

Órdenes G para contornos de torneado

Movimiento de la herramienta sin mecanizado		Página
G0	desplazam. rápido	Página 342
G14	punto cambio de herr	Página 343
G140	punto cambio de herr	Página 343
G701	m.rápida coord. máq.	Página 342
G977	LIFTOFF	Página 517

Movimientos lineales y circulares sencillos		Página
G1	movimiento lineal	Página 344
G2	arco circular ccw	Página 345
G3	arco circular ccw	Página 345
G12	arco circular ccw	Página 347
G13	arco circular ccw	Página 347

Avance, velocidad de rotación		Página
Gx26	lim. de vel. de giro	Página 348
G64	interrupc. avance	Página 349
G48	Reducir avance rápido	Página 348
Gx93	avance por diente	Página 350
G94	avance constante	Página 350
Gx95	avance por revoluc.	Página 351
Gx96	velocidad de corte	Página 351
Gx97	Velocidad	Página 352

Sobremedida		Página
G50	Desactivar sobremedida	Página 359
G52	Desactivar sobremedida	Página 359
G57	demas. paral. al eje	Página 359
G58	demas. paral. al conel	Página 360

Decalajes del punto cero		Página
	Resumen de los desplazamientos del punto cero	Página 355
G51	**desplazam. del cero**	Página 356
G53/G54/G55	**Offset del punto cero**	Página 357
G56	**desplazam. del cero**	Página 357
G59	**desplazam. del cero**	Página 358
G152	**desplaz. del cero C**	Página 457
G920	**Desplazamiento DESCONECT**	Página 511
G921	**Despl. y medidas de herram. DESCONECT.**	Página 511
G980	**Desplazamiento CONECT.**	Página 518
G981	**Despl. y medidas de herram. CONECT.**	Página 518

Distancias de seguridad		Página
G47	**dist. de seguridad**	Página 361
G147	**dist. de seguridad**	Página 361

Compensación de radio de filo de cuchilla (CRC/CRF)		Página
G40	**SRK/FRK DESCONECT.**	Página 353
G41	**Encienda el SRK (izqda.)**	Página 354
G42	**Encienda el SRK (drcha.)**	Página 353

Herramienta, correcciones		Página
T	**herramienta**	Página 362
G148	**correcc. del filo**	Página 363
G149	**correcc. aditiva**	Página 364
G150	**re. punta herram. izq.**	Página 365
G151	**li. punta herram. izq.**	Página 365

Ciclos para el torneado

Ciclos de torneado sencillos		Página
G80	Fin ciclo	Página 404
G81	cilindrado simple	Página 576
G82	refrentado simple	Página 577
G83	ciclo repet. contor.	Página 578
G86	Ciclo penetración simple	Página 578
G87	ciclo radio	Página 582
G88	ciclo bisel	Página 582

Ciclos de taladrado		Página
G36	roscado con macho	Página 363
G71	taladrar simple	Página 440
G72	abrir c. broca/avell	Página 442
G73	roscado con macho	Página 443
G74	perf. profunda	Página 445

Entalladuras		Página
G25	entalladura	Página 307
G85	cic.entall.	Página 430
G851	Tallado libre DIN 509 E	Página 431
G852	Tallado libre DIN 509 F	Página 432
G853	Tall. libre DIN 76	Página 433
G856	tallado FORMA U	Página 435
G857	tallado FORMA H	Página 436
G858	tallado FORMA K	Página 437

Ciclos de torneado referidos al contorno		Página
G740	ciclo repet. contor.	Página 381
G741	ciclo repet. contor.	Página 381
G810	desbastado longitud.	Página 368
G820	desbastado transvers	Página 371
G830	paralelo al contorno	Página 374
G835	Ciclo de contorno bidireccional	Página 376
G860	Ciclo penetración simple	Página 379
G869	torneado prof.	Página 383
G870	ciclo de penetración	Página 386
G890	acabar contorno	Página 387
G891	Cycle for simultaneous finishing	Página 397
G895	Ciclo desbastado simultaneo	Página 391

Ciclos de roscado		Página
G31	**Ciclo de rosca universal**	Página 412
G32	**Ciclo de rosca simple**	Página 417
G33	**rosca tray. individ.**	Página 420
G35	**rosca ISO (metr.)**	Página 422
G350	**rosca simple**	
G351	**rosca ampliada**	
G352	**Roscado API cónico G352**	Página 424
G36	**roscado con macho**	Página 439
G38	**Rosca del contorno**	Página 426

Tronzado		Página
G859	**cic. tronzado**	Página 429

Mecanizado con eje C

Eje C		Página
G120	diám. de referencia	Página 457
G152	desplaz. del cero C	Página 457
G153	Normalizar eje C	Página 458
G154	Camino más corto en C	Página 458

Recorridos individuales - Mecanizado de la superficie frontal y posterior		Página
G100	m. rápida sup. front	Página 459
G101	lineal sup. front.	Página 460
G102	arco circ. frent.ccw	Página 462
G103	arco circ. frent.ccw	Página 462

Recorridos individuales: mecanizado en superficie lateral		Página
G110	punto de arranque	Página 464
G111	lineal sup. envolv.	Página 464
G112	arco c. sup. env.ccw	Página 466
G113	arco c. sup. env.ccw	Página 466

Figuras - Mecanizado de la superficie frontal y posterior		Página
G301	ranura lin. sup. fr.	Página 405
G302	cw ranura sup. front	Página 405
G303	ccw ranura sup.front	Página 405
G304	circ.compl. sup.fron	Página 406
G305	rectán. sup. frontal	Página 406
G307	Polígono superficie frontal	Página 407

Figuras - Mecanizado de superficie lateral		Página
G311	ranura lin. sup.env.	Página 407
G312	cw ran. sup.envolv.	Página 408
G313	ccw ran. sup.envolv.	Página 408
G314	círc.compl. sup.env.	Página 408
G315	Rectángulo superf. lat.	Página 409
G317	Polígono superficie lateral	Página 409

Ciclos de fresado en superficie frontal		Página
G791	ranura lin. sup. fr.	Página 470
G793	Ciclo fresado contorno frontal	Página 472
G797	Fresar superficies	Página 477
G799	Fresar roscado	

Ciclos de fresado en superficie lateral		Página
G792	ranura lin. sup.env.	Página 471

Ciclos de fresado en superficie lateral		Página
G794	Ciclo fresado contorno superfi.	Página 474
G798	Fresar ran.esp.rad.	Página 480

Ciclos de pretaladro		Página
G840	fresado de contornos	Página 482
G845	Fresado de cajera - desbaste	Página 491

Ciclos de fresado de contorno y de cajeras		Página
G840	fresado de contornos	Página 483
G840	Desbarbar	Página 488
G845	Fresado de cajera - desbaste	Página 492
G846	Fresado de cajera - acabado	Página 496

Ciclos de grabado		Página
G801	Grabado XC	Página 505
G802	Grabado ZC	Página 506

Mecanizado de eje Y

Planos de mecanizado		Página
G16	Inclinación del plano de mecanizado	Página 670
G17	Nivel XY	Página 669
G18	Plano XZ	Página 669
G19	Nivel YZ	Página 669
G160	Inclinar el espacio de trabajo con ángulo espacial	Página 671

Movimiento de la herramienta sin mecanizado		Página
G0	punto de arranque	Página 672
G14	punto cambio de herr	Página 672
G701	modelo lineal frente	Página 673

Movimientos lineales y circulares sencillos		Página
G1	movimiento lineal	Página 674
G2	arco circular ccw	Página 675
G3	arco circular ccw	Página 675
G12	arco circular ccw	Página 676
G13	arco circular ccw	Página 676

Ciclos de fresado		Página
G841	Fresado superficie - desbaste	Página 677
G842	Fresado superficie - acabado	Página 678
G843	Fresado múlt. aristas-desbaste	Página 679
G844	Fresado mlt. aristas-acabado	Página 680
G845	Pretaladrar fresado de cajeras	Página 682
G845	Fresado de cajera - desbaste	Página 683
G846	Fresado de cajera - acabado	Página 687
G847	Fresado de contorno-Torneado	Página 498
G848	Fres. de cajeras-Torneado	Página 500
G800	Fresado de rosca XY	Página 691
G806	Fresado de rosca YZ	Página 692
G807	Descortezado por generación	Página 692
G808	Fresado por rodillo	Página 697

Ciclos de grabado		Página
G803	Grabado XY	Página 689
G804	Grabado YZ	Página 690
	Tabla de caracteres para grabar	Página 502

Programación de variables, bifurcación del programa

Programación de variables		**Página**
Variables #	Tipos de variables	Página 534
PARA	**Leer datos de configuración**	Página 547
CONST	**Definición de constantes...**	Página 548
VAR	**Asignación de variables...**	Página 548

Subprogramas		**Página**
	Llamada a subprograma	Página 561

Introducción y salidas de datos		**Página**
INPUT	Introducción (#-variable)	Página 553
WINDOW	Abrir ventana de emisión (#- Variable)	Página 552
PRINT	Emisión (#-variable)	Página 553

Ramificación del programa, repetición del programa		**Página**
IF..THEN..	Ramificación del programa	Página 554
WHILE..	Repetición del programa	Página 557
SWITCH..	Ramificación del programa	Página 559

Otras funciones G

Otras funciones G		Página
G4	**tiemp.de permanencia**	Página 508
G7	**Pda.exta.con.**	Página 508
G8	**Pda.exta.desc.**	Página 509
G9	**Pda.exta. en bloque**	Página 509
G30	**Convertir y reflejar ejes**	Página 566
G44	**Punto de separación**	Página 317
G60	**descon. zonas protec**	Página 509
G62	**sincroniz.unilateral** (opción núm. 153)	Página 568
G63	**Inicio de la sincronización de recorridos** (opción núm. 153)	Página 569
G65	**Medio de sujeción**	Página 508
G67	**Contorno pza. bruto**	Página 508
G99	**Seleccionar / Posicionar contorno**	Página 567
G162	**marca de sincroniz.** (Opción #153)	Página 567
G238	**Huella digital** (opción #155)	Página 530
G702	**seguim. del contorno**	Página 507
G703	**seguim. del contorno**	Página 507
G720	**Sincronización cabezal**	Página 570
G725	**Torneado excéntrico**	Página 524
G726	**Transición excéntrica**	Página 525
G727	**Descentrado X**	Página 527
G728	**Compensación dentado oblicuo**	Página 529
G901	**Valor real en variab**	Página 509
G902	**Punto cero en variables**	Página 509
G903	**Error de seguimiento en variables**	Página 510
G904	**Llenar memoria de variables**	Página 510
G905	**descentr. angular C**	Página 571
G908	**por frases 100%**	Página 510
G909	**Stop interpret.**	Página 511
G910	**Conectar medic.**	Página 646
G911	**Activar supervisión de recorrido de medición**	Página 647
G912	**reg. de cotas reales**	Página 647
G913	**Finalizar medición**	Página 647
G914	**Desactivar supervisión de recorrido de medición**	Página 647
G916	**Desplazamiento a tope fijo**	Página 572
G919	**Superp. husillo 100%**	Página 511
G920	**Desplazamiento DESCONECT**	Página 511
G921	**Desplazamiento y medidas de hta. DESCONECT**	Página 511
G923	**Compensación del volante en rosca**	Página 194

Otras funciones G		Página
G924	**Velocidad fluctuante**	Página 511
G925	**Reducción de fuerza**	Página 520
G927	**Convertir longitudes**	Página 512
G928	**TCPM**	Página 512
G930	**Supervisión de pinolas**	Página 521
G931	**Modo HDT**	Página 522
G932	**Parámetro Look Ahead**	Página 513
G939	**Vigilancia de componentes** (opción #155)	Página 532
G940	**Calcular variables automát.**	Página 514
G941	**Mensaje DNC**	Página 516
G976	**Compensación rectificado**	Página 516
G977	**LIFTOFF**	Página 517
G980	**Desplazamiento CONECT.**	Página 518
G981	**Desplazamiento y medidas de hta. CONECT.**	Página 518
G995	**zona de supervisión**	Página 518
G996	**Observación de la carga**	Página 519

Índice

A

AAG..... 708
editar secuencia de mecanizado.. 711
lista del mecanizado..... 714
mecanizado completo..... 746
secuencia de mecanizado..... 710
Acabado de contorno G890..... 387
Acabado simultáneo del contorno G891..... 397
Activar FRK G41/G42..... 354
Activar SRK G41/G42..... 354
Alejamiento smart.Turn..... 107
Aproximación smart.Turn..... 107
Arco
contorno de la superficie lateral G112/G113 Geo..... 335
contorno de superficie frontal G102-/G103 Geo..... 327
Contorno de torneado G12/G13–Geo..... 301
Contorno de torneado G2/G3–Geo..... 300
plano YZ G182/G183 Geo..... 661
superficie frontal G102/G103 462
Superficie lateral G112/G113 466
Arco plano XY G172-/G173 Geo 652
Atributo de mecanizado para el elemento de forma..... 298
Atributos para la descripción del contorno..... 315
Avance..... 348
constante G94..... 350
interrumpido G64..... 349
por diente Gx93..... 350
por vuelta G95 Geo..... 318
por vuelta Gx95..... 351
Avance interrumpido G64..... 349
Avance por minuto G94..... 350
Avance por vuelta G95..... 351
Avellanar G72..... 442

B

Bifurcación del programa
SWITCH..... 559
WHILE..... 557
Bifurcación de programa
IF..... 554
Bisel G88..... 582
Buscar orificio
G780 en superficie frontal C.. 629
Buscar orificios
superficie lateral C G781..... 632
Buscar vástago
G782 en superficie frontal C.. 634
Superficie lateral C G783..... 637

C

Cálculo de la punta derecha/izquierda de la herramienta G150/G151..... 365
Calibración del sistema de palpación..... 618
Calibrar
palpador de medición de dos puntos G748..... 620
Sistema de palpación estándar G747..... 618
Cambio de la corrección de filo de cuchilla G148..... 363
Cambio de sujeción de la pieza TURN PLUS..... 743
Ciclo de búsqueda..... 629
Ciclo de fresado
Eje Y..... 677
Figura en superficie lateral G794..... 474
Ciclo de fresado de figura en superficie frontal G793..... 472
Ciclo del palpador digital
medición a dos puntos..... 609
medición círculo..... 639
medición de ángulos..... 643
medición en proceso..... 646
medición en un punto..... 601
Ciclo de mecanizado..... 292
Ciclo de palpación
ciclo de búsqueda..... 629
funcionamiento automático.. 599
general..... 598, 598
Ciclo de profundización G870.... 386
Ciclo de repetición del contorno G83..... 578
Ciclo de rosca
simple G32..... 417
Ciclo de roscado
resumen..... 410
Ciclo de rosca simple G32..... 417
Ciclo de rosca universal G31..... 412
Ciclo de torneado de tronzado G869..... 383
Ciclo de torneado referido al contorno..... 366, 366
Ciclo de tronzado G859..... 429
Ciclos de fresado
Resumen..... 468
Ciclos de taladrado, resumen..... 438
Ciclo tallado libre G85..... 430
Círculo completo
plano XY G374 Geo..... 655
plano YZ G384 Geo..... 663
superficie frontal G304 Geo... 329
superficie lateral G314 Geo... 337
Comando de herramienta..... 362
Comando M..... 564
comando de máquina..... 565
control de la ejecución del programa..... 564
función de sincronización M97..... 569
Comandos auxiliares para descripción del contorno..... 315
Comandos de máquina..... 565
Comandos de mecanizado..... 284
Comandos geométricos..... 284
Comando T..... 362
Comando T, principios básicos.... 93
Compensación del afilado G976..... 516
Compensación del radio de filo de cuchilla..... 353
Compensación del radio de fresa..... 353
Compensación de rectificación tras la medición del ángulo G788..... 645
Contorno
del plano XY..... 651
del plano YZ..... 660
simple G80..... 404
Contorno de la entalladura G25–Geo..... 307
Contorno de la pieza en bruto G67 (para gráfico)..... 508
Contorno de la superficie frontal..... 326
Contorno de la superficie posterior..... 326
Contorno del eje C
fundamentos..... 320
Contorno del eje Y
fundamentos..... 650
Contorno de torneado
elementos básicos..... 298
elementos de forma..... 303
Contorno interior
instrucciones para el mecanizado TURN PLUS..... 734
Contornos en superficie lateral.. 334
Control del tronzado
con supervisión del error de arrastre G917..... 573
Conversión de programas DIN... 294
Convertir longitudes G927..... 512
Convertir y reflejar ejes G30..... 566
Corrección..... 362
aditiva G149..... 364
aditiva G149 Geo..... 319
eje B..... 753
Corrección aditiva G149..... 364
Corrección aditiva G149 Geo..... 319
Corrección de herramienta de un

punto G770 601
Corrección del filo de cuchilla G148 363
Corte de medición G809 403
Crear nuevo programa NC 69
Crear programa 69

D

Dentado oblicuo G728 529
Desactivar FRK G40 353
Desactivar SRK G40 353
Desbarbado G840 488
Desbastado
  longitudinal G810 368
  transversal G820 371
Desbastado longitudinal G810 368
Desbastado transversal G820 371
Desbaste
  paralelo al contorno con hta. neutra G835 376
  paralelo al contorno G830 374
Descentrado X G727 527
Desconectar zona de protección G60 509
Descortezado por generación G807 692
Descripción del contorno de la función G 771
  contorno de la entalladura G25 307
Descripción de pieza en bruto DIN PLUS 297
Desplazamiento del punto cero
  absoluto G59 358
  activar G980 518
  activar longitudes de herramienta G981 518
  aditivo G56 357
  desactivar G920 511
  desactivar longitud de herramienta G921 511
  eje C G152 457
  en variable G902 509
  relativo G51 356
  resumen 355
Determinación de círculo parcial G786 641
Determinar el índice de un elemento de parámetros 548
Determinar posición de pretaladrado
  G840 482
  G845 491
Determinar posiciones previas
  G845 (eje Y) 682
Determinar valor de corte TURN PLUS 733
Diálogos en subprogramas 562
Diámetro de referencia G120 457
DIN PLUS
  convertir y reflejar ejes G30 566
  ejemplo de mecanizado completo con un cabezal 593
  mecanizado completo con contracabezal 591
Distancia de seguridad fresado G147 361
Distancia de seguridad torneado G47 361

E

Edición en paralelo 71
Eje B
  corrección en la ejecución del programa 753
  fundamentos 750
  HDT 752
  simulación 754
  TCPM 512
  Uso de herramienta flexible 751
Eje C
  Desfase angular C G905 571
  función G 457
  normalización G153 458
Ejecución condicional de frase 554
Ejemplo
  mecanizado completo con contracabezal 591
  mecanizado completo con un cabezal 593
  medir y corregir las piezas 648
  programar ciclo de mecanizado 292
  subprograma con repeticiones de contorno 585
  trabajar con el eje Y 699
  TURN PLUS 738
Ejes lineales 67
Ejes rotativos 67
Eje Y
  acabado en el fresado de múltiples aristas G844 680
  acabado en el fresado de superficies G842 678
  acabado en fresado de cajeras G846 687
  desbaste en el fresado de múltiples aristas G843 679
  desbaste en el fresado de superficie G841 677
  desbaste en fresado de cajeras G845 681
  Desplazarse al punto de cambio de la herramienta G14 672
  Marcha rápida G0 672
  marcha rápida referencia punto cero de la máquina G701 673
  movimiento circular G12, G13 676
  movimiento circular G2, G3 675
  movimiento lineal G1 674
  posicionar herramienta 672
Elementos del programa DIN 68
Elementos de superposición G39 316
Entalladura
  DIN 509 E 308
  DIN 509 F 308
  DIN 76 309
  DIN 76 con mecanizado del cilindro G853 433
  Forma H 309
  forma H G857 436
  Forma K 310
  forma K G858 437
  forma U G856 435
Entrada roscado 410
Error de arrastre en la variable G903 510
Espacio de trabajo inclinado 750
Establecer trabajo 97
Estructura de la pantalla modo de funcionamiento smart.Turn 71
Estructura de menú modo de funcionamiento smart.Turn 70

F

Fecha 536
Fijar marca de sincronización G162 567
Fijar zona de supervisión G995 518
Final del ciclo/contorno simple G80 404
Fingerprint 530
Formulario
  AppDep 107
  Contorno 103
  Global 106
  Resumen 101
  Tool 102
  Tool Ext 108
Formulario de contorno 103
Formulario de resumen 101
Formulario global 106
Formulario Tool 102
Formulario Tool Ext 108
Fresado
  Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794 474
  desbaste de fresado de cajeras G845 490
  fresado de cajeras Acabado G846 496

Fresado de cajeras G845..... 492
fresado de cajeras trocoidal G848..... 500
Fresado de contornos G840.. 483
fresado de contorno trocoidal G848..... 498
fresado de superficies en G797..... 477
fresar ranura espiral G798..... 480
fundamentos G840..... 481
ranura lineal en superficie frontal G791..... 470
ranura lineal superficie lateral G792..... 471
Fresado, ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793..... 472
Fresado de cajeras
acabado G846..... 496
desbaste G845..... 490
Fresado de contorno G840..... 481
Fresado de rosca
plano XY G800..... 691
plano YZ G806..... 692
Fresado de roscas
axial G799..... 456
Fresado de tallado con fresa espiral G808..... 697
Fresado en múltiples aristas
acabado G844..... 680
desbaste G843..... 679
Fresar ranura radial G798..... 480
Función de G de mecanizado
rosca longitudinal de múltiples filetes, simple G351..... 584
Función de sincronización M97. 569
Funciones G de mecanizado
Corte de medición G809..... 403
polígono en la superficie lateral G317..... 409
Función G de descripción de contorno
sobremedida por frases G52. 318
Función G de descripción del contorno
arco contorno de superficie lateral G112..... 335
arco de círculo plano YZ G182..... 661
arco de contorno de la superficie lateral G113..... 335
Arco de contorno de torneado G12..... 301
Arco de contorno de torneado G2..... 300
arco del contorno de superficie frontal/posterior G102..... 327
arco del contorno de superficie frontal/posterior G103..... 327
arco del plano YZ G183..... 661
Arco plano XY G172..... 652
Arco plano XY G173..... 652
avance por vuelta G95..... 318
círculo completo de la superficie lateral G314..... 337
círculo completo en superficie frontal/posterior G304..... 329
círculo completo Plano XY G374..... 655
círculo completo plano YZ G384..... 663
contorno de la entalladura G25..... 574
Corrección aditiva G149..... 319
elementos de superposición G39..... 316
Final cajera/isla G309..... 320
inicio cajera/isla G308..... 320
patrón circular en superficie frontal/posterior G402..... 332
patrón circular en superficie lateral G412..... 340
patrón circular plano XY G472..... 658
patrón circular Plano YZ G482..... 666
patrón lineal en superficie frontal/posterior G401..... 331
patrón lineal en superficie lateral G411..... 339
patrón lineal plano XY G471.. 657
patrón lineal Plano YZ G481.. 665
perforación G49 (céntrica)..... 314
Pieza de fundición G21..... 297
polígono en superficie frontal/posterior G307..... 331
polígono en superficie lateral G317..... 339
polígono plano XY G377..... 656
polígono plano YZ G387..... 664
profundidad de rugosidad G10..... 315
profundización (estándar) G22..... 303
profundización (general) G23 305
punto inicial contorno plano XY G170..... 651
punto inicial contorno plano YZ G180..... 660
punto inicial del contorno de la superficie lateral G110..... 334
punto inicial del contorno en superficie frontal/posterior G100..... 326
ranura circular de la superficie lateral G312..... 337
ranura circular en superficie frontal/posterior G302... 329, 329
ranura circular plano XY G372..... 654, 654
ranura circular plano YZ G382..... 663, 663
ranura circular superficie lateral G312..... 337
ranura lineal de la superficie lateral G311..... 336
ranura lineal en superficie frontal/posterior G301..... 328
ranura lineal plano XY G371.. 654
ranura lineal plano YZ G381.. 662
recorrido contorno de la superficie lateral G111..... 334
Recorrido contorno de torneado G1..... 299
recorrido Plano XY G171..... 651
recorrido plano YZ G181..... 660
rectángulo en superficie frontal/posterior G305..... 330
Rectángulo en superficie lateral G315..... 338
rectángulo plano XY G375..... 655
rectángulo plano YZ G385..... 664
Reducción del avance G38.... 316
rosca con entalladura G24..... 306
rosca G34 (estándar)..... 311
Rosca G37 (general)..... 312
segmento rectilíneo del contorno en superficie frontal/posterior G101..... 326
superficie individual plano XY G376..... 656
superficie individual plano YZ G386..... 667
superficies con múltiples aristas en plano XY G477..... 659
superficies de polígono en plano YZ G487..... 668
taladro en superficie frontal/posterior G300..... 328
taladro plano XY G370..... 653
taladro plano YZ G380..... 662
taladro superficie lateral G310..... 336
Función G de descripción de mecanizado
Arco de superficie frontal/posterior G102..... 462
Arco de superficie frontal/posterior G103..... 462
Función G de ecanizado
Círculo completo en la superficie frontal G304..... 406
Función G de mecanizado..... 774
acabado del contorno G890.. 387

acabado en el fresado de múltiples aristas eje Y G844.. 680
acabado en el fresado de superficies eje Y G842..... 678
acabado en fresado de cajeras eje Y G846..... 687
activar el desplazamiento del punto cero G980..... 518
activar SRK/FRK G41..... 354
activar SRK/FRK G42..... 354
avance constante G94..... 350
Avance interrumpido G64..... 349
Avance por diente G93..... 350
Avance por vuelta G95..... 351
cálculo de la punta derecha de la herramienta G150..... 365
cálculo de la punta izquierda de la herramienta G151..... 365
ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie frontal G793..... 472
Ciclo de fresado de contorno y de figura en superficie lateral G794..... 474
Ciclo de perforación profunda G74..... 445
ciclo de profundización G870..... 386
Ciclo de profundización simple G86..... 580
ciclo de repetición del contorno G83..... 578
Ciclo de rosca simple G32..... 417
ciclo de rosca universal G31. 412
Ciclo de tallado libre G85..... 430
ciclo de torneado de tronzado G869..... 383
ciclo de tronzado G859..... 429
Circular en superficie lateral G112..... 466
Circular en superficie lateral G113..... 466
círculo completo en la superficie lateral G314..... 408
Compensación del afilado G976..... 516
compensación dentado oblicuo G728..... 529
Contorno de la pieza en bruto G67..... 508
convertir y reflejar ejes G30... 566
Corrección aditiva G149..... 364
Definir punto de cambio de herramienta G140..... 343
desactivar desplazamiento del punto cero G920..... 511
desactivar desplazamiento del punto cero longitud de HTA G921..... 511
desactivar la sobremedida G50..... 359
desactivar SRK/FRK G40..... 353
desbastado longitudinal G810..... 368
desbastado transversal G820..... 371
desbaste de fresado de cajeras G845..... 490
desbaste en el fresado de múltiples aristas eje Y G843.. 679
desbaste en el fresado de superficie eje Y G841..... 677
desbaste en fresado de cajeras eje Y G845..... 681
desbaste paralelo al contorno G830..... 374
descentrado X G727..... 527
desconectar zona de protección G60..... 509
Desfase angular C G905..... 571
desplazamiento a tope fijo G916..... 572
Desplazamiento del punto cero, activar longitud de HTA G981..... 518
desplazamiento del punto cero absoluto G59..... 358
desplazamiento del punto cero aditivo G56..... 357
desplazamiento del punto cero eje C G152..... 457
Desplazamiento del punto cero en variable G902..... 509
desplazamiento del punto cero G51..... 356
Diámetro de referencia G120 457
Distancia de seguridad (mecanizado de fresado) G147..... 361
Distancia de seguridad G47... 361
entalladura DIN 76 con mecanizado del cilindro G853..... 433
entalladura forma H G857..... 436
entalladura forma K G858..... 437
entalladura forma U G856..... 435
Error de arrastre en la variable G903..... 510
Fijar zona de supervisión G995..... 518
final del ciclo/contorno simple G80..... 404
fresado axial de roscas G799 456
fresado de rosca plano XY G800..... 691
fresado de rosca plano YZ G806..... 692
fresado de superficies en superficie frontal G797..... 477
fresado de taladro G75..... 448
fresado de tallado con fresa espiral G808..... 697
fresado ranura espiral G798.. 480
G12 movimiento circular (eje Y)..... 676
G919 Override del cabezal 100%..... 511
grabado plano XY G803..... 689
grabado plano YZ G804..... 690
grabar superficie frontal G801..... 505
grabar superficie lateral G802..... 506
Grupo de piezas G99..... 567
inclinar plano de mecanizado G16..... 670
Lift-Off G977..... 517
Limitación de la velocidad de giro G26..... 348
Lineal en superficie frontal/ posterior G101..... 460
lineal superficie lateral G111. 464
Llenar memoria de variables G904..... 510
marcha rápida en superficie frontal/posterior G100..... 459
marcha rápida en superficie lateral G110..... 464
marcha rápida referencia punto cero de la máquina eje Y G701..... 673
marcha rápida referencia punto cero de la máquina G701..... 342
marcha rápida referencia punto cero de la pieza G0..... 342
medio de sujeción G65.... 86, 508
movimiento circular eje Y G13..... 676
movimiento circular eje Y G2 675
movimiento circular eje Y G3 675
movimiento circular G12..... 347
movimiento circular G13..... 347
movimiento circular G2..... 345
movimiento circular G3..... 345
movimiento lineal eje Y G1.... 674
movimiento lineal G1..... 344
normalización del eje C G153..... 458
offsets del punto cero G53/G54/ G55..... 357
Parada de interprete G909..... 511
Parada de precisión off G8.... 509
Parada de precisión on G7..... 508
Paralelo al contorno con HTA

neutra G835..... 376
patrón circular frontal G745.. 451
Patrón circular lateral G746... 454
patrón lineal frontal G743..... 450
Patrón lineal lateral G744..... 453
polígono en la superficie frontal/ posterior G307..... 407
profundización referido al contorno G860..... 379
punto de cambio de herramienta G14..... 343
ranura circular en superficie frontal G302..... 405, 405
ranura circular en superficie lateral G312..... 408
ranura circular en superficie lateral G313..... 408
ranurado lineal en la superficie lateral G311..... 407
ranura lineal en la superficie frontal G301..... 405
ranura lineal en superficie frontal G791..... 470
ranura lineal superficie lateral G792..... 471
Recorrido más corto en C G154..... 458
rectángulo en la superficie frontal G305..... 406
rectángulo superficie lateral G315..... 409
Reducción de fuerza G925.... 520
reducir la marcha rápida G48 348
rosca cónica API G352..... 424
Rosca de contorno G38..... 426
roscado G73..... 443
rosca longitudinal de un solo filete, simple G350..... 583, 583
Rosca métrica ISO G35..... 422
rosca trayecto individual G33 420
secuenciación de salto directa G999..... 520
segmento rectilíneo con bisel Ciclo bisel G88..... 582
segmento rectilíneo con radio G87..... 582
Seguimiento interno del contorno G703..... 507
Seguimiento interno del contorno guardar/cargar G702..... 507
sincronización del cabezal G720..... 570
sobremedida paralela al contorno G58..... 360
sobremedida paralela al eje G57..... 359
superposición del avance 100 % G908..... 510
Supervisión de pinolas G930. 521
tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851..... 431
tallado libre DIN 509 E con mecanizado del cilindro G852..... 432
tipo de supervisión de la carga G996..... 519
torneado excéntrico G725..... 524
torneado longitudinal simple G81..... 576
torneado transversal simple G82..... 577
transición excéntrica G726.... 525
Valores reales en variable G901..... 509
Velocidad de corte constante G96..... 351
Velocidad pulsante G924..... 511
Función G descripción de contorno
Arco del contorno de torneado G13..... 301
Arco del contorno de torneado G3..... 300
Función G Descripción del contorno
DataMatrix en superficie frontal G405..... 333
DataMatrix en superficie lateral G415..... 341
DataMatrix plano XY G475.... 659
DataMatrix plan YZ G485..... 667
Pieza de revestimiento cilíndrica/ tubular G20..... 297
punto inicial del contorno de torneado 0..... 298
texto de la superficie frontal C G306..... 330
texto de la superficie lateral C G316..... 338
texto superficie frontal Y G378..... 657
texto superficie lateral Y G388..... 665
Función G Mecanizado
cambio de la corrección del filo de cuchilla G148..... 363
ciclo de taladrado G71..... 440
Control del tronzado G917..... 573
desbaste simultáneo G895.... 391
Descortezado por generación G807..... 692
Desplazarse al punto de cambio de la herramienta eje Y G14.. 672
fresado de cajeras trocoidal G848..... 500
fresado de contorno G840..... 481
fresado de contorno trocoidal G847..... 498
G72 mandrinar, avellanar G72..... 442
inclinar el espacio de trabajo G160..... 671
Información sobre DNC G941..... 516
Marcha rápida eje Y G0..... 672
Roscado con macho G36..... 439
Velocidad de giro G97..... 352
Función TURN PLUS..... 706

G

G18 torneado del plano XZ..... 669
Generación automática del plan de trabajo..... 708
Grabado
plano XY G803..... 689
plano YZ G804..... 690
tabla de caracteres..... 502
Grabar superficie frontal G801... 505
Grabar superficie lateral G802... 506
Gráfico de control TURN PLUS.. 729
Grupo de piezas G99..... 567

H

Herramienta
cambio – T..... 362
editar las anotaciones..... 95
herramienta de recambio..... 96
herramienta múltiple..... 95
posicionar..... 342
posicionar eje Y..... 672
Herramienta de recambio..... 96
Herramienta múltiple..... 95
para el eje B..... 751
High Dynamic Turning..... 752
Hora..... 536

I

Identificación
ASIGNACIÓN..... 92
CONST..... 91
FIN..... 90
RETURN..... 90
VAR..... 91
Identificación del segmento de programa..... 82
Identificación del tramo del programa..... 770
IF. Bifurcación de programa..... 554
Imagen auxiliar para llamadas de subprograma..... 563
Inclinar el espacio de trabajo G160..... 671
Inclinar plano de mecanizado G16..... 670
Información sobre DNC G941.... 516

Inicio cajera/isla G308 Geo..... 320
Inicio de la sincronización de recorridos G63..... 569
INPUT..... 553
Instrucciones para el mecanizado TURN PLUS..... 730
Introducción #-Variable..... 553
Introducciones de datos..... 552
Isla (DIN PLUS)..... 320

L

Lectura de información de interpolación G904..... 510
Leer
datos de configuración..... 547
información NC actual..... 543
Leer bits de diagnóstico..... 542
Leer datos de configuración..... 547
Leer datos de herramientas..... 539
Leer información de NC general..... 545, 545
Leer información NC actual..... 543
Limitación del corte..... 650
Limitación de velocidad de giro G26..... 348
Lista de programas..... 97
Llamada L..... 561
Llenar memoria de variables G904..... 510

M

Mandrinar G72..... 442
Marcha rápida
Eje Y G0..... 672
en superficie lateral G110..... 464
reducir G48..... 348
Referencia punto cero de la máquina G701..... 342
Referencia punto cero de la pieza G0..... 342
superficie frontal G100..... 459
Mecanizado completo
con TURN PLUS..... 743
en DIN PLUS..... 589
Mecanizado cónico..... 516
Mecanizado de ejes TURN PLUS..... 736
Mecanizado de la función G
acabado simultáneo G891..... 397
fijar marca de sincronización G162..... 567
fresado de cajeras Acabado G846..... 496
inicio de la sincronización de recorridos G63..... 569
Medir estado de la máquina G238..... 530
Modo HDT G931..... 522
sincronización unilateral G62 568
Supervisión de componentes G939..... 532
tiempo de permanencia G4... 508
tronzado repetición G740..... 381
tronzado repetición G741..... 381
Mecanizado de la parte posterior
Ejemplo Mecanizado completo con un cabezal..... 593
Mecanizado de la superficie frontal..... 459
Mecanizado de la superficie posterior
ejemplo Mecanizado completo con contracabezal..... 591
Mecanizado de profundización
ciclo de profundización G870..... 386
profundización G860..... 379
Mecanizado de tronzado
tronzado repetición G740..... 381
tronzado repetición G741..... 381
Medición
activar G910..... 646
ángulos..... 643
círculo..... 639
con ciclo de palpación..... 622
registro del valor real G912.... 647
terminar G913..... 647
Medición a dos puntos
G18 longitudinal G776..... 611
Medición de ángulo G787..... 643
Medición de círculo G785..... 639
Medición de único punto, punto cero G771..... 603
Medición en dos puntos
G17 G777..... 614
G18 plano G775..... 609
G19 G778..... 616
Medición en proceso..... 646
Medio de sujeción en la simulación G65..... 86, 508
Medir el estado de la máquina
Fingerprint G238..... 530
Resumen..... 530
Supervisión de componentes G939..... 532
Mensaje DNC G941..... 516
Modo HDT G931..... 522
Movimiento circular.... 344, 345, 347
fresado G12, G13..... 676
fresado G2, G3..... 675
Movimiento lineal..... 344, 674
Movimiento lineal G1..... 344
Movimiento lineal y circular del eje Y..... 674

O

Offsets del punto cero G53/G54/G55..... 357
Opción de menú
configuración..... 76
Extras..... 78
Gestión de programas..... 74
Goto..... 75
gráfico..... 79
ICP..... 75
mecanizado..... 296
pretensado del programa..... 74
unidades..... 100
Varios..... 77
Organización de ficheros del modo de funcionamiento smart.Turn.... 80
Override del cabezal 100 % G919..... 511

P

Palpación
dos ejes G767..... 626
Palpado
dos ejes G766..... 625
dos ejes G768..... 627
dos ejes G769..... 628
eje C G765..... 624
paralelo al eje G764..... 622
PARA
determinar el índice de un elemento de parámetros..... 548
leer datos de configuración... 547
Parada de interprete G909..... 511
Parada de precisión
off G8..... 509
ON G7..... 508
por frases G9..... 509
Parámetros de dirección..... 290
Patrón
circular en superficie frontal G402 Geo..... 332
circular en superficie lateral G412 Geo..... 340
circular frontal G745..... 451
circular lateral G746..... 454
circular plano XY G472 Geo... 658
circular plano YZ G482 Geo... 666
DataMatrix en superficie frontal Geo G405..... 333
DataMatrix en superficie lateral Geo G415..... 341
DataMatrix Plano XY Geo G475..... 659
DataMatrix plano YZ Geo G485..... 667
lineal en superficie frontal G401 Geo..... 331
lineal frontal G743..... 450

lineal lateral G744..... 453
lineal plano XY G471 Geo..... 657
lineal plano YZ G481 Geo..... 665
lineal superficie lateral G411 Geo..... 339
Patrón circular con ranuras circulares..... 323
Patrón de fresado
circular frontal G745..... 451
circular lateral G746..... 454
lineal frontal G743..... 450
lineal lateral G744..... 453
Patrón de taladrado
circular lateral G746..... 454
lineal frontal G743..... 450
lineal lateral G744..... 453
Patrón de taladrado circular frontal G745..... 451
Perforación céntrica G49–Geo..... 314
Perforación profunda G74..... 445
Pieza de fundición Geo G21..... 297
Pieza de revestimiento cilíndrica/ tubular Geo G20..... 297
Plano de ocultación..... 560
Plano de referencia Segmento SUPERFICIE LATERAL Y..... 89
Plano XY G17 (superficie frontal o posterior)..... 669
Plano XZ G18..... 669
Plano YX Z..... 669
Plano YZ G19..... 669
Plano YZ G19 (vista en planta/ superficie cilíndrica)..... 669
Plantilla del programa..... 595
Polígono
en superficie lateral G317 Geo..... 339
plano XY G377 Geo..... 656
plano YZ G387 Geo..... 664
superficie frontal/posterior G307 Geo..... 331
Posición del contorno de fresado en el eje Y..... 650
Posición de los contornos de fresado..... 320
PRINT..... 553
Procesar frases NC en la frase individual con un inicio NC G999..... 520
Profundidad de rugosidad Geo G10..... 315
Profundización
estándar G22–Geo..... 303
general G22–Geo..... 305
Profundización G86..... 580
Profundización G860..... 379
Programación
en modo DIN/ISO..... 284
Programación de contornos..... 286
Programación de la herramienta. 93
Programación de variables..... 533
Programación en pulgadas..... 67
Programa externo..... 293
Programa NC estructurado..... 65
Programar
con smart.Turn..... 100
Pulgadas
convertir..... 514
Punto cero eje C centro objeto G773..... 607
Punto cero eje C simple G772.... 605
Punto de cambio de herramienta
aproximar G14..... 343
definir G140..... 343
Punto del menú Geometría..... 296
Punto de separación G44..... 317
Punto inicial
contorno de la superficie lateral G110 Geo..... 334
contorno de torneado Geo G0..... 298
contorno en superficie frontal G100 Geo..... 326
contorno plano XY G170 Geo 651
contorno plano YZ G180 Geo 660

R

Radio G87..... 582
Ranura
circular superficie lateral G312-/ G313 Geo..... 337
lineal superficie frontal G301 Geo..... 328
lineal superficie frontal G791 470
lineal superficie lateral G311 Geo..... 336
lineal superficie lateral G792. 471
superficie frontal circular G302/ G303 Geo..... 329
Ranura circular
plano XY G372-/G373 Geo..... 654
plano YZ G382-/G383 Geo..... 663
superficie lateral G312-/G313 Geo..... 337
Ranura circular superficie frontal G302/G303 Geo..... 329
Ranura lineal
plano XY G371 Geo..... 654
plano YZ G381 Geo..... 662
superficie frontal G301 Geo... 328
superficie frontal G791..... 470
superficie lateral G311 Geo... 336
superficie lateral G792..... 471
Recorrido
Contorno de torneado G1–Geo..... 299
plano XY G171 Geo..... 651
plano YZ G181 Geo..... 660
Recorrido contorno de la superficie lateral G111 Geo..... 334
Recorrido lineal
superficie frontal G101..... 460
superficie lateral G111..... 464
Recorrido más corto en C G154 458
Rectángulo
En superficie lateral G315 Geo..... 338
plano XY G375 Geo..... 655
plano YZ G385 Geo..... 664
superficie frontal G305 Geo... 330
Reducción de fuerza G925..... 520
Reducción del avance G38 Geo. 316
Reducir oscilación..... 511
Reducir resonancia..... 511
Refrigerante
instrucciones para el mecanizado TURN PLUS..... 733
Relación entre instrucciones geométricas y de mecanizado, eje C - superficie frontal..... 588
Relación entre órdenes de geometría y de mecanizado..... 587
eje C – Superficie lateral..... 588
Relación entre órdenes de geometría y órdenes de mecanizado, torneado..... 587
Retirada tras parada NC G977... 517
Revólver
alinear lista del revólver..... 93
TURN PLUS equipamiento de revólver..... 730
Rosca
con entalladura G24–Geo..... 306
cónica API G352..... 424
estándar G34–Geo..... 311
general G37–Geo..... 312
longitudinal de múltiples filetes, simple G351..... 584
métrica ISO G35..... 422
trayecto individual G33..... 420
Rosca API G352..... 424
Rosca cónica API G352..... 424
Rosca de contorno G38..... 426
Roscado con macho..... 439, 443
Rosca métrica ISO G35..... 422

S

Salida de variables #..... 553
Salida roscado..... 410
Salidas de datos..... 552
Secuenciación de salto directa

G999 ... 520
Secuencia de mecanizado AAG
editar ... 711
general ... 710
gestionar ... 711
lista del mecanizado ... 714
Segmento ... 82
CONTORNO AUXILIAR ... 88
ENCABEZAMIENTO DEL PROGRAMA ... 84
FIN ... 90
FRENTE ... 88
FRENTE Y ... 89
GRUPO DE CONTORNO ... 88
MANUAL TOOL ... 87
MECANIZACIÓN ... 90
MEDIO DE SUJECIÓN ... 86
PARTE POSTERIOR ... 88
PARTE POSTERIOR Y ... 89
PIEZA ACABADA ... 88
PIEZA EN BRUTO ... 88
PIEZA EN BRUTO AUXILIAR ... 88
RETURN ... 90
REVÓLVER ... 87
SUBPROGRAMA ... 90
SUPERFICIE LATERAL ... 89
SUPERFICIE LATERAL Y ... 89
Segmento DEPÓSITO ... 87
Segmento rectilíneo
superficie frontal G101 Geo ... 326
Seguimiento del contorno ... **64**, 507
Seguimiento interno del contorno
desconectar/conectar G703 ... 507
guardar/cargar G702 ... 507
Selección de herramienta TURN PLUS ... 730
Sincronización del cabezal G720 ... 570
Sincronización unilateral G62 ... 568
smart.Turn ... 64
Editor ... 70
Estructura de la pantalla ... 71
Estructura de menú ... 70
Organización de ficheros ... 80
Unidad ... 100
Sobre este manual ... 34
Sobremedida ... 359
desactivar G50 ... 359
Geo G52 ... 318
paralela al contorno G58 ... 360
paralela al eje G57 ... 359
Sobrepaso roscado ... 410
Submodo de funcionamiento AAG ... 708
Subprograma
diálogos en llamada SP ... 562
fundamentos ... 293
imágenes auxiliares para llamada UP ... 563
llamada ... 561
Superficie individual
plano XY G376 Geo ... 656
plano YZ G386 Geo ... 667
Superficie lateral
mecanizado ... 464
segmento SUPERFICIE LATERAL Y ... 89
Superficies con múltiples aristas
plano XY G477 Geo ... 659
Superficies de polígono
en plano YZ G487 Geo ... 668
Superposición del avance 100 % G908 ... 510
Superposición del volante ... 194
Supervisión del recorrido de medición
desactivar G914 ... 647
Supervisión de pinolas G930 ... 521
Supervisión de recorrido de medición
activar G911 ... 647
SWITCH..CASE Bifurcación del programa ... 559

T

Tabla de caracteres ... 502
Taladrado
fresado de taladro G75 ... 448
perforación profunda G74 ... 445
TURN PLUS ... 733
Taladro
en superficie lateral G310 Geo ... 336
plano YZ G380 Geo ... 662
superficie frontal G300 Geo ... 328
Taladro plano XY G370 Geo ... 653
Tallado libre
ciclo ... 430
DIN 509 E con mecanizado del cilindro G851 ... 431
DIN 509 E con mecanizado del cilindro G852 ... 432
forma U ... 307
Tarea automática ... 97
TCPM ... 512, **750**
Texto
superficie frontal C Geo G306 ... 330
superficie frontal Y Geo G378 ... 657
superficie lateral C Geo G316 338
superficie lateral Y Geo G388 665
Tiempo de permanencia G4 ... 508
Tipo de supervisión de la carga G996 ... 519
Tope fijo G916 ... 572
Torneado excéntrico G725 ... 524
Torneado longitudinal simple G81 ... 576
Torneado transversal simple G82 ... 577
Traducción de programa ... 293
Traducción de programa NC ... 293
Tramo
VAR ... 91
Transferencia de la pieza G917 ... 573
Transición excéntrica G726 ... 525
Tronzado
repetición G740 ... 381
repetición G741 ... 381
TURN PLUS
cambio de sujeción de la pieza ... 743
contorno interior ... 734
editar secuencia de mecanizado ... 711
ejemplo ... 738
Equipamiento de revólver ... 730
Función ... 706
generación del plan de trabajo AAG ... 708
General
instrucciones para el mecanizado ... 730
gráfico de control ... 729
lista de mecanizado ... 714
mecanizado completo ... 743
mecanizado de ejes ... 736
Profundización ... 732
secuencia de mecanizado ... 710
selección de herramienta ... 730
Taladrado ... 731
valores de corte ... 733

U

Unidad ... 100
Unidad de acabado
corte de medida ... 188
entalladura forma E, F, DIN76 ... 186
introducción de contorno longitudinal directa ... 182
introducción de contorno transversal directa ... 184
Unidad de desbaste
bidireccional ICP ... 115
Desbaste simultáneo G895 ... 121
ICP ... 180
ICP longitudinal ... 109
ICP transversal ... 111
introducción de contorno directa longitudinal ... 117
introducción de contorno directa transversal ... 119

paralela al contorno ICP..... 113
Unidad de fresado
desbarbado plano XY..... 262, 265
desbarbado plano YZ..... 273
desbarbado superficie frontal..... 216
desbarbado superficie lateral 233
fresado contornos ICP plano XY..... 259
fresado contornos ICP plano YZ..... 271
fresado de cajeras de figuras en superficie frontal..... 210
fresado de cajeras de figuras en superficie lateral..... 228
Fresado de cajeras ICP, plano XY..... 260
fresado de cajeras ICP, plano YZ..... 272
fresado de cajeras ICP en superficie lateral..... 232
Fresado de cajeras ICP superficie frontal..... 214
fresado de contorno de figuras en superficie frontal..... 208
fresado de contorno de figuras en superficie lateral..... 226
fresado de contorno ICP en superficie frontal..... 213
fresado de contorno ICP en superficie lateral..... 231
fresado de rosca plano XY..... 266
fresado de rosca plano YZ..... 277
fresado de roscas..... 207
fresado frontal..... 206
fresado frontal ICP..... 217
grabado de superficie frontal 212
grabado de superficie lateral. 230
grabado plano YZ..... 276
Patrón de ranura circular superficie frontal..... 205
patrón de ranura lineal de la superficie frontal..... 204
polígono en plano XY..... 264
polígono en plano YZ..... 275
ranura helicoidal..... 225
ranura superficie frontal..... 203
ranura superficie lateral..... 222
superficie individual plano XY..... 263
superficie individual plano YZ..... 274
Unidad de roscado
directa..... 196
ICP..... 198
resumen..... 194
Rosca cónica..... 201
roscado API..... 200
Unidad de taladrado
centrado..... 134
desbarbado ICP eje C superficie frontal..... 165
desbarbado ICP eje C superficie lateral..... 167
desbarbado ICP eje Y superficie frontal..... 250
desbarbado ICP eje Y superficie lateral..... 252
fresado de taladro ICP del eje C en superficie frontal..... 164
fresado de taladro ICP del eje C superficie lateral..... 166
Fresado de taladro ICP eje Y. 249
fresado de taladro ICP eje Y en superficie frontal..... 249
fresado de taladro ICP eje Y superficie lateral..... 251
ICP eje C..... 160
mandrinado centrado..... 139
mandrinado ICP, profundización eje C..... 163
mandrinado ICP, profundización eje Y..... 248
patrón de roscado circular de la superficie frontal..... 148
patrón de roscado circular de la superficie lateral..... 158
patrón de roscado lineal de la superficie frontal..... 147
patrón de roscado lineal de la superficie lateral..... 157
patrón de taladrado circular de la superficie frontal..... 144
patrón de taladrado circular de la superficie lateral..... 154
patrón de taladrado lineal de la superficie frontal..... 142
patrón de taladrado lineal de la superficie lateral..... 152
Pretaladrado fresado contornos figuras..... 168
pretaladrado fresado contornos figuras superficie lateral..... 174
Pretaladrado fresado contornos ICP plano XY..... 253
Pretaladrado fresado contornos ICP plano YZ..... 255
pretaladrado fresado contornos ICP superficie frontal..... 171
pretaladrado fresado contornos ICP superficie lateral..... 177
pretaladrado fresado de cajeras figuras..... 170
pretaladrado fresado de cajeras figuras superficie lateral..... 175
Pretaladrado fresado de cajeras ICP plano XY..... 254
Pretaladrado fresado de cajeras ICP plano YZ..... 256
pretaladrado fresado de cajeras ICP sup. lateral..... 178
pretaladrado fresado de cajeras ICP superficie frontal..... 172
roscado centrado..... 137
roscado con macho ICP del eje C..... 162
roscado ICP eje Y..... 247
roscado individual de la superficie frontal..... 146
roscado individual de la superficie lateral..... 156
taladrado ICP del eje Y..... 246
taladro individual de la superficie lateral..... 150
taladro individual superficie frontal..... 140
Unidad de tronzado
entallado forma H, K, U..... 132
tronzado..... 131
tronzado con introducción de contorno directa..... 130
tronzado de contorno con introducción de contorno directa..... 129
tronzado del contorno ICP..... 125
tronzado ICP..... 127
Unidad dimensional..... 67
Unidad Fresado
patrón de ranura circular superficie lateral..... 224
patrón de ranura lineal superficie lateral..... 223
Unidad Penetración
Ciclo de penetración..... 133
penetración ICP..... 133
Unidad Spez
Fin del programa..... 242
Inclinar plano..... 243
inicio del programa..... 238
llamada de subprograma..... 240
Repetición de parte del programa..... 241
Unit acabado simultáneo..... 189
Unit de taladrado
Mandrinado ICP eje C..... 164
Unit espec
Eje C desactivado..... 240
Unit espec.
Eje C activado..... 239
Unit fresado
fresado trocoidal de cajera.... 269
Unit fresado superficie frontal
fresado trocoidal de cajera eje

C..... 220
fresado trocoidal de contorno eje C..... 218
fresado trocoidal de contorno eje Y..... 267
Unit fresado superficie lateral
fresado trocoidal de cajera eje C..... 236
fresado trocoidal de cajera eje Y..... 280
fresado trocoidal de contorno eje C..... 234
fresado trocoidal de contorno eje Y..... 278

V

Valores reales en variable G901 509
Variable
convertir automáticamente G940 514
Fundamentos..... 533
sintaxis ampliada..... 548
Tipo..... 534
Velocidad de corte constante Gx96..... 351, 351
Velocidad de giro constante Gx97..... 352
Velocidad de rotación..... 348
Velocidad pulsante G924..... 511
Ventana de emisión para variables..... 552
Ventana de salida especial..... 552
Vista en árbol..... 73
Volante superposición..... 410

W

WHILE..... 557
WINDOW..... 552

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Documentación original
1118606-57 · Ver07 · SW17 ·10/2022 H · Printed in Germany