



Haas Automation, Inc.

Manual del operador del torno

Suplemento del manual del operador

96- ES8900

Revisión C

Junio 2015

Español

Traducción de instrucciones originales

Para obtener versiones traducidas de este Manual:

1. Vaya a **www.HaasCNC.com**
2. Consulte *Owner Resources*
(parte inferior de la página)
3. Seleccione *Manuals and Documentation*

Haas Automation Inc.

2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
EE.UU. | HaasCNC.com

© 2015 Haas Automation, Inc.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación ni transmitirse de alguna forma, o mediante cualquier medio mecánico, electrónico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin el consentimiento por escrito de Haas Automation, Inc. No se asumirá ninguna responsabilidad de patente con respecto al uso de la información contenida aquí. Además, ya que Haas Automation se esfuerza en mejorar constantemente sus productos de alta calidad, la información contenida en este manual está sujeta al cambios sin notificación previa. Hemos tomado precauciones en la preparación de este manual; no obstante, Haas Automation no asumirá ninguna responsabilidad por errores u omisiones, y no asumimos ninguna responsabilidad por daños resultantes del uso de la información contenida en esta publicación.

CERTIFICADO DE GARANTÍA LIMITADA

Haas Automation, Inc.

Cobertura para el equipo CNC de Haas Automation, Inc.

En vigor desde el 1 de septiembre de 2010

Haas Automation Inc. ("Haas" o "Fabricante") proporciona una garantía limitada para todas las nuevas fresadoras, centros de torneado y máquinas giratorias (colectivamente, "Máquinas CNC") y sus componentes (excepto los que aparecen enumeradas en los Límites y exclusiones de la garantía) ("Componentes") que sean fabricados por Haas y vendidos por Haas o sus distribuidores autorizados según se estipula en este Certificado. La garantía que se estipula en este Certificado es una garantía limitada, es la única garantía que ofrece el Fabricante y está sujeta a los términos y condiciones de este Certificado.

Cobertura de la garantía limitada

Cada Máquina CNC y sus Componentes (colectivamente, "Productos Haas") están garantizados por el Fabricante frente a los defectos en el material y mano de obra. Esta garantía solo se proporciona a un usuario final de la Máquina CNC (un "Cliente"). El período de esta garantía limitada es de un (1) año. El período de garantía comienza en la fecha de instalación de la Máquina CNC en las instalaciones del Cliente. El Cliente puede adquirir de un distribuidor Haas autorizado una ampliación del periodo de garantía (una "Ampliación de la garantía"), en cualquier momento durante el primer año de propiedad.

Únicamente reparación o sustitución

La responsabilidad bajo este acuerdo se limita únicamente a la reparación y sustitución, a la discreción del fabricante, de piezas o componentes.

Limitación de responsabilidad de la garantía

Esta garantía es la garantía única y exclusiva del Fabricante y sustituye al resto de garantías de cualquier clase o naturaleza, expresa o implícita, oral o escrita, pero sin limitación con respecto a cualquier garantía implícita comercial, garantía implícita de idoneidad para un uso en particular u otra garantía de calidad o de rendimiento o no incumplimiento. El Fabricante limita la responsabilidad con respecto a esas otras garantías de cualquier clase y el Cliente renuncia a cualquier derecho en relación con las mismas.

Límites y exclusiones de garantía

Aquellos componentes sujetos a desgaste durante el uso normal de la máquina y durante un periodo de tiempo, incluyendo, pero sin limitación, la pintura, el acabado y estado de las ventanas, focos o bombillas eléctricas, sellos, escobillas, juntas, sistema de recogida de virutas, (por ejemplo, extractores sin fin, conductos de virutas), cintas, filtros, rodillos de puertas, dedos del cambiador de herramientas, etc., se excluyen de esta garantía. Todos los procedimientos de mantenimiento especificados por el fabricante deben ser cumplidos y registrados para poder mantener vigente esta garantía. Esta garantía se anulará si el Fabricante determina que (i) algún Producto Haas fue objeto de mal manejo, mal uso, abuso, negligencia, accidente, instalación inapropiada, mantenimiento inapropiado, almacenamiento o aplicación inapropiados, incluyendo el uso de refrigerantes u otros fluidos inapropiados, (ii) algún Producto Haas fue reparado o mantenido inapropiadamente por el Cliente, por un técnico de mantenimiento no autorizado o por cualquier otra persona no autorizada, (iii) el Cliente o cualquier persona realiza o intenta realizar alguna modificación en algún Producto Haas sin el consentimiento previo por escrito del Fabricante y/o (iv) se empleó algún Producto Haas para algún uso no comercial (como por ejemplo uso personal o doméstico). Esta garantía no cubre los daños o defectos debidos a una influencia externa o asuntos que queden fuera del control razonable del Fabricante, incluyendo, sin limitación, el robo, vandalismo, incendio, condiciones meteorológicas (como lluvia, inundación, viento, rayos o terremotos) o actos de guerra o terrorismo.

Sin limitar la generalidad de cualquiera de las exclusiones o limitaciones descritas en este Certificado, esta garantía no incluye ninguna garantía con respecto a que cualquier Producto Haas cumpla las especificaciones de producción de cualquier persona o cualquier otro requisito, o que la operación de cualquier Producto Haas sea ininterrumpida o sin errores. El Fabricante no asume ninguna responsabilidad con respecto al uso de cualquier Producto Haas por parte de cualquier persona, y el Fabricante no incurrirá en ninguna responsabilidad por ningún fallo en el diseño, producción, operación, funcionamiento o cualquier otro aspecto del Producto Haas más allá de la sustitución o reparación del mismo, tal y como se indicó anteriormente en la garantía anterior.

Limitación de responsabilidad y daños

El Fabricante no será responsable ante el Cliente o cualquier otra persona por cualquier daño compensatorio, fortuito, consiguiente, punitivo, especial o cualquier otro daño o reclamación, ya sea en acción de contrato o agravio, que esté relacionado con cualquier producto Haas, otros productos o servicios suministrados por el Fabricante o por un distribuidor autorizado, técnico de servicio u otro representante autorizado del Fabricante (colectivamente, "representante autorizado"), o por el fallo de piezas o productos fabricados con cualquier producto Haas, incluso si el Fabricante o cualquier representante autorizado hubiera sido informado sobre la posibilidad de tales daños, incluyéndose en tales daños o reclamaciones, aunque sin limitación, la pérdida de ganancias, pérdida de datos, pérdida de productos, pérdida de ingresos, pérdida de uso, coste por tiempo de interrupción, fondo de comercio, cualquier daño al equipo, instalaciones o cualquier otra propiedad de cualquier persona, y cualquier daño que pueda deberse a un mal funcionamiento de cualquier producto Haas. El Fabricante limita la responsabilidad con respecto a tales daños y reclamaciones y el Cliente renuncia a cualquier derecho en relación con los mismos. La única responsabilidad del Fabricante, y el derecho de subsanación exclusivo del Cliente, para los daños y reclamaciones de cualquier clase, se limitarán exclusivamente a la reparación y sustitución, a la discreción del Fabricante, del producto Haas defectuoso, tal y como se estipule en esta garantía.

El Cliente ha aceptado las limitaciones y restricciones que se estipulan en este Certificado, incluyendo, pero sin limitación, la restricción sobre su derecho a la recuperación de daños, como parte de su acuerdo con el Fabricante o su Representante autorizado. El Cliente entiende y reconoce que el precio de los Productos Haas sería mucho mas elevado si el Fabricante tuviera que responsabilizarse de los daños accidentales y reclamaciones que quedan fuera del ámbito de esta garantía.

Acuerdo completo

Este Certificado sustituye cualquier otro contrato, promesa, representación o garantía, expresada de forma oral o por escrito, entre las partes o por el Fabricante en relación con los asuntos de este Certificado, e incluye todos los tratos y acuerdos entre las partes o aceptados por el Fabricante con respecto a tales asuntos. Por la presente, el Fabricante rechaza de forma expresa cualquier otro contrato, promesa, representación o garantía, expresada de forma oral o por escrito, que se añada a o sea inconsistente con cualquier término o condición de este Certificado. Ningún término o condición que se estipulen este Certificado puede ser modificado ni corregido a menos que el Fabricante y el Cliente lo acuerden por escrito. Sin perjuicio de lo anterior, el fabricante concederá una Ampliación de la garantía únicamente en la medida en que amplíe el período de garantía aplicable.

Transferibilidad

Esta garantía puede transferirse del Comprador original a otra parte si la Máquina CNC se vende por medio de una venta privada antes de que termine el período de garantía, siempre que el Fabricante reciba una notificación escrita de la misma y esta garantía no esté anulada en el momento de la transferencia. El receptor de esta garantía estará sujeto a todos los términos y condiciones de este Certificado.

Varios

Esta garantía se regirá según las leyes del Estado de California sin que se apliquen las normas sobre conflictos de legislaciones. Cualquier disputa que surja de esta garantía se resolverá en un juzgado con jurisdicción competente situado en el Condado de Ventura, el Condado de Los Ángeles o el Condado de Orange, California. Cualquier término o disposición de este Certificado que sea declarado como no válido o inaplicable en cualquier situación en cualquier jurisdicción, no afectará a la validez o aplicación de los términos y disposiciones restantes del mismo ni a la validez o aplicación del término o disposición conflictivo en cualquier otra situación o jurisdicción.

Opinión del cliente

Si tuviera alguna duda o pregunta en relación con este Manual del operador, póngase en contacto con nosotros en nuestro sitio web, www.HaasCNC.com. Use el vínculo “Contact Haas” (contacto con Haas) y envíe sus comentarios al Defensor del cliente.

Puede encontrar una copia en formato electrónico de este manual y otra información útil en nuestro sitio web en “Resource Center” (centro de recursos). Únase a los propietarios de Haas en línea y forme parte de la mayor comunidad de CNC en estos sitios:



diy.haascnc.com



atyourservice.haascnc.com



haasparts.com



www.facebook.com/HaasAutomationInc



www.twitter.com/Haas_Automation



www.linkedin.com/company/haas-automation



www.youtube.com/user/haasautomation



www.flickr.com/photos/haasautomation

Política de satisfacción al cliente

Estimado Cliente de Haas,

Su completa satisfacción y buena disposición es lo mas importante para Haas Automation, Inc., y para el distribuidor Haas (HFO), donde usted ha comprado su equipo. Normalmente, su HFO resolverá rápidamente cualquier aspecto que tuviera sobre su transacción de ventas o la operación de sus equipos.

Sin embargo, si sus preguntas o preocupaciones no fueran resueltas a su entera satisfacción, y si usted hubiera hablado directamente sobre las mismas con el responsable del HFO, con el Director general o con el propietario del HFO, haga lo siguiente:

Póngase en contacto con el Defensor de servicio al cliente de Haas Automation al teléfono 805-988-6980. De esta forma, podremos resolver cualquier problema de la manera mas rápida posible. Cuando llame, tenga la siguiente información a la mano:

- Nombre, domicilio y numero de teléfono de su empresa
- El modelo de la máquina y su número de serie
- El nombre del HFO y el nombre de la persona en el HFO con la cual usted se comunicó la ultima vez.
- La naturaleza de su pregunta, problema o preocupación.

Si desea escribir a Haas Automation, utilice la siguiente dirección:

Haas Automation, Inc. EE.UU.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030

A la atención de: Customer Satisfaction Manager
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Una vez que usted se haya comunicado con el Centro de servicio de atención al cliente de Haas Automation, haremos todo lo posible para trabajar directamente con usted y su HFO y así resolver de una manera rápida sus preocupaciones. En Haas Automation sabemos que una buena relación entre el Cliente-Distribuidor-Fabricante ayudará a mantener un éxito continuo al ayudar a todos los que tienen cuestiones pendientes.

Internacional:

Haas Automation, Europa
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Bélgica
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Shanghai 200131 P.R.C.
correo electrónico: customerservice@HaasCNC.com

Declaración de conformidad

Producto: Tornos CNC (centros de torneado)*

*Incluyendo todas las opciones instaladas en fábrica o en campo por un Haas Factory Outlet (HFO) certificado

Fabricado por: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 **805-278-1800**

Declaramos, bajo nuestra absoluta responsabilidad, que los productos que se enumeran más arriba, a los que se hace referencia en esta declaración, cumplen las normativas que se incluyen en la Directiva CE para centros de mecanizado:

- Directiva 2006 / 42 / EC sobre maquinaria
- Directiva 2014 / 30 / EU sobre compatibilidad electromagnética
- Directiva 2014 / 35 / EU sobre baja tensión
- Normas adicionales:
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - CEN 13849-1:2015

RoHS (Restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos):
CUMPLE, al estar exento según la documentación del fabricante. Salvedades:

- a) Herramienta industrial estacionaria de gran escala
- b) Sistemas de monitorización y control
- c) Plomo como elemento de aleación en acero, aluminio y cobre

Persona autorizada para compilar el archivo técnico:

Patrick Goris

Dirección: Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Bélgica

EE.UU.: Haas Automation certifica que esta máquina está conforme con los estándares de diseño y fabricación OSHA y ANSI incluidos a continuación. El uso de esta máquina estará conforme con los estándares incluidos a continuación solo en la medida que el propietario y operario continúen respetando los requisitos de operación, mantenimiento y formación de dichos estándares.

- *OSHA 1910.212 - Requisitos generales para todas las máquinas*
- *ANSI B11.5-1984 (R1994) Tornos*
- *ANSI B11.19-2003 Criterios de rendimiento de la protección*
- *ANSI B11.22-2002 Requisitos de seguridad para centros de torneado y máquinas de torneado con control numérico automático*
- *ANSI B11.TR3-2000 Evaluación y reducción de riesgos - Una directriz para estimar, evaluar y reducir riesgos asociados con herramientas de mecanizado*

CANADÁ: Como fabricante de equipos originales, declaramos que los productos enumerados cumplen las normativas incluidas en la Sección 7 de Revisiones de seguridad y salud previas a la puesta en marcha de la Normativa 851 de las Normativas de la ley de seguridad y salud ocupacional para Instalaciones industriales con respecto a las disposiciones y estándares de protección de las máquinas.

Además, este documento satisface la disposición de notificación por escrito de exención de la inspección previa al inicio para la maquinaria enumerada, tal y como se establece en las Directrices sobre seguridad y salud de Ontario, Directrices PSR con fecha de abril de 2001. Las Directrices PSR permiten que la notificación por escrito del fabricante de equipos originales que declara la conformidad con los estándares aplicables sea aceptable para la exención de la Revisión de seguridad y salud previa al inicio.

Todas las máquinas herramienta CNC de Haas llevan la marca ETL, certificando que están conformes con el Estándar eléctrico NFPA 79 para maquinaria industrial y el equivalente canadiense, CAN/CSA C22.2 No. 73. Las marcas ETL y cETL se adjudican a productos que han sido probados satisfactoriamente por Intertek Testing Services (ITS), una alternativa a Underwriters Laboratories.



La certificación ISO 9001:2008 de ISA, Inc. (un registrador ISO) sirve como una evaluación imparcial del sistema de gestión de calidad de Haas Automation. Este éxito confirma la conformidad de Haas Automation con los estándares establecidos por la Organización internacional de estandarización, y reconoce el compromiso de Haas para cumplir las necesidades y requisitos de sus clientes en el mercado global.

Traducción de instrucciones originales

Cómo utilizar este manual

Para sacarle el máximo partido a su nueva máquina Haas, lea este manual detenidamente y consúltelo con frecuencia. El contenido de este manual también está disponible en el control de su máquina en la función HELP (ayuda).

IMPORTANTE: Antes de utilizar esta máquina, lea y comprenda el capítulo de Seguridad del manual del operador.

Declaración de advertencias

Durante este manual, las declaraciones importantes se sitúan fuera del texto principal con un ícono y una palabra de señal asociada: "Peligro", "Advertencia", "Precaución" o "Nota". El ícono y palabra de señal indican la importancia del estado o situación. Asegúrese de leer estas declaraciones y ponga especial cuidado a la hora de seguir las instrucciones.

Descripción	Ejemplo
Peligro significa que existe un estado o situación que provocará la muerte o lesiones graves si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 PELIGRO: <i>No avanzar. Riesgo de electrocución, lesiones corporales o daños en la máquina. No se suba ni permanezca sobre esta zona.</i>
Advertencia significa que existe un estado o situación que provocará lesiones moderadas si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 ADVERTENCIA: <i>No ponga nunca las manos entre el cambiador de herramientas y el cabezal del husillo.</i>
Precaución significa que podrían producirse lesiones menores o daños en la máquina si no sigue las instrucciones proporcionadas. También puede que tenga que iniciar un procedimiento si no siguiera las instrucciones incluidas en alguna declaración de precaución.	 PRECAUCIÓN: <i>Apague la máquina antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.</i>
Nota significa que el texto ofrece información adicional, aclaración o consejos útiles .	 NOTA: <i>Siga estas directrices si la máquina estuviera equipada con la mesa opcional de holgura del eje Z extendido.</i>

Convenciones de texto utilizadas en este manual

Descripción	Ejemplo de texto
Bloque de código ofrece ejemplos de programas.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Una Referencia de botón de control proporciona el nombre de una tecla o botón de control que va a pulsar.	Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).
Una Ruta de archivo describe una secuencia de directorios del sistema de archivos.	Servicio > Documentos y Software > ...
Una Referencia de modo describe un modo de la máquina.	MDI
Un Elemento de pantalla describe un objeto en la pantalla de la máquina con el que interactuará.	Seleccione la pestaña SISTEMA .
Una Salida del sistema describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	FIN DEL PROGRAMA
Una Entrada de usuario describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	G04 P1. ;
Variable n indica un rango de enteros no negativos de 0 a 9.	Dnn representa D00 a D99.

Contenidos

Capítulo 1 Seguridad	1
1.1 Notas generales de seguridad.	1
1.1.1 Leer antes de utilizar la máquina	1
1.1.2 Límites ambientales de la máquina	4
1.1.3 Límites de ruido de la máquina	4
1.2 Operación sin precedencia	5
1.3 Modo Setup (configuración)	5
1.3.1 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta	6
1.3.2 Celdas de robot	7
1.4 Modificaciones en la máquina	7
1.5 Refrigerantes inadecuados	7
1.6 Etiquetas de seguridad	8
1.6.1 Etiquetas de advertencia	10
1.6.2 Otras instrucciones de seguridad	11
1.7 Más información online	12
Capítulo 2 Introducción	13
2.1 Orientación del torno	13
2.2 Control colgante	18
2.2.1 Panel frontal colgante	19
2.2.2 Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior	20
2.2.3 Teclado	21
2.2.4 Pantalla de control	37
2.2.5 Captura de pantalla	52
2.3 Navegación básica por el menú con pestañas	52
2.4 Ayuda	53
2.4.1 Menú de ayuda con pestañas	54
2.4.2 Pestaña Search (buscar)	54
2.4.3 Índice de ayuda	55
2.4.4 Pestaña de la tabla de taladro	55
2.4.5 Pestaña de calculadora	55
2.5 Más información online	61
Capítulo 3 Iconos de control	63
3.1 Introducción	63
3.2 Guía de iconos de control	64
3.3 Más información online	73

Capítulo 4	Operación	75
4.1	Encendido de la máquina	75
4.2	Administrador de dispositivos	76
4.2.1	Sistemas de directorios de archivos	77
4.2.2	Selección del programa	78
4.2.3	Transferencia de programa	78
4.2.4	Borrar programas	79
4.2.5	Número Máximo de Programas	80
4.2.6	Duplicación de archivo.	80
4.2.7	Cambio de números de programa.	81
4.3	Copia de seguridad de su máquina	81
4.3.1	Copia de seguridad	82
4.3.2	Restauración de una copia de seguridad	83
4.4	Búsqueda básica de programa	84
4.5	RS-232	84
4.5.1	Longitud del cable	85
4.5.2	Compilación de datos de la máquina	85
4.6	Control numérico de archivos (FNC)	88
4.7	Control Numérico Directo (DNC)	88
4.7.1	Notas DNC.	90
4.8	Modo desplazamiento o avance.	90
4.9	Ajustar el corrector de herramientas	90
4.10	Establecimiento manual del corrector de herramientas	92
4.11	Corrector de la línea central de la torreta híbrida, VDI y BOT	92
4.12	Puesta a punto de herramientas adicionales	93
4.13	Puesta a punto de pieza.	93
4.13.1	Pedal del plato de garras	93
4.13.2	Advertencias del plato de garras/tubo de tracción.	94
4.13.3	Operación del tubo de tracción	95
4.13.4	Sustitución del mandril y de la pinza	97
4.13.5	Pedal de soporte para luneta	99
4.14	Configuración y operación del contrapunto	100
4.14.1	Tipos de contrapuntos	100
4.14.2	Operación del contrapunto del ST-20/30/40	103
4.14.3	Zona restringida del contrapunto	106
4.14.4	Avance del contrapunto	107
4.15	Operaciones de la torreta de herramientas	108
4.15.1	Presión de aire.	108
4.15.2	Botones de la leva de posición excéntrica.	108
4.15.3	Tapón protector	109
4.15.4	Carga de herramientas o cambio de herramientas	110
4.16	Ajustar cero de pieza para el eje Z (cara de pieza)	110
4.17	Funciones:	110

4.17.1	Modo Gráficos	111
4.17.2	Ensayo.	112
4.17.3	Temporizador de sobrecarga del eje	113
4.18	Ejecutar programas	113
4.19	Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar	113
4.20	Más información online	115
Capítulo 5	Programación	117
5.1	Programas numerados	117
5.2	Editores de programas	117
5.2.1	Edición básica de programas	117
5.2.2	Edición de fondo.	118
5.2.3	Entrada manual de datos (MDI)	119
5.2.4	Editor avanzado	120
5.2.5	El editor Control numérico de archivos (FNC)	129
5.3	Trucos y consejos	140
5.3.1	Programación	140
5.3.2	Correctores	142
5.3.3	Ajustes y parámetros	142
5.3.4	Operación	143
5.3.5	Calculadora	144
5.4	Optimizador de programa	145
5.4.1	Funcionamiento del optimizador de programa.	145
5.5	Importador de archivo DXF	146
5.5.1	Origen de pieza	146
5.5.2	Grupo y cadena de geometría de pieza	147
5.5.3	Selección de la trayectoria de la herramienta	147
5.6	Programación básica	148
5.6.1	Preparación	149
5.6.2	Corte	151
5.6.3	Finalización	151
5.6.4	Absoluto comparado con incremental (XYZ comparado con UVW)	152
5.7	Otros códigos	152
5.7.1	Funciones de herramienta	152
5.7.2	Comandos del husillo	154
5.7.3	Comandos de parada de programa	154
5.7.4	Comandos de refrigerante.	155
5.8	Códigos G de corte	155
5.8.1	Movimiento de interpolación lineal.	155
5.8.2	Movimiento de interpolación circular.	156
5.9	Compensación del radio de la punta de la herramienta	157
5.9.1	Programación	158

5.9.2	Concepto de compensación de la punta de la herramienta	159
5.9.3	Uso de la Compensación del radio de la punta de la herramienta	160
5.9.4	Movimientos de aproximación y partida para TNC	162
5.9.5	Corrector del desgaste y radio de la punta de la herramienta	
	163	
5.9.6	Geometría de longitud y Comp del radio de la punta de la herr.	
	165	
5.9.7	Compensación del radio de la punta de la herramienta en Ciclos fijos	166
5.9.8	Ejemplos de programas usando la Compensación del radio de la punta de la herramienta	166
5.9.9	Dirección y punta imaginaria de la herramienta	176
5.9.10	Programación sin Compensación del radio de la punta de la herramienta	177
5.9.11	Cálculo manual de la compensación	178
5.9.12	Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta	178
5.10	Sistemas de coordenadas	191
5.10.1	Sistema de coordenadas efectivo	192
5.10.2	Ajuste automático de los correctores de herramientas .	194
5.10.3	Sistema de coordenadas global (G50)	194
5.11	Imagen en directo	194
5.11.1	Configuración del material de Live Image (imagen en directo)	
	195	
5.11.2	Ejemplo de programa	196
5.11.3	Configuración de la herramienta de Live Image (imagen en directo).	196
5.11.4	Puesta a punto del contrapunto (imagen en tiempo real)	200
5.11.5	Operación	201
5.11.6	Ejecutar pieza	202
5.11.7	Invertir una pieza	204
5.12	Configuración y operación del contrapunto	205
5.12.1	Programación de código M	205
5.13	Subrutinas	206
5.14	Más información online	206
Capítulo 6	Programación de opciones	207
6.1	Introducción	207
6.2	Macros (Opcional)	207
6.2.1	Introducción a las macros	207
6.2.2	Notas del funcionamiento	209
6.2.3	Variables del sistema en-profundidad	221

6.2.4	Uso de las variables	230
6.2.5	Sustitución de dirección	231
6.2.6	G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)	242
6.2.7	Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[]	243
6.2.8	No se incluyen las macros de tipo Fanuc	246
6.3	Eje Y	248
6.3.1	Entornos de recorrido del eje Y	248
6.3.2	Torno de eje Y con torreta VDI	249
6.3.3	Operación y programación.	249
6.4	Herramientas motorizadas	252
6.4.1	Introducción de herramientas motorizadas	253
6.4.2	Instalación de herramienta de corte de las herramientas motorizadas	253
6.4.3	Montaje de herramienta motorizada en la torreta	254
6.4.4	Códigos M de herramientas motorizadas	255
6.5	Eje C	256
6.5.1	Transformación cartesianas a polares (G112).	256
6.5.2	Interpolación Cartesiana.	257
6.6	Tornos de doble husillo (Serie DS)	261
6.6.1	Control de husillo sincronizado	261
6.6.2	Programación del husillo secundario	264
6.7	Más información online	265
Capítulo 7	Códigos G	267
7.1	Introducción	267
7.1.1	Lista de códigos G	267
7.2	Más información online	367
Capítulo 8	Códigos M	369
8.1	Introducción	369
8.1.1	Lista de códigos M.	369
8.2	Más información online	388
Capítulo 9	Ajustes	389
9.1	Introducción	389
9.1.1	Lista de ajustes	389
9.2	Más información online	431
Capítulo 10	Mantenimiento	433
10.1	Introducción	433
10.2	Monitor de mantenimiento.	433
10.2.1	Ajustes de mantenimiento	433
10.2.2	La página Maintenance Monitor (monitor de mantenimiento)	

434	
10.2.3 Iniciar, parar o ajustar la monitorización de mantenimiento .	435
10.3 Más información online	436
Capítulo 11 Otros equipos	437
11.1 Introducción	437
11.2 Torno Office	437
11.3 Torno Toolroom	437
11.4 Más información online	437
Índice	439

Capítulo 1: Seguridad

1.1 Notas generales de seguridad



PRECAUCIÓN: Solo personal autorizado y formado puede utilizar este equipo. Siempre debe actuar de acuerdo con el manual del operador, etiquetas de seguridad, procedimientos e instrucciones de seguridad para utilizar de forma segura la máquina. El personal no formado representa un peligro para ellos mismos y para la máquina.

IMPORTANTE: No utilice esta máquina hasta que haya leído todas las advertencias, precauciones e instrucciones.



CAUTION: Se ha probado la precisión de los programas de ejemplo de este manual, aunque solo se utilizan para fines ilustrativos. Los programas no definen herramientas, correctores ni materiales. No describen amarres de piezas ni otros utillajes. Si decidiera ejecutar un programa de ejemplo en su máquina, hágalo en modo Graphics (gráficos). Siga siempre prácticas de mecanizado seguras cuando ejecute un programa con el que no esté familiarizado.

Todas las máquinas CNC contienen peligros debido a piezas giratorias, piezas fijadas incorrectamente, correas y poleas, alta tensión, ruido y aire comprimido. Debe seguir siempre precauciones básicas de seguridad con el fin de reducir el riesgo de daño personal y mecánico.

1.1.1 Leer antes de utilizar la máquina



PELIGRO: No entre en el área de mecanizado cuando la máquina se encuentre en movimiento. Podrían producirse lesiones graves o incluso la muerte.

Seguridad básica:

- Consulte sus códigos y normativas locales de seguridad antes de utilizar la máquina. Póngase en contacto con su distribuidor siempre que necesite abordar algún problema de seguridad.

- El dueño del taller será el responsable de asegurarse de que ANTES de realizar cualquier tipo de trabajo, todo el personal involucrado en la instalación y operación de la máquina esté familiarizado con las instrucciones de operación y seguridad provistas o entregadas con la máquina. Toda la responsabilidad sobre la seguridad recae en aquellos individuos que estén envueltos de alguna manera u otra en el trabajo o servicio de esta máquina, y el dueño del taller.
- Use protección ocular y auditiva adecuada cuando haga funcionar esta máquina. Para reducir el riesgo de daño a la vista y perdida de oído, se recomienda el uso de las gafas de protección contra impactos aprobadas por ANSI y protección para los oídos aprobado por OSHA.
- Esta máquina está controlada automáticamente y podría comenzar a funcionar en cualquier momento.
- Esta máquina puede provocar lesiones corporales severas.
- Tal y como se vende, su máquina no está equipada para procesar material tóxico o inflamable; esto puede generar humos o partículas suspendidas en el aire mortales. Póngase en contacto con el fabricante de material para manejar de forma segura el material por productos, e implemente todas las precauciones antes de trabajar con dichos materiales.
- Sustituya las ventanas inmediatamente si estuvieran dañadas o presentara arañazos importantes.

Seguridad eléctrica:

- La alimentación eléctrica debe satisfacer las especificaciones requeridas. Intentar hacer funcionar la máquina con cualquier otra fuente de alimentación podría causar daño severo y cancelará toda la garantía.
- El panel eléctrico debe cerrarse y la llave y pestillos en el armario de control deben estar fijados en todo momento, excepto en la instalación y mantenimiento. En esos casos, solamente el personal electricista certificado debe tener acceso al panel. Tenga en cuenta que cuando el disyuntor principal se encuentra encendido, existen altas tensiones en el panel eléctrico (incluyendo las placas de circuito y los circuitos lógicos) y algunos componentes funcionan a altas temperaturas; por lo tanto, se requiere poner extrema precaución. Una vez que la máquina haya sido instalada, el gabinete de control debe cerrarse con la llave solo disponible para personal de servicio cualificado.
- No reinicie un disyuntor hasta que se investigue y comprenda el motivo del fallo. La localización y solución de problemas y reparación del equipo sólo puede ser realizada por personal de mantenimiento formado de Haas.
- Nunca realice el mantenimiento de la máquina con la alimentación eléctrica conectada.
- No pulse **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) en el control colgante antes de que la máquina se instale completamente.

Seguridad en el funcionamiento:

- No haga funcionar esta máquina a menos que las puertas estén cerradas y los enclavamientos de puertas estén funcionando adecuadamente.

- [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) es el botón rojo circular y grande ubicado en el control colgante. Algunas máquinas también pueden disponer de botones en otras ubicaciones. Cuando pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia), los motores de los ejes, motor del husillo, bombas, cambiador de herramientas y motores de engranajes se paran. Mientras esté activo [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia), el movimiento automático y manual estará deshabilitado. Utilice [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en caso de emergencia, y también para deshabilitar la máquina por motivos de seguridad cuando tenga que acceder a áreas de movimiento.
- Inspeccione si hay partes y herramientas dañadas antes de hacer funcionar la máquina. Toda pieza o herramienta que haya sido dañada, debe ser adecuadamente reparada o reemplazada por personal autorizado. No haga funcionar la máquina si parece que alguno de los componentes no está funcionando correctamente.
- Cuando el programa está ejecutándose, la torreta de herramientas puede moverse rápidamente en cualquier momento y en cualquier dirección.
- Las piezas sujetas incorrectamente y mecanizadas a altas velocidades/avances pueden salir expulsadas y perforar el cerramiento. No resulta seguro mecanizar piezas sobredimensionadas o no fijadas correctamente.

Siga las directrices siguientes al realizar trabajos en la máquina:

- Funcionamiento normal: mantenga la puerta cerrada y las protecciones en su posición mientras la máquina esté en funcionamiento.
- Carga y descarga de piezas: un operador abre la puerta o protección, finaliza la tarea, cierra la puerta o protección antes de pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo) (inicio de movimiento automático).
- Configuración del trabajo de mecanizado: pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) antes de añadir o retirar utilajes de la máquina.
- Mantenimiento / Limpiador de la máquina: pulse [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) o [POWER OFF] (apagado) en la máquina antes de acceder al cerramiento.
- Carga y descarga de herramientas: un maquinista entra en la zona de torneado para cargar o descargar herramientas. Abandone la zona completamente antes de ordenar el movimiento automático (por ejemplo, [NEXT TOOL] (herramienta siguiente), [TURRET FWD] (avance de torreta), [TURRET REV] (retroceso de torreta)).

Seguridad del plato de garras:



DANGER:

Las piezas fijadas de forma inadecuada o piezas sobredimensionadas podrían salir despedidas con una fuerza mortal.

- No supere la velocidad nominal del plato de garras. A mayor velocidad, menor fuerza de fijación del plato de garras.

- El material de barras sin soporte no debe superar el exterior del tubo de tracción.
- Los platos de garras deben lubricarse semanalmente y su mantenimiento debe realizarse de forma regular.
- Las garras del plato no deben superar el diámetro del plato de garras.
- No trate de mecanizar piezas más grandes que el plato de garras.
- Siga todas las advertencias del fabricante del plato de garras con respecto a los procedimientos de amarre de pieza y del plato de garras.
- La presión hidráulica debe fijarse correctamente para garantizar el agarre de su pieza de trabajo sin ninguna distorsión.
- No es seguro mecanizar piezas demasiado grandes o que estén mal sostenidas. Debe reducir la velocidad del husillo para proteger al operador cuando se realicen operaciones peligrosas (por ejemplo, girar piezas sobredimensionadas o muy poco sujetas).

1.1.2 Límites ambientales de la máquina

Esta tabla incluye los límites ambientales para lograr un funcionamiento seguro:

T1.1: Límites ambientales (solo uso en interiores*)

	Mínimo	Máximo
Temperatura de operación	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
Temperatura de almacenaje	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70.0 °C)
Humedad ambiental	20% de humedad relativa, sin condensación	90% de humedad relativa, sin condensación
Altitud	Nivel del mar	6000 pies (1.829 m)

* No haga funcionar la máquina en atmósferas explosivas (vapores y / o partículas explosivas).

1.1.3 Límites de ruido de la máquina



PRECAUCIÓN: Tome las precauciones pertinentes para evitar daños auditivos por el ruido de la máquina/mecanización. Póngase protecciones auditivas, cambie su aplicación (herramientas, velocidad del husillo, velocidad del eje, utilajes, trayectoria programada) para reducir el ruido o restrinja el acceso al área de la máquina durante el corte.

Una persona en un puesto típico de operario está sometida a niveles de ruido de 70 dB a 85 dB o mayores durante el funcionamiento de la máquina.

1.2 Operación sin precedencia

Totalmente cerradas, las máquinas CNC Haas están destinadas para funcionar sin presencia; no obstante, puede que su proceso de mecanizado no sea seguro para aplicarse sin monitorización.

Ya que el propietario del taller es el responsable de configurar la máquina de forma segura y utilizar las mejores prácticas de mecanizado, también tendrá la responsabilidad de gestionar el progreso de estos métodos. Debe monitorizar el proceso de mecanizado para evitar daños, lesiones o muerte si se produjera una situación peligrosa.

Por ejemplo, si hubiera riesgo de incendio debido al material mecanizado, entonces deberá instalarse un sistema contra incendios apropiado para reducir el riesgo de daños en el personal, equipos y edificio. Debe ponerse en contacto con un especialista para instalar herramientas de monitorización antes de que se permita que las máquinas funcionen sin presencia.

Es especialmente importante seleccionar el equipo de monitorización que pueda realizar inmediatamente una acción adecuada sin intervención humana para evitar un accidente, si se detectara un problema.

1.3 Modo Setup (configuración)

Todas las máquinas CNC Haas están equipadas con bloqueos en las puertas del operador y un interruptor de llave en el lateral del control colgante para bloquear y desbloquear el modo Setup (configuración). En general, el estado del modo Setup (configuración) (bloqueado o desbloqueado) afecta al funcionamiento de la máquina al abrir las puertas.

El modo Setup (configuración) debe estar bloqueado (el interruptor de la llave en la posición vertical, bloqueada) en la mayoría de las ocasiones. En el modo bloqueado, las puertas del cerramiento se bloquean cerradas durante la ejecución de un programa CNC, giro del husillo o movimiento del eje. Las puertas se desbloquean automáticamente cuando la máquina no se encuentra en ciclo. Muchas funciones de la máquina no están disponibles con la puerta abierta.

Cuando se desbloquea, el modo de configuración permite a un técnico cualificado un mejor acceso a la máquina para configurar trabajos. En este modo, el comportamiento de la máquina depende de si las puertas se encuentran abiertas o cerradas. La apertura de las puertas cuando la máquina se encuentra en un ciclo detiene el movimiento y reduce la velocidad del husillo. La máquina permitirá varias funciones en el modo de configuración con las puertas abiertas, normalmente a velocidad reducida. Las siguientes tablas resumen los modos y funciones permitidas.



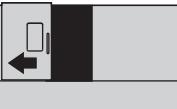
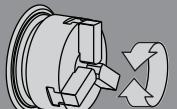
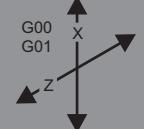
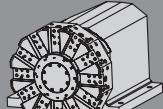
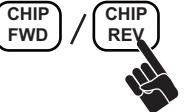
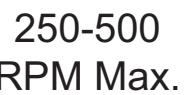
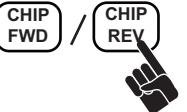
PELIGRO: *No intente anular las funciones de seguridad. De lo contrario, la máquina no funcionará de forma segura y se anulará la garantía.*

1.3.1 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

Por motivos de seguridad, las operaciones de la máquina se detienen cuando la puerta se abre y el interruptor de llave de configuración se bloquea. La posición de desbloqueo permite funciones limitadas de la máquina con la puerta abierta.

- T1.2:** Anulaciones limitadas del modo Setup (configuración) / Run (ejecución) con las puertas de la máquina abiertas

Función de la máquina	Bloqueado (modo Run (ejecución))	Desbloqueado (modo Setup (configuración))
Máximo rápido	No permitido.	No permitido.
Inicio de ciclo	No permitido. Sin movimiento de la máquina o ejecución de programa.	No permitido. Sin movimiento de la máquina o ejecución de programa.
[FWD] / [REV] (avance/retroceso) del husillo	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [FWD] (avance) o [REV] (retroceso). Máximo 250-500 RPM, dependiendo del modelo de torno.	Permitido, aunque máximo 250-500 RPM, dependiendo del modelo de torno.
Cambio de herramienta	No permitido.	No permitido.
Siguiente herramienta	No permitido.	No permitido.
Puerta abierta mientras el programa se encuentra en ejecución	No permitido. La puerta está bloqueada.	Permitido, aunque se detendrá el movimiento del eje y el husillo desacelerará hasta un máximo de 250-500 RPM.
Movimiento del transportador	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (retroceso del extractor de virutas) para el funcionamiento en sentido inverso.	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (retroceso del extractor de virutas) para el funcionamiento en sentido inverso.

				
	 250-500 RPM Max.			
				

1.3.2 Celdas de robot

Una máquina en una celda de robot puede funcionar, sin restricciones, con la puerta abierta en modo Lock/Run (bloqueo/ejecución).

Esta condición de puerta abierta solo se permite mientras un robot se comunica con la máquina CNC. Normalmente, una interfaz entre el robot y la máquina CNC aborda la seguridad de ambas máquinas.

La configuración de la celda de robot supera el alcance de este manual. Trabaje con un integrador de celda de robot y su HFO para configurar correctamente una celda de robot segura.

1.4 Modificaciones en la máquina

NO modifique o altere este equipo de ninguna manera. Su Haas Factory Outlet (HFO) debe manejar todas las peticiones de modificación. La modificación o alteración de cualquier máquina Haas sin autorización de fábrica podría conducir a lesiones personales o daños mecánicos, y anulará su garantía.

1.5 Refrigerantes inadecuados

El refrigerante forma parte importante de muchas operaciones de mecanizado. Cuando se utiliza y mantiene correctamente, el refrigerante puede mejorar el acabado de la pieza, ampliar la vida útil de las herramientas y proteger los componentes de la máquina de la corrosión y de otros daños. No obstante, los refrigerantes inapropiados pueden provocar daños significativos en la máquina.

Dichos daños pueden anular la garantía, aunque también pueden introducir condiciones peligrosas en su taller. Por ejemplo, las fugas de refrigerante a través de sellos dañados podrían provocar peligro de deslizamiento.

Un uso inapropiado de refrigerante incluye, aunque sin limitación, estos puntos:

- No utilice agua corriente. Esto provocaría corrosión en los componentes de la máquina.
- No utilice refrigerantes inflamables.
- No use productos de aceite mineral "puros". Estos productos provocan daños en tuberías y sellos de goma a través de la máquina. Si utilizara un sistema de lubricación de mínima cantidad para mecanizado casi seco, utilice únicamente los aceites recomendados.

El refrigerante de la máquina debe ser soluble en agua, basado en aceite sintético o lubricante o refrigerante de base sintética.

Consulte con su HFO o su distribuidor de refrigerante cualquier duda que tuviera sobre el refrigerante específico que tiene previsto utilizar. El sitio web Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) dispone de vídeos y otra información general sobre el uso y mantenimiento del refrigerante. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para acceder directamente a esta información.



1.6 Etiquetas de seguridad

La fábrica Haas coloca etiquetas en su máquina para comunicar rápidamente posibles problemas. Si las etiquetas se dañaran o se desgastaran, o si se necesitaran etiquetas adicionales para enfatizar un punto de seguridad en particular, póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO).

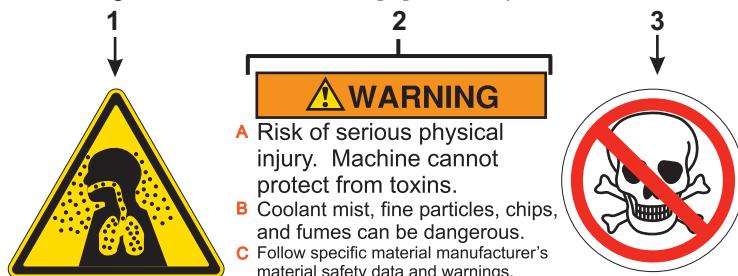


NOTA:

Nunca altere o retire ningún rótulo o símbolo de seguridad.

Cada peligro se define y se explica en la etiqueta de seguridad general de la parte frontal de la máquina. Revise y comprenda cada advertencia de seguridad y familiarícese con los símbolos.

- F1.1: Disposición de advertencia estándar. [1] Símbolo de advertencia, [2] Mensaje de importancia y de palabras, [3] Símbolo de acción. [A] Descripción de peligro, [B] Consecuencia de ignorar la advertencia, [C] Acción para evitar lesiones.



1.6.1 Etiquetas de advertencia

Este es un ejemplo de etiqueta de advertencia general del torno en inglés. Puede ponerse en contacto con Haas Factory Outlet (HFO) para obtener estas etiquetas en otros idiomas.

F1.2: Etiqueta de advertencia general del torno



1.6.2 Otras instrucciones de seguridad

Puede encontrar otras etiquetas en su máquina, en función del modelo y las opciones instaladas. Asegúrese de leer y comprender estas etiquetas. A continuación, se incluyen ejemplos de otras etiquetas de seguridad en inglés. Puede ponerse en contacto con Haas Factory Outlet (HFO) para obtener estas etiquetas en otros idiomas.

F1.3: Otros ejemplos de etiquetas de seguridad



1.7 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., vaya a www.HaasCNC.com y seleccione el **Resource Center** (centro de recursos).

También puede escanear este código con su dispositivo móvil para acceder directamente a la página “Mejores prácticas” en el Resource Center (Centro de recursos), que incluye información sobre la seguridad.

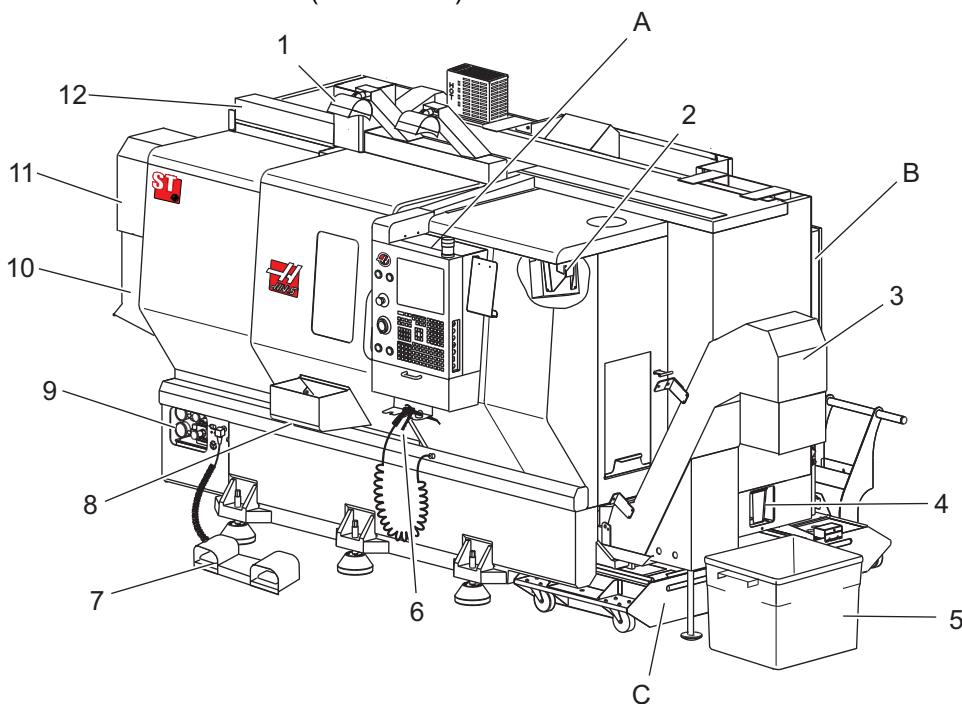


Capítulo 2: Introducción

2.1 Orientación del torno

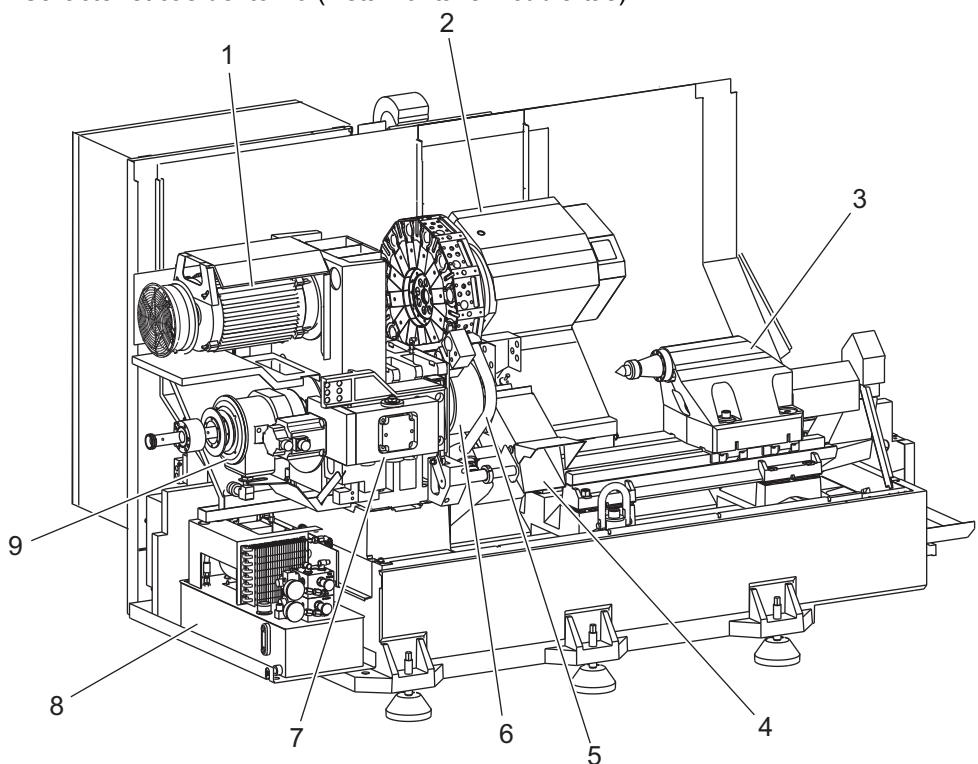
Estas figuras muestran algunas de las características estándar y opcionales de su torno Haas. Algunas de las características mostradas se resaltan en sus secciones correspondientes. Tenga en cuenta que estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

F2.1: Características del torno (vista frontal)



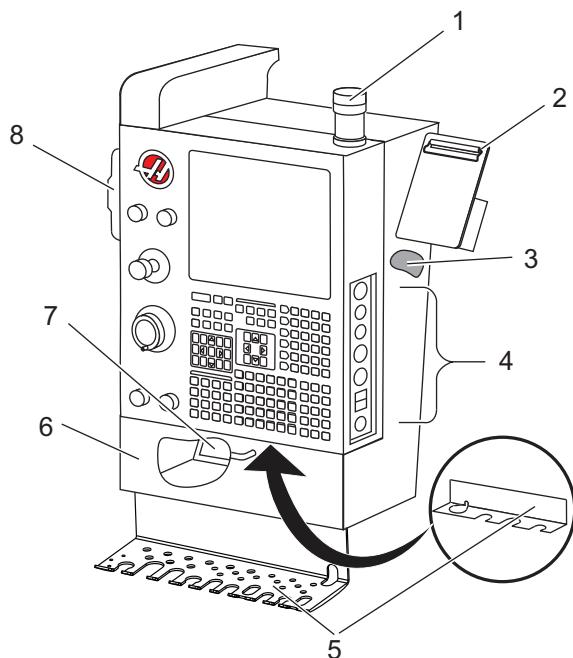
1. 2X Luces de alta intensidad (opcionales)
2. Luz de trabajo (2X)
3. Extractor de virutas (opcional)
4. Contenedor de drenaje de aceite
5. Contenedor de virutas
6. Pistola de aire comprimido
7. Pedal
8. Recogedor de piezas (Opcional)
9. Unidad de alimentación hidráulica (HPU)
10. Colector del refrigerante
11. Motor del husillo
12. Puerta automática con servo (opcional)
- A. Control colgante
- B. Conjunto del panel de lubricación mínima
- C. Depósito del refrigerante

F2.2: Características del torno (vista frontal sin cubiertas)



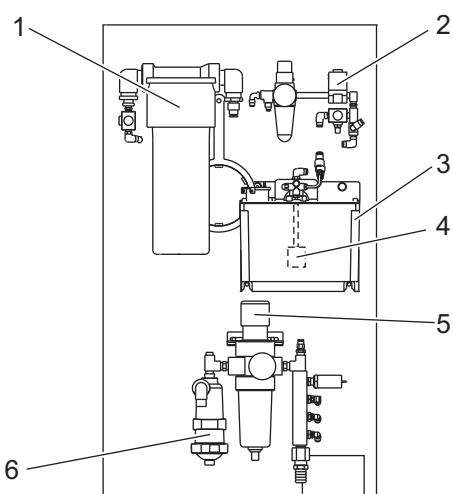
- 1. Motor del husillo
- 2. Conjunto de la torreta de herramientas
- 3. Contrapunto (Opcional)
- 4. Recogedor de piezas (Opcional)
- 5. Brazo del LTP (opcional)
- 6. Plato de garras
- 7. Conjunto de accionamiento del eje-C (Opcional)
- 8. Unidad de alimentación hidráulica (HPU)
- 9. Conjunto del cabezal del husillo
- A Armario de control
- B Panel lateral del armario de control

F2.3: Características del torno (vista frontal), Detalle A - Control colgante con armario



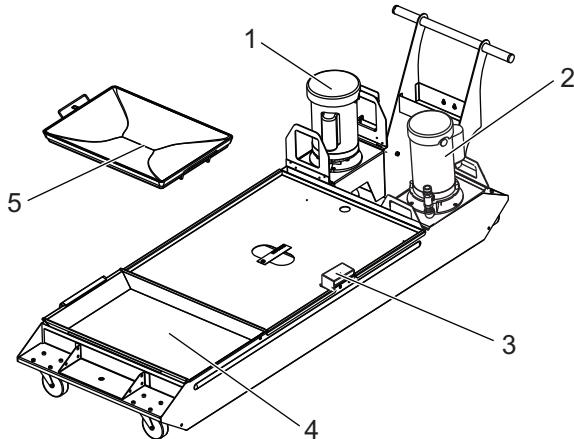
1. Luces de trabajo
2. Portapapeles
3. Manual del operador y datos del conjunto (guardados detrás del panel colgante)
4. Controles del panel lateral
5. Portaherramientas (también mostrado, portaherramientas para panel colgante delgado)
6. Bandeja de almacenamiento
7. Lista de referencia de códigos G y M
8. Volante de avance remoto

F2.4: Ejemplo de panel de lubricación



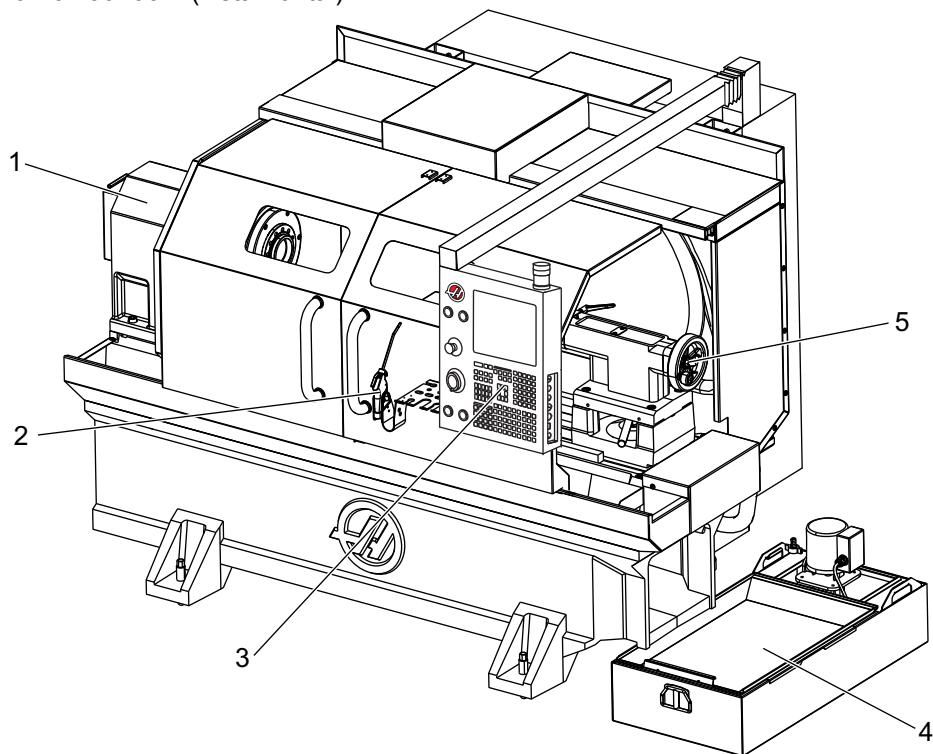
1. Conjunto del depósito de grasa
2. Control del aire del husillo y de la bomba
3. Conjunto de la bomba del depósito de aceite del husillo
4. Conjunto de la bomba del husillo
5. Conjunto del colector de aire del regulador principal
6. Conjunto del separador de agua

F2.5: Características del torno (vista lateral 3/4) Detalle C - Conjunto del depósito de refrigerante



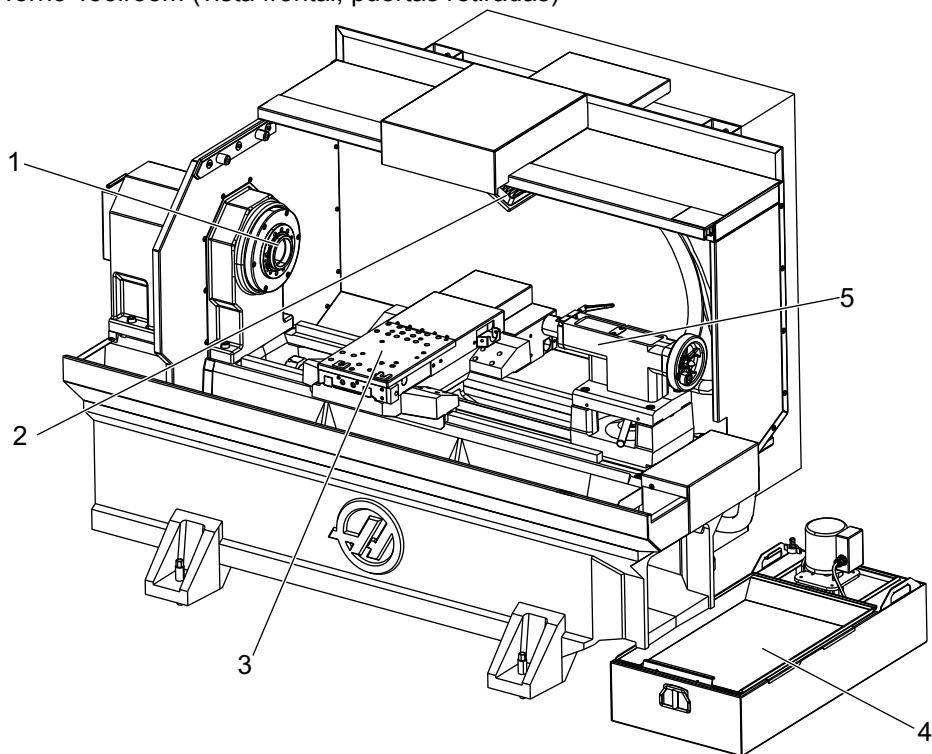
1. Bomba de refrigeración estándar
2. Bomba de refrigerante de alta presión (opcional)
3. Sensor del nivel de refrigerante
4. Colador de virutas
5. Cesta del colador

F2.6: Torno Toolroom (vista frontal)



1. Conjunto del husillo
2. Pistola de aire comprimido
3. Control colgante
4. Depósito del refrigerante
5. Contrapunto

F2.7: Torno Toolroom (vista frontal, puertas retiradas)



1. Nariz del husillo
2. Luz de trabajo
3. Carro transversal (puesto de herramientas / torreta no mostrada)
4. Depósito del refrigerante
5. Contrapunto

2.2 Control colgante

El control colgante es la interfaz principal de su máquina Haas. Aquí es donde programará y ejecutará sus proyectos de mecanizado del CNC. Esta sección de orientación del control colgante describe las diferentes secciones del control:

- Panel frontal colgante
- Lado derecho, superior e inferior
- Teclado
- Visualizaciones de pantalla

2.2.1 Panel frontal colgante

T2.1: Controles del panel delantero

Nombre	Imagen	Función
[POWER ON]		Enciende la máquina
[POWER OFF]	O	Apaga la máquina.
[EMERGENCY STOP]		Pulse para detener el movimiento de todos los ejes, desactivar el husillo y el cambiador de herramientas y apagar la bomba del refrigerante.
[HANDLE JOG]		Se usa para desplazar los ejes (seleccionar en modo [HANDLE JOG] (volante de avance)). También se utiliza para desplazarse por el código del programa o por los elementos del menú al editar.
[CYCLE START]		Inicia un programa. Este botón también se utiliza para iniciar la simulación de un programa en modo de gráficos.
[FEED HOLD]		Detiene el movimiento de todos los ejes durante un programa. El husillo continúa funcionando. Pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo) para cancelar.

2.2.2 Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior

Las siguientes tablas describen en el lado derecho, superior e inferior del panel colgante.

T2.2: Controles del panel del lado derecho

Nombre	Imagen	Función
USB		Conecte los dispositivos USB compatibles en este puerto. Tiene una tapa guardapolvo desmontable.
Bloqueo de memoria		En la posición bloqueada, este interruptor de llave evita alteraciones en programas, ajustes, parámetros, correctores y variables macro.
Modo Setup (configuración)		En la posición bloqueada, este interruptor de llave habilita todas las funciones de seguridad de la máquina. El desbloqueo permite la configuración (consulte "Modo Setup (configuración)" en la sección Seguridad de este manual para disponer de los detalles).
Segundo inicio		Púlselo para el avance rápido de todos los ejes hasta las coordenadas especificadas en G154 P20 (si hubiera).
Servo Auto Door Override (anulación de puerta automática con servo)		Pulse este botón para abrir o cerrar la puerta automática con servo (si hubiera).
Luz de trabajo		Estos botones alternan la luz de trabajo interna y la iluminación de alta intensidad (si hubiera).

T2.3: Panel superior colgante

Luz de baliza	
Proporciona una rápida confirmación visual del estado actual de la máquina. Existen cinco estados diferentes de la luz de baliza:	
Estado de la luz	Significado

Luz de baliza	
Apagada	La máquina está al ralentí.
Verde continuo	La máquina está en funcionamiento.
Verde parpadeando	La máquina está parada, pero en un estado de preparada para funcionar. Se requiere la iniciativa del operador para continuar.
Rojo parpadeando	Se ha producido un fallo o la máquina está en Emergency Stop (parada de emergencia).
Amarillo parpadeante	Una herramienta ha caducado y se muestra automáticamente la pantalla de vida útil de la herramienta.

T2.4: Panel inferior colgante

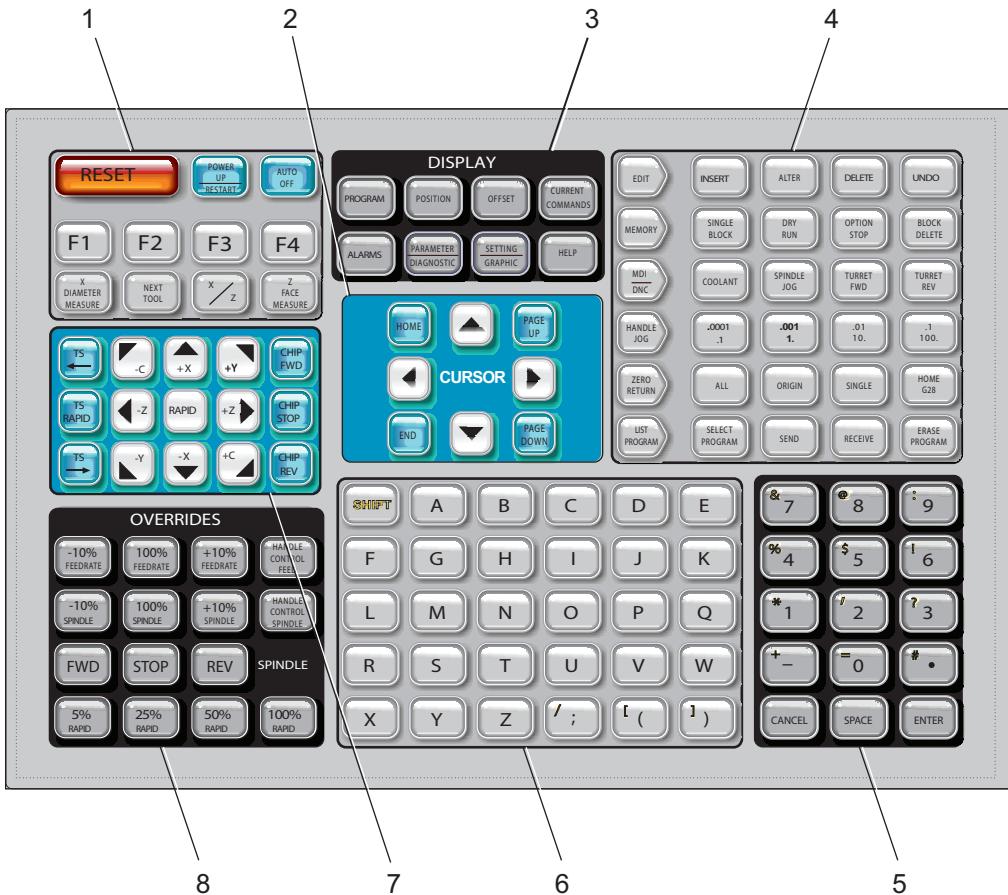
Nombre	Función
Timbre del teclado	Situado en la parte inferior del control colgante. Gire la cubierta para ajustar el volumen.

2.2.3 Teclado

Las teclas del teclado se agrupan en estas áreas funcionales:

1. Función
2. Cursor
3. Pantalla
4. Modo
5. Numéricas
6. Alfanuméricas
7. Avance
8. Anulaciones

F2.8: Teclado del torno: Teclas de función, [1] Teclas de cursor, [2] Teclas de visualización, [3] Teclas de modo, [4] Teclas numéricas, [5] Teclas alfanuméricas, [6] Teclas de avance o desplazamiento, [7] Teclas de anulación [8]



Teclas de función

Nombre	Llave	Función
Restablecer	[RESET]	Elimina alarmas. Establece anulaciones para valores predeterminados.
Encendido/reinicio	[POWER UP/RESTART]	Envía los ejes a sus posiciones de origen. Retira la alarma 102. Muestra la página Comandos actuales.

Nombre	Llave	Función
Apagado auto.	[AUTO OFF]	Realiza un cambio de herramienta y apaga el torno tras un periodo especificado.
F1- F4	[F1 - F4]	Estos botones tienen diferentes funciones dependiendo del modo de funcionamiento. Vea la sección del modo específico para obtener más descripciones y ejemplos.
Medición de diámetro X	[X DIAMETER MEASURE]	Registra los correctores de cambio de herramienta del eje X en la página de correctores durante la configuración de la pieza.
Siguiente herramienta	[NEXT TOOL]	Selecciona la herramienta siguiente de la torreta (normalmente se utiliza durante la configuración de la pieza).
X/Z	[X/Z]	Pasa entre los modos de avance de los ejes X y Z durante la configuración de la pieza.
Medición de cara Z	[Z FACE MEASURE]	Se utiliza para registrar los correctores de cambio de herramienta en el eje Z en la página de correctores durante la configuración de la pieza.

Teclas del cursor

Las teclas de cursor permiten moverse entre campos de datos y desplazarse por los programas.

T2.5: Lista de teclas de cursor

Nombre	Llave	Función
Inicio	[HOME]	Mueve el cursor al elemento situado más arriba de la pantalla; al editar, este es el bloque de la parte superior izquierda del programa.
Flechas de cursor	[ARRIBA], [ABAJO], [IZQUIERDA], [DERECHA]	Mueve un elemento, bloque o campo en la dirección asociada. Las flechas representan flechas, aunque este manual hace referencia a estas teclas por sus nombres deletreados.
Página siguiente, Página anterior	[PAGE UP] (página siguiente) / [PAGE DOWN] (página anterior)	Se utilizan para cambiar pantallas o para mover arriba/abajo una página cuando se visualiza un programa.
Extremo	[FIN]	Mueve el cursor hasta el elemento situado más abajo en la pantalla. Durante la edición, será el último bloque del programa.

Teclas de pantalla

Las teclas de pantalla permiten el acceso a las pantallas de la máquina, a información del funcionamiento y a las páginas de ayuda. Se suelen utilizar pasar entre paneles activos dentro de un modo de función. Algunas de estas teclas muestran pantallas adicionales al ser pulsadas más de una vez.

T2.6: Lista de teclas de visualización y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Programa	[PROGRAM]	Selecciona el panel de programa activo en la mayoría de los modos. En modo MDI, pulse esta tecla para acceder a VQC e IPS/WIPS (si se instaló).
Posición	[POSITION]	Selecciona la pantalla de posiciones.
Correctores	[CORRECCIÓN]	Púlsela para cambiar entre dos tablas de correctores.

Nombre	Llave	Función
Comandos actuales	[CURRENT COMMANDS]	Muestra menús para Maintenance (mantenimiento), Tool Life (vida útil de la herramienta), Tool Load (carga de herramientas), Advanced Tool Management (ATM) (gestión avanzada de herramientas), System Variables (variables del sistema) y ajustes del reloj y ajustes del temporizador/contador.
Alarmas / Mensajes	[ALARMS]	Muestra el visor de alarmas y las pantallas de mensajes.
Parámetro/diagnóstico	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Muestra los parámetros que definen el funcionamiento de la máquina. Los parámetros se establecen en fábrica y el usuario no debería modificarlos excepto que sea personal autorizado de Haas.
Ajustes/gráficos	[SETTING / GRAPHIC]	Muestra y permite cambiar los ajustes de usuario y habilita el modo Graphics (gráficos).
Ayuda	[HELP]	Muestra información de ayuda.

Teclas de modo

Estas teclas cambian el estado operativo de la máquina. Cada tecla de modo está en forma de flecha y apunta a la fila de teclas que realizan funciones relacionadas con esa tecla de modo. El modo actual siempre se muestra en la parte superior izquierda de la pantalla, en la forma de visualización *Modo : Tecla*.

T2.7: Lista de teclas del modo [EDIT] (editar) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Editar	[EDIT]	Seleccione el modo EDIT (edición) para editar programas en la memoria del control. Muestra <i>EDITAR : EDITAR</i> en la pantalla superior izquierda.
Inserte	[INSERT]	Introduzca el texto desde la línea de entrada o el portapapeles en el programa en la posición del cursor.
Alterar	[ALTER]	Sustituye el comando o texto resaltado por el texto de la línea de entrada o del portapapeles.



NOTA:

[ALTER] (alterar) no funciona para correctores.

Nombre	Llave	Función
Eliminar	[DELETE]	Elimina el elemento en el que está el cursor, o elimina un bloque de programa seleccionado.
Deshacer	[UNDO]	Deshace hasta los últimos 9 cambios realizados en la edición, y deselecciona un bloque resaltado.  NOTA: [UNDO] (deshacer) no funciona para bloques resaltados eliminados o para recuperar un programa eliminado.

T2.8: Lista de teclas de modo **[MEMORY]** (memoria) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Memoria	[MEMORY]	Selecciona el modo memoria. Los programas se ejecutan desde este modo, y las demás teclas en la fila MEM (memoria) controlan las formas con las que se ejecuta un programa. Muestra <i>OPERACIÓN: MEM</i> en la pantalla superior izquierda.
Bloque a bloque	[SINGLE BLOCK]	Activa o desactiva bloque a bloque. Cuando bloque a bloque está activado, el control solo ejecuta un bloque de programa cada vez que pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).
Ensayo	[DRY RUN]	Comprueba el movimiento real de la máquina sin cortar una pieza.
Parada opcional	[OPTION STOP]	Activa o desactiva la parada opcional. Cuando la parada opcional está activada, la máquina se detendrá cuando alcance comandos M01.
Borrar bloque	[BLOCK DELETE]	Activa o desactiva la eliminación de bloque. El programa ignora (no ejecuta) elementos con una barra ("") cuando se habilita esta opción.

T2.9: Lista de teclas de modo **[MDI/DNC]** y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Entrada manual de datos/Control numérico directo	[MDI/DNC]	En modo MDI puede escribir un programa, aunque no se introduce en memoria. El modo DNC permite programas grandes “cuentagotas” en el control (consulte la sección del modo DNC).
auxiliar	[COOLANT]	Activa y desactiva el refrigerante opcional. Pulse [SHIFT] (Mayús) y [COOLANT] (refrigerante) para activar el Refrigerante de alta presión (HPC) opcional. Ya que el HPC y el refrigerante regular comparten el mismo orificio, no puede activar los dos al mismo tiempo.
Desplazamiento o avance de husillo	[SPINDLE JOG]	Gira el husillo a la velocidad seleccionada en el Ajuste 98 (Spindle Jog RPM (RPM del desplazamiento del husillo)).
Avance de torreta	[TURRET FWD]	Gira la torreta de herramientas hasta la siguiente herramienta de la secuencia. Si se introduce Tnn en la línea de entrada de datos, la torreta avanzará hacia la dirección de la herramienta nn.
Retroceso de torreta	[TURRET REV]	Gira la torreta de herramientas hacia atrás hasta la herramienta anterior. Si se introduce Tnn en la línea de entrada de datos, la torreta avanzará en la dirección contraria a la herramienta nn.

T2.10: Lista de teclas de modo **[HAND JOG]** (avance por volante) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
.0001/.1	[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Selecciona la cantidad que se avanzará por cada clic del volante de avance. Cuando la fresadora se encuentra en modo MM, el primer número se multiplica por diez cuando se desplaza el eje (p.ej. .0001 se convierte en 0.001 mm). El número inferior se utiliza para el modo ensayo. Muestra CONFIG: DESP en la pantalla superior izquierda.

T2.11: Lista de teclas del modo **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Retorno a cero	[ZERO RETURN]	Selecciona el modo Zero Return (retorno a cero), que muestra la posición del eje en cuatro categorías diferentes, que son; Operator (operador), Work G54 (G54 de trabajo), Machine (máquina) y Dist to go (distancia a recorrer). Pulse [POSITION] (posición) o [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (página siguiente/página anterior) para pasar entre las categorías. Muestra <i>CONFIG: CERO</i> en la pantalla superior izquierda.
Todos	[ALL]	Retorna todos los ejes al cero de la máquina. Es similar a [POWER UP/RESTART] (encender/reiniciar) salvo que no se produce ningún cambio de herramienta.
Origen	[ORIGIN]	Establece valores seleccionados a cero.
Individual	[SINGLE]	Retorna un eje al cero de la máquina. Pulse la letra del eje deseado en el teclado alfabético y pulse [SINGLE] (individual).
Inicio G28	[HOME G28]	Retorna todos los ejes al cero en un movimiento de avance rápido. [HOME G28] (origen G28) también situará en el origen un eje individual de la misma manera que [SINGLE] (individual).



PRECAUCIÓN: *Todos los ejes se mueven inmediatamente cuando pulsa esta tecla. Para evitar un choque, asegúrese de que la trayectoria del movimiento del eje esté despejada.*

T2.12: Lista de teclas del modo **[LIST PROGRAM]** (listar programa) y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Listar programas	[LISTAR PROGRAMAS]	Accede a un menú con fichas para cargar y guardar programas. Muestra <i>EDITAR: LIST</i> en la pantalla superior izquierda.
Seleccionar programas	[SELECT PROGRAM]	Hace que el programa que aparece resaltado sea el programa activo.
Enviar	[SEND]	Transmite programas a través del puerto serie RS-232 opcional.
Recibir	[RECEIVE]	Recibe programas del puerto serie RS-232 opcional.
Eliminar programa	[ERASE PROGRAM]	Elimina el programa seleccionado del modo List Program (listar programas). Elimina todo el programa en modo MDI.

Teclas numéricas

Use las teclas numéricas de números tipo junto con algunos caracteres especiales (impresos en amarillo en la tecla principal). Pulse **[SHIFT]** (Mayús) para introducir los caracteres especiales.

T2.13: Lista de teclas numéricas y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Numbers (números)	[0]-[9]	Números tipo.
Minus sign (signo menos)	[-]	Añade un signo menos (-) a la línea de entrada.
Decimal point (punto decimal)	[.]	Añade un punto decimal a la línea de entrada.
Cancel (cancelar)	[CANCEL]	Elimina el último carácter introducido.
Space (espacio)	[SPACE]	Añade un espacio a la entrada.
Entre en el modo	[ENTER]	Responde a los mensajes y escribe la entrada.

Nombre	Llave	Función
Special Characters (caracteres especiales)	Pulse [SHIFT] (Mayús) y, a continuación, una tecla numérica	Inserta el carácter amarillo en la parte superior izquierda de la tecla. Estos caracteres se utilizan para comentarios, macros y ciertas funciones especiales.
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [+]	Inserta +
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [0]	Inserta =
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [.]	Inserta #
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [1]	Inserta *
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [2]	Inserta `
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [3]	Inserta ?
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [4]	Inserta %
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [5]	Inserta \$
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [6]	Inserta !
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [7]	Inserta &
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [8]	Inserta @
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [9]	Inserta :

Teclas alfabéticas

Use las teclas alfabéticas para introducir las letras del alfabeto junto con algunos caracteres especiales (impresos en amarillo en la tecla principal). Pulse **[SHIFT]** (Mayús) para introducir los caracteres especiales.

T2.14: Lista de teclas alfabéticas y cómo funcionan

Nombre	Llave	Función
Alfabeto	[A]-[Z]	Las letras mayúsculas son las predeterminadas. Pulse [SHIFT] (Mayús) y una tecla de letra para las letras minúsculas.
Fin de bloque (EOB)	[;]	Este es el carácter de fin de bloque que indica el fin de una línea de programa.
Paréntesis	[(), ()]	Separan los comandos de programa del CNC de los comentarios del usuario. Siempre se deben introducir parejas de paréntesis.
Cambiador	[SHIFT]	Accede a caracteres adicionales en el teclado o pasa a caracteres alfabéticos en minúsculas. Los caracteres adicionales se ven en la parte superior izquierda de algunas de las teclas alfanuméricas.
Special Characters (caracteres especiales)	Pulse [SHIFT] (Mayús) y posteriormente una tecla alfabética	Inserta el carácter amarillo en la parte superior izquierda de la tecla. Estos caracteres se utilizan para comentarios, macros y ciertas funciones especiales.
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [;]	Inserta /
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [()	Inserta [
	[SHIFT] (Mayús) y posteriormente [)]	Inserta]

Teclas de desplazamiento

Nombre	Llave	Función
Contrapunto hacia el husillo	[TS <—]	Pulse y mantenga pulsada esta tecla para mover el contrapunto hacia el husillo.
Avance rápido del contrapunto	[TS RAPID]	Aumenta la velocidad del contrapunto cuando se presiona simultáneamente con una de las otras teclas de contrapunto.
Alejamiento del contrapunto con respecto al husillo	[TS —>]	Pulse y mantenga pulsada esta tecla para alejar el contrapunto del husillo.
Teclas de ejes	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	Pulse y mantenga pulsada una tecla individual o pulse los ejes deseados y use el volante de avance.
Rápido	[RAPID]	Pulse y mantenga pulsada esta tecla simultáneamente con una de las teclas anteriores (X+, X-, Z+, Z-) para mover ese eje en la dirección seleccionada a la máxima de velocidad de avance.
Avance del extractor de virutas	[CHIP FWD]	Inicia el extractor de virutas opcional en la dirección "Forward" (avance), sacando las virutas de la máquina.
Parada del extractor de virutas	[CHIP STOP]	Detiene el extractor de virutas.
Retroceso del extractor de virutas	[CHIP REV]	Inicia el extractor de virutas opcional en la dirección "Reverse" (retroceso), lo que resulta útil para solucionar atascos y retirar residuos.

Tornos de eje Y

a desplazar el eje Y:

1. Pulse [Y].
2. Pulse [HANDLE JOG] (volante de avance).
3. Gire el volante de avance para desplazar el eje Y.

Desplazamiento XZ (dos ejes)

Las teclas de X y Z del torno pueden desplazarse simultáneamente utilizando las teclas de desplazamiento o avance [+X]/[-X] y [+Z]/[-Z].


NOTA:

Las reglas de la zona restringida del contrapunto normal se activan cuando se emplea en el desplazamiento XZ.

1. Mantenga cualquier combinación de [+X]/[-X] y [+Z]/[-Z] para desplazar los ejes X y Z simultáneamente.
2. Si solo se libera una tecla individual, el control continuará desplazando el eje individual de la tecla que todavía se mantiene pulsada.

Tornos del eje C

a desplazar el eje C:

1. Pulse [C].
2. Pulse [HANDLE JOG] (volante de avance).
3. Gire el control [HANDLE JOG] (volante de avance) para desplazar el eje C.

Teclas de anulación

Nombre	Llave	Función
-10% velocidad de avance	[-10% FEEDRATE]	Reduce la velocidad de avance actual un 10% hasta el 0%.
100% velocidad de avance	[100% FEEDRATE]	Establece la velocidad de avance anulada a la velocidad de avance programada.
+10% velocidad de avance	[+10% FEEDRATE]	Aumenta la velocidad de avance un 10% hasta el 990%.

Nombre	Llave	Función
Velocidad de avance del control manual	[HANDLE CONTROL FEED]	Permite utilizar el volante de avance para controlar la velocidad de avance en incrementos de ±1%, de 0% a 999%.
-10% husillo	[-10% SPINDLE]	Reduce la velocidad del husillo actual un 10% hasta el 0%.
100% husillo	[100% SPINDLE]	Establece la velocidad del husillo anulada a la velocidad programada.
+10% husillo	[+10% SPINDLE]	Aumenta la velocidad del husillo actual un 10% hasta el 990%.
RPM del husillo de control manual	[HANDLE CONTROL SPINDLE]	Permite utilizar el control [HANDLE JOG] (volante de avance) para cambiar la velocidad del husillo en incrementos de ±1%, de 0% a 999%.
Avance	[FWD]	Inicia el husillo en la dirección de las manecillas del reloj. El husillo puede iniciarse o detenerse con los botones [FWD] (avance) o [REV] (retroceso) en cualquier momento en el que la máquina se encuentre en una parada Bloque a Bloque o en el que se haya pulsado [FEED HOLD] (detener avance). Cuando el programa se reinicie con [CYCLE START] (inicio de ciclo), el husillo se volverá a activar a la velocidad definida previamente.
Detener	[STOP]	Detiene el husillo.

Nombre	Llave	Función
Retroceso	[REV]	Inicia el husillo en la dirección de retroceso (sentido antihorario). El husillo puede iniciarse o detenerse pulsando [FWD] (avance) o [REV] (retroceso) en cualquier momento en el que la máquina se encuentre en una parada Bloque a Bloque o en el que se haya pulsado [FEED HOLD] (detener avance). Cuando el programa se reinicie con [CYCLE START] (inicio de ciclo), el husillo volverá a activarse a la velocidad definida previamente.
Avances rápidos	[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]	Limita los avances rápidos de la máquina al valor de la tecla. [100% RAPID] (100% avance rápido) permite el avance rápido máximo.
También puede introducir un valor de RPM y pulsar [FWD] (avance) o [REV] (retroceso) para ordenar al husillo esa velocidad y dirección.		

Uso de anulación

Las anulaciones permiten ajustar temporalmente las velocidades y avances en su programa. Por ejemplo, puede ralentizar los avances rápidos a la vez que prueba un programa, o ajustar la velocidad de avance para experimentar con su efecto en el acabado de las piezas, etc.

Puede utilizar los Ajustes 19, 20 y 21 para deshabilitar las anulaciones de la velocidad de avance, husillo y avance rápido, respectivamente.

[FEED HOLD] (detener avance) actúa como una anulación que detiene movimientos rápidos y de avance cuando se pulsa. **[FEED HOLD]** (detener avance) también detiene los cambios de herramienta y temporizadores de piezas, aunque no así ciclos de roscado ni temporizadores de pausa.

Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar después de un **[FEED HOLD]** (detener avance). Cuando se desbloquea la tecla Setup Mode (modo configuración), el interruptor de la puerta del cerramiento también tiene un efecto similar aunque aparecerá *Door Hold* (parada por puerta) si se abre la puerta. Cuando la puerta está cerrada, el control estará en Feed Hold (detener avance) y deberá pulsarse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar. *Door Hold* (parada por puerta) y **[FEED HOLD]** (detener avance) no detienen ninguno de los ejes auxiliares.

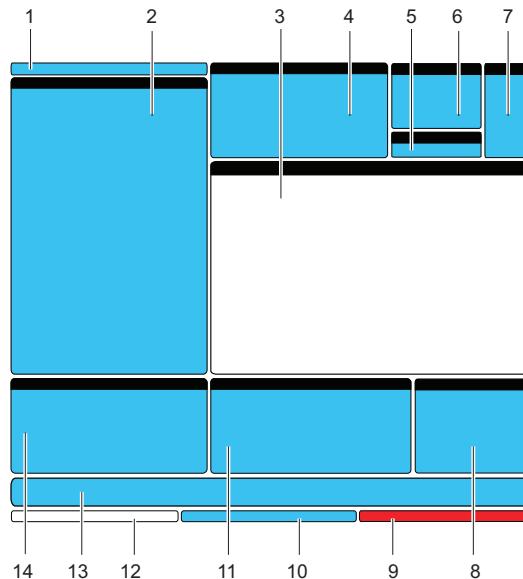
Puede anular el ajuste de refrigerante estándar pulsando **[COOLANT]** (refrigerante). La bomba de refrigerante sigue encendida o apagada hasta el próximo comando M u otra acción del operador (véase Ajuste 32).

Use los Ajustes 83, 87 y 88 para tener los comandos M30 y M06 o **[RESET]** (restablecer), respectivamente, para volver a cambiar los valores anulados por sus valores predeterminados.

2.2.4 Pantalla de control

La pantalla de control se organiza en paneles que cambian con los diferentes modos de visualización y de mecanizado.

F2.9: Distribución de la pantalla de control básica del torno



1. Modo y barra de pantalla activa
2. Pantalla de programa
3. Pantalla principal
4. Códigos activos
5. Contrapunto
6. Herramienta activa
7. auxiliar
8. Temporizadores, contadores/gestión de herramientas
9. Estado de alarma
10. Barra de estado del sistema
11. Pantalla de posición / medidores de carga del eje / portapapeles
12. Barra de entrada
13. Barra de iconos
14. Husillo principal/ayuda del editor

El panel activo actualmente tiene un fondo blanco. Solo puede trabajar con datos en un panel cuando ese panel se encuentre activo, y solo puede estar activo un panel a la vez. Por ejemplo, si desea trabajar con la tabla **Program Tool Offsets** (correctores de herramientas de programa), pulse **[OFFSET]** (corrector) hasta que la tabla se visualice con un fondo blanco. A continuación, puede realizar cambios en los datos. En la mayoría de los casos, podrá cambiar el panel activo con las teclas de visualización.

Modo y barra de pantalla activa

Las funciones de la máquina se organizan en tres modos: Setup (configurar), Edit (editar), y Operation (operación). Cada modo proporciona toda la información necesaria para realizar tareas que se encontrarán bajo el modo, organizadas para adecuarse en una pantalla. Por ejemplo, el modo Setup (configuración) muestra las tablas de correctores de herramientas y de trabajo, y la información de la posición. El modo Edit (editar) proporciona dos paneles de edición de programas y acceso al sistema Código rápido visual (VQC) opcional, Sistema de programación intuitiva (IPS) y Sistema de palpado intuitivo inalámbrico (WIPS) opcional si estuviera instalado. El modo de funcionamiento incluye MEM (memoria), el modo en el que ejecuta programas.

- F2.10:** La barra de modo y pantalla muestra [1] el modo actual y [2] la función de visualización actual.



- T2.15:** Modo, Acceso de tecla y Visualización de la barra

Modo	Tecla de modo	Visualización de la barra	Función
Setup (configuración)	[ZERO RETURN]	CONFIGURACIÓN: CERO	Proporciona todas las funciones de control para la configuración de la máquina.
	[HANDLE JOG]	CONFIGURACIÓN: AVANCE	
Editar	[EDIT]	EDITAR: EDITAR	Proporciona todas las funciones de edición de programas, gestión y transferencia.
	[MDI/DNC]	EDITAR: MDI	
	[LIST PROGRAM]	EDITAR: LISTAR	
Operación	[MEMORY]	OPERATION: MEMORIA	Proporciona todas las funciones de control necesarias para ejecutar un programa.

Pantalla de corrección

Existen dos tablas de correctores, la tabla Program Tool Offsets (correctores de herramientas de programa) y la tabla Active Work Offset (corrector de trabajo activo). Dependiendo del modo, estas tablas podrían aparecer en dos paneles de visualización separados, o podrían compartir un panel; pulse **[OFFSET]** (corrector) para pasar entre tablas.

T2.16: Tablas de correctores

Nombre	Función
Correctores de herramientas de programa	Esta tabla muestra los números de la herramienta y la geometría longitudinal.
Corrector de trabajo activo	Esta tabla muestra los valores introducidos para que cada herramienta pueda conocer dónde está situada la pieza.

Comandos actuales

Esta sección describe brevemente las diferentes páginas de Current Commands (comandos actuales) y los tipos de datos que proporcionan. La información de la mayoría de estas páginas también aparece en otros modos.

Para acceder a esta pantalla, pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y posteriormente **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) para pasar entre las páginas.

Operation Timers and Setup Display (temporizadores de operación y pantalla de configuración) - Esta página muestra:

- La fecha y hora actuales.
- El tiempo de encendido total.
- El tiempo de inicio de ciclo total.
- El tiempo de avance total.
- Dos contadores de M30. Cada vez que el programa alcanza un comando **M30**, ambos contadores se incrementan en una unidad.
- Dos pantallas de variables macro.

Estos temporizadores y contadores aparecen en la sección inferior derecha de la pantalla en los modos **OPERATION:MEM** (operación:memoria) y **SETUP:ZERO** (configuración:cero).

Macro Variables Display (pantalla de variables macro) - Esta página muestra una lista de las variables macro y sus valores actuales. El control actualiza estas variables como ejecución de programas. También puede modificar las variables en esta pantalla; consulte la sección Macros de la página en Programación opcional.

Active Codes (códigos activos) - Esta página presenta una lista de códigos de programa activos actualmente. En la pantalla de modo **OPERATION:MEM** (operación:memoria) se incluye una versión más pequeña de esta pantalla.

Positions (posiciones) - Esta página muestra una vista más amplia de las posiciones actuales de la máquina, con todos los puntos de referencia de posición (operador, máquina, trabajo, distancia a recorrer) en la misma pantalla.



NOTA:

*Puede utilizar el volante de avance en los ejes de la máquina desde esta pantalla si el control estuviera en el modo **SETUP:JOG** (configuración:avance).*

Tool Life Display (pantalla de la vida útil de la herramienta) Esta página muestra información que utiliza el control para predecir la vida útil de la herramienta.

Tool Load Monitor and Display (pantalla y control de carga de la herramienta) - En esta página puede introducir el porcentaje máximo de carga de la herramienta que se espera para cada herramienta.

Maintenance (mantenimiento) - En esta página, puede activar y desactivar una serie de comprobaciones de mantenimiento.

Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) - Esta función permite crear y gestionar grupos de herramientas. Para obtener más información, consulte la sección Gestión avanzada de herramientas en el capítulo Operación de este manual.

Restablecimiento de temporizador y contador

Para restablecer los temporizadores y contadores en la página **CURRENT COMMANDS TIMERS AND COUNTERS** (temporizadores y contadores de comandos actuales):

1. Pulse las teclas de flecha de cursor para resaltar el nombre del temporizador o contador que desea restablecer.
2. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para restablecer el temporizador o contador.



CONSEJO:

Puede restablecer los contadores M30 independientemente para realizar el seguimiento de piezas acabadas de dos formas diferentes; por ejemplo, piezas acabadas en un turno y piezas totales acabadas.

Ajuste de la fecha y Hora

Para ajustar la fecha y hora:

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) hasta que vea la pantalla **FECHA Y HORA**.

3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. Introduzca la fecha actual (en formato MM-DD-AAAA) o la hora actual (en formato HH:MM:SS).

**NOTA:**

Debe incluir el guión (-) o dos puntos (:) cuando introduzca una nueva fecha u hora.

5. Pulse **[ENTER]** (introducir). Asegúrese de que la nueva fecha u hora sea correcta. Repita el paso 4 si no fuera correcto.
6. Restablezca **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) y restablezca la alarma.

Función de la pantalla de ajustes / gráficos

Pulse **[SETTING/GRAFIC]** (ajuste/gráfico) hasta que vea Pantalla Setting (Ajuste). Los Ajustes cambian la forma con la que se comporta el torno; consulte la sección “Ajustes” empezando en la página 389 para disponer de una descripción más detallada.

Para utilizar el modo Graphics (Gráficos), pulse **[SETTING/GRAFIC]** (ajuste/gráfico) hasta que vea pantalla Graphics (gráficos). Graphics (gráficos) muestra un ensayo visual del programa de una pieza, sin necesidad de mover los ejes y arriesgarse a dañar la herramienta o pieza por algún error de programación. Esta función resulta más útil que el modo Dry Run (ensayo), porque puede comprobar todos los correctores de trabajo, correctores de herramientas y los límites de recorrido antes de utilizar la máquina. Por lo tanto, se reduce ampliamente el riesgo de choque durante la configuración. Consulte el Modo Graphics (gráficos) de la página 111 para disponer de una descripción más detallada.

Códigos activos

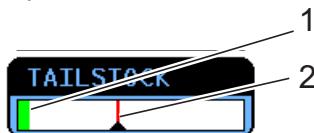
F2.11: Ejemplo de pantalla de códigos activos

ACTIVE CODES		
G00	RAPID MOTION	D00
G90	ABSOLUTE POSITION	H00
G40	CUTTER COMPENSATION CANCEL	M00
G80	CYCLE CANCEL	T0
G54	WORK OFFSET #54	

Esta pantalla ofrece información de solo lectura en tiempo real sobre los códigos que se encuentran actualmente activos en el programa; específicamente, los códigos que definen el tipo de movimiento actual (rápido, avance lineal, avance circular), sistema de posicionamiento (absoluto, incremental), compensación de la herramienta de corte (izquierda, derecha o desactivada), ciclo fijo activo y corrector de trabajo. Esta pantalla también proporciona los códigos Dnn, Hnn, Tnn activos y el código Mnnn más reciente.

Pantalla de contrapunto

F2.12: Ejemplo de pantalla de contrapunto



Esta pantalla ofrece información sobre la [1] presión actual y [2] presión máxima del contrapunto.

Herramienta activa

F2.13: Ejemplo de pantalla de herramienta activa



Medición del nivel de refrigerante

El nivel de refrigerante se visualiza en la parte superior derecha de la pantalla en modo **OPERATION:MEM** (operación:memoria). Una barra vertical muestra el nivel de refrigerante. La barra vertical se ilumina cuando el refrigerante alcanza un nivel que pudiera producir problemas en el flujo de refrigerante. Este medidor también se visualiza en el modo **DIAGNOSTICS** (diagnóstico) en la pestaña **GAUGES** (medidores).

Pantalla temporizadores y contadores

La sección del temporizador de esta pantalla (situada encima de la parte inferior derecha de la pantalla) proporciona información sobre tiempos de ciclo (This Cycle (este ciclo), Last Cycle (último ciclo) y Remaining (restante)).

La sección del contador también incluye dos contadores M30 y una pantalla Loops Remaining (bucles restantes).

- M30 Contador #1: y M30 Contador #2: cada vez que el programa alcanza un comando **M30**, los contadores se incrementan en uno. Si el Ajuste 118 estuviera activado, los contadores también se incrementarán cada vez que un programa alcance un comando M99.
- Si tuviera macros, podrá borrar o cambiar M30 Contador #1 por #3901 y M30 Contador #2 por #3902 (#3901=0).
- Consulte la página 5 para obtener más información sobre cómo restablecer los temporizadores y contadores.
- Bucles restantes: muestra el número de bucles de subprograma restantes para completar el ciclo actual.

Pantalla de alarmas

Puede utilizar esta pantalla para obtener más información sobre alarmas de la máquina cuando se produzcan, para ver todo el histórico de alarmas de la máquina o para leer acerca de las alarmas que pueden producirse.

Pulse **[ALARMS]** (alarmas) hasta que aparezca la pantalla ALARMS (alarmas). Pulse las teclas de flecha de cursor de **[DERECHA]** e **[IZQUIERDA]** para pasar entre las (3) pantallas de visualización de alarmas diferentes:

- La pantalla Active Alarm (alarma activa) muestra las alarmas que afectan actualmente al funcionamiento de la máquina. Puede utilizar las teclas de flecha de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para ver la siguiente alarma; estas se visualizan una a una.
- La pantalla Active History (historial de alarmas) muestra una lista de alarmas que han afectado recientemente al funcionamiento de la máquina.
- La pantalla Alarm Viewer (visor de alarmas) muestra la descripción detallada de la alarma más reciente. También puede introducir cualquier número de alarma y pulsar **[ENTER]** (Intro) para leer su descripción.

Mensajes

Puede añadir un mensaje a la pantalla **MESSAGES** (mensajes); éste se guardará allí hasta que se retire o cambie. Si no hay ninguna alarma nueva, la pantalla **MESSAGES** (mensajes) aparecerá durante el encendido. Para leer, añadir, corregir o borrar mensajes:

1. Pulse **[ALARMS]** (alarmas) hasta que aparezca la pantalla **MENSAJES**.
2. Utilice el teclado para introducir su mensaje.

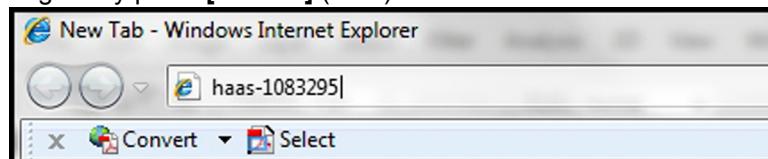
Pulse **[CANCEL]** (cancelar) o **[SPACE]** (espacio) para eliminar caracteres existentes. Pulse **[DELETE]** (eliminar) para eliminar toda una línea. Sus datos de mensaje se almacenan automáticamente y se mantienen incluso durante el apagado.

Alertas de alarma

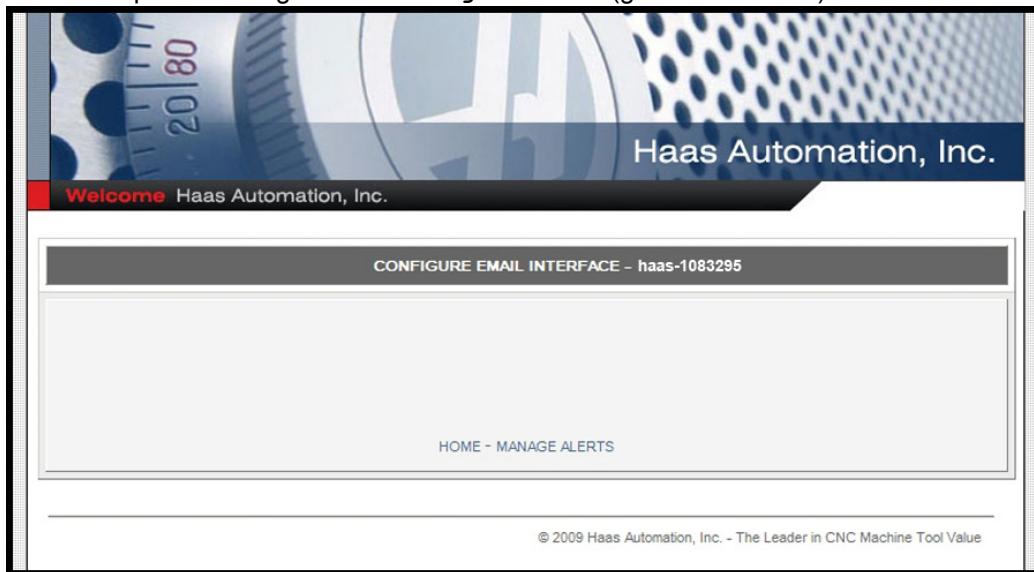
Las máquinas Haas incluyen una aplicación básica para enviar una alerta a una dirección de correo electrónico o teléfono móvil cuando se produce una alarma. La configuración de esta aplicación requiere ciertos conocimientos sobre su red; póngase en contacto con su administrador del sistema o proveedor de servicio de Internet (ISP) si no conoce los ajustes correctos.

Antes de configurar alertas, asegúrese de que la máquina tenga una conexión establecida con su red de área local y que el Ajuste 900 defina un nombre de red exclusivo para la máquina. Esta funcionalidad requiere la opción de Ethernet y la versión de software 18.01 o posterior.

1. A través del uso de un navegador de Internet u otro dispositivo conectado a la red, introduzca el nombre de red de la máquina (Ajuste 900) en la barra de direcciones del navegador y pulse [ENTER] (Intro).



2. Puede aparecer un mensaje con una petición para instalar una cookie en su navegador. Esto ocurre cada vez que se accede a la máquina con un ordenador o navegador diferente, o después de que caduque una cookie existente. Haga clic en OK (aceptar).
3. Se muestra la pantalla de inicio, con las opciones de configuración en la parte inferior de la pantalla. Haga clic en **Manage Alerts** (gestionar alertas).



4. En la pantalla Manage Alerts (gestionar alertas), introduzca la dirección de correo electrónico y/o número de teléfono móvil en el que desee recibir alertas. Si introduce un número de teléfono móvil, seleccione su operador en el menú desplegable en el campo del número de teléfono. Haga clic en **SUBMIT CHANGES** (enviar cambios).

The screenshot shows a web-based application window titled "MANAGE ALERTS - haas-1083295". At the top right, it says "Haas Automation, Inc.". Below that, a red bar displays "Welcome Haas Automation, Inc.". The main form has two input fields: "Email alerts to:" and "Text alert cell number:". Under "Text alert cell number:", there is a dropdown menu labeled "Cellular carrier: Other - enter full URL with cell number". A "SUBMIT CHANGES" button is located below the input fields. At the bottom of the form, there is a link "HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE". At the very bottom of the page, a copyright notice reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".

**NOTA:**

Si su operador de telefonía móvil no aparece en el menú, solicite a su operador que le facilite su dirección de correo electrónico de la cuenta en la que puede recibir mensajes de texto. Introduzca esta dirección en el campo de correo electrónico.

5. Haga clic en **Configure Email Interface** (configurar interfaz de correo electrónico).

The screenshot shows a web interface titled "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (set to 25), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". The footer of the page includes the copyright notice "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



NOTA:

El personal de servicio de Haas Automation no puede diagnosticar o reparar problemas con su red.

6. Rellene los campos con la información de su sistema de correo electrónico. Póngase en contacto con su administrador del sistema o ISP si no conoce los valores correctos. Haga clic en el botón **submit changes** (enviar cambios) cuando finalice.
 - a. En el primer campo, introduzca la dirección IP de su servidor de nombre de dominio (DNS).
 - b. En el segundo campo, introduzca su nombre de servidor del protocolo simple de transferencia de correo (SMTP).
 - c. El tercer campo, puerto de servidor SMTP, ya incluye el valor más habitual (25). Cámbielo solo si el ajuste predeterminado no funciona.

- d. En el último campo, introduzca la dirección de correo electrónico autorizada que la aplicación utilizará para enviar la alerta.

- 7. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) para generar una alarma para probar el sistema. Debe recibirse un mensaje de texto o correo electrónico en la dirección o número de teléfono designado, con información detallada sobre la alarma.

Barra de estado del sistema

La barra de estado del sistema es la sección de solo lectura de la pantalla ubicada en la parte inferior central. Muestra mensajes para el usuario sobre acciones que han tomado.

Pantalla Position (posición)

La pantalla Position (posición) suele aparecer cerca del centro inferior de la pantalla. Muestra la posición del eje actual relativa a los cuatro puntos de referencia (Operator (operador), Work (trabajo), Machine (máquina) y Distance-to-go (distancia a recorrer)). En modo **SETUP: JOG** (configuración:avance), esta pantalla muestra todas las posiciones relativas al mismo tiempo. En otros modos, pulse **[POSITION]** (posición) para pasar a través de los diferentes puntos de referencia.

T2.17: Puntos de referencia de posición del eje

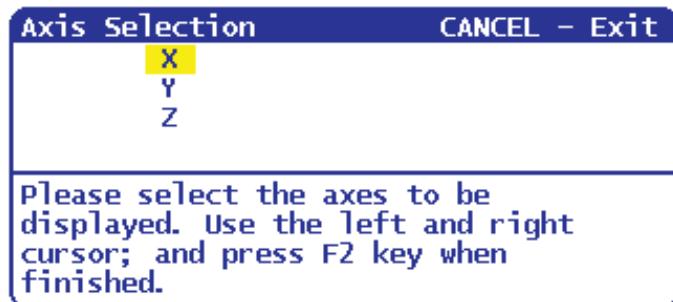
Pantalla Coordinate (coordenadas)	Función
OPERATOR (operador)	Esta posición muestra la distancia que ha desplazado los ejes. No representa necesariamente la distancia real a la que se encuentra el eje del cero de la máquina, excepto cuando se enciende la máquina por primera vez.
WORK (G54) (trabajo (G54))	Se visualizan las posiciones de los ejes relativas al cero de pieza. En el encendido, esta posición utiliza el corrector de trabajo G54 automáticamente. Mostrará las posiciones de los ejes relativas al corrector de trabajo utilizado más recientemente.
MÁQUINA	Se visualizan las posiciones de los ejes relativas al cero de la máquina.
DIST TO GO (distancia a recorrer)	Se muestra la distancia que falta antes de que el eje alcance su posición ordenada. En modo CONFIG: DESP , puede utilizar esta pantalla de posición para mostrar una distancia movida. Cambie los modos (MEM, MDI) y vuelva a pasar al modo CONFIG: DESP para situar en cero este valor.

Selección del eje de visualización de la posición

Utilice esta función para cambiar las posiciones del eje que se muestran en la pantalla.

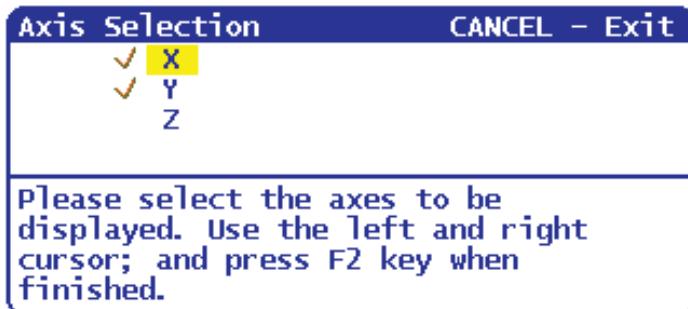
1. Con una pantalla de posición activa, pulse **[F2]**. Aparecerá el menú emergente **Axis Selection** (selección de eje).

F2.14: El menú emergente Axis Selection (selección de eje)



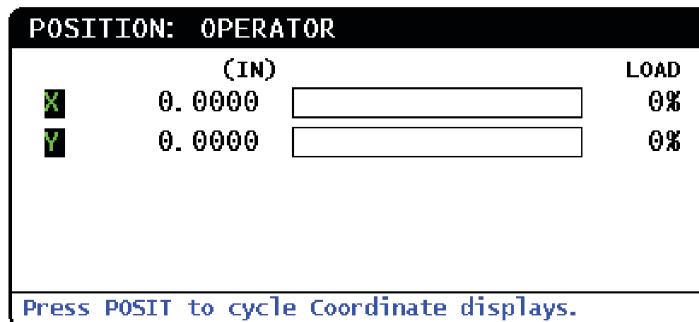
2. Pulse las teclas de flecha de cursor de **[IZQUIERDA]**, **[DERECHA]**, **[ARRIBA]** o **[ABAJO]** para resaltar una letra de eje.
3. Pulse **[ENTER]** (intro) para situar una marca de selección junto a la letra de eje resaltada. Esta marca significa que desea incluir esa letra de eje en la pantalla de posición.

F2.15: Los ejes X e Y seleccionados en el menú Axis Selection (selección de eje)



4. Repita los pasos 2 y 3 hasta que haya seleccionado todos los ejes que dese visualizar.
5. Pulse **[F2]**. La pantalla de posición se actualiza con sus ejes seleccionados.

F2.16: La pantalla Updated Position (posición actualizada)



Barra de entrada

La Barra de entrada es la sección de entrada de datos ubicada en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Aquí es donde aparece su entrada cuando la introduce.

F2.17: Barra de entrada



Entrada de símbolo especial

Algunos símbolos especiales no se encuentran en el teclado.

T2.18: Símbolos especiales

Símbolo	Nombre
-	subrayado
^	signo de intercalación
~	tilde
{	llave de apertura
}	llave de cierre
\	barra diagonal inversa
	barra horizontal

Símbolo	Nombre
<	menor que
>	mayor que

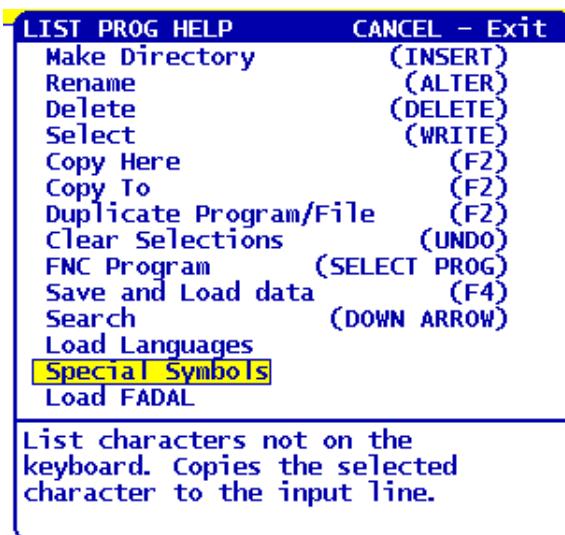
Realice estos pasos para introducir símbolos especiales:


NOTA:

Debe tener un dispositivo USB conectado al control colgante, o un disco duro opcional, para acceder al menú SÍMBOLOS ESPECIALES.

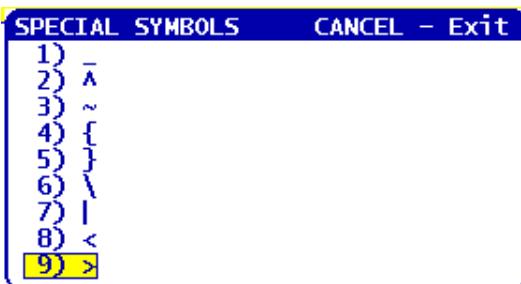
1. Pulse [LIST PROGRAMS] (listar programas) y seleccione APARAT USB O DISCO DURO opcional.
2. Pulse [F1].

El menú AYUDA LIST PROG muestra:



3. Seleccione **Símbolos especiales** y pulse [ENTER] (intro).

La lista de selección SÍMBOLOS ESPECIALES muestra:



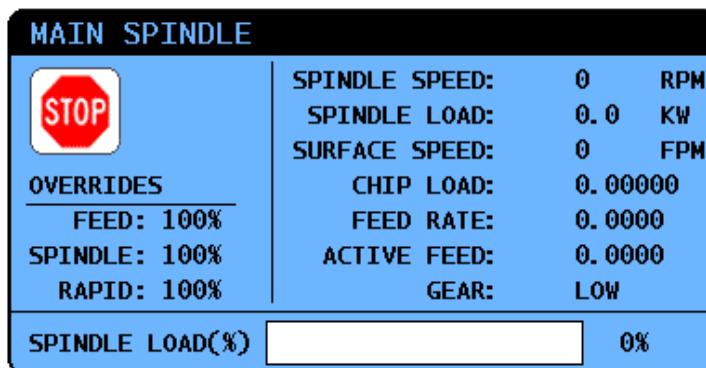
4. Seleccione el símbolo y pulse [ENTER] (intro) para copiar el símbolo en la barra INPUT: (entrada:).

Por ejemplo, para cambiar el nombre de un directorio a MI_DIRECTORIO:

1. Resalte el directorio con el nombre que desea cambiar.
2. Introduzca MI.
3. Pulse [F1].
4. Seleccione Símbolos especiales y pulse [ENTER] (intro).
5. Resalte _ (subrayado) y pulse [ENTER] (intro).
6. Introduzca DIRECTORIO.
7. Pulse [ALTER] (alterar).

Pantalla del husillo principal

F2.18: Pantalla Main Spindle (husillo principal) (velocidad y estado de avance)



La primera columna de esta pantalla ofrece información sobre el estado del husillo y los valores de anulación actuales del husillo, avance y avances rápidos.

La segunda columna muestra la carga real del motor en kW. Este valor refleja la potencia del husillo real para la herramienta. También muestra la velocidad del husillo programada y la real actuales y la velocidad de avance programada y la real.

El medidor de la carga del husillo de gráfico de barras indica la carga del husillo actual como un porcentaje de la capacidad del motor.

2.2.5 Captura de pantalla

El control puede capturar y guardar una imagen de la pantalla actual en un dispositivo USB conectado o en la unidad de disco duro. No se guardará ninguna imagen si no hay ningún dispositivo conectado y la máquina no tiene una unidad de disco duro.

1. Si desea guardar la captura de pantalla con un nombre de archivo en particular, intodúzcalo primero. El control asigna la extensión de archivo *.bmp automáticamente.



NOTA:

Si no especificara un nombre de archivo, el control utilizará el nombre de archivo predeterminado `captura_de_pantalla.bmp`. Se sobrescribirá cualquier captura de pantalla que se haya tomado anteriormente con el nombre predeterminado. Asegúrese de especificar un nombre de archivo cada vez que desee guardar una serie de capturas de pantalla.

2. Pulse **[SHIFT]** (Mayús).
3. Pulse **[F1]**.

La captura de pantalla se guarda en su dispositivo USB o disco duro de la máquina, y el control muestra el mensaje *Snapshot saved to HDD/USB* (Captura de pantalla guardada en disco duro/USB) cuando termine el proceso.

2.3 Navegación básica por el menú con pestañas

Los menús con pestañas se utilizan en varias funciones de control como por ejemplo Parameters (parámetros), Settings (ajustes), Help (ayuda), List Programs (listar programas) e IPS. Para navegar por estos menús:

1. Utilice las flechas de cursor hacia la **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para seleccionar una pestaña.
2. Pulse **[ENTER]** (intro) para abrir la pestaña.
3. Si la pestaña seleccionada tuviera pestañas secundarias, use las flechas de cursor y pulse **[ENTER]** (intro) para seleccionar la pestaña secundaria que desea. Pulse **[ENTER]** (intro) nuevamente para abrir la pestaña secundaria.

**NOTA:**

En menús con pestañas para parámetros y ajustes, y en la sección VISOR DE ALARMAS de la pantalla Alarma / mensajes, puede introducir el número de un parámetro, ajuste o alarma que desea ver, y pulsar la flecha de cursor hacia [ARRIBA] o [ABAJO] para verlos.

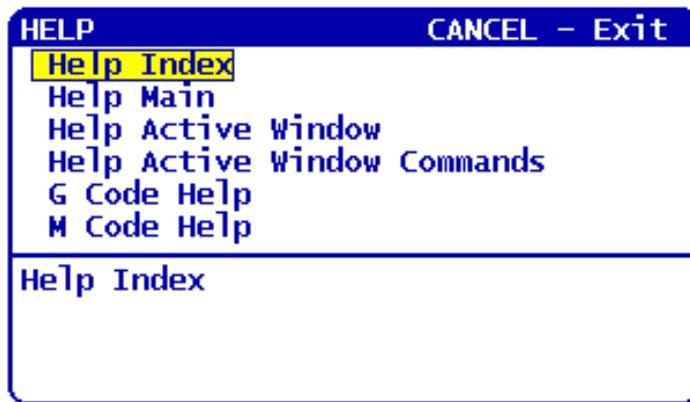
4. Pulse **[CANCEL]** (cancelar) si desea cerrar una pestaña secundaria y volver al nivel de pestaña superior.

2.4 Ayuda

Utilice la función ayuda cuando necesite información sobre funciones, comandos o programación de la máquina. El contenido de este manual también está disponible en el control.

Si pulsa **[HELP]** (ayuda), aparecerá una ventana de menú emergente con opciones para obtener información de ayuda sobre varios temas. Si desea acceder directamente al menú de ayuda con pestañas, pulse nuevamente **[HELP]** (ayuda). Consulte la página 54 para obtener información sobre ese menú. Vuelva a pulsar **[HELP]** (ayuda) para salir de la función de ayuda.

F2.19: El menú emergente de ayuda



Utilice las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar una opción, y posteriormente pulse **[ENTER]** (Intro) para seleccionarla. Las opciones disponibles desde este menú son:

- **Help Index** (índice de ayuda) - Proporciona una lista de temas de ayuda disponibles. Para obtener más información, consulte la sección “Índice de ayuda” de la página 55.
- **Help Main** (temas principales de ayuda) - Proporciona la tabla de contenidos del Manual del Operador del control. Utilice las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar un tema y pulse **[ENTER]** (Intro) para ver los contenidos del tema.

- **Help Active Window (ventana activa de ayuda)** - Proporciona el tema del sistema de ayuda que se relaciona con la ventana activa actualmente.
- **Help Active Window Commands (comandos de la ventana activa de ayuda)** - Proporciona una lista de comandos disponibles para la ventana activa. Puede utilizar las teclas rápidas incluidas entre paréntesis, o puede seleccionar un comando de la lista.
- **G Code Help (ayuda sobre códigos G)** - Proporciona una lista de códigos G de la que puede hacer su selección de la misma forma que la opción **Help Main (temas principales de ayuda)** para obtener más información.
- **M Code Help (ayuda sobre códigos M)** - Proporciona una lista de códigos M de la que puede hacer su selección de la misma forma que la opción **Help Main (temas principales de ayuda)** para obtener más información.

2.4.1 Menú de ayuda con pestañas

Para acceder al menú de ayuda con pestañas, pulse HELP (ayuda) hasta que vea la **Tabla de contenidos del Manual del Operador**. A continuación, puede navegar por el contenido del Manual del Operador que esté guardado en el control.

Puede acceder a otras funciones de ayuda desde el menú con pestañas; pulse **[CANCEL]** (cancelar) para cerrar la pestaña **Operator's Manual Table of Contents** (tabla de contenidos del Manual del Operador) y acceder al resto del menú. Para disponer de más información sobre la navegación en menús con pestañas, consulte la página **52**.

Estas son las pestañas disponibles. Se describen con mas detalle en las secciones siguientes.

- **Buscar** - Permite introducir una palabra clave para encontrar el contenido del Manual del Operador que está guardado en el control.
- **Índice de ayuda** - Proporciona una lista de temas de ayuda disponibles. Es la misma que la opción de menú **Help Index** (índice de ayuda) descrita en la página **55**.
- **Tabla de taladro** - Proporciona una tabla de referencia de taladro y tamaños de roscas con equivalentes decimales.
- **Calculadora** - Este menú con pestañas secundarias proporciona opciones para varias calculadoras geométricas y trigonométricas. Consulte la sección "Pestaña Calculator (calculadora)", que empieza en la página **55** para obtener más información.

2.4.2 Pestaña Search (buscar)

Utilice la pestaña Search (búsqueda) para buscar contenido de ayuda con palabras clave.

1. Pulse **[F1]** para buscar contenidos de forma manual, o pulse **[CANCEL]** (cancelar) para salir de la pestaña Help (ayuda) y seleccionar la pestaña Search (búsqueda).
2. Introduzca su término de búsqueda en el campo de texto.

3. Pulse **[F1]** para realizar la búsqueda.
4. La página de resultados muestra los temas que contienen su término de búsqueda; resalte un tema y pulse **[ENTER]** (intro) para verlo.

2.4.3 Índice de ayuda

Esta opción proporciona una lista de temas del manual que se vinculan con la información en el manual en pantalla. Utilice las flechas de cursor para resaltar un tema de interés, y pulse **[ENTER]** (Intro) para acceder a esa sección del manual.

2.4.4 Pestaña de la tabla de taladro

Visualiza una tabla de tamaño de taladro que caracteriza equivalentes decimales y tamaños de roscados.

1. Seleccione la pestaña Drill Table (tabla de taladro). Pulse **[ENTER]** (introducir).
2. Use **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) y las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para leer la tabla.

2.4.5 Pestaña de calculadora

La pestaña **CALCULATOR** (calculadora) tiene pestañas secundarias para diferentes funciones de la calculadora. Resalte la pestaña secundaria que desea y pulse **[ENTER]** (Intro).

Calculadora

Todas las pestañas secundarias de la calculadora realizarán operaciones sencillas de suma, resta, multiplicación y división. Cuando se selecciona una de las pestañas secundarias, aparece una ventana de calculadora con las operaciones posibles (LOAD (cargar), +, -, *, y /). Los números se introducen para el cálculo desde la barra de entrada tras pulsar **[ENTER]** (Intro).

1. **LOAD** (cargar) y la ventana de la calculadora se resaltan inicialmente. Las demás opciones pueden seleccionarse con los cursores de **[IZQUIERDA]/[DERECHA]**. Los números se introducen tecleándolos y pulsando **[ENTER]** (Intro). Si se introduce un número y se resaltan **LOAD** (cargar) y la ventana de la calculadora, ese número se introduce en la ventana de la calculadora.
2. Cuando se introduce un número después de seleccionar una de las demás funciones (+, -, *, /), el cálculo se ejecuta con el número que se acaba de introducir y cualquier otro número que ya estuviera en la ventana de la calculadora.
3. La calculadora también acepta una expresión matemática en la barra de entrada. Por ejemplo, introduzca $23*4 - 5.2+6/2$ y pulse **[ENTER]** (Intro). El control evalúa esta expresión realizando primero la multiplicación y la división y posteriormente la resta y la suma. El resultado, 89,8, se muestra en la ventana. No se permiten exponentes.



NOTA:

Los datos no se pueden introducir en ningún campo en el que esté resaltada la etiqueta. Borre los datos en otros campos (pulsando [F1] o [ENTER] (Intro)) hasta que la etiqueta deje de estar resaltada, con el fin de cambiar el campo directamente.

4. **Teclas de función:** Las teclas de función pueden emplearse para copiar y pegar los resultados calculados en una sección de un programa o en otro área de la función Calculadora.
5. **[F3]:** En modo EDIT (editar) y MDI, **[F3]** copiará el valor de roscado/fresado circular/en triángulo resaltado, en la línea de entrada de datos de la parte inferior de la pantalla. Esto resulta útil cuando la solución calculada se utiliza en un programa.
6. En la función Calculator (calculadora), al pulsar **[F3]** se copia el valor de la ventana de la calculadora en la entrada de datos resaltada para los cálculos de roscado/circular o fresado/trig.
7. **[F4]:** En la función de la calculadora auxiliar, esta tecla usará el valor del dato trigonométrico resaltado para cargar, sumar, restar, multiplicar o dividir con la calculadora.

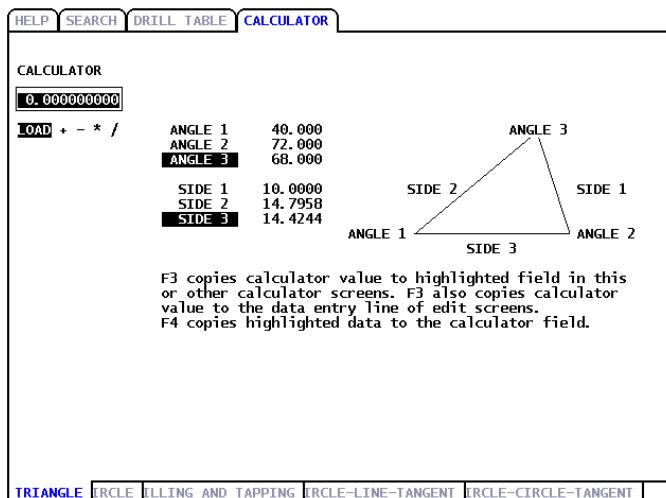
Pestaña secundaria de triángulo

La página de calculadora de triángulo realiza algunas mediciones de triángulos y resuelve el resto de los valores. Para entradas que tengan más de una solución, introduciendo el último valor una segunda vez hará que se muestre la siguiente solución posible.

1. Utilice las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar el campo para el valor que se introducirá.
2. Introduzca un valor y pulse **[ENTER]** (intro).
3. Introduzca las longitudes y ángulos conocidos de un triángulo.

Cuando se hayan introducido suficientes datos, el control resuelve el triángulo y muestra los resultados.

F2.20: Ejemplo de triángulo de la calculadora



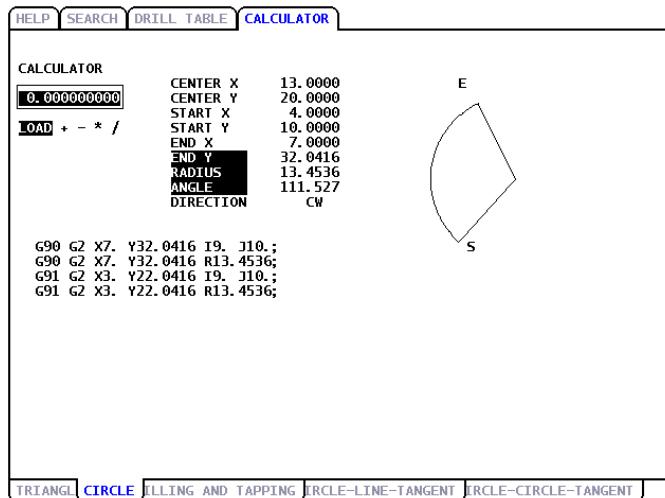
Pestaña secundaria de círculo

La página de la calculadora le ayudará a resolver un problema de círculo.

1. Utilice las flechas de cursor de [ARRIBA] y [ABAJO] para seleccionar el campo para el valor que se introducirá.
2. Introduzca el centro, radio, ángulos y puntos de inicio y fin. Pulse [ENTER] (Intro) después de cada entrada.

Cuando se hayan introducido suficientes datos, el control guarda el movimiento circular y muestra el resto de los valores. Pulse [ENTER] (Intro) en el campo DIRECCION para cambiar GIRO DER/GIRO IZQU. El control también indica formatos alternativos en los que puede programarse un movimiento con un G02 o G03. Seleccione el formato que desea y pulse [F3] para importar la línea resaltada en el programa que se está editando.

F2.21: Ejemplo de círculo de la calculadora



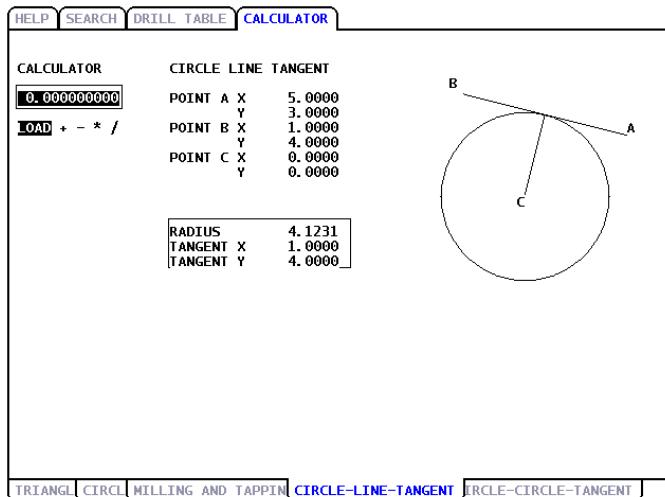
Pestaña secundaria círculo-línea-tangente

Esta característica le brinda la oportunidad de determinar puntos de intersección en los que un círculo y una línea se unen como tangente.

1. Utilice las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar el campo de datos para el valor que desea introducir.
2. Introduzca el valor y pulse **[ENTER]** (Intro).
3. Introduzca dos puntos, A y B, en una línea y un tercer punto, C, alejado de la línea. El control calculará el punto de intersección.

El control calculará el punto de intersección. El punto es aquel donde una línea normal desde el punto C se corta con la línea AB, así como la distancia perpendicular hasta esa línea.

F2.22: Ejemplo de círculo-línea-tangente de la calculadora



Pestaña secundaria círculo-círculo-tangente

Esta función determina los puntos de intersección entre dos círculos o puntos. Proporcione la posición de dos círculos y sus radios. El control calcula los puntos de intersección que se forman por líneas tangentes a los dos círculos.



NOTA:

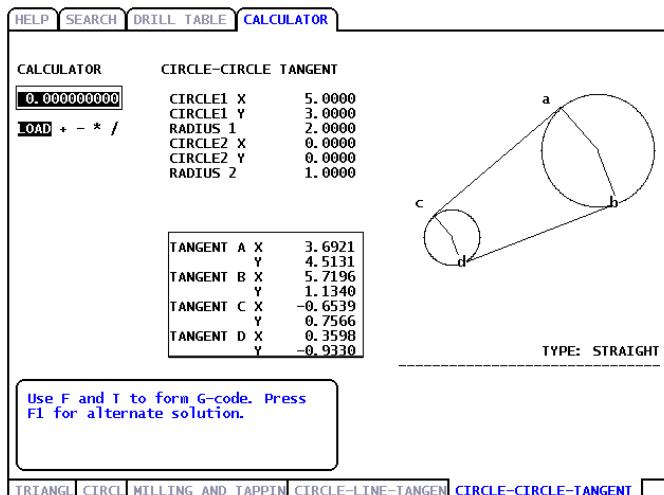
Para cada condición de entrada (dos círculos separados), existen hasta ocho puntos de intersección. Cuatro de esos puntos se obtienen al dibujar líneas tangentes rectas y otros cuatro puntos al formar líneas tangentes cruzadas.

1. Utilice las flechas de cursor hacia arriba y hacia abajo para resaltar el campo de datos para el valor que desea introducir.
2. Introduzca el valor y pulse **[ENTER]** (Intro).
Tras introducir los valores requeridos, el control muestra las coordenadas tangentes y diagrama de tipo recta asociado.
3. Pulse **[F1]** para pasar entre resultados de tangente cruzada y recta.
4. Pulse **[F]** y el control preguntará los puntos From (desde) y To (hasta) (A, B, C, etc.) que especifican un segmento del diagrama. Si el segmento es un arco, el control preguntará por **[C]** o **[W]** (CW (sentido horario) o CCW (sentido antihorario)). Para cambiar rápidamente la selección de segmento, pulse **[T]** para hacer que el punto To (hasta) previo pase a ser el nuevo punto From (desde) y el control le pedirá un nuevo punto To (hasta).

La barra de entrada muestra el código G para el segmento. La solución se encuentra en modo G90. Pulse M para pasar al modo G91.

- Pulse [MDI DNC] o [EDIT] (editar) y pulse [INSERT] (insertar) para introducir el código G desde la barra de entrada.

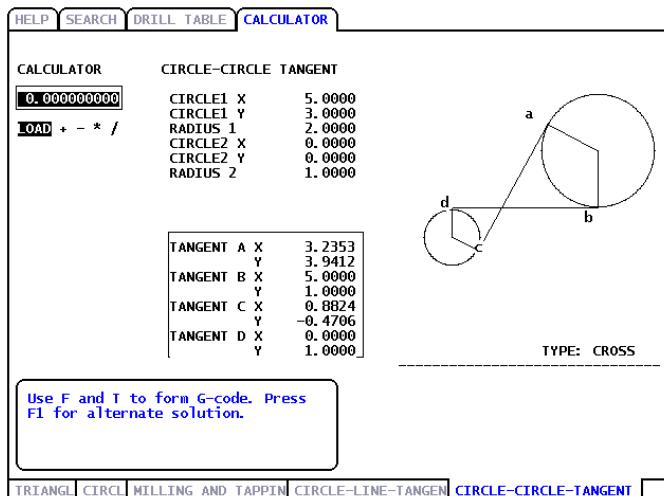
F2.23: Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de recta



Este ejemplo crea este código G en la línea de entrada. Desde: A Hasta: C genera:

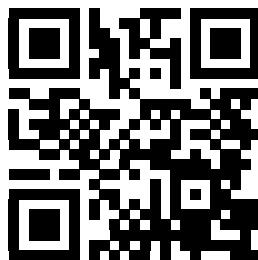
G01 X-4.346 Y-3.7565

F2.24: Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de cruce



2.5 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



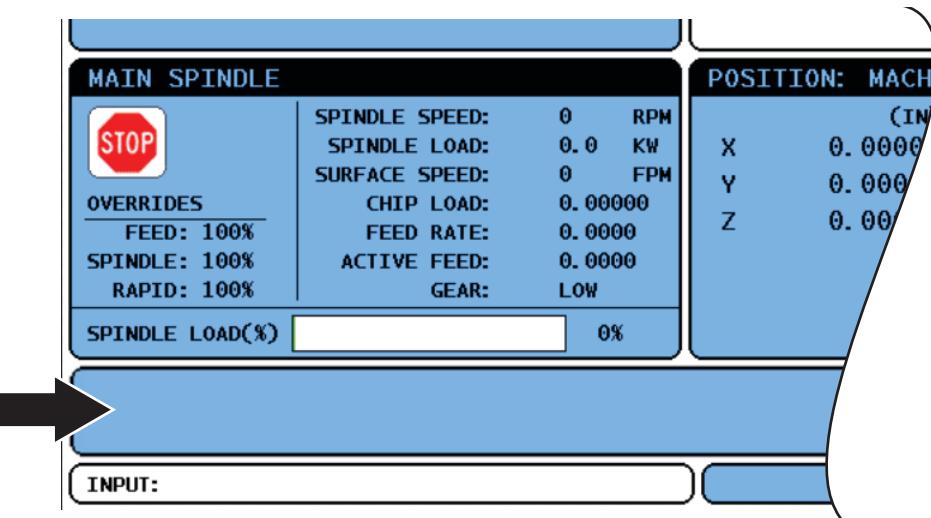
Capítulo 3: Iconos de control

3.1 Introducción

La pantalla de control muestra iconos para proporcionar rápidamente información sobre el estado de la máquina. Los iconos indican los modos de la máquina actuales, su programa cuando se ejecuta y el estado de mantenimiento de la máquina.

La barra de iconos se encuentra cerca de la parte inferior de la pantalla de control colgante, por encima de las barras de entrada y de estado.

F3.1: Ubicación de la barra de iconos



3.2 Guía de iconos de control

Nombre	Icono	Significado
CLAVE DE CONFIGURACIÓN BLOQUEADA	A gray square icon containing a black outline of a padlock that is closed and locked.	El modo Setup (configuración) se bloquea; el control se encuentra en modo "Run" (ejecutar). La mayoría de las funciones de la máquina se deshabilitan o se limitan mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
CLAVE DE CONFIGURACIÓN DESBLOQUEADA	A gray square icon containing a black outline of a padlock that is open and unlocked.	El modo Setup (configuración) se desbloquea; el control se encuentra en modo "Setup" (configuración). La mayoría de las funciones de la máquina están disponibles, aunque puede que estén limitadas, mientras estén abiertas las puertas de la máquina.
PARADA POR PUERTA	A gray square icon containing a black outline of a hand reaching towards a rectangular door frame.	El movimiento de la máquina se ha detenido por las reglas de la puerta.
EJECUTANDO	A gray square icon containing a black outline of a stylized human figure running or in motion, with small horizontal lines indicating speed.	La máquina está ejecutando un programa.
AHORRO DE ENERGÍA CON DESCONEXIÓN DE LOS SERVOS	A light blue square icon containing a green silhouette of a Christmas tree.	La función de ahorro de energía con desconexión de los servos está activada. Los servos están desactivados. La bomba HPU está desactivada. Pulse una tecla para activar los servos y la bomba HPU.
RETORNO DE AVANCE	A gray square icon containing a large black downward-pointing arrow.	Este ícono aparece mientras el control vuelve a la pieza de trabajo durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.

Nombre	Icono	Significado
DETENER DESPLAZAMIENTO		Ha pulsado [FEED HOLD] (detener avance) durante la parte de retorno de una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
ALEJAR		Este icono le pide un desplazamiento de alejamiento durante una operación de ejecutar-parar-desplazar-continuar.
REINICIAR		El control escanea el programa antes de realizar un reinicio si el Ajuste 36 se encuentra en ON .
PARADA BLOQUE A BLOQUE		El modo BLOQU SIMPLE está activo, y el control necesita un comando para continuar.
DETENER AVANCE		La máquina se encuentra en detener avance. El movimiento del eje se ha detenido, aunque el husillo continúa girando.
AVANCE		La máquina está ejecutando un movimiento de corte.
RAPID		La máquina está ejecutando un movimiento de eje que no es de corte (G00) a la máxima velocidad posible.

Nombre	Icono	Significado
PAUSA		La máquina está ejecutando un comando de pausa (G04).
ZONA RESTRINGIDA		Una posición del eje actual se encuentra en la zona restringida.
AVANCE REMOTO		El volante de avance remoto opcional está activado.
AVANCE VECTORIAL		Un eje está avanzando a la velocidad de avance actual.
G14		Cambio del husillo secundario con imagen especular del eje Z activa.
IMAGEN ESPECULAR DE X		El modo especular está activado en la dirección negativa.
HUSILLO PRINCIPAL LIBERADO		El freno del husillo del torno está desactivado. Con la opción C-Axis (eje C), M15 o con un husillo secundario, M115 desactiva el freno del husillo.

Nombre	Icono	Significado
HUSILLO FIJADO		El freno del husillo del torno está activado. Con la opción C-Axis (eje C), M14 o con un husillo secundario, M114 activa el freno del husillo.
PRECAUCIÓN DE TENSIÓN BAJA		La tensión de entrada del Módulo de detección de fallos de alimentación (Power Fault Detect Module - PFDM) se encuentra por debajo del nivel de funcionamiento nominal.
PRECAUCIÓN DE TENSIÓN ALTA		La tensión de entrada del PFDM se encuentra por encima del nivel de funcionamiento nominal.
ALARMA DE TENSIÓN ALTA		La tensión de entrada del PFDM se encuentra por encima del nivel de funcionamiento nominal.
ALARMA DE PRESIÓN DE AIRE BAJA		La presión de aire del sistema es peligrosamente baja.
PRESIÓN AIRE BAJA		La presión de aire del sistema es baja.
PRECAUCIÓN DE PRESIÓN DE AIRE ALTA		La presión de aire del sistema es alta.

Nombre	Icono	Significado
ALARMA DE PRESIÓN DE AIRE ALTA		La presión de aire del sistema es peligrosamente alta
FLUJO O NIVEL DE ACEITE DE LA CAJA DE ENGRANAJES BAJO		El nivel de aceite de la caja de engranajes del husillo es bajo.
CONCENTRACIÓN DE REFRIGERANTE BAJA		El depósito de concentrado para el sistema de relleno de refrigerante necesita mantenimiento.
NIVEL DE ACEITE DEL HUSILLO BAJO, NIVEL DE ACEITE DEL SEGUNDO HUSILLO BAJO, NIVEL DE GRASA BAJO		El sistema de aceite de lubricación del husillo detectó un estado de aceite bajo, o el sistema de lubricación del tornillo esférico del eje detectó un estado de grasa baja o de presión baja. Consulte la nota después de esta tabla.
MANTENIMIENTO PREVISTO		Hay un procedimiento de mantenimiento previsto, en función de la información de la página MAINTENANCE (mantenimiento). La página de mantenimiento forma parte de Comandos actuales.
PRECAUCIÓN DE NIVEL DE ACEITE DE HPU BAJO		El nivel de aceite de la Unidad de alimentación hidráulica (HPU) necesita mantenimiento
PRECAUCIÓN DE TEMPERATURA DE ACEITE DE HPU ALTA		La temperatura del aceite de HPU ha alcanzado el rango de precaución.

Nombre	Icono	Significado
ALARMA DE TEMPERATURA DE ACEITE DE HPU ALTA		La temperatura del aceite de HPU ha alcanzado el nivel de alarma.
ALIMENTADOR DE BARRAS FUERA DE POSICIÓN		El Alimentador de barras Haas no se encuentra correctamente orientado o alineado con el torno.
CUBIERTA DE SEGURIDAD DEL ALIMENTADOR DE BARRAS ABIERTA		La cubierta del Alimentador de barras Haas está abierta. La carga de barras continuará a velocidades reducidas y se prohibirán algunas operaciones.
PARADA DE EMERGENCIA, PANEL COLGANTE		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en el panel colgante. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
PARADA DE EMERGENCIA, ALIMENTACIÓN DE BARRA		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en el alimentador de barras. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
PARADA DE EMERGENCIA, AUXILIAR 1		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en un dispositivo auxiliar. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).
PARADA DE EMERGENCIA, AUXILIAR 2		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia) en un dispositivo auxiliar. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).

Nombre	Icono	Significado
SINGLE BLOCK		El modo SINGLE BLOCK (bloque a bloque) está activado. El control ejecuta (1) bloque de programas a la vez y tiene que pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo) para ejecutar el siguiente bloque.
ENSAYO		El modo DRY RUN (ensayo) está activado.
PARADA OPCIONAL		OPTIONAL STOP (parada opcional) está activo. El control detiene el programa en cada comando M01.
ELIMINACIÓN DE BLOQUE		BLOCK DELETE (eliminar bloque) está activo. El control salta los bloques de programa que comienzan con una barra (/).
CAMBIO DE HERRAMIENTA		Se encuentra en curso un cambio de herramienta.
BAJADA DEL PALPADOR		El brazo del palpador se baja para una operación de palpado.
RECOGEDOR DE PIEZAS ACTIVADO		El recogedor de piezas está activado.

Nombre	Icono	Significado
FIJACIÓN DE PIEZA DEL TS		El contrapunto está engranado con la pieza.
SIN FIJACIÓN DE PIEZA DEL TS		El contrapunto no está engranado con la pieza.
AVANCE DEL EXTRACTOR		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia delante.
INVERSIÓN DEL EXTRACTOR		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia atrás.
REFRIGERANTE DE ALTA PRESIÓN		El sistema de refrigerante de alta presión está activado.
CHORRO DE AIRE ACTIVADO		El chorro de aire automático está activo.

Nombre	Icono	Significado
REFRIGERANTE ACTIVADO		El sistema de refrigerante principal está activado.
RELLENO DE REFRIGERANTE ACTIVADO		La función Coolant Refill (relleno de refrigerante) está mezclando y añadiendo refrigerante al depósito.



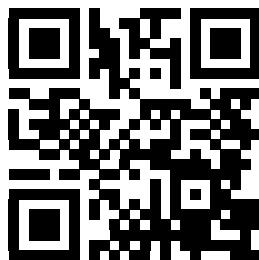
NOTA:

* - *El mensaje de grasa del eje, para el tipo 3, es Nivel de grasa bajo?. Los mensajes de grasa del eje, para tipo 5, dependen del estado que se detecte:*

- **El último ciclo de lubricación se completó normalmente.**
- **La presión de aire fue baja durante el ciclo de lubricación del eje anterior.** Compruebe que la máquina recibe la presión y volumen de aire suficientes siempre que se encuentre en funcionamiento.
- **No se detectó presión de lubricación del eje. Rellene el depósito de lubricante.** Si el depósito se hubiera rellenado recientemente, esta advertencia podría aparecer durante varios ciclos de lubricación hasta que se haya purgado el aire del sistema.
- **La presión de lubricación cayó más rápido de lo normal. Rellene el depósito de lubricante.** Si el depósito se hubiera rellenado recientemente, esta advertencia podría aparecer durante varios ciclos de lubricación hasta que se haya purgado el aire del sistema.?

3.3 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):

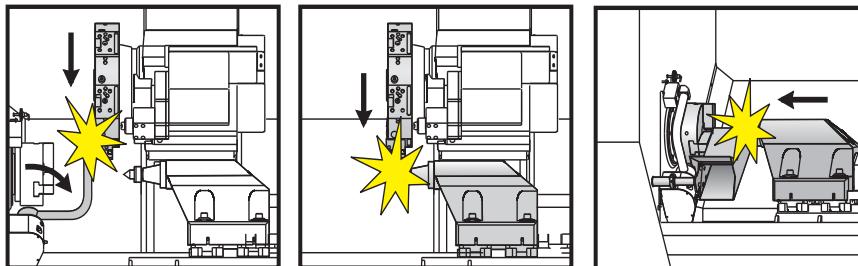


Capítulo 4: Operación

4.1 Encendido de la máquina

Antes de realizar este procedimiento, asegúrese de que posibles áreas de choque, como por ejemplo palpador de herramientas, recogedor de piezas, contrapunto, torreta de herramientas y husillo secundario, se encuentren despejadas.

F4.1: Áreas de posibles choques durante el encendido



- Pulse y mantenga pulsado **[POWER ON]** (encendido) hasta que vea el logotipo de Haas en la pantalla. Después de una prueba automática y de una secuencia de arranque, la pantalla muestra la pantalla de arranque.

La pantalla de arranque proporciona instrucciones básicas para arrancar la máquina. Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para cerrar la pantalla. También puede pulsar **[F1]** para deshabilitarla.

- Gire **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) hacia la derecha para restablecerla.
- Pulse **[RESET]** (restablecer) para eliminar las alarmas de arranque. Si no pudiera eliminar una alarma, puede que la máquina necesite mantenimiento. Póngase en contacto con su Haas Factory Outlet (HFO) para recibir asistencia.
- Si su máquina tuviera cerramiento, cierre las puertas.



ADVERTENCIA: Antes de realizar el siguiente paso, recuerde que el movimiento automático comienza inmediatamente cuando pulse **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio). Asegúrese de que la trayectoria del movimiento esté despejada. Manténgase alejado del husillo, de la mesa de la máquina y del cambiador de herramientas.

-
- Pulse [POWER UP/RESTART] (encendido/reinicio).



Los ejes se desplazan rápidamente hacia sus posiciones de origen. A continuación, los ejes se mueven lentamente hasta que la máquina encuentre el interruptor de origen de cada eje. Con esto se establece la posición de origen de la máquina.

El control se encuentra ahora en modo **OPERACIÓN : MEM**.

4.2 Administrador de dispositivos

El Device Manager (administrador de dispositivos) muestra los dispositivos de memoria disponibles y su contenido en un menú con pestañas. Para disponer de información sobre la navegación en menús con pestañas en el control de Haas, consulte la página 52.

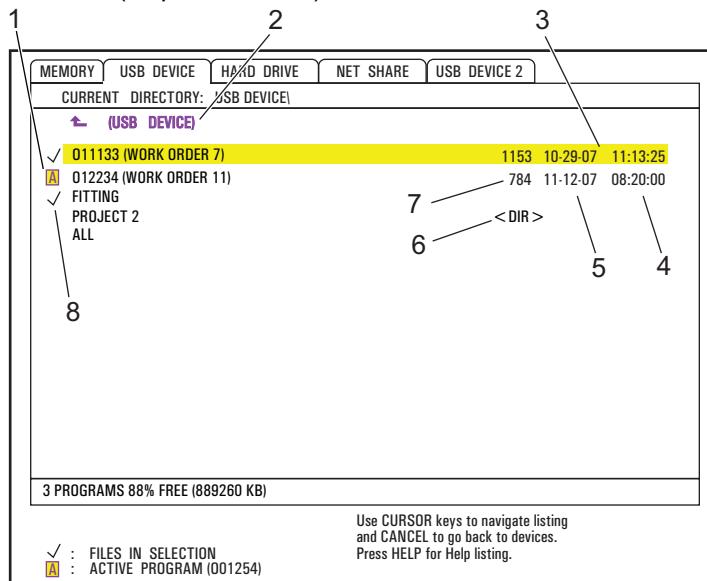


NOTA:

Las unidades USB externas debe tener formato FAT o FAT32. No utilice dispositivos formateados NTFS.

Este ejemplo muestra el directorio para el dispositivo USB en el administrador de dispositivos.

F4.2: Menú USB Device (dispositivo USB)



1. Programa activo
2. Active Directory
3. Programa marcado
4. Hora
5. Fecha
6. Subdirectorio
7. Tamaño de archivo
8. Programa seleccionado

4.2.1 Sistemas de directorios de archivos

Dispositivos de almacenamiento de datos tales como lápices USB y discos duros, suelen tener una estructura de directorios (algunas veces denominada estructura de "carpetas"), con una raíz que contiene directorios y posiblemente subdirectorios, con muchos niveles de profundidad. Puede navegar y administrar directorios en estos dispositivos en el administrador de dispositivos.



NOTA:

La pestaña MEMORY (memoria) en el administrador de dispositivos ofrece una lista plana de programas guardados en la memoria de la máquina. No existen más directorios en esta lista.

Navegación por los directorios

1. Resalte el directorio que desea abrir (los directorios tienen una designación <DIR> en la lista de archivos). Pulse [ENTER] (intro).
2. Para volver al nivel de directorio anterior, resalte el nombre de directorio en la parte superior de la lista de archivos. Pulse [ENTER] (intro) para ir a ese nivel de directorio.

Creación de directorio

Puede agregar directorios a la estructura de archivos de dispositivos de memoria USB, discos duros y su directorio de Net Share.

1. Navegue hasta la pestaña de dispositivo y al directorio donde desea ubicar su nuevo directorio.
2. Escriba el nuevo nombre de directorio y pulse [INSERT] (insertar).

El nuevo directorio aparece en la lista de archivos con la designación <DIR>.

4.2.2 Selección del programa

Cuando seleccione un programa, éste se convierte en un activo. El programa activo aparece en la ventana de modo EDITAR: EDIT principal y es el programa que ejecuta el control cuando pulsa [CYCLE START] (inicio de ciclo) en modo OPERATION:MEM (operación:memoria).

1. Pulse [LIST PROGRAM] (listar programa) para mostrar los programas en memoria. También puede utilizar menús con pestañas para seleccionar programas de otros dispositivos en el administrador de dispositivos. Consulte la página 52 para obtener más información sobre la navegación en el menú con pestañas.
2. Resalte el programa que deseé seleccionar y pulse [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa). También puede introducir un número de programa existente y pulsar [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa).
El programa se convierte en el programa activo.
3. En el modo OPERACIÓN: MEM, puede introducir un número de programa existente y pulsar la flecha de cursor [ARRIBA] o [ABAJO] para cambiar rápidamente los programas.

4.2.3 Transferencia de programa

Puede transferir programas, ajustes, correctores y variables macro entre la memoria de la máquina y dispositivos USB, disco duro o net share conectados.

Los programas enviados al control desde un PC deben empezar y finalizar con un %.

Convención de los nombres de archivo

Los archivos que se van a transferir con el control de la máquina deben nombrarse con un nombre de archivo de 8 caracteres y una extensión de 3 caracteres; por ejemplo: programa1.txt. Algunos programas CAD/CAM utilizan ".NC" como una extensión de archivo que también es aceptable.

Las extensiones de archivo se aplican en beneficio de las aplicaciones de PC; el control del CNC las ignora. Puede nombrar archivos de programa sin extensión, aunque puede que algunas aplicaciones de PC no los reconozcan.

Los archivos desarrollados en el control se nombrarán con la letra "O" seguida de 5 dígitos. Por ejemplo, O12345.

Copiar archivos

1. Marque un archivo y pulse **[ENTER]** (Intro) para seleccionarlo. Aparecerá una marca cerca del nombre de archivo. Puede seleccionar múltiples archivos de esta forma.
2. Si desea cambiar el nombre del archivo en el destino, introduzca el nuevo nombre. Salte este paso si no desea cambiar el nombre del archivo.
3. Pulse **[F2]**.
4. En la ventana **Copia a**, use las flechas de cursor para seleccionar el destino.
5. Pulse **[ENTER]** (Intro) para copiar el programa.

4.2.4 Borrar programas



NOTA:

No puede deshacer este proceso. Asegúrese de disponer de copias de seguridad de los datos que desea cargar en el control nuevamente.

No puede pulsar [UNDO] (deshacer) para recuperar un programa eliminado.

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa) y seleccione la pestaña de dispositivo que contiene los programas que desea eliminar.
2. Use la flechas de cursor de **[ARRIBA]** o **[ABAJO]** para resaltar el nombre de programa.
3. Pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa).



NOTA:

No puede eliminar el programa activo.

4. Pulse **[Y]** en el aviso para eliminar el programa o **[N]** para cancelar el proceso.

5. Para eliminar múltiples programas:
 - a. resalte cada programa que deseé eliminar y pulse **[ENTER]** (Intro). Se colocará una marca de selección junto a cada nombre de programa.
 - b. Pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa).
 - c. Responda a la petición de respuesta de **Y/N** (sí/no) para cada programa.
6. Si desea eliminar todos los programas de la lista, seleccione **TODO** al final de la lista y pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa).



NOTA:

Existen algunos programas importantes que podrían incluirse con la máquina, como por ejemplo, O02020 (calentamiento del husillo) o programas macro (O09XXX). Guarde estos programas en un dispositivo de memoria o en el PC antes de eliminar todos los programas. También puede utilizar el Ajuste 23 para evitar que se eliminan los programas O09XXX.

4.2.5 Número Máximo de Programas

La lista de programas en MEMORY (memoria) puede contener hasta 500 programas. Si el control incluyera 500 programas e intentara crear un nuevo programa, el control devolverá el mensaje **DIR FULL** (directorio lleno), y su nuevo programa no se creará.

Retire algunos programas de la lista de programas para crear nuevos programas.

4.2.6 Duplicación de archivo

Para duplicar un archivo:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa) para acceder al Device Manager (gestor del dispositivo).
2. Seleccione la pestaña **Memory** (memoria).
3. Sitúe el cursor en el programa que deseé duplicar.
4. Introduzca un nuevo nombre de programa (Onnnnn) y pulse **[F2]**.
El programa resaltado se duplica con el nuevo nombre, y esto activa el programa.
5. Para duplicar un programa con un dispositivo diferente, resalte el programa y pulse **[F2]**. No introduzca un número de programa.
Un menú emergente lista los dispositivos de destino.
6. Seleccione un dispositivo y pulse **[ENTER]** (Intro) para duplicar el archivo.
7. Para copiar múltiples archivos, pulse **[ENTER]** (Intro) para colocar una marca de selección en cada nombre de archivo.

4.2.7 Cambio de números de programa

Para cambiar un número de programa:

1. Resalte el archivo en el modo LIST PROGRAM (listar programa).
2. Introduzca un nuevo número de programa en el formato Onnnnn.
3. Pulse [ALTER] (alterar).

Cambio de número de programa (en memoria)

Para cambiar un número de programa en **MEMORIA**:

1. Haga que el programa sea el programa activo. Consulte la página 78 para obtener más información sobre el programa activo.
2. Introduzca el nuevo número de programa en modo **EDIT** (editar).
3. Pulse [ALTER] (alterar).

El número de programa pasa a ser el nombre que especificó.

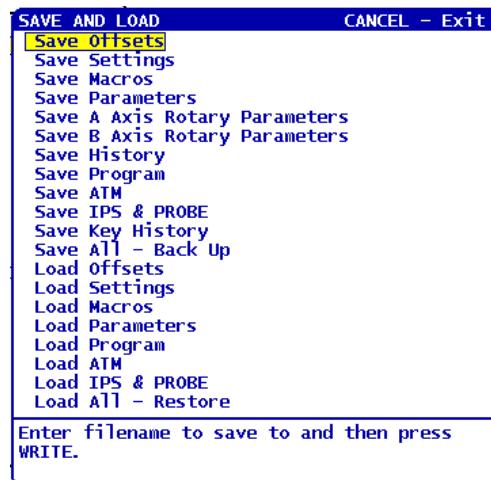
Si un programa en memoria ya tuviera el nuevo número de programa, el control devuelve el mensaje *Salida de prog.* El número de programa no cambia.

4.3 Copia de seguridad de su máquina

La función de copia de seguridad realiza una copia de los ajustes, parámetros, programas y otros datos de la máquina para que pueda restaurarla fácilmente en caso de pérdida de datos.

Cree y descargue archivos de copia de seguridad con el menú emergente **GUAR Y CARG**. Para acceder al menú emergente, pulse [**LIST PROG**] (listar programa), seleccione la pestaña **USB, Red o Disco duro** y, finalmente, pulse [**F4**].

F4.3: Ventana emergente Save and Load (guardar y cargar)



4.3.1 Copia de seguridad

La función de copia de seguridad guarda sus archivos con un nombre que asigne. Su nombre asignado obtiene una extensión asociada para cada tipo de datos:

Tipo de archivo que se guardará	Extensión de archivo
Correctores	.OFS
Ajustes	.SET
Macros - Variables	.VAR
Parámetros	.PAR
Parámetros - Posiciones de paleta (fresadora)	.PAL
Parámetros - Compensación de tornillo lineal	.LSC
Parámetros de giro del eje A (fresadora)	.ROT
Parámetros de giro del eje B (fresadora)	.ROT
Historial	.HIS
Programa	.PGM
ATM - Gestión avanzada de herramientas	.ATM

Tipo de archivo que se guardará	Extensión de archivo
IPS y palpador	.IPS
Historial de tecla	.KEY
Todo - copia de seguridad	

Para realizar la copia de seguridad de la información de su máquina:

1. Inserte un dispositivo de memoria USB en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Seleccione la pestaña **USB** en el Device Manager (administrador de dispositivos).
3. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte la página **78** para disponer de instrucciones.
4. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte Creación de directorio, para disponer de instrucciones.
5. Pulse **[F4]**.
Aparece el menú emergente **Guardar y cargar**.
6. Resalte la opción que desea.
7. Introduzca un nombre para la copia de seguridad. Este nombre se adjunta a una extensión exclusiva para cada opción de copia de seguridad que elija. Pulse **[ENTER]** (introducir).

El control guarda los datos que elija, bajo el nombre que introdujo (más extensiones), en el directorio actual del dispositivo de memoria USB.

4.3.2 Restauración de una copia de seguridad

Este procedimiento indica cómo restaurar los datos de su máquina de la copia de seguridad en un dispositivo de memoria USB.

1. Inserte un dispositivo de memoria USB con los archivos de copia de seguridad en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Seleccione la pestaña **USB** en el Device Manager (administrador de dispositivos).
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. Abra el directorio que contiene los archivos que desea restaurar.
5. Pulse **[F4]**.
Aparece el menú emergente **Guardar y cargar**.
6. Resalte **Carg todo - Restau** para cargar todos los tipos de archivo (ajustes, parámetros, programas, macros, correctores de herramientas, variables, etc.)

7. Introduzca el nombre de la copia de seguridad sin extensión (por ejemplo, 28012014) que desea restaurar y pulse **[ENTER]** (intro).
Todos los archivos con el nombre de copia de seguridad introducido se cargan en la máquina. El mensaje “Disk Done” (disco realizado) se muestra después de completarse la carga.
8. Para cargar un tipo de archivo específico (como **nombre.PAR** para los parámetros), pulse **[F4]**, resalte el tipo de archivo (en este caso, **Cargar paráms**), introduzca el nombre de la copia de seguridad sin extensión y pulse **[ENTER]** (intro).
El archivo con nombre de copia de seguridad introducido (en este caso **nombre.PAR**) se carga en la máquina. El mensaje “Disk Done” (disco realizado) se muestra después de completarse la carga.

4.4 Búsqueda básica de programa

Puede buscar un programa para códigos o texto específicos en modo **MDI**, **EDIT** (edición) o **MEMORY** (memoria).



NOTE:

Esta es una función de búsqueda rápida que encontrará la primera coincidencia en la dirección de búsqueda que especifique. Puede utilizar el Advanced Editor (editor avanzado) para realizar una búsqueda más completa. Consulte la página 126 para disponer de más información sobre la función de búsqueda de Advanced Editor (editor avanzado).

1. Introduzca el texto que desea buscar en el programa activo.
2. Pulse la flecha de cursor hacia **[ARRIBA]** o hacia **[ABAJO]**.

La flecha de cursor hacia **[ARRIBA]** busca hacia el inicio del programa desde la posición del cursor actual. La flecha de cursor hacia **[ABAJO]** busca hacia el final del programa. La primera coincidencia encontrada aparece resaltada.

4.5 RS-232

RS-232 es una forma de conectar el control CNC Haas con un PC. Esta función permite cargar y descargar programas, ajustes y correctores de herramientas desde un PC.

Necesita un cable módem nulo de 9 a 25 pines (no se incluye) o un cable de conexión directa de 9 a 25 pines con un adaptador de módem nulo para conectar el control del CNC con el PC. Existen dos tipos de conexiones RS-232: el conector de 25 pines y el conector de 9 pines. El conector de 9-pin se utiliza con más frecuencia en PCs. Conecte el extremo del conector de 25 pines en el conector de la máquina Haas ubicado en el panel lateral del armario de control en la parte posterior de la máquina.

**NOTA:**

Haas Automation no suministra cables módem nulos.

4.5.1 Longitud del cable

Esta tabla presenta un listado de la tasa de baudios y la máxima longitud de cable correspondiente.

T4.1: Longitud del cable

Velocidad de baudio	Longitud del cable máx. (pies)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

4.5.2 Compilación de datos de la máquina

Machine Data Collection (recopilación de datos de la máquina) permite extraer un comando Q a través del puerto RS-232 (o con un paquete de hardware opcional). El Ajuste 143 habilita la función. Es una función basada en software que requiere un PC adicional para solicitar, interpretar y almacenar datos desde el control. El ordenador remoto también puede establecer ciertas variables macro.

Compilación de datos usando el puerto RS-232

El control solo responde a un comando Q cuando el Ajuste 143 está en ON. El control utiliza este formato de salida:

<STX> <CSV response> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- *STX* (0x02) marca el inicio de los datos. Este carácter de control es para el ordenador remoto.
- *La respuesta de CSV* será Comma Separated Variables (variables separadas por comas), es decir, una o más variables de datos separadas por comas.
- *ETB* (0x17) marca el final de los datos. Este carácter de control es para el ordenador remoto.
- *CR/LF* indica que el segmento de datos del ordenador remoto está completo y se moverá a la siguiente línea.
- *0x3E* Visualiza el aviso >.

Si el control se encuentra ocupado, mostrará *Status*, *Busy* (estado ocupado). Si no se reconoce una petición, el control mostrará *Unknown* (desconocido) y un nuevo aviso >. Dispone de estos comandos:

T4.2: Comandos Q remotos

Comando	Definición	Ejemplo
Q100	Numero de serie de la máquina	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Versión del software de control	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Número de modelo de la máquina	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Modo (LIST PROG (listar prog.), MDI, etc.)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	Cambios de herramienta (total)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Número de herramienta en uso	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Tiempo de encendido (total)	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Tiempo de movimiento (total)	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Tiempo de último ciclo	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Tiempo de ciclo previo	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30 Parts Counter #1 (contador de piezas #1) (reajustable en el control)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Parts Counter #2 (contador de piezas #2) (reajustable en el control)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Tres en uno (PROGRAM (programa), Oxxxxx, STATUS (estado), PARTS (piezas), xxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Variable de sistema o macro	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Puede solicitar el contenido de cualquier macro o variable del sistema con el comando **Q600**, por ejemplo, **Q600 xxxx**. Con esto se mostrará el contenido de la variable macro **xxxx** en el ordenador remoto. Además, las variables macro #1–33, 100–199, 500–699 (tenga en cuenta que las variables #550–580 no estarán disponibles si la fresadora tuviera un sistema de palpado), 800–999 y #2001 a #2800 pueden escribirse utilizando un comando **E**, por ejemplo, **Exxxxx yyyy.yyyyy** donde **xxxx** es la variable macro e **yyyy.yyyyy** es el nuevo valor.

**NOTA:**

Use este comando si no hay alarmas.

Compilación de datos usando hardware opcional

Este método se utiliza para proporcionar un estado de máquina a un ordenador remoto, y se habilita con la instalación de una tarjeta de 8 relés de código M libres (los 8 se dedicarán a las siguientes funciones y no pueden utilizarse para la operación normal de código M), un relé de encendido, un conjunto añadido de contactos de **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) y un conjunto de cables especiales. Póngase en contacto con su distribuidor para disponer de información de precios de estas piezas.

Una vez instalados (los relés de salida de 40 a 47) se utiliza un relé de encendido y el interruptor **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) para comunicar el estado del control. El Parámetro 315 bit 26, Status Relays, debe activarse. Los códigos M libres estándar todavía están disponibles para su uso.

Existen estos estados de la máquina:

- Contactos E-STOP (parada de emergencia). Se cerrará cuando se pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
- Power ON - 115 VAC (encendido - 115 VAC). Indica que el control está encendido. Debería ser cableado a una bobina relé de 115 VAC.
- Relé libre de salida 40. Indica que el control se encuentra In-Cycle (en ejecución).
- Relé libre de salida 41 y 42:
 - 11 = MEM mode & no alarms (AUTO mode.) (Modo MEM y sin alarmas (Modo AUTO))
 - 10 = MDI mode & no alarms (Manual mode.) (Modo MDI y sin alarmas (Modo Manual))
 - 01 = Single Block mode (Single mode) (Modo Bloque a bloque)
 - 00 = Otros modos (zero (cero), DNC, jog (avance), list program (listar programas), etc.)
- Spare Output Relay 43 and 44: (Relé libre de salida 43 y 44:)
 - 11 = Feed Hold stop (Feed Hold.) (detener avance)
 - 10 = M00 or M01 stop (Parada M00 o M01)
 - 01 = M02 or M30 stop (Program Stop) (Parada del programa)
 - 00 = Nones of the above (ninguno de los anteriores) (podría ser una parada de bloque a bloque o RESET (Restablecer)).
- Relé libre de salida 45 Feed Rate Override (anulación de la velocidad de avance) está activo (Feed Rate (velocidad de avance) NO es 100%)
- Relé libre de salida 46 Spindle Speed Override (anulación de la velocidad del husillo) está activo (Spindle Speed (velocidad del husillo) NO es 100%)
- Relé libre de salida 47. El control está en modo EDIT (edición)

4.6 Control numérico de archivos (FNC)

Puede ejecutar un programa directamente desde su lugar en la red o desde un dispositivo de almacenamiento, como por ejemplo una unidad USB. Desde la pantalla Device Manager (administrador de dispositivos), resalte un programa en el dispositivo seleccionado y pulse **[SELECT PROGRAM]** (Seleccionar programa).

Puede llamar subprogramas en un programa FNC, aunque dichos subprogramas deben encontrarse en el mismo directorio de archivos que el programa principal.

Si su programa FNC llama a macros G65 o subprogramas G/M solapados, éstos deben encontrarse en **MEMORY** (memoria).



PRECAUCIÓN: Puede editar subprogramas mientras se ejecuta el programa CNC. Tenga cuidado cuando ejecute un programa FNC que pudiera haber cambiado desde la última vez que se ejecutó.

4.7 Control Numérico Directo (DNC)

Control Numérico Directo (DNC) es otra forma de cargar un programa en el control a través de puerto RS-232. También puede ejecutar el programa cuando el control lo recibe. Ya que el control ejecuta el programa mientras lo recibe, no existe ningún límite en el tamaño del programa CNC.

F4.4: Programa en espera y recibido del DNC

PROGRAM (DNC)	N00000000	PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC...		<pre>O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x8x8 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VF-SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USB / FOR HS, VR, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING S1 SET TO OFF) ; ; ;</pre> <p>DNC RS232 DNC END FOUND</p>	

T4.3: Ajustes recomendados del RS-232 para el DNC

Ajuste	Variable	Valor
11	Selección de tasa de bits:	19200
12	Selección de paridad	NINGUNO

Ajuste	Variable	Valor
13	Bits de parada	1
14	Sincronización	XMODEM
37	Bits de fecha de RS-232	8



PRECAUCIÓN: *Debe ejecutar DNC con XMODEM o paridad habilitada. Esto permite que el sistema detecte errores de transmisión y que pare la máquina antes de que se produzca un choque.*

Los ajustes de transmisión de datos deben ser los mismos en el control CNC y en el ordenador. Para cambiar

1. [SETTING/GRAFICO] (Ajuste/gráfico) y desplácese hasta los ajustes de RS-232 (o introduzca 11 y pulse la flecha hacia arriba o hacia abajo).
2. Utilice las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar las variables y las flechas de izquierda y derecha para modificar los valores.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para confirmar una elección.
4. Se selecciona DNC pulsando dos veces **[MDI/DNC]**. DNC necesita un mínimo de 8k bytes de memoria de usuario disponible. Esto puede realizarse desde la página List Programs (Listar Programas) y seleccionando la cantidad de memoria libre en la parte inferior de la página.
5. El programa enviado hacia el control debe empezar y finalizar con un %. La velocidad de los datos para el puerto RS-232 seleccionada (Ajuste 11) debe facilitar la rapidez de recepción suficiente para mantener la velocidad de ejecución de los bloques de su programa. Si la velocidad de los datos es demasiado lenta, la herramienta podría detenerse en un corte.
6. Comience a enviar el programa al control antes de pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Después del mensaje *DNC Prog Found* (programa DNC detectado), pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

4.7.1 Notas DNC

No se permite cambiar modos durante la ejecución de un programa DNC. Por lo tanto, funciones de edición como por ejemplo Background Edit (Editar Fondo), no están disponibles.

DNC admite el modo Drip (paso a paso). El control ejecuta (1) bloque (comando) cada vez. Cada bloque será ejecutado inmediatamente sin previsión de bloques. La excepción se produce cuando se ordena Compensación de la herramienta de corte. La Compensación de la herramienta de corte requiere que se lean tres bloques de comandos de movimiento antes de que se ejecute un bloque compensado.

Puede realizarse una comunicación dúplex completa durante DNC con el comando **G102** o **DPRNT** para devolver las coordenadas de los ejes al ordenador de control. Consulte la página **344**.

4.8 Modo desplazamiento o avance

Jog Mode (Modo Desplazamiento) le permite desplazar cada uno de los ejes hasta el lugar deseado. Antes de desplazar los ejes, es necesario situar los ejes en el origen (comenzar en el punto de referencia de los ejes).

Para entrar en modo desplazamiento o avance:

1. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance).
2. Seleccione una velocidad de incremento que se utilice en modo desplazamiento o avance (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** o **[.1]**).
3. Pulse el eje deseado (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** o **[-Z]**) y pulse y mantenga pulsada estas teclas de desplazamiento de ejes o use el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para mover el eje seleccionado.

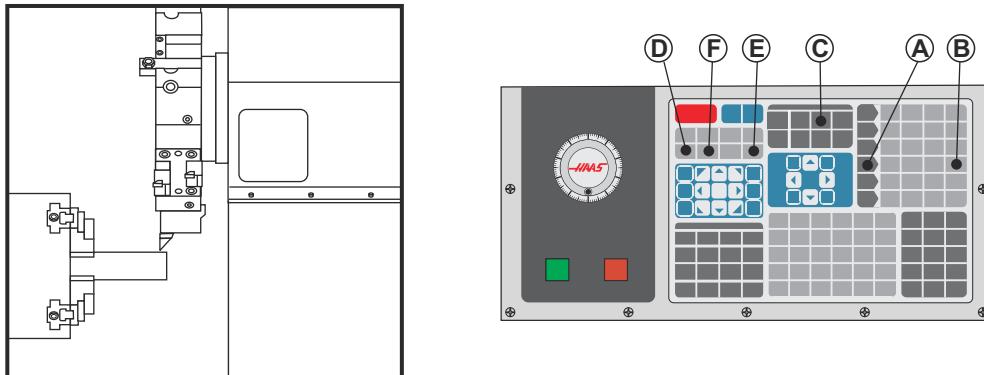
4.9 Ajustar el corrector de herramientas

El siguiente paso consiste en poner en contacto las herramientas. Esto significa definir la distancia desde la punta de la herramienta hasta el lado de la pieza. Este procedimiento requiere lo siguiente:

- Un diámetro exterior. Herramienta de torneado
- Una pieza de trabajo que se ajuste en las garras del plato
- Una herramienta de medición para inspeccionar el diámetro de la pieza de trabajo

Para obtener más información sobre la configuración de las herramientas motorizadas, consulte la página **252**.

F4.5: Corrector de herramientas del torno



1. Cargue una herramienta de torneado diámetros exteriores en la torreta de herramientas. Pulse **[NEXT TOOL]** (siguiente herramienta) [F] hasta que sea la herramienta actual.
2. Fije la pieza de trabajo en el husillo.
3. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance) [A].
4. Pulse **[.1/100]** [B]. El eje seleccionado se moverá a gran velocidad cuando se gire el volante.
5. Cierre la puerta del torno. Introduzca 50 y pulse **[FWD]** (avance) para el husillo que se va a arrancar.
6. Use la herramienta de torneado cargada en la estación 1 para realizar un pequeño corte en el diámetro del material fijado en el husillo. Aproxime la pieza con cuidado y realice el avance lentamente durante el corte.
7. Tras realizar un pequeño corte, aléjese de la pieza utilizando el eje Z. Muévase suficientemente lejos de la pieza para que pueda realizar una medición con su herramienta de medida.
8. Pulse **[STOP]** (parada) del husillo y abra la puerta.
9. Use la herramienta de medición para medir el corte realizado en la pieza de trabajo.
10. Pulse **[X DIAMETER MEASURE]** (medida del diámetro de X) [D] para registrar la posición del eje X en la tabla de correctores.
11. Introduzca el diámetro de la pieza de trabajo y pulse **[ENTER]** (intro) para añadirlo al corrector del eje X. Se registra el corrector que se corresponde con la herramienta y estación de la torreta.
12. Cierre la puerta del torno. Introduzca 50 y pulse **[FWD]** (avance) para el husillo que se va a arrancar.
13. Use la herramienta de torneado cargada en la estación 1 para realizar un pequeño corte en la cara del material fijado en el husillo. Aproxime la pieza con cuidado y realice el avance lentamente durante el corte.

14. Tras realizar un pequeño corte, aléjese de la pieza utilizando el eje X. Muévase suficientemente lejos de la pieza para que pueda realizar una medición con su herramienta de medida.
15. Pulse **[Z FACE MEASURE]** (medición de la cara Z) (E) para registrar la posición actual de Z en la tabla de correctores.
16. El cursor se moverá hacia la posición del eje Z de la herramienta.
17. Repita todos los pasos previos para cada herramienta del programa. Realice los cambios de herramienta en una posición segura sin obstrucciones.

4.10 Establecimiento manual del corrector de herramientas

Para establecer manualmente los correctores de herramientas:

1. Seleccione una de las páginas de correctores de herramientas.
2. Mueva el cursor hasta la columna deseada.
3. Introduzca un número y pulse **[ENTER]** (intro) o **[F1]**.

Al pulsar **[F1]**, se introducirá el número en la columna seleccionada. Introduciendo un valor y pulsando **[ENTER]** (intro) se añadirá la cantidad introducida en el número en la columna seleccionada.

4.11 Corrector de la línea central de la torreta híbrida, VDI y BOT

a Para establecer el corrector X para la línea central de las herramientas:

1. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance) y acceda a la página de correctores **Geometría herramienta**.
2. Seleccione la columna **Corrector x** y pulse **[F2]**.

Para torretas BOT (con pernos): La pulsación de **[F2]** establece un diámetro interior del eje X. Corrector de herramientas en el centro para un diámetro interior de 1" (25 mm). Herramienta BOT. Ajuste manualmente el corrector para herramientas de otros tamaños o portaherramientas de repuesto.

Para torretas VDI (Verein Deutscher Ingenieure): Si se pulsa **[F2]** se establece un corrector de herramientas del eje X en el centro de las estaciones VDI40.

Para torretas híbridas (combinación de BOT y VDI40): Si se pulsa **[F2]** se establece un corrector de herramientas del eje X en el centro de las estaciones VDI40.

4.12 Puesta a punto de herramientas adicionales

Las siguientes son páginas de instalación de herramientas dentro de los Comandos Vigentes.

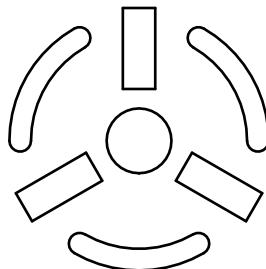
1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y utilice las teclas **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (página siguiente/anterior) para navegar por las páginas.
2. La primera es la página con Tool Load (carga de herramientas) en la parte superior de la página. Puede añadir un límite a la carga de herramientas. El control hará referencia a estos valores y pueden establecerse para realizar una acción específica si se alcanzaran las limitaciones. Consulte el Ajuste 84 (página 411) para obtener más información sobre las acciones del límite de herramientas.
3. La segunda página es la página Tool Life (Vida de la herramienta). En esta página hay una columna llamada "Alarm" (alarma). El programador puede situar un valor en esta columna, que hará que la máquina se detenga una vez que la herramienta haya sido utilizada ese número de veces.

4.13 Puesta a punto de pieza

El amarre de pieza correcto es muy importante para la seguridad y para obtener los resultados del mecanizado que desea. Existen muchas opciones de amarre de pieza para diferentes aplicaciones. Póngase en contacto con su HFO o distribuidor de amarres de pieza para recibir orientación.

4.13.1 Pedal del plato de garras

F4.6: Icono de pedal del plato de garras





NOTA:

Los tornos de doble husillo tienen un pedal para cada plato de garras.

Las posiciones relativas de los pedales indican el plato de garras que controlan (es decir, el pedal izquierdo controla el husillo principal y el pedal derecho controla el husillo secundario).

Cuando presiona este pedal, el plato de garras automático se fija o libera de forma equivalente a un comando M10 / M11 para el husillo principal o el comando M110 / M111 para el husillo secundario. Esto permite accionar el husillo manos libres mientras carga o descarga una pieza de trabajo.

Los ajustes de fijación del diámetro interior / diámetro exterior para los husillos principal y secundario se aplican cuando utilice este pedal (consulte el Ajuste 92 de la página 413 y Ajuste 122 de la página 418 para obtener más información).

Use el Ajuste 76 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte la página 409 para obtener más información.

4.13.2 Advertencias del plato de garras/tubo de tracción



ADVERTENCIA: Compruebe la pieza de trabajo en el plato de garras o pinza después de cualquier pérdida de alimentación. Un corte de alimentación reduce la presión de fijación en la pieza de trabajo, lo que podría mover el plato de garras o pinza. El Ajuste 216 apagará la bomba hidráulica después del tiempo especificado para el ajuste.



ADVERTENCIA: Se producirán daños si acopla topes de longitud fija en el cilindro hidráulico.



ADVERTENCIA: No trate de mecanizar piezas más grandes que el plato de garras.



ADVERTENCIA: Cumpla todas las advertencias del fabricante del plato de garras.



ADVERTENCIA: Se debe ajustar la presión hidráulica correctamente. Consulte la Información del sistema hidráulico en la máquina para lograr un funcionamiento seguro. Si ajusta la presión por encima de las recomendaciones, dañará la máquina o mantendrá la pieza de trabajo de forma inadecuada.



ADVERTENCIA: Las garras del plato no deben superar el diámetro del plato de garras.



ADVERTENCIA: Las piezas inadecuadas o incorrectamente sujetas saldrán disparadas con una fuerza letal.



ADVERTENCIA: No exceda las rpm recomendadas en su mandril.



ADVERTENCIA: Velocidades RPM más altas reducen la fuerza de fijación en el plato de garras. Consulte el gráfico.



NOTA: Engrase el plato de garras semanalmente y manténgalo limpio.

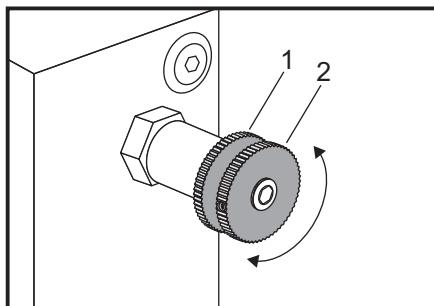
4.13.3 Operación del tubo de tracción

La unidad hidráulica proporciona la presión necesaria para sujetar una pieza.

Procedimiento de ajuste de la fuerza de sujeción

a ajuste la fuerza de fijación en el tubo de tracción:

- F4.7: Ajuste de la fuerza de fijación del tubo de tracción: [1] Perilla de bloqueo, [2] Perilla de ajuste.

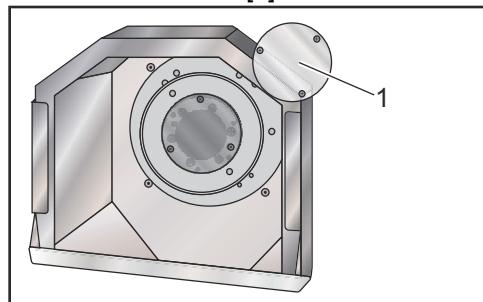


1. Vaya a Ajuste 92 de la página **Settings** (ajustes) y seleccione fijación de I.D. (diámetro interior) o fijación de O.D. (diámetro exterior). No haga esto mientras se esté ejecutando un programa.
2. Gire la perilla de bloqueo [1] en sentido antihorario para aflojar.
3. Gire la perilla de ajuste [2] hasta que el medidor lea la presión deseada. Realice el giro en sentido horario para aumentar la presión. Realice el giro antihorario para reducir la presión.
4. Gire la perilla de bloqueo [1] en sentido horario para apretar.

Placa de la cubierta del tubo de tracción

Antes de utilizar el alimentador de barras,

- F4.8: Placa de la cubierta del tubo de tracción [1].



1. Retire la placa de la cubierta [1] en el extremo lejano del tubo de tracción.
2. Sustituya la placa de la cubierta en el momento en el que el material de la barra no se esté alimentando automáticamente.

4.13.4 Sustitución del mandril y de la pinza

Estos procedimientos describen cómo retirar y sustituir un plato de garras o pinza.

Para disponer de instrucciones detalladas sobre los procedimientos incluidos en esta sección, vaya a www.HaasCNC.com y seleccione el **Resource Center** (Centro de recursos).

Instalación del plato de garras

Para instalar un plato de garras:



NOTA:

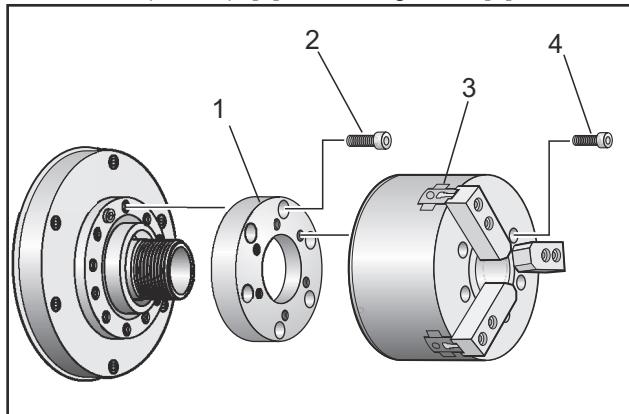
Si fuera necesario, instale una placa adaptadora antes de instalar el plato de garras.

1. Limpie la cara del husillo y la cara trasera del plato de garras. Coloque la garra de transmisión en la parte superior del husillo.
2. Retire las garras del plato de garras. Retire tapa central o cubierta del frente del plato de garras. Si está disponible, instale una guía de montaje en el tubo de tracción y deslice el plato de garras sobre ella.
3. Oriente el plato de garras de forma que uno de los orificios de la guía se alinee con la garra de transmisión. Utilice la llave del plato de garras para enroscar el plato de garras en el tubo de tracción.
4. Atornille completamente el plato de garras al tubo de tracción y luego retroceda aproximadamente 1/4 de vuelta. Alinee la garra de transmisión con uno de los agujeros del plato de garras. Apriete los seis (6) SHCS.
5. Coloque la tapa central o cubierta con tres (3) SHCS.
6. Coloque las garras. Si fuera necesario, sustituya la placa de la cubierta posterior. Se ubica en el lado izquierdo de la máquina.

Retirada del plato de garras

A continuación, se incluye un resumen del proceso de retirada del plato de garras.

F4.9: Ilustración de la retirada del plato de garras: [1] Placa adaptadora del plato de garras, [2] 6 tornillos de cabeza hueca (SHCS), [3] Plato de garras, [4] 6 SHCS.



1. Mueva ambos ejes hasta su posición cero. Retire las abrazaderas del plato de garras.
2. Retire los tres (3) tornillos que montan la tapa central (o plato) desde el centro del plato de garras y retire la tapa.



PRECAUCIÓN: *Debe fijar el plato de garras cuando realice este siguiente paso, o dañará los roscados del tubo de tracción.*

3. Fije el plato de garras [3] y retire los (6) tornillos SHCS [4] que fijan el plato de garras en la nariz del husillo o placa adaptadora.
4. Libere el plato de garras. Sitúe una llave de plato de garras dentro del orificio central del plato de garras y desatornillelo del tubo de tracción. Si existiera, retire la placa adaptadora [1].



ADVERTENCIA: *El plato de garras es pesado. Prepárese para utilizar un equipo de elevación para sostener el plato de garras mientras la retira.*

Instalación de la pinza

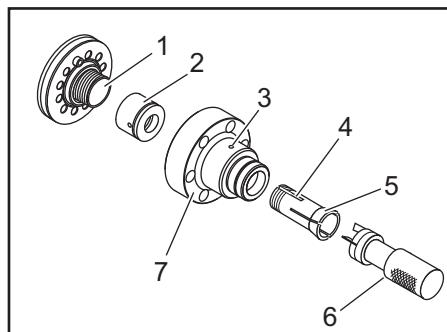
a instalar una pinza:

1. Enrosque el adaptador de la pinza dentro del tubo de tracción.
2. Sitúe la nariz del husillo en el husillo y alinee uno de los agujeros en la parte de atrás de la nariz del husillo con la garra.
3. Apriete la nariz del husillo al husillo con seis (6) SHCS.
4. Enrosque la pinza a la nariz del husillo y alinee la ranura en la pinza con el tornillo fijador de la nariz del husillo. Apriete el tornillo en el lateral de la nariz del husillo.

Retirada de la pinza

Para retirar la pinza:

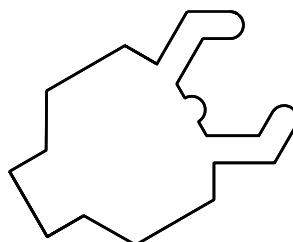
- F4.10:** Ilustración de la retirada de la pinza: [1] Tubo de tracción, [2] Adaptador de pinza, [3] Tornillo fijador, [4] Ranura del tornillo fijador, [5] Pinza, [6] Llave de la pinza, [7] Nariz del husillo.



1. Afloje el tornillo fijador [3] en el lateral de la nariz del husillo [7]. Con la llave de pinza [6], desatornille la pinza [5] de la nariz del husillo [7].
2. Retire los seis (6) SHCS de la nariz del husillo [7] y retírela.
3. Retire el adaptador de la pinza [2] del tubo de tracción [1].

4.13.5 Pedal de soporte para luneta

- F4.11:** Ícono de pedal de soporte para luneta



Cuando pulsa este pedal, la luneta hidráulica se fija o libera equivalente a los comandos de código M que controlan la luneta (M59 P1155 para fijar, M60 P1155 para liberar). Esto permite accionar la luneta manos libres mientras maneja la pieza de trabajo.

Use el Ajuste 76 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte la página **409** para obtener más información.

4.14 Configuración y operación del contrapunto

El contrapunto ST-10 se posiciona manualmente y la caña se aplica hidráulicamente a la pieza de trabajo. Ordene un movimiento de la caña hidráulica con los siguientes códigos M:

M21: Avance del contrapunto

M22: Retroceso del contrapunto

Cuando se ordena un M21, la caña del contrapunto se mueve hacia delante y mantiene una presión continua. El cuerpo del contrapunto debe bloquearse en su posición antes de ordenar un M21.

Cuando se ordena un M22, la caña del contrapunto se aleja de la pieza de trabajo. Se aplica una presión hidráulica continua para evitar que la caña se balancee hacia delante.

4.14.1 Tipos de contrapuntos

Existen tres tipos básicos de contrapunto: caña hidráulica, posicionado hidráulico y servo. El tipo de contrapunto dependerá del modelo de torno, y cada tipo tiene diferentes características de operación.

Operación del contrapunto del ST-10

En el ST-10, posiciona el contrapunto manualmente y activa la palanca de bloqueo para mantenerlo en su posición.



PRECAUCIÓN: *Asegúrese de mover el contrapunto cuando sea necesario para evitar una colisión.*

El contrapunto del ST-10 dispone de un cabezal fijo y una caña con 4" (102 mm) de recorrido. La única pieza que se mueve automáticamente es la caña. Ajuste la presión hidráulica en la HPU para controlar la fuerza de retención de la caña. Consulte la etiqueta adhesiva de la máquina para obtener información sobre la fuerza de retención de la caña y la presión hidráulica.

No puede mover la caña del contrapunto con el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) o con el volante de avance remoto. Además, ni **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) ni **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y **[ALL]** (todo), mueven la caña del contrapunto. El contrapunto del ST-10 no tiene una asignación de eje.

Contrapunto hidráulico (ST-20/30)

En los tornos ST-20 y ST-30, un cilindro hidráulico posiciona el contrapunto y aplica una fuerza de retención a la pieza de trabajo.

Ajuste la presión hidráulica en la HPU para controlar la fuerza de retención del contrapunto. Consulte la etiqueta adhesiva de la máquina para determinar el ajuste de presión para la fuerza de retención que necesita.

La presión hidráulica de operación mínima recomendada del contrapunto es de 120 psi. Si la presión hidráulica estuviera establecida por debajo de 120 psi, puede que el contrapunto no funcione de forma fiable.



NOTA:

Durante el funcionamiento de la máquina, tenga en cuenta que [FEED HOLD] (detener avance) no detendrá el movimiento del contrapunto hidráulico. Debe pulsar [RESET] (restablecer) o [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia).

Procedimiento de arranque

Si la alimentación del torno se cortara o interrumpiera mientras el contrapunto hidráulico está engranado con una pieza de trabajo, se perderá la fuerza de retención. Apoye la pieza de trabajo y realice el retorno a cero del contrapunto para reanudar la operación cuando se restablezca la alimentación.

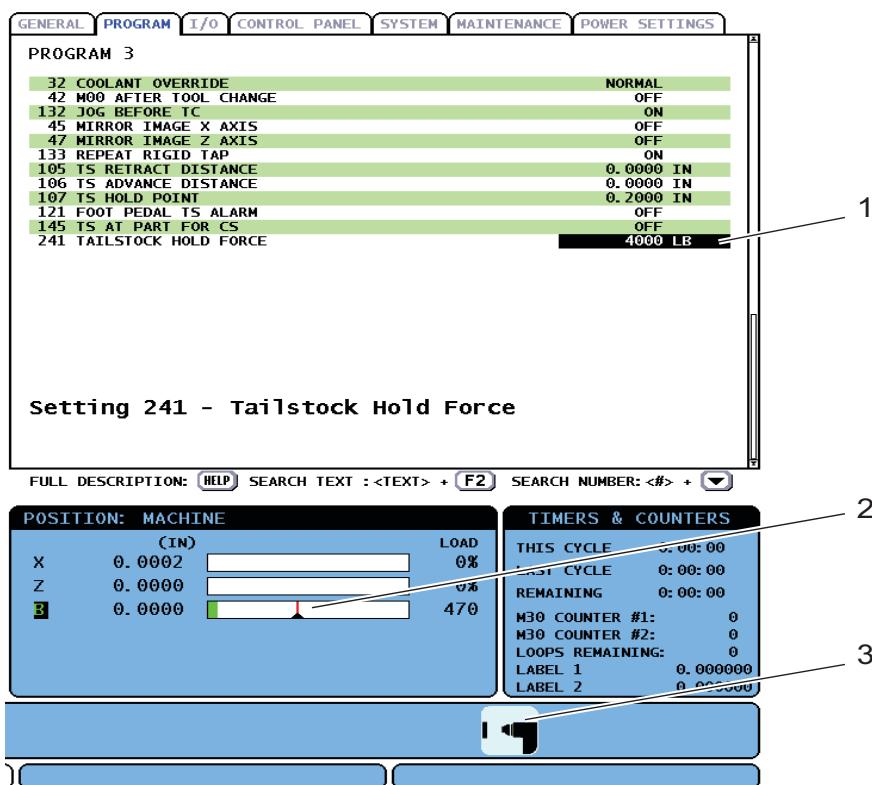
Operación del servo contrapunto del ST-40

Entrada En los tornos ST-40, un servo motor posiciona el contrapunto y aplica una fuerza de retención a la pieza de trabajo.

Cambie el Ajuste 241 para controlar la fuerza de retención del servo contrapunto. Use un valor entre 1000 y 4500 libras de fuerza (si el Ajuste 9 fuera INCH (pulgadas)) o 4450 y 20110 Newtons (si el Ajuste 9 fuera MM).

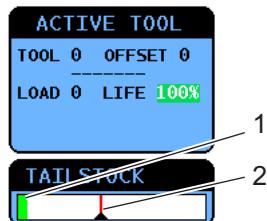
La carga y la fuerza de retención actual del contrapunto se visualizan como el eje B en la pantalla de carga del eje (en modos tales como **MDI** y **MEM** (memoria)). El gráfico de barras indica la carga actual y la línea en rojo indica el valor de la fuerza de retención máxima especificada en el Ajuste 241. La fuerza de retención real se visualiza junto al gráfico de barras. En modo **Desp**, esta pantalla aparece en el panel **Herram activa**.

- F4.12: Fuerza de retención máxima [1], Medidor del eje B [2] e Icono de retención del contrapunto [3]



Se muestra un ícono de retención [3] para indicar si el contrapunto se encuentra activado. Consulte la página 64 para obtener más información sobre el ícono de retención del contrapunto.

- F4.13: Presión real del medidor de la fuerza [1] e Indicadores de presión máxima [2]



Procedimiento de arranque

Si la alimentación del torno estuviera apagada o interrumpida mientras el servo contrapunto está engranado con una pieza de trabajo, el servo freno se activa para mantener la fuerza de retención y mantener el contrapunto en su posición.

Cuando se restablezca la alimentación, el control mostrará el mensaje *Tailstock Force Restored* (fuerza del contrapunto restablecida). Puede reanudar el funcionamiento del torno sin realizar el retorno a cero del contrapunto, siempre que no exista ningún comando M22 en el programa. Estos comandos provocan que el contrapunto vuelva a alejarse de la pieza de trabajo, lo que podría hacer que cayera.



PRECAUCIÓN: *Antes de reanudar un programa con un comando M22 tras una interrupción de la alimentación, edite el programa para retirar el bloque o eliminar los comandos de movimiento del contrapunto. A continuación, puede reiniciar el programa y completar la pieza. Tenga en cuenta que hasta que no realice el retorno a cero del contrapunto, el control no conocerá la posición del mismo, por lo que los Ajustes 93 y 94 no protegerán de choques la zona restringida del contrapunto.*

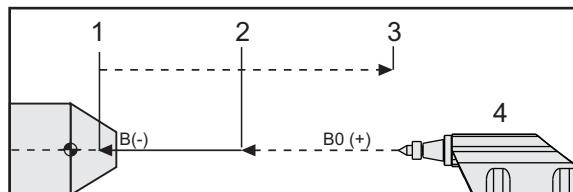
Realice el retorno a cero del contrapunto antes de iniciar un nuevo ciclo en una nueva pieza de trabajo. A continuación, puede volver a añadir los comandos de movimiento del contrapunto en el programa para futuros ciclos.

El primer uso del pedal del contrapunto tras una interrupción de la alimentación hará que el contrapunto vuelva a cero. Asegúrese de que la pieza de trabajo esté apoyada antes de activar el pedal del contrapunto.

4.14.2 Operación del contrapunto del ST-20/30/40

La operación del contrapunto del ST-20/30/40 incluye Ajustes, Códigos M, Pedal y funciones de avance o desplazamiento.

F4.14: Ajuste 105 [3], 106 [2], 107 [1] y [4] Posición de inicio.



Ajuste 105 - Punto de retroceso [3] y Ajuste 106 - Punto de avance [2] son relativos al Ajuste 107 - Punto de mantenimiento [1]. El Ajuste 107 es absoluto. Los Ajustes 105 y 106 son incrementales desde el Ajuste 107.

Ajustes del contrapunto

El movimiento del contrapunto se define con tres ajustes:

- **Hold Point (punto de mantenimiento) (Ajuste 107):** El punto en el que se aplica la fuerza de retención. Sin valor predeterminado. Este ajuste tiene un valor negativo.
- **Advance Point (punto de avance) (Ajuste 106):** La distancia desde el punto de mantenimiento a través del cual se mueve el contrapunto a una velocidad de avance. El valor es relativo al Ajuste 107 y contendrá un valor predeterminado que varía en función del modelo de torno. Este ajuste tiene un valor positivo.
- **Retract Point (punto de retroceso) (Ajuste 105):** La distancia desde el punto de avance a través del cual se mueve el contrapunto a una velocidad de avance rápido. El valor es relativo al Ajuste 107 y contendrá un valor predeterminado que varía en función del modelo de torno. Este ajuste tiene un valor positivo.

Los Ajustes 105 y 106 tienen valores predeterminados en función del modelo de torno. Si lo desea, introduzca nuevos valores en pulgadas (cuando el Ajuste 9 se encuentra en **PULG**) o en milímetros (cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**).



NOTA:

Estos ajustes se definen en relación con el Ajuste 107 y no con respecto a la posición absoluta de la máquina.



NOTA:

Los Ajustes 105, 106 y 107 no se aplican al contrapunto del ST-10, ya que se posiciona manualmente.

Creación del punto de mantenimiento del contrapunto (Ajuste 107)

Para establecer el Punto de mantenimiento del contrapunto (Ajuste 107):

1. Seleccione el eje B en el modo **Desp.**
2. Desplace el contrapunto hacia la pieza de trabajo hasta que el centro entre en contacto con la superficie de dicha pieza.
3. Añada 0.25" (6 mm) al valor de la pantalla **Machine Position** (posición de la máquina) para el eje B y registre dicho valor.
4. Introduzca el valor desde el paso 3 en el Ajuste 107.

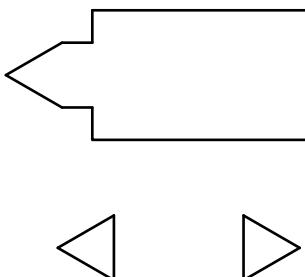
Punto de avance/retroceso del contrapunto (Ajuste 106/105)

Ajuste 106 El Punto de avance y Punto de retroceso 105 tienen valores predeterminados en función del modelo de torno. Puede introducir nuevos valores en pulgadas (cuando el Ajuste 9 se encuentra en **PULG**) o en milímetros (cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**).

RECUERDE: *Estos ajustes se definen en relación con el Ajuste 107 y no con respecto a la posición absoluta de la máquina.*

Operación del pedal del contrapunto

F4.15: Icono del pedal del contrapunto



Cuando presiona este pedal, el contrapunto (o su caña) se mueve hacia delante o se aleja del husillo de forma equivalente a un comando M21 o M22, en función de la posición actual. Si el contrapunto se aleja del punto de retroceso, el pedal también moverá el contrapunto hacia el punto de retroceso (M22). Si el contrapunto se encuentra en el punto de retroceso, el pedal también moverá el contrapunto hacia el punto de mantenimiento (M21).

Si presiona el pedal mientras el contrapunto se encuentra en moviendo, este se detendrá y debe comenzar una nueva secuencia.

Presione y mantenga presionado el pedal durante 5 segundos para hacer retroceder la caña del contrapunto toda la distancia y mantener la presión de retroceso. Esto asegura que la caña del contrapunto no avance hacia delante. Utilice este método para guardar la caña del contrapunto siempre que no se utilice.



NOTA:

La posición del contrapunto puede cambiar con el tiempo si se deja en una posición que no esté completamente replegado o que no esté en contacto con una pieza de trabajo. Esto se debe a las fugas normales del sistema hidráulico.

Use el Ajuste 76 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte la página **409** para obtener más información.

4.14.3 Zona restringida del contrapunto

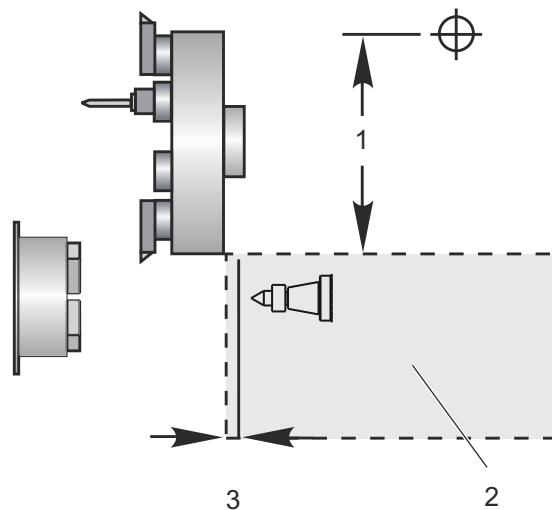
La configuración del contrapunto implica ajustar una zona restringida del contrapunto.

Use el Ajuste 93 y Ajuste 94 para asegurarse de que la torreta o cualquier herramienta en la misma no choque con el contrapunto. Pruebe los límites tras cambiar estos ajustes.

Estos ajustes forman una zona restringida. La zona restringida es un área rectangular protegida en la parte inferior derecha del espacio de trabajo del torno. La zona restringida cambia para que el eje Z y el contrapunto mantengan una distancia segura entre sí cuando estén por debajo de un plano de holgura especificado del eje X.

El Ajuste 93 especifica el plano de holgura del eje X y el Ajuste 94 especifica la separación entre el eje Z y el eje B (eje del contrapunto). Si un movimiento programado cruzara la zona restringida, aparecerá un mensaje de advertencia.

F4.16: [1] Ajuste 93, [2] Zona restringida del contrapunto, [3] Ajuste 94.



Plano de holgura X (Ajuste 93)

Para establecer un valor para el plano de holgura de X (Ajuste 93):

1. Coloque el control en modo **MDI**.
2. Seleccione la herramienta más larga que más sobresalga en el plano del eje X en la torreta.
3. Coloque el control en el modo **JOG** (avance).
4. Seleccione el eje X para el avance y mueva la holgura del eje X del contrapunto.
5. Seleccione el contrapunto (eje B) para el avance y mueva el contrapunto debajo de la herramienta seleccionada.

6. Seleccione el eje X y aproxime el contrapunto hasta que la herramienta y el contrapunto estén alrededor de 0.25" de distancia.
7. Aleje la herramienta hacia atrás en el eje X una pequeña distancia e introduzca el valor en el Ajuste 93.

Eje Z y B por debajo del plano de holgura X (Ajuste 94)

Para establecer una separación para el Z- and B-Axis below the X Clearance Plane (eje Z y B por debajo del plano de holgura X) (Ajuste 94):

1. Pulse **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y **[HOME G28]** (origen G28).
2. Seleccione el eje X y mueva la torreta enfrente de la punta de la caña del contrapunto.
3. Mueva el eje Z de manera que la parte posterior de la torreta de herramientas esté a una distancia menor o alrededor de 0.25" de la punta de la caña del contrapunto.
4. Introduzca el valor en la pantalla **Machine Position** (posición de la máquina) del eje Z para el Ajuste 94.

Cancelación de una zona restringida

Puede que no siempre desee utilizar una zona restringida del contrapunto (durante la configuración, por ejemplo). Para cancelar una zona restringida:

1. Introduzca un 0 en el Ajuste 94.
2. Introduzca el recorrido máximo de la máquina en el eje X en el Ajuste 93.

4.14.4 Avance del contrapunto



PRECAUCIÓN:

Si posiciona el contrapunto manualmente, no use un M21 en su programa. Esto hace que el contrapunto se aleje de la pieza de trabajo y que posteriormente se sitúe contra ella, lo que podría provocar la caída de la pieza de trabajo. Cuando un servo contrapunto restablece la fuerza de retención tras una interrupción de la alimentación, el contrapunto se considera posicionado manualmente ya que el control no conoce la posición del contrapunto, hasta que se produce un retorno a cero.

No puede desplazar el contrapunto del servo ST-40 mientras está engranado con una pieza de trabajo, o mientras el husillo se encuentra en funcionamiento.

Para desplazar el contrapunto:

1. Seleccione el modo **Jog** (avance).
2. Pulse **[TS <—]** para desplazar el contrapunto a la velocidad de avance hacia el plato de garras, o pulse **[TS —>]** para desplazar el contrapunto a la velocidad de avance para alejarse del plato de garras.
3. Pulse **[TS RAPID]** (avance rápido de TS) y **[TS <—]** simultáneamente para mover el contrapunto a una velocidad rápida hacia el plato de garras. O pulse **[TS RAPID]** (avance rápido de TS) y **[TS —>]** simultáneamente para mover el contrapunto a una velocidad rápida para alejarse del plato de garras. El control vuelve al último eje desplazado cuando se liberan las teclas.

4.15 Operaciones de la torreta de herramientas

Para utilizar la torreta de herramientas, consulte las siguientes secciones: Presión de aire, Botones de leva de posición excéntrica, Tapón protector y Carga de herramienta o Cambio de herramienta.

4.15.1 Presión de aire

Una presión de aire baja o volumen de aire insuficiente reduce la presión aplicada al pistón de fijación/liberación de la torreta. Esto puede ralentizar el tiempo de división de la torreta, o puede que la torreta no se libere.

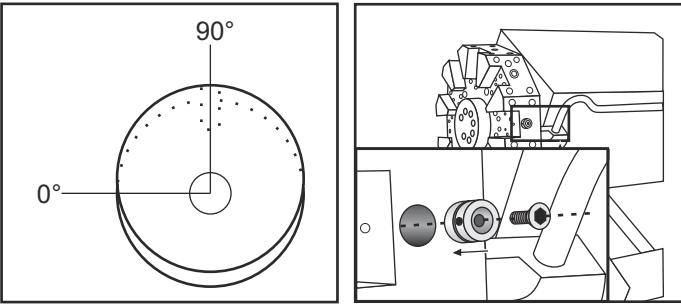
4.15.2 Botones de la leva de posición excéntrica

Las torretas con pernos tienen botones de leva de posición excéntrica que permiten el alineamiento fino de sus portaherramientas de diámetro interior en la línea central del husillo.

Monte el portaherramientas en la torreta y alinéelo con husillo en el eje-X. Mida el alineamiento en el eje Y. Si fuera necesario, quite el portaherramientas y utilice una herramienta estrecha en el agujero del botón de leva para girar el excéntrico para corregir el desalineamiento.

Esta tabla ofrece el resultado de las posiciones específicas en el botón de leva.

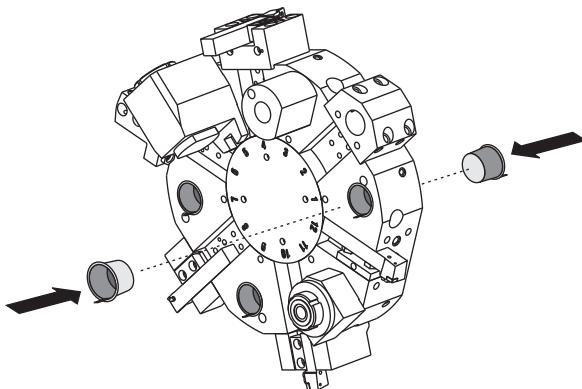
Giro (en grados)	Resultado
0	sin cambio
15	0.0018" (0.046 mm)
30	0.0035" (0.089 mm)
45	0.0050" (0.127 mm)
60	0.0060" (0.152 mm)
75	0.0067" (0.170 mm)
90	0.0070" (0.178 mm)



4.15.3 Tapón protector

IMPORTANTE: Inserte tapones protectores en alojamientos vacíos de la torreta para protegerlos de la acumulación de residuos.

F4.17: Tapones protectores de la torreta en cavidades vacías



4.15.4 Carga de herramientas o cambio de herramientas

a cargar o cambiar herramientas:



NOTA:

Los tornos de eje Y harán que la torreta vuelva a la posición cero (línea central del husillo) después de un cambio de herramienta.

1. Entre en modo **MDI**.
2. Opcional: Introduzca el número de herramienta que desea cambiar en el formato Tnn.
3. Pulse **[TURRET FWD]** (avance de torreta) o **[TURRET REV]** (retroceso de torreta). Si especificó un número de herramienta, la torreta divide hasta esa posición de la torreta. De lo contrario, la torreta divide hasta la herramienta siguiente o anterior.

4.16 Ajustar cero de pieza para el eje Z (cara de pieza)

El control CNC programa todo el movimiento desde el cero de pieza, un punto de referencia definido por el usuario. Para ajustar Cero de pieza:

1. Pulse **[MDI/DNC]** para seleccionar la Herramienta #1.
2. Introduzca T1 y pulse **[TURRET FWD]** (avance de torreta).
3. Desplace X y Z hasta que la herramienta toque la cara de la pieza.
4. Pulse **[OFFSET]** (corrector) hasta que la pantalla **Despla cero traba** se encuentre activa. Resalte la columna **Eje z** y la fila del código G que desea utilizar (G54 recomendado).
5. Pulse **[Z FACE MEASURE]** (medición de la cara Z) para establecer el cero de pieza.

4.17 Funciones:

Funciones de funcionamiento Haas:

- Modo Gráficos
- Funcionamiento de ensayo
- Edición de fondo
- Temporizador de sobrecarga del eje

4.17.1 Modo Gráficos

Una manera segura de encontrar problemas en un programa es ejecutarlo en modo Graphics (gráficos). No se producirá ningún movimiento en la máquina; en su lugar, el movimiento será representado en la pantalla.

La pantalla Graphics (gráficos) tiene un número de funciones disponibles:

- **Key Help Area (Área de ayuda de teclas)** La parte inferior izquierda del panel de visualización de gráficos es el área de ayuda de las teclas de función. Las teclas de función disponibles actualmente aparecerán aquí junto con una breve descripción sobre cómo usarlas.
- **Locator Window (ventana de localización)** La parte inferior derecha del panel muestra todo el área de la mesa e indica dónde se ubica actualmente la herramienta durante la simulación.
- **Tool Path Window (ventana de la trayectoria de la herramienta)** En el centro de la pantalla hay una ventana grande que representa una vista del área de trabajo. Muestra un ícono de herramienta de corte y recorridos de la herramienta durante una simulación gráfica del programa.



NOTA:

El movimiento de avance se muestra como líneas continuas finas. Los movimientos rápidos se muestran como líneas punteadas. El Ajuste 4 deshabilita la visualización de las líneas punteadas. Los lugares en los que se emplea un ciclo fijo de taladrado se marcan con una X. El Ajuste 5 deshabilita la visualización de X.

- **Adjusting Zoom (ajuste del zoom)** Pulse **[F2]** para visualizar un rectángulo (ventana de zoom) que indique el área que se va a ampliar. Use la tecla **[PAGE DOWN]** (página anterior) para disminuir el tamaño de la ventana de zoom (aumentar el zoom), y utilice la tecla **[PAGE UP]** (página siguiente) para aumentar el tamaño de la ventana de zoom (reducir el zoom). Use las teclas de flecha de cursor para mover la ventana de zoom hasta la posición deseada y pulse **[ENTER]** (intro) para completar el zoom y volver a dar escala a la ventana de trayectoria de la herramienta. La ventana de localización (pequeña vista en la parte inferior derecha) muestra toda la mesa con una referencia a donde enfoca la ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta). La ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) se despeja cuando se aplica el zoom, y el programa debe volverse a ejecutar para ver la trayectoria de la herramienta. Pulse **[F2]** y posteriormente la tecla **[HOME]** (inicio) para ampliar la ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) hasta cubrir todo el área de trabajo.
- **Control Status (estado del control)** La parte inferior izquierda de la pantalla muestra el estado del control. Esta parte es la misma que las últimas cuatro líneas de todas las demás pantallas.
- **Position Pane (panel de posiciones)** El panel de posiciones muestra las posiciones de los ejes justo como sería durante la ejecución de una pieza activa.

- **Simulation Speed (velocidad de simulación)** [F3] reduce la velocidad de simulación y [F4] aumenta la velocidad de simulación.

El modo Graphics (gráficos) se ejecuta desde los modos Memory (Memoria), MDI, DNC, FNC y Edit (editar). Para ejecutar un programa:

1. Pulse **[SETTING/GRAFIC]** (ajuste/gráfico) hasta que se muestre la página **GRAPHICS** (gráficos). O pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) desde el panel del programa activo en el modo Edit (editar) para entrar en el modo Graphics (gráficos).
2. Para ejecutar DNC en modo Graphics (gráficos), pulse **[MDI/DNC]** hasta que el modo DNC esté activo y, a continuación, vaya a la página **GRÁFICOS** y envíe el programa al control de la máquina (véase la sección DNC).
3. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

**NOTA:**

No todas las funciones o movimientos de la máquina están simulados en gráficos.

4.17.2 Ensayo



PRECAUCIÓN: *La máquina ejecuta todos los movimientos exactamente como se programen. No use una pieza de trabajo en la máquina mientras se aplica un ensayo.*

La función Dry Run (Ensayo) se usa para verificar rápidamente un programa sin cortar realmente las piezas. Para seleccionar Dry Run (ensayo):

1. En modo MEM o MDI, pulse **[DRY RUN]** (ensayo).
Durante el ensayo, todos los movimientos rápidos y las velocidades de avance se ejecutan a la velocidad seleccionada con los botones de velocidad de desplazamiento.
2. Dry Run (ensayo) solo puede activarse o desactivarse cuando un programa haya terminado o se pulse **[RESET]** (restablecer). Dry Run (ensayo) realiza todos los movimientos ordenados de X Y Z y cambios solicitados de herramienta. Las teclas de anulación pueden utilizarse para ajustar las velocidades del husillo.

**NOTA:**

El modo Graphics (gráficos) es igual de útil y posiblemente es una alternativa más segura, ya que no mueve los ejes de la máquina antes de que se compruebe el programa.

4.17.3 Temporizador de sobrecarga del eje

Cuando la carga actual de un husillo o de un eje sea el 180% de la carga, se iniciará un temporizador que se mostrará en el panel **POSITION** (posición). El temporizador se inicia en 1.5 minutos y realiza una cuenta atrás hasta cero. Se muestra una alarma de sobrecarga del eje **SERVO OVERLOAD** (sobrecarga del servo) cuando el temporizador llega a cero.

4.18 Ejecutar programas

Una vez se haya cargado un programa en la máquina y se hayan establecido los correctores, para ejecutar el programa:

1. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).
2. Se sugiere ejecutar el programa en modo Dry Run (ensayo) o Graphics (Gráficos) antes de realizar cualquier corte.

4.19 Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar

Esta funcionalidad permite detener la ejecución de un programa, alejarse de la pieza y posteriormente reiniciar el programa.

1. Pulse **[FEED HOLD]** (detener avance).
El movimiento del eje se detiene. El husillo continúa girando.
2. Pulse **[X]**, **[Y]** o **[Z]**, y posteriormente **[HANDLE JOG]** (volante de avance). El control almacenará las posiciones X, Y y Z actuales.



NOTA:

En este modo solo puede desplazar los ejes X, Y y Z.

3. El control muestra el mensaje *Avance lejos*. Utilice el volante de avance o las teclas de avance o desplazamiento para mover la herramienta lejos de la pieza. Puede ordenar el refrigerante con **[AUX CLNT]** (refrigerante auxiliar) o **[COOLANT]** (refrigerante). Puede iniciar o detener el husillo con **[CW]** (sentido horario), **[CCW]** (sentido antihorario) o **[STOP]** (detener). También puede liberar la herramienta para cambiar inserciones.



PRECAUCIÓN:

Cuando vuelve a iniciar el programa, el control utiliza los correctores previos para la posición de retorno. Por tanto, no es seguro ni se recomienda cambiar las herramientas y correctores cuando interrumpa un programa.

4. Desplácese hasta una posición lo más cercana posible a la posición almacenada, o a una posición donde exista una trayectoria rápida sin obstrucciones de vuelta a la posición almacenada.
5. Pulse **[MEMORY]** (memoria) o **[MDI/DNC]** para volver al modo ejecutar. El control solo continuará si vuelve al modo que estaba en vigor cuando se detuvo el programa.
6. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). El control muestra el mensaje *Retorno avance* y avanzará rápidamente X e Y al 5% hasta la posición en la que se pulsó **[FEED HOLD]** (detener avance). Posteriormente, hace volver al eje Z. Si pulsa **[FEED HOLD]** (detener avance) durante este movimiento, el movimiento de los ejes entra en pausa y el control muestra el mensaje *Jog Return Hold* (parada de retorno de avance). Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para reiniciar el movimiento Jog Return (retorno avance). El control vuelve a entrar en el estado dedetener avance cuando finaliza el movimiento.



PRECAUCIÓN: *El control no sigue la misma trayectoria utilizada para desplazarse lejos.*

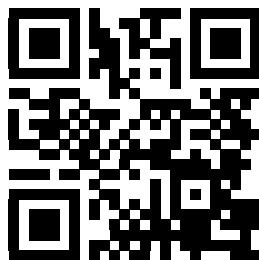
7. Vuelva a pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y el programa continuará con la operación.



PRECAUCIÓN: *Si el Ajuste 36 estuviera en ON, el control analiza el programa para asegurarse de que la máquina se encuentra en el estado correcto (herramientas, correctores, códigos G y M, etc.) para continuar el programa de forma segura. Si el Ajuste 36 estuviera en OFF, el control no analiza el programa. Esto puede ahorrar tiempo, aunque podría provocar un choque en un programa sin probar.*

4.20 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 5: Programación

5.1 Programas numerados

Para crear un nuevo programa:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa) para entrar en la pantalla de programa y en el modo lista de programas.
2. Introduzca un número de programa (Onnnnn) y pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) o **[ENTER]** (intro).



NOTA:

No utilice números O09XXX cuando cree nuevos programas. Los programas macro suelen utilizar números en este bloque y sobrescribirlos puede provocar que las funciones de la máquina dejen de funcionar o funcionen erróneamente.

Si existiera el programa, el control lo establece como el programa activo (consulte la página 78 para obtener más información sobre el programa activo). Si aún no existiera, el control lo crea y lo establece como el programa activo.

3. Pulse **[EDIT]** (editar) para trabajar con el nuevo programa. Un programa nuevo constará únicamente del número de programa y de un carácter de fin de bloque (punto y coma).

5.2 Editores de programas

El control Haas se caracteriza por (3) editores de programas diferentes: El MDI Editor (editor MDI), Advanced Editor (editor avanzado) y FNC Editor (editor de FNC).

5.2.1 Edición básica de programas

Esta sección describe los controles de edición básica de programas. Para obtener información sobre funciones más avanzadas de edición de programas, consulte la página 120.

1. Escribe y realiza cambios en programas en una ventana activa **EDIT:EDIT** (edición:editar) o **EDIT:MDI** (edición:MDI).
 - a. Para editar un programa en MDI, pulse **[MDI/DNC]**. Es el modo **EDITAR:MDI**.
 - b. Para editar un programa numerado, selecciónelo y pulse **[EDIT]** (editar). Es el modo **EDITAR:MDI**. Consulte la página 78 para saber cómo seleccionar un programa.

2. a Para resaltar el código en modo Edit (editar):
 - a. Utilice las teclas de flecha de cursor o el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para resaltar un fragmento de código individual. Ese código aparece con un texto en blanco en un fondo negro.
 - b. Si desea resaltar un bloque entero o varios bloques de código, pulse **[F2]** en el bloque de programa donde desea empezar, a continuación use las teclas de flecha de cursor o el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para mover la flecha de cursor (>) hasta la primera o última línea que desea resaltar. Pulse **[ENTER]** (Intro) o **[F2]** para resaltar todo ese código. Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para salir de la selección de datos.
3. Para añadir código al programa en modo Edit (editar):
 - a. Resalte el código en el que se situará delante su nuevo código.
 - b. Introduzca el código que desea añadir al programa.
 - c. Pulse **[INSERT]** (insertar). Su nuevo código aparecerá delante del bloque que resaltó.
4. Para sustituir el código en modo Edit (editar):
 - a. Resalte el código que desea sustituir.
 - b. Introduzca el código que desea para sustituir el código resaltado.
 - c. Pulse **[ALTER]** (alterar). Su nuevo código ocupa la posición del código que resaltó.
5. Para retirar caracteres o comandos en modo Edit (editar):
 - a. Resalte el texto que desea eliminar.
 - b. Pulse **[DELETE]** (eliminar). El código que resaltó se retira del programa.

**NOTE:**

*El control guarda programas en **MEMORY** (memoria) cuando introduzca cada línea. Para guardar programas en **USB**, **HD** o **Net Share**, consulte la sección **Haas Editor (FNC)** de la página 129.*

6. Pulse **[UNDO]** (deshacer) para deshacer hasta los últimos (9) cambios.

5.2.2 Edición de fondo

Background Edit (edición de fondo) permite editar un programa mientras se está ejecutando otro.

1. Pulse **[EDIT]** (editar) hasta que se active el panel de edición de fondo (programa inactivo) en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) para seleccionar de la lista un programa para la edición de fondo (el programa debe estar en Memoria).
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para comenzar la edición de fondo.
4. Para seleccionar un programa diferente para la edición de fondo, pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) desde el panel de edición de fondo y elija un nuevo programa de la lista.
5. Todos los cambios realizados durante la Edición de Fondo no afectarán a la ejecución del programa, o a sus subprogramas. Los cambios se aplicarán la siguiente vez que se ejecute el programa. Para salir de la edición de fondo y regresar al programa en ejecución, pulse **[PROGRAM]** (programa).
6. El botón **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) no está activo durante la edición de fondo. Si el programa contiene una parada programada (M00 o M01), salga de Background Edit (edición de fondo) (pulse **[PROGRAM]** (programa)) y posteriormente **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para reanudar el programa.

**NOTA:**

*Todos los datos del teclado se desvían al Background Editor (editor de fondo) cuando existe un comando M109 activo y se ha accedido al Background Editor (editor de fondo). Una vez finalizada la edición (pulsando **[PROGRAM]** (programa)) la entrada del teclado volverá al M109 en el programa de ejecución.*

5.2.3 Entrada manual de datos (MDI)

La Entrada manual de datos (MDI) permite ordenar movimientos CNC automáticos sin emplear un programa formal. Su entrada se mantiene en la página de entrada MDI hasta que la elimine.

F5.1: Ejemplo de página de entrada MDI

```
MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

1. Pulse **[MDI/DNC]** para introducir el modo **MDI**.
2. Introduzca comandos de programa en la ventana. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar los comandos.

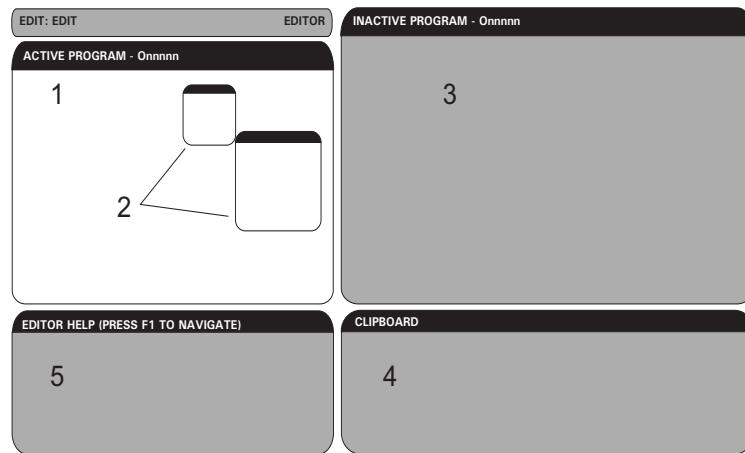
3. Si desea guardar el programa que creó en MDI como un programa numerado:
 - a. Pulse **[HOME]** (inicio) para colocar el cursor al comienzo del programa.
 - b. Introduzca un nuevo número de programa. Los números de programa deben seguir el formato de número de programa estándar (*Onnnnn*).
 - c. Pulse **[ALTER]** (alterar).

El control guarda su programa en memoria y borra la página de entrada MDI. Puede encontrar el nuevo programa en la pestaña **MEMORIA** del menú Device Manager (administrador de dispositivos) (pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa)).
4. Pulse **[ERASE PROGRAM]** (eliminar programa) para eliminar todo lo que se encuentre en la página de entrada MDI.

5.2.4 Editor avanzado

El editor avanzado permite editar programas utilizando menús emergentes.

- F5.2:** Pantalla Advanced Editor (editor avanzado): [1] Panel de programas activos, [2] Menús emergentes, [3] Panel del programas inactivos, [4] Portapapeles, [5] Mensajes de ayuda sensibles al contexto.



1. Pulse **[EDIT]** (editar) para entrar en el modo de edición.
2. Tiene a su disposición dos paneles de edición; un panel del programa activo y un panel del programa inactivo. Pulse **[EDIT]** (editar) para cambiar entre los dos paneles.
3. Pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programas).

La ventana activa incluye un listado de programas en memoria con el programa activo marcado con un asterisco (*) antes del nombre.

4. Para editar un programa, introduzca el número de programa (Onnnnn) o selecciónelo de la lista de programas y pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa).
El programa se abre en la ventana activa.
5. Pulse **[F4]** para abrir otra copia de ese programa en el panel de programas inactivos si aún no hay ningún programa en el mismo.
6. También puede seleccionar un programa diferente para el panel de programas inactivos. Pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) desde el panel de programas inactivos y seleccione el programa de la lista.
7. Pulse **[F4]** para intercambiar los programas entre los dos paneles (activar el programa inactivo y viceversa).
8. Utilice el volante de avance o las teclas de cursor para desplazarse por el código del programa.
9. Pulse **[F1]** para acceder al menú emergente.
10. Use las flechas de cursor de **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para hacer la selección desde el menú de temas (HELP (ayuda), MODIFY (modificar), SEARCH (buscar), EDIT (editar), PROGRAM (programa)), y use las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** o el volante de avance para seleccionar una función.
11. Pulse **[ENTER]** (Intro) para ejecutar un comando desde el menú.

**NOTA:**

Un panel de ayuda de sensibilidad contextual en el lado inferior izquierdo proporciona información sobre la función seleccionada actualmente.

12. Utilice **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (página siguiente/anterior) para desplazarse por el mensaje de ayuda. Este mensaje también indica teclas rápidas que se pueden utilizar para algunas funciones.

El menú emergente del editor avanzado

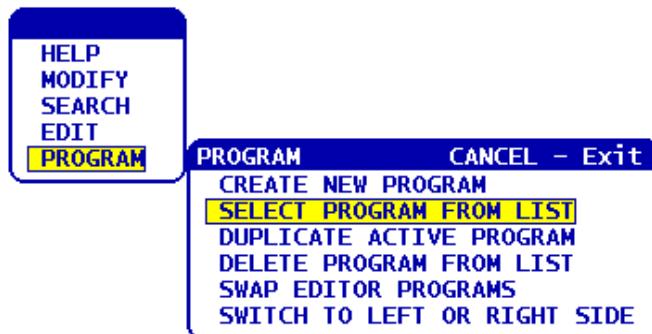
Este menú emergente facilita el acceso a las funciones del editor en 5 categorías: **HELP (ayuda)**, **MODIFY (modificar)**, **SEARCH (buscar)**, **EDIT (editar)** y **PROGRAM (programar)**. Esta sección describe cada categoría y las opciones disponibles cuando se selecciona.

Pulse **[F1]** para acceder al menú. Use las flechas de cursor de **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para realizar la selección desde la lista de categorías, y las flechas de cursor de **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para seleccionar un comando en la lista de categorías. Pulse **[ENTER]** (Intro) para ejecutar el comando.

El Menú Programas

El menú Program (programa) proporciona opciones para la creación, eliminación, nombramiento y duplicación de programas, tal y como se describe en la sección de edición básica de programas.

- F5.3: El menú Advanced Editor Program (programa del editor avanzado)



Crear nuevo programa

1. Seleccione el comando **CREAR PROGRAMA NUEVO** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**. La letra O se proporciona en el campo INPUT: (ENTRADA:).
2. Introduzca un nombre de programa (nnnnn) que no exista en el directorio de programas.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para crear el programa.

Seleccionar un programa de la lista

1. Pulse **[F1]**.
2. Seleccione el comando **ELEGIR PROGRAMA ALMACENADO** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
Cuando seleccione este elemento de menú, aparecerá una lista de programas en la memoria de control.
3. Resalte el programa que desea seleccionar.
4. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Duplicar programa activo

1. Seleccione el comando **DUPLICAR PROGRAMA ACTUAL** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
2. En el aviso, introduzca un nuevo número de programa (Onnnnn) y pulse **[ENTER]** (Intro) para crear el programa.

Borrar un programa de la lista

1. Seleccione el comando **BORRAR PROGRAMA ALMACENADO** desde la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
Cuando seleccione este elemento de menú, aparecerá una lista de programas en la memoria de control.
2. Resalte un programa, o resalte **ALL** (todos) para seleccionar todos los programas en la memoria para eliminarlos.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para eliminar los programas seleccionados.

Cambiar programas del editor

Esta opción de menú sitúa el programa activo en el panel de programa inactivo y el programa inactivo en el panel de programa activo.

1. Seleccione el comando **CAMBIAR PROGRAMAS DEL EDITOR** de la categoría de menú emergente **PROGRAMA**.
2. Pulse **[ENTER]** (intro) para cambiar los programas.
3. También puede pulsar **[F4]** para el mismo fin.

Cambiar al lado derecho o izquierdo

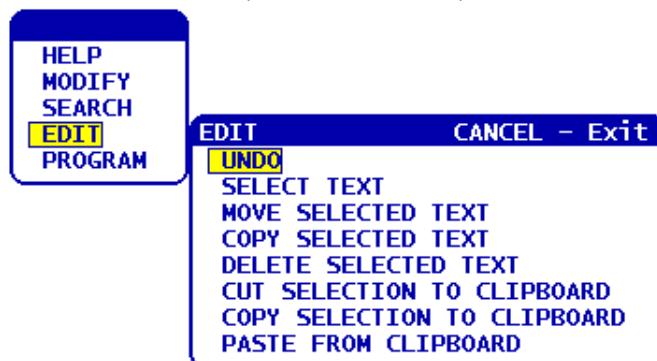
Esto cambia el control de edición entre el programa activo e inactivo. Los programas activos e inactivos se mantienen en sus paneles respectivos.

1. Seleccione el comando **CAMBIAR AL LADO IZQ. O DER.** desde el menú emergente **PROGRAMA**.
2. Pulse **[ENTER]** (intro) para pasar entre los programas activo e inactivo.

El Menú Edición

El menú editar proporciona opciones avanzadas de edición sobre las funciones de edición rápida descritas en la sección de edición básica de programas.

F5.4: Menú emergente Advanced Edit (edición avanzada)



Deshacer

Invierte la última operación de edición, hasta las últimas 9 operaciones de edición.

1. Pulse **[F1]**. Seleccione el comando **UNDO** (deshacer) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse **[ENTER]** (Intro) para deshacer la última operación de edición. También puede utilizar la tecla rápida - **[UNDO]** (deshacer).

Seleccionar texto

Este elemento de menú seleccionará líneas de código de programa:

1. Seleccione el comando **SELECCIONAR TEXTO** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
2. Pulse **[ENTER]** (Intro) o utilice la tecla rápida - **[F2]** para establecer el punto de inicio de la selección de texto.
3. Utilice las teclas de cursor, **[HOME]** (inicio), **[END]** (fin), **[PAGE UP]** / **[PAGE DOWN]** (página siguiente/página anterior) o el volante de avance para desplazarse hasta la última línea de código que se seleccionará.
4. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** (Intro).
El texto seleccionado se resalta y ahora puede moverlo, copiarlo o eliminarlo.
5. Para deseleccionar el bloque, pulse **[UNDO]** (deshacer).

Mover texto seleccionado

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para moverlo a otra parte del programa.

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea mover el texto seleccionado.
2. Seleccione el comando **MOVER TEXTO SELECCIONADO** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
3. Pulse **[ENTER]** (intro) para mover el texto seleccionado hasta el punto siguiente del cursor (>).

Copiar texto seleccionado

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para copiarlo en otra ubicación en su programa.

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea copiar el texto seleccionado.
2. Seleccione el comando **COPIAR TEXTO SELECCIONADO** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.

3. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** (Intro) para copiar el texto seleccionado en el punto después del cursor (>).
4. Tecla rápida - Seleccione el texto, positione el cursor y pulse **[ENTER]** (Intro).

Borrar texto seleccionado

Para eliminar el texto seleccionado:

1. Pulse **[F1]**. Seleccione el comando **DELETE SELECTED TEXT** (eliminar texto seleccionado) de la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** (Intro) para eliminar el texto seleccionado en el punto después del cursor (>).

Si no se ha seleccionado texto, el elemento iluminado en ese momento se borrará.

Cortar la selección al portapapeles

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para quitarlo del programa y colocarlo en el portapapeles.

1. Seleccione el comando **CORTAR SELEC. AL BORRADOR** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
2. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** (Intro) para cortar el texto seleccionado.

El texto seleccionado se retira del programa actual y se ubica en el portapapeles. Esto sustituye cualquier contenido en el portapapeles.

Copiar la selección al portapapeles

Después de seleccionar una sección de texto, puede utilizar este comando de menú para colocar una copia del texto en el portapapeles.

1. Seleccione el comando **COPIAR SELEC. AL BORRADOR** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
2. Pulse **[ENTER]** (Intro) para copiar el texto seleccionado en el portapapeles.

El texto seleccionado se ubica en el portapapeles. Esto sustituye cualquier contenido en el portapapeles. El texto no se retira del programa.

Pegar desde el portapapeles

Para copiar el contenido del portapapeles en la línea después de la posición del cursor:

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea insertar el texto del portapapeles.
2. Seleccione el comando **PEGAR DESDE EL BORRADOR** desde la categoría de menú emergente **EDITAR**.
3. Pulse **[ENTER]** (Intro) para insertar el texto del portapapeles en el punto después del cursor (>).

El Menú Search (búsqueda)

El menú Search (buscar) proporciona opciones avanzadas de búsqueda sobre la función de búsqueda rápida descrita en la sección de edición básica de programas.

- F5.5: Menú emergente Advanced Search (búsqueda avanzada)



Buscar texto

Para buscar texto o código de programa en el programa actual:

1. Seleccione el comando **FIND TEXT** (buscar texto) de la categoría de menú emergente **SEARCH** (buscar).
2. Introduzca el texto que desea encontrar.
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. Pulse **[F]** para buscar el texto debajo de la posición del cursor. Pulse **[B]** para buscar por encima de la posición del cursor.

El control busca su programa en la dirección especificada y resalta el primer resultado encontrado de su término de búsqueda. Si su búsqueda no devolviera ningún resultado, aparecerá el mensaje *NO HALLADO* en la barra de estado del sistema.

Encontrar de nuevo

Esta opción de menú permite repetir rápidamente su último comando **FIND** (encontrar). Esta es una forma rápida de continuar buscando el programa para encontrar más resultados de un término de búsqueda.

1. Seleccione el comando **FIND AGAIN** (encontrar de nuevo) en la categoría de menú emergente **SEARCH** (buscar).
2. Pulse **[ENTER]** (introducir).

El control busca nuevamente, desde la posición del cursor actual, el último término de búsqueda que utilizó, en la misma dirección especificada.

Encontrar y reemplazar texto

Este comando busca el programa actual para el texto o programa específico, y sustituye cada resultado (o todos) con texto diferente.

1. Pulse **[F1]**. Seleccione el comando **HALLAR TEXTO Y CAMBIAR** en la categoría de menú emergente **BUSCAR**.
2. Introduzca su término de búsqueda.
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. Introduzca el texto con el que desea sustituir el término de búsqueda.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).
6. Pulse **[F]** para buscar el texto debajo de la posición del cursor. Pulse **[B]** para buscar por encima de la posición del cursor.
7. Cuando el control encuentre cada resultado del término de búsqueda, preguntará *Replace (Yes/No/All/Cancel)?* (¿reemplazar (sí/no/todo/cancelar)?). Teclee la primera letra de su elección para continuar.

Si elige **Yes** (sí) o **No**, el editor ejecutará su elección y se moverá hasta el siguiente resultado del término de búsqueda.

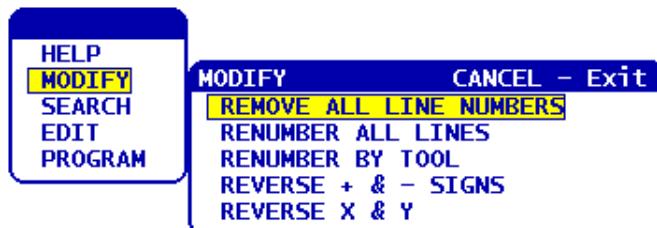
Elija **All** (todo) para sustituir automáticamente todos los resultados del término de búsqueda.

Elija **Cancel** (cancelar) para cancelar la función sin realizar cambios (el texto que ya se haya sustituido se mantendrá así si elige esta opción).

El Menú Modify (modificar)

La categoría del menú Modify (modificar) contiene funciones para cambios rápidos en todo el programa.

F5.6: Menú emergente Advanced Modify (modificación avanzada)



Quitar todos los números de línea

Este comando retira automáticamente todos los números de línea de código N sin referenciar del programa editado. Si hubiera seleccionado un grupo de líneas (consulte la página 124), este comando solo afecta a dichas líneas.

1. Seleccione el comando **REMOVE ALL LINE NUMBERS** (retirar todos los números de línea) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Renumerar todas las líneas

Este comando numera todos los bloques del programa. Si hubiera seleccionado un grupo de líneas (consulte la página 124), este comando solo afecta a dichas líneas.

1. Seleccione el comando **RENUMBER ALL LINES** (volver a numerar todas las líneas) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Introduzca el número de código N de inicio.
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. Introduzca el incremento del código N.
5. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Renumerar por herramienta

Este comando busca el programa para códigos T (herramienta), resalta todo el código de programa hasta el siguiente código T y vuelve a numerar el código N (números de línea) en el código de programa.

1. Seleccione el comando **RENUMBER BY TOOL** (volver a numerar por herramienta) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Para cada código T encontrado, responda al aviso *Renumber (Yes/No/All/Cancel) ?* (¿Volver a numerar (Sí/No/Todos/Cancelar)?) Si responde **[A]**, el proceso continuará como si pulsara Y (Sí) para cada código T. El aviso no aparecerá nuevamente durante esta operación.
3. Introduzca el número de código N de inicio.
4. Pulse **[ENTER]** (introducir).
5. Introduzca el incremento del código N.
6. Pulse **[ENTER]** (introducir).
7. Responda a *Resolve outside references (Y/N) ?* (¿Resolver referencias externas (Sí/No)?) con **[Y]** (sí) para cambiar el código exterior (como por ejemplo números de línea GOTO) con el número apropiado, o **[N]** (no) para ignorar las referencias externas.

Invertir los signos + y -

Este elemento del menú invertirá los signos de los valores numéricos de un programa. Tenga cuidado con esta función si el programa incluyera un G10 o G92 (consulte la sección de códigos G para disponer de una descripción).

1. Seleccione el comando **REVERSE + & - SIGNS** (invertir los signos + y -) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Introduzca el código de dirección de letra del valor que desea cambiar.
X, Y, Z, etc.

**NOTA:**

No se permiten los códigos de dirección D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S y T.

3. Pulse [ENTER] (introducir).

Invertir X e Y

Esta función cambia la letra X del programa por la letra Y, y la letra Y por la letra X, cambiando eficazmente los valores de X por los valores de Y y los valores de Y por los valores de X.

1. Seleccione el comando **REVERSE X & Y** (invertir X e Y) desde la categoría de menú emergente **MODIFY** (modificar).
2. Pulse [ENTER] (introducir).

5.2.5 El editor Control numérico de archivos (FNC)

El FNC Editor (editor de FNC) realiza las mismas funciones que el Advanced Editor (editor avanzado), junto con nuevas funciones para mejorar el desarrollo de programas en el control, incluyendo la visualización y edición de múltiples documentos.

En general, el Advanced Editor (editor avanzado) se utiliza con programas en MEM, mientras que el FNC Editor (editor de FNC) se utiliza con programas en otras unidades diferentes de MEM (memoria) (es decir, HDD, USB y Net Share). Consulte la Edición básica de programas en la página 117 y Editor avanzado en la página 120 para disponer de información sobre dichos editores.

Para guardar un programa tras editar con el FNC Editor (editor de FNC):

1. Pulse [SEND] (enviar) cuando se le pida.
2. Espere a que el programa deje de escribir en la unidad.

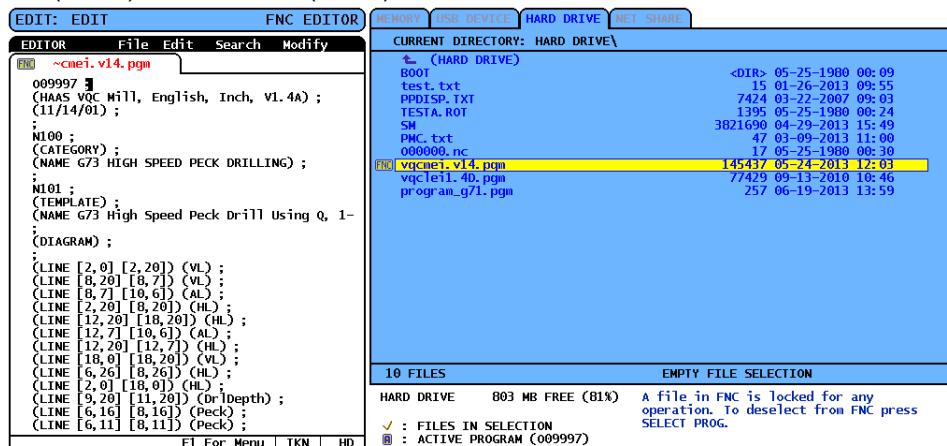
Cargar un programa (FNC)

Para cargar un programa:

1. Pulse [LIST PROGRAM] (listar programa).
2. Resalte un programa en la pestaña **USB**, **HARD DRIVE (disco duro)** o **NET SHARE** de la ventana **LIST PROGRAM** (listar programas).
3. Pulse [SELECT PROGRAM] (seleccionar programa) para hacer que sea el programa activo (en el FNC Editor (editor de FNC) los programas se abren en FNC, aunque son editables).
4. Con el programa cargado, pulse [EDIT] (editar) para cambiar el enfoque al panel de edición del programa.

El modo de visualización inicial muestra el programa activo a la izquierda y la lista de programas a la derecha.

F5.7: Edit (editar): Pantalla Edit (editar)



Navegación por el menú (FNC)

Para acceder al menú.

1. Pulse **[F1]**.
2. Use las teclas de flecha de cursor hacia la izquierda y derecha o el volante de avance para desplazarse por las categorías del menú, y use las teclas de flechas de cursor hacia **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar una opción dentro de una categoría.
3. Pulse **[ENTER]** (intro) para realizar una selección del menú.

Modos de visualización (FNC)

Existen tres modos de visualización disponibles. Cambie entre modos de visualización:

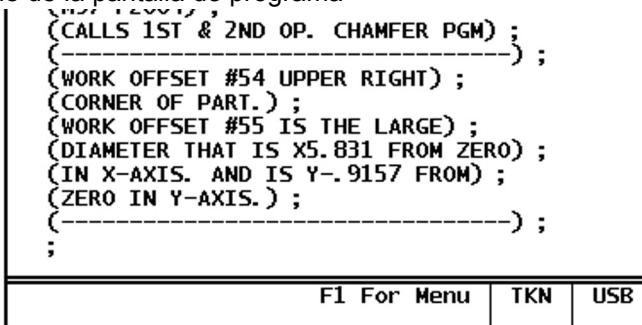
1. Pulse **[F1]** para el menú File (archivo) emergente.
2. Utilice el comando Change View (cambiar vista).
3. Pulse **[ENTER]** (introducir).
4. List (listar) muestra el programa FNC actual junto con el menú LIST PROG (listar programas) de pestañas.

5. Main (principal) muestra un programa cada vez en un panel con pestañas (cambie de pestaña con el comando Swap Programs (cambiar programas) en el menú File (archivo) o pulsando **[F4]**).
6. Split (dividir) muestra el programa FNC actual en la parte izquierda y los programas abiertos actualmente en un panel con pestañas en la parte derecha. Cambie el panel activo con Switch to Left or Right Side (cambiar al lado izquierdo o derecho) en el menú File (archivo) o pulsando **[EDIT]** (editar). Cuando el panel con pestañas esté activo, cambie de pestaña con el comando Swap Programs (cambiar programas) en el menú File (archivo) emergente **[F1]** o pulsando **[F4]**.

Pie de pantalla (FNC)

La sección del pie de la pantalla del programa muestra los mensajes e información adicional sobre el programa y los modos actuales. El pie está disponible en los tres modos de visualización.

F5.8: Sección de pie de la pantalla de programa



El primer campo muestra mensajes (en texto rojo) y otros mensajes del sistema. Por ejemplo, si se ha modificado un programa y debe ser guardado, se muestra el mensaje *PRESS SEND TO SAVE* (pulsar enviar para guardar) en este campo.

El siguiente campo muestra el modo de desplazamiento actual del volante de avance. TKN indica que el editor se desplaza actualmente símbolo a símbolo por el programa. El desplazamiento continuo por el programa cambiará el modo de desplazamiento a LNE y el cursor se desplazará línea a línea. Al continuar el desplazamiento por el programa se cambiará el modo de desplazamiento a PGE, y el cursor se desplazará una página cada vez.

El último campo indica en qué dispositivo (HD, USB, NET) se guarda el programa activo. Esta visualización estará en blanco cuando el programa no se guarde o cuando se esté editando el portapapeles.

Abrir múltiples programas (FNC)

Puede abrir hasta tres programas simultáneamente en el FNC Editor (editor de FNC). Para abrir un programa existente mientras otro programa está abierto en FNC Editor (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]** para acceder al menú.
2. En la categoría File (archivo), seleccione Open Existing File (abrir archivo existente).
3. Se muestra la lista de programas. Seleccione la pestaña del dispositivo en la que se encuentre el programa, resalte el programa con las teclas de flecha hacia arriba/abajo o el volante de avance, y pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa). La pantalla cambiará al modo de división con el programa FNC a la izquierda y el programa recién abierto y el programa FNC a la derecha en un panel con fichas. Para cambiar el programa en el panel con pestañas, seleccione el comando Swap Programs (cambiar programas) en el menú File (archivo) o pulse **[F4]** mientras el panel con pestañas está activo.

Mostrar números de línea (FNC)

Para mostrar los números de línea independientes del texto del programa:

1. Seleccione el comando **Show Line Numbers** (mostrar números de línea) en el menú File (archivo) para mostrarlos.



NOTA:

Estos no son los mismos que los números de línea Nxx; solo son números de referencia al visualizar el programa.

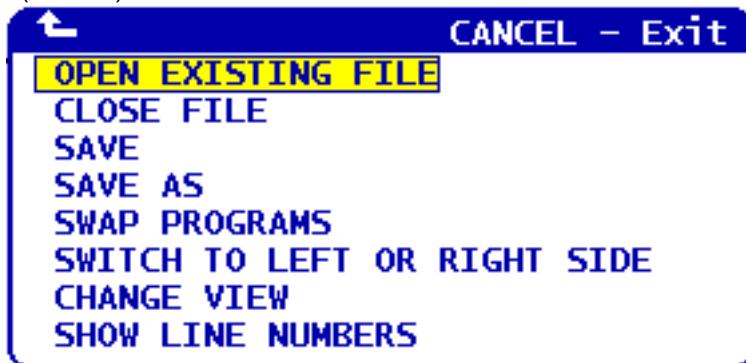
2. Para ocultar los números de línea, vuelva a seleccionar la opción en el menú File (archivo).

Menú File (archivo) (FNC)

Para acceder al menú File (archivo):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Seleccione el menú File (archivo).

F5.9: Menú File (archivo)



Abrir archivo existente

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse **[F1]** y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Open Existing File (abrir archivo existente).
3. Pulse arriba o abajo en el botón de cursor para desplazarse hasta el archivo. Pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa).

Abre un archivo del menú LIST PROGRAM (listar programas) en una nueva pestaña.

Cerrar archivo

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse **[F1]** y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Close File (cerrar archivo).

Cierra el archivo activo actualmente. Si el archivo ha sido modificado, el control preguntará si desea guardarla antes de cerrar el archivo.

Guardar



NOTA:

Los programas no se guardan automáticamente. Si la alimentación se interrumpe o se apaga antes de guardar los cambios, dichos cambios se perderán. Asegúrese de guardar su programa con frecuencia.

Tecla rápida: **[SEND]** (enviar) (después de realizar un cambio)

1. Pulse **[F1]** y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Guardar.

Guarda el archivo activo actual con el mismo nombre de archivo.

Guardar como

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse **[F1]** y navegue hasta el menú File (archivo).
2. Seleccione Guardar como.

Guarda el archivo activo actual con un nombre de archivo nuevo. Siga los avisos para nombrar el archivo. Se muestra en la nueva pestaña.

Cambiar programas

En modo FNC EDITOR (editor de FNC) y en una pila de programas con pestañas, utilice la tecla rápida: **[F4]** o

1. Pulse **[F1]** y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Swap Programs (cambiar programas).

Muestra el programa siguiente en un panel con pestañas en la parte superior de la pila de pestañas.

Cambiar al lado derecho o izquierdo

Para cambiar la ventana del programa activo (la ventana activa actualmente tiene un fondo blanco) en modo FNC EDITOR (editor de FNC) y en una pila de programas con pestañas:

1. Pulse **[F1]** o use la tecla rápida: **[EDIT]** (editar).
2. Si pulsa **[F1]**, sitúe el cursor en el menú File (archivo) y seleccione Switch to Left or Right Side (cambiar al lado izquierdo o derecho).

Cambiar vista

En el modo FNC EDITOR (editor de FNC), use la tecla rápida: **[PROGRAM]** (programa) o

1. Pulse **[F1]** y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Change View (cambiar vista).

Cambia entre los modos de visualización List (lista), Main (principal) y Split (dividir).

Mostrar números de línea

Cuando se encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC),

1. Pulse **[F1]** y seleccione el menú File (archivo).
2. Seleccione Show Line Numbers (mostrar números de línea).

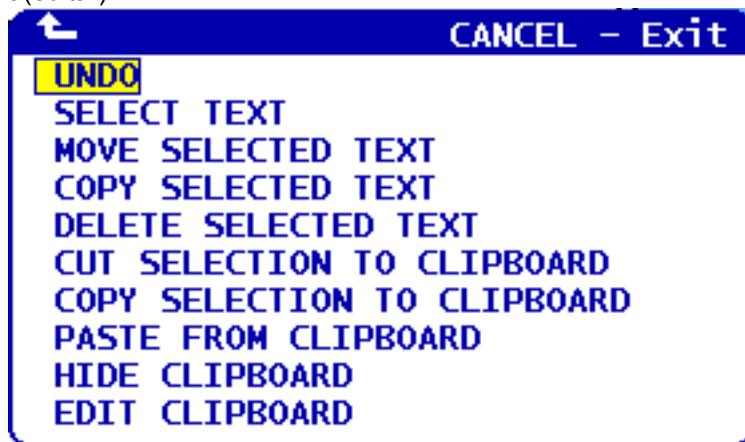
Muestra los números de línea de solo referencia independientes del texto del programa. Nunca se guardan como parte del programa como así se haría con números Nxx. Seleccione la opción de nuevo para ocultar los números de línea.

Menú Edit (editar) (FNC)

Para acceder al menú Edit (editar):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar).

F5.10: Menú Edit (editar)



Deshacer

Invierte los cambios realizados en el programa activo en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA:

No se pueden deshacer las funciones de bloqueo y globales.

1. Pulse **[F1]**.
2. Seleccione el menú **EDIT** (editar) y seleccione **UNDO** (deshacer).

Seleccionar texto

Resalta un bloque de texto en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Antes de seleccionar esta opción de menú o utilizar la tecla rápida **[F2]**, sitúe el cursor en la primera línea del bloque que desea seleccionar.
2. Pulse **[F2]** (tecla rápida) o pulse **[F1]**.
3. Si se utilizara la tecla rápida, salte al paso 4. De lo contrario, mueva el cursor hasta el menú **EDITAR** y seleccione **SELECCIONAR TEXTO**.
4. Utilice las flechas de cursor o el volante de avance para definir el área de selección.
5. Pulse **[ENTER]** (intro) o **[F2]** para resaltar el bloque.

Mover/copiar/eliminar texto seleccionado

Retira el texto seleccionado de su ubicación actual y lo sitúa después de la posición del cursor (tecla rápida: **[ALTER]** (alterar)), sitúa el texto seleccionado después de la posición del cursor sin eliminarlo de su posición actual (tecla rápida: **[INSERT]** (insertar)) o retira el texto seleccionado del programa (tecla rápida: **[DELETE]** (eliminar)) en modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Antes de seleccionar esta opción de menú o utilizar las teclas rápidas: **[ALTER]** (alterar), **[INSERT]** (insertar) o **[DELETE]** (eliminar), sitúe el cursor en la línea por encima de donde desea pegar el texto seleccionado. **[DELETE]** (eliminar) retira el texto seleccionado y cierra el listado de programas.
2. Si no utilizara las teclas rápidas, pulse **[F1]**.
3. Sitúe el cursor en el menú Edit (editar) y seleccione Move Selected Text (mover texto seleccionado), Copy Selected Text (copiar texto seleccionado) o Delete Selected Text (eliminar texto seleccionado).

Cortar/copiar la selección al portapapeles

Retira el texto seleccionado del programa actual y lo mueve al portapapeles o coloca el texto seleccionado en el portapapeles sin quitarlo del programa en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA:

El portapapeles es una ubicación de almacenamiento persistente para código de programa; el texto copiado al portapapeles está disponible hasta que se sobrescribe, incluso después de apagar y volver a encender la máquina.

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor al menú Edit (editar) y seleccione Cut Selection to Clipboard (cortar selección al portapapeles) o Copy Selection to Clipboard (copiar selección al portapapeles).

Pegar desde el portapapeles

Coloque el contenido del portapapeles después de la ubicación del cursor en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA:

No elimina el contenido del portapapeles.

1. Antes de seleccionar esta opción de menú, mueva el cursor hasta la línea que quiera que siga el contenido del portapapeles.
2. Pulse **[F1]**.
3. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Paste from Clipboard (pegar desde el portapapeles).

Ocultar/mostrar portapapeles

Oculta el portapapeles para ver las pantallas de posición o de temporizadores y contadores en su lugar o para restaurar la pantalla del portapapeles en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Show Clipboard (mostrar portapapeles). Para ocultar el portapapeles, repita esto con el cambio del menú a Hide Clipboard (ocultar portapapeles).

Editar portapapeles

Para realizar ajustes en el contenido del portapapeles en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):



NOTA:

El portapapeles del FNC Editor (editor de FNC) es independiente del portapapeles del Advanced Editor (editor avanzado). Las ediciones que se realicen en Haas Editor no se pueden pegar en el Advanced Editor.

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Edit Clipboard (editar portapapeles).
3. Cuando termine, pulse **[F1]**, mueva el cursor hasta el menú Edit (editar) y seleccione Close Clipboard (cerrar portapapeles).

Menú Search (buscar) (FNC)

Accesos al menú Search (buscar):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar).

F5.11: Menú Search (búsqueda)



Buscar texto

Define un término de búsqueda, dirección de búsqueda y localiza el primer resultado del término de búsqueda en la dirección indicada en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find Text (encontrar texto).
3. Introduzca el texto de búsqueda.
4. Introduzca la dirección de búsqueda. Cuando elija una dirección de búsqueda, pulse F para buscar el término debajo de la posición del cursor, y pulse B para buscar encima de la posición del cursor.

Encontrar de nuevo

Localiza el siguiente resultado del término de búsqueda en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find Again (encontrar nuevamente).
3. Seleccione esta opción inmediatamente después de una búsqueda de “Encontrar texto”. Repita para continuar hasta el siguiente resultado.

Encontrar y reemplazar texto

Define un término de búsqueda, un término para sustituirlo, la dirección de búsqueda, y selecciona Yes/No/All/Cancel (sí/no/todoCancelar) en el modo FNC EDITOR (editor del FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find y Replace Text (encontrar y reemplazar texto).
3. Introduzca el texto que se ubicará.
4. Introduzca el texto de reemplazo.

5. Introduzca la dirección de búsqueda. Cuando elija una dirección de búsqueda, pulse F para buscar el término debajo de la posición del cursor, y pulse B para buscar encima de la posición del cursor.
6. Al encontrarse el primer resultado del término de búsqueda, el control preguntará *Replace (Yes/No/All/Cancel) ? (¿reemplazar (sí/no/todo/cancelar) ?)*. Introduzca la primera letra de su elección para continuar. Si selecciona **sí** o **No**, el editor ejecutará la elección y se moverá hasta el siguiente resultado del término de búsqueda. Elija **All** (todo) para sustituir automáticamente todos los resultados del término de búsqueda. Seleccione **Cancel** (cancelar) para cancelar la función sin realizar cambios (si elige esta opción, se mantendrá el texto que ya se haya sustituido).

Buscar herramienta

Busca el programa para los números de herramienta en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

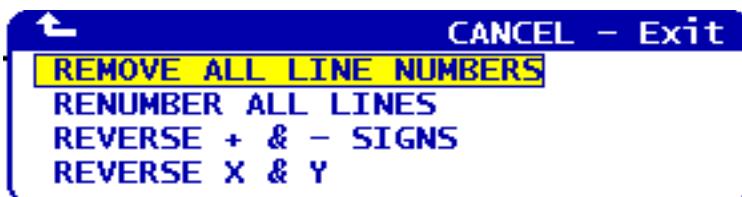
1. Pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Search (buscar) y seleccione Find Tool (encontrar herramienta).
3. Seleccione de nuevo para localizar el siguiente número de herramienta.

Menú Modify (modificar) (FNC)

Accesos al menú Modify (modificar):

1. Cuando se encuentre en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Mueva el cursor hasta el menú Modify (modificar).

F5.12: Menú Modify (modificar)



Quitar todos los números de línea

Retira todos los números de línea Nxx de programa en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione **Quitar nums. de linea**.

Renumerar todas las líneas

Vuelve a numerar todas las líneas de programa con códigos Nxx en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione **Renumerar todos las líneas**.
3. Seleccione un número de inicio.
4. Seleccione un incremento de número de línea.

Invertir los signos + y -

Cambia todos los valores positivos a negativos o viceversa en modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione **Reverse + and - Signs** (Invertir los signos + y -).
3. Introduzca los códigos de dirección para cambiar el valor. No se permiten direcciones de letra: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S y T.

5.3 Trucos y consejos

Las siguientes secciones proporcionan una perspectiva sobre la programación de su Centro de torneado Haas.

5.3.1 Programación

Los programas cortos que se vuelven a ejecutar muchas veces con bucles no restablecen el extractor de virutas si la función intermitente estuviera activada. El extractor de virutas continuará iniciándose y deteniéndose las veces que haya sido ordenado. Consulte la página **417** para obtener información sobre los ajustes de intervalo del extractor.

La pantalla muestra las cargas del husillo y del eje, la velocidad y avance, las posiciones, y los códigos activos actuales cuando se ejecuta un programa. Los diferentes modos de visualización cambian la información visualizada.

Pulse **[ORIGIN]** (origen) en la pantalla **Active Work Offset** (corrector de trabajo activo) para borrar todos los correctores y variables macro. El control muestra un menú emergente. Seleccione **Clear Work Offsets** (borrar correctores de trabajo) para el mensaje mostrado *Are you sure you want to Zero (Y/N)* (¿Está seguro de que desea establecer en cero (S/N)?). Si se introduce **Y** (Sí), todos los correctores de trabajo (macros) en el área que se está visualizando, se establecerán a cero. También se pueden eliminar los valores que se muestran en las páginas de **Current Commands** (comandos actuales). Los registros Tool Life (vida útil de la herramienta), Tool Load (carga de herramienta) y Timer (temporizador) se borran seleccionando el que desea borrar y pulsando **[ORIGIN]** (origen). Para borrar todo lo que se encuentre en una columna, desplácese hasta la parte superior de la columna sobre el título y pulse **[ORIGIN]** (origen).

Para seleccionar otro programa, introduzca el número de programa (Onnnnn) y pulse la flecha hacia arriba o hacia abajo. La máquina debe encontrarse en modo **Memory** (memoria) o **Edit** (edición). Para buscar un comando específico en un programa, use el modo Memory (memoria) o Edit (Editar). Introduzca el código de dirección (A, B, C, etc.) o el código de dirección y valor (A1.23), y presione la tecla de flecha hacia arriba o hacia abajo. Si se introduce un código de dirección sin un valor, la búsqueda se detendrá la próxima vez que use esa letra.

Para transferir o guardar un programa en MDI a la lista de programas, sitúe el cursor al comienzo del programa MDI, introduzca un número de programa (Onnnnn) y pulse **[ALTER]** (alterar).

Program Review - Program Review (revisión del programa) permite al operador mover el cursor y revisar una copia del programa activo en el lado derecho de la pantalla, y ver el mismo programa según se está ejecutado en el lado izquierdo de la pantalla. Para mostrar una copia del programa activo en la pantalla **Programa inactivo**, pulse **[F4]** mientras el panel **Editar** contiene el programa activo.

Background Edit (editar en segundo plano) - Esta función realiza la edición mientras se está ejecutando un programa. Pulse **[EDIT]** (editar) hasta que se active el panel **Edit** (editar) de fondo (en el lado derecho de la pantalla). Seleccione un programa de la lista para editarlo y pulse **[ENTER]** (intro). Pulse **[SELECT PROGRAM]** (seleccionar programa) desde este panel para seleccionar otro programa. Se puede editar mientras se ejecuta el programa, aunque ninguno de los cambios en el programa que se está ejecutando se aplicará hasta que el programa termine con un M30 0 **[RESET]** (restablecer).

Ventana Graphics Zoom (zoom de gráficos) - **[F2]** activará la ventana de zoom cuando está en modo **Graphics** (gráficos). **[PAGE DOWN]** (página anterior) amplía el zoom y **Page up** (página siguiente) amplía la vista. Use las teclas de flecha para mover la ventana hasta el área o punto deseado de la pieza y pulse **[ENTER]** (intro). Presione **[F2]** y **[HOME]** (origen) para tener una vista completa de la tabla.

To Copy Programs (copiar programas) - En el modo **Editar**, se puede copiar un programa dentro de otro programa, línea o un bloque de líneas en un programa. Defina un bloque con la tecla **[F2]** y, a continuación, mueva el cursor hasta la última línea que quiere definir y pulse **[F2]** o **[ENTER]** (intro) para resaltar el bloque. Seleccione otro programa donde desee copiar la selección. Mueva el cursor hasta el punto donde se coloca el bloque copiado y pulse **[INSERT]** (insertar).

To Load Files (cargar archivos) - Seleccione múltiples archivos en el gestor del dispositivo y, a continuación, pulse **[F2]** para seleccionar un destino.

To Edit Programs (editar programas) - Si pulsa **[F4]** mientras se encuentra en el modo **Editar**, se mostrará otra versión del programa actual en el panel derecho. Se pueden editar alternadamente diferentes partes de los programas al pulsar **[EDIT]** (editar) para así moverse de un lado de la pantalla hacia el otro. El programa se actualiza cuando se pase al otro programa.

To Duplicate a Program (duplicar un programa) - Un programa existente puede duplicarse en modo List Program (listar programa). Para ello, seleccione el número de programa que desea duplicar, introduzca el nuevo número de programa (**Onnnnn**) y pulse **[F2]**. Esto también puede deberse a través del menú emergente de ayuda. Pulse **[F1]** y a continuación seleccione la opción de la lista. Introduzca el nuevo nombre de programa y pulse **[ENTER]** (intro).

Se pueden enviar varios programas al puerto serie. Resalte los programas deseados de la lista de programas para seleccionarlos y pulse **[ENTER]** (intro). Pulse **[SEND]** (enviar) para transferir los archivos.

5.3.2 Correctores

Para entrar en

1. Pulse **[OFFSET]** (corrector) para pasar entre los paneles **Geometría herramienta y Despla cero trab.**
2. Al pulsar **[ENTER]** (intro) se sumará el número en el valor seleccionado por el cursor.
3. Pulse **[F1]** para sobrescribir el registro del corrector seleccionado por el cursor con el número introducido.
4. Pulse **[F2]** para introducir el valor negativo en el corrector.

5.3.3 Ajustes y parámetros

El control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) se utiliza para desplazarse a través de ajustes y parámetros, cuando no se encuentra en el modo de avance o desplazamiento. Introduzca un número de parámetro o ajuste conocido y pulse la flecha hacia arriba o hacia abajo para saltar hasta el parámetro introducido.

El control Haas puede apagar la máquina utilizando ajustes. Estos ajustes son: El Ajuste 1 apaga la máquina después de que esta se haya encontrado inactiva durante **nn** minutos y el Ajuste 2 apaga la máquina cuando se haya ejecutado un **M30**.

Memory Lock (Bloqueo de memoria) (Ajuste 8) cuando está en On, se bloquearán las funciones para editar la memoria. Cuando está en Off, se puede modificar la memoria.

Dimensioning (dimensionamiento) (Ajuste 9) pasa de **Inch** (pulgadas) a **MM**. Esto cambia también todos los valores de los correctores.

Reiniciar puntero de programa (Ajuste 31) activa y desactiva el puntero del programa para que vuelva al comienzo del programa.

Scale Integer F (Entero de escala F) (Ajuste 77) cambia la interpretación de la velocidad de avance. Una velocidad de avance puede malinterpretarse si no hay un punto decimal en el comando Fnn. Las opciones para este ajuste pueden ser **Default** (predeterminado), para reconocer 4 posiciones decimales. Otra opción es **Entero**, que reconocerá una velocidad de avance para una posición decimal seleccionada, para una velocidad de avance que no tiene un decimal.

Máximo redondeo de esquina (Ajuste 85) establece la precisión requerida por el usuario para el redondeo de esquina. Puede programarse cualquier velocidad de avance hasta el valor máximo, sin que se produzcan errores por encima de ese ajuste. El control solo bajará de velocidad en las esquinas cuando sea necesario.

Restablecer anulación de restablecimientos (Ajuste 88), activa y desactiva la tecla Reset (restablecer) para volver a establecer las anulaciones en el 100%.

Cuando Inicio de ciclo/detener avance (Ajuste 103) se encuentra en **on**, [**CYCLE START**] (inicio de ciclo) debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa. Cuando se libera [**CYCLE START**] (inicio de ciclo), se genera un estado de Feed Hold (detener avance).

Volante de avance a bloque a bloque (Ajuste 104) permite usar el control [**HANDLE JOG**] (volante de avance) para ejecutar un programa paso a paso. Invierta el control [**HANDLE JOG**] (volante de avance) para generar un estado de Feed Hold (detener avance).

Bloquear correctores (Ajuste 119) evita que el operador altere cualquiera de los correctores.

Bloquear variables macro (Ajuste 120) evita que el operador altere cualquiera de las variables macro.

5.3.4 Operación

Interruptor de llave [**MEMORY LOCK**] (bloqueo de memoria) - evita que el operador edite programas y que altere ajustes cuando se encuentre en la posición de bloqueo.

[**HOME G28**] (origen G28) - Hace que todos los ejes vuelvan al cero de la máquina. Para mandar solamente uno de los ejes al origen de la máquina, introduzca la letra del eje y pulse [**HOME G28**] (origen G28). Para situar en cero todos los ejes en la pantalla *Distance-To-Go* (distancia a recorrer), en modo **Desp**, pulse cualquier otro modo de funcionamiento ([**EDIT**] (editar), [**MEMORY**] (memoria), [**MDI/DNC**], etc.) y pulse [**HANDLE JOG**] (volante de avance). Cada eje puede ponerse a cero de manera independiente para mostrar una posición relativa al cero seleccionado. Para hacer esto, vaya a la página **Position Operator** (posicionar operador), pulse [**HANDLE JOG**] (volante de avance), sitúe los ejes en la posición deseada y pulse [**ORIGIN**] (origen) para poner esa pantalla en cero. Además, se puede anotar un numero para mostrarlo como posición de eje. Para hacer esto, introduzca un eje y un número, por ejemplo X2.125 y pulse [**ORIGIN**] (origen).

Tool Life (vida útil de la herramienta) - En la página **Current Commands** (comandos actuales), existe una ventana **Tool Life** (vida útil de la herramienta) para mostrar el uso de la herramienta. Este registro contabiliza cada vez que se usa una herramienta. El monitor de vida útil de la herramienta detendrá la máquina una vez que la herramienta alcance el valor en la columna de alarmas.

Tool Overload (sobrecarga de la herramienta) - La carga de la herramienta puede definirse con el monitor **Tool Load** (carga de herramienta). El funcionamiento normal de la máquina cambiará si llega a alcanzar el valor de carga definido para esa herramienta. Cuando se cumple un estado de sobrecarga de la herramienta, se produce una de las cuatro opciones siguientes en función del Ajuste 84:

- **Alarm** (alarma) - Se generará un alarma
- **Feedhold** (detener avance) - Se detiene el avance
- **Beep** (timbre) - Emite una alarma sonora
- **Autofeed** (avance automático) - Disminuye o aumenta la velocidad de avance automáticamente

La velocidad del husillo se verifica comprobando la pantalla **Current Commands All Active Codes** (Todos los códigos activos de Comandos actuales) (también se muestra en la ventana **Main Spindle** (husillo principal)). La velocidad RPM del eje del husillo también se muestra en esta página.

Para seleccionar un eje que se va a desplazar, introduzca el nombre de eje en la línea de entrada y pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance).

La pantalla de Help (Ayuda) contiene una lista de todos los códigos M y G. Están disponibles dentro de la primera pestaña del menú con pestañas Help (ayuda).

Las velocidades de avance 100, 10, 1.0, y 0.1 pulgadas por segundo pueden ajustarse por las teclas de Feed Rate Override (anulación de velocidad de avance). Esto proporciona un control adicional del 10% al 200%.

5.3.5

Calculadora

El número que se muestra en cuadro de la calculadora puede transferirse a la línea de entrada de datos pulsando **[F3]** en modo **Edit** (edición) o **MDI**. Con esto se transferirá el número que se muestra en el cuadro de la calculadora al buffer de entrada de **Editar** o **MDI** (introduzca la letra X, Z, etc., para el comando que desea utilizar con el número de la calculadora).

Los datos resaltados **Triángulo**, **Circular** O **Turning and Tapping** (torneado y roscado) pueden transferirse para cargar, sumar, restar, multiplicar o dividir en la calculadora seleccionando el valor y pulsando **[F4]**.

Pueden introducirse expresiones simples en la calculadora. Por ejemplo, $23 * 4 - 5 . 2 + 6 / 2$ se evaluará cuando se pulse **ENTER** (intro) y el resultado (en este caso 89,8) se mostrará en el cuadro de la calculadora.

5.4 Optimizador de programa

Esta funcionalidad permite anular la velocidad del husillo, el avance de los ejes y las posiciones del refrigerante (para una fresadora) en un programa mientras se ejecuta el programa. Una vez que termine el programa, el Program Optimizer (optimizador de programa) resalta los bloques de programa que cambió y permite realizar cambios permanentes o volver a los valores originales.

Puede introducir comentarios en la línea de entrada y pulsar [ENTER] (intro) para guardar su entrada como notas de programa. Puede ver el Program Optimizer (optimizador de programa) durante la ejecución de un programa pulsando [F4].

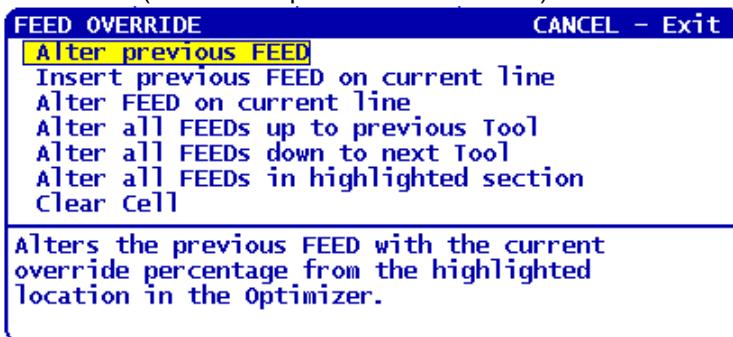
5.4.1 Funcionamiento del optimizador de programa

Para ir a la pantalla Program Optimizer (optimizador de programa):

1. Al final de la ejecución de un programa, pulse [MEMORY] (memoria).
2. Pulse [F4].
3. Use las flechas de derecha/izquierda y arriba/abajo, [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (página siguiente/anterior) y [HOME]/[END] (inicio/final) para desplazarse a través de las columnas **Anulaciones** y **Notes** (notas).
4. En el tema de columna que se editará, pulse [ENTER] (intro).

Aparecerá una ventana emergente con opciones para esa columna. El programador puede realizar diversos cambios con los comandos del menú.

- F5.13:** Pantalla Program Optimizer (optimizador de programa): Ejemplo de ventana emergente de anulación de avance (se muestra pantalla de fresadora)

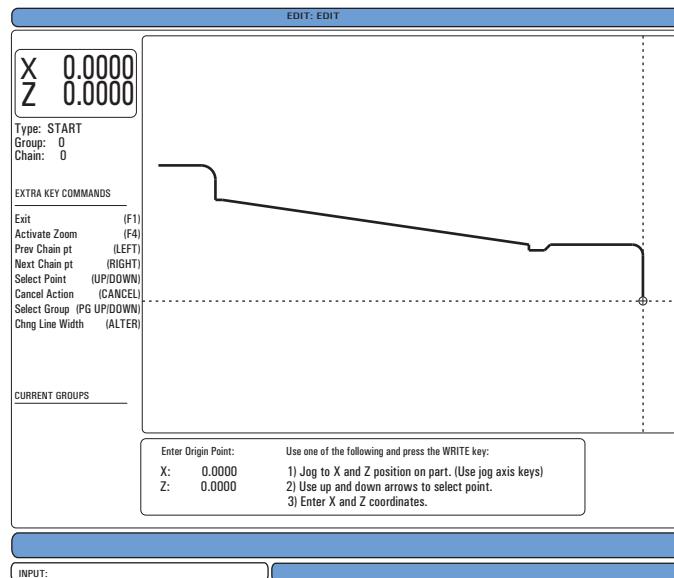


5. Además, puede resaltar una sección de código (coloque el cursor en el inicio de su selección, pulse [F2], desplácese hasta el final de su selección y pulse [F2]). Vuelva al Program Optimizer (optimizador de programa) (pulse [EDIT] (editar)) y pulse [ENTER] (intro) para alterar todos los avances y velocidades en la sección resaltada.

5.5 Importador de archivo DXF

Esta función puede crear rápidamente un programa de código G desde un archivo .dxf.

F5.14: Importador de archivo DXF



La función DXF importer (importador DXF) proporciona una ayuda en pantalla durante todo el proceso. Cuando complete cada paso, el texto se vuelve de color verde en el cuadro de descripción de los pasos. Después de completar una trayectoria de la herramienta, puede situarla en cualquier programa de la memoria. El importador DXF puede identificar y realizar automáticamente las tareas correspondientes. También combina automáticamente contornos largos.



NOTA:

Su máquina debe tener el Sistema de programación intuitivo (IPS) opción para utilizar el importador DXF.

1. Establezca las herramientas en IPS. Seleccione un archivo .dxf.
2. Pulse **[F2]**.
3. Seleccione **[MEMORY]** (memoria) y pulse **[ENTER]** (Intro). El control reconocerá el archivo .dxf y lo importará en el editor.

5.5.1 Origen de pieza

Utilice uno de estos métodos para establecer el origen de la pieza.

- Selección de punto

- Avance
 - Introducir coordenadas
1. Use el volante de avance o flechas de cursor para resaltar un punto.
 2. Pulse [ENTER] (Intro) para aceptar el punto resaltado como el origen. El control utiliza este punto para establecer la información de la coordenada de trabajo de la pieza en bruto.

5.5.2 Grupo y cadena de geometría de pieza

Este paso detecta la geometría de la(s) forma(s). La función de encadenamiento automático detectará la geometría de la mayoría de las piezas. Si la geometría fuera compleja y se ramificara, se mostrará un aviso para que pueda seleccionar una de las ramificaciones. El encadenado automático continúa después de seleccionar una ramificación. El importador DXF agrupa agujeros para operaciones de taladro y roscado.

1. Use el volante de avance o flechas de cursor para seleccionar la ubicación de inicio de la trayectoria de la herramienta.
2. Pulse [F2] para abrir el cuadro de diálogo.
3. Seleccione la opción que mejor se adapte a la aplicación deseada. La mayoría de las veces, la función Automatic Chaining (encadenamiento automático) suele ser la mejor opción puesto que representa automáticamente la trayectoria de la herramienta para una característica de la pieza.
4. Pulse [ENTER] (introducir). El color de esa característica de la pieza cambiará y se añadirá un grupo al registro en **Grupo actual** en el lado izquierdo de la ventana.

5.5.3 Selección de la trayectoria de la herramienta

Este paso aplica una trayectoria de la herramienta a un grupo encadenado particular.

F5.15: Menú del registrador IPS de DXF



1. Seleccione el grupo y pulse [F3] para seleccionar una trayectoria de la herramienta.
2. Use el volante de avance para bisectar un borde de la característica de la pieza. El control utiliza esto como un punto de entrada para la herramienta.

Después de seleccionar una trayectoria de la herramienta, verá la plantilla IPS (Sistema de programación intuitiva) para esa trayectoria.

La mayoría de las plantillas IPS se llenan con valores predeterminados razonables en función de las herramientas y materiales que establezca.

3. Pulse **[F4]** para guardar la trayectoria de la herramienta una vez completada la plantilla. Puede añadir el segmento de código G de IPS a un programa, o crear un nuevo programa. Pulse **[EDIT]** (editar) para volver a la función de importación DXF para crear la siguiente trayectoria de la herramienta.

5.6 Programación básica

Un programa CNC típico tiene (3) partes:

1. **Preparación:** Esta parte del programa selecciona los correctores de trabajo y de herramientas, velocidad del husillo, selecciona la herramienta de corte y activa el refrigerante.
2. **Corte:** Esta parte del programa define la trayectoria de la herramienta y velocidad de avance de la operación de corte.
3. **Finalización:** Esta parte del programa desactiva el refrigerante, mueve la herramienta hasta el origen del eje Z, mueve la herramienta hasta el origen del eje X, desactiva el husillo y permite que la pieza sea descargada del plato de garras y se inspeccione.

Este programa realiza un corte en la cara de 0.100" (2.54 mm) de profundidad en una pieza de material con la Herramienta 1 a lo largo del eje X de X = 2.1 a X = - 0.02 (el recorrido excesivo negativo de 0.02 del eje X se asegura de que la herramienta no compensada corte toda la cara).



NOTA:

Un bloque de programa puede contener más de un código G, siempre que dichos códigos G sean de grupos diferentes. No puede colocar dos códigos G del mismo grupo en un bloque de programa. Además, tenga en cuenta que solo se permite un código M por bloque.

```
% ;  
o40001 (PROGRAMA BÁSICO) ;  
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;  
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;  
(T1 es una herramienta de corte de la cara final) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;  
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;  
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;  
(sentido horario) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;
```

```

M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.1 F.01 (avance lineal) ;
X-0.02 (avance lineal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

5.6.1 Preparación

Son los bloques de códigos de preparación en el programa de ejemplo:

Bloque de código de preparación	Descripción
%	Denota el inicio de un programa escrito en el editor de texto.
O40001 (PROGRAMA BÁSICO) ;	O40001 es el nombre del programa. La convención de nomenclatura de programas sigue el formato Onnnnn: La letra "O" u "o" seguida por un número de 5 dígitos.
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;	Comentario
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;	Comentario
(T1 es una herramienta de corte de cara final) ;	Comentario
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;	T101 selecciona la herramienta, su corrector 1 y ordena el cambio de herramienta a Herramienta 1.

Bloque de código de preparación	Descripción
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;	Se considera como una línea de arranque seguro. Una buena práctica de mecanizado sería colocar este bloque de código después de cada cambio de herramienta. G00 define el movimiento de eje siguiente que se realizará en el modo Rapid Motion (movimiento de avance rápido). G18 define el plano de corte como el plano XZ. G20 define que el posicionamiento de las coordenadas estará en pulgadas. G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte. G80 cancela cualquier ciclo fijo. G99 sitúa la máquina en modo Feed per Rev (avance por revolución).
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;	G50 limita el husillo a un máx. de 1000 rpm. S1000 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo.
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en sentido horario) ;	G97 cancela la velocidad constante de superficie (CSS), lo que hace que el valor S sea una rpm directa de 500. En máquinas con caja de engranajes, el control selecciona automáticamente el engranaje alto o el bajo en función de la velocidad ordenada del husillo. Puede utilizar un M41 o M42 para anularlo. Consulte la página 379 para obtener más información sobre estos códigos M. S500 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo. M03 activa el husillo.
G00 G54 X2.1 Z0.1 (avance rápido hasta la primera posición) ;	G00 define el movimiento de eje siguiente que se realizará en el modo Rapid Motion (movimiento de avance rápido). G54 define el sistema de coordenadas que se centrará en el corrector de trabajo almacenado en G54 en la pantalla Offset (correctores). X2.0 ordena el eje X a X=2.0. Z0.1 ordena al eje Z a Z = 0.1.
M08 (refrigerante activado) ;	M08 activa el refrigerante.
G96 S200 (CSS activada) ;	G96 activa CSS. S200 especifica una velocidad de corte de 200 ipm que se utilizará junto con el diámetro actual para calcular las rpm correctas.

5.6.2 Corte

Estos son los bloques de código de corte en el programa de ejemplo:

Bloque de código de corte	Descripción
G01 Z-0.1 F.01 (avance lineal) ;	G01 define los movimientos de eje después de realizar una línea recta. Z-0.1 ordena al eje Z a Z = -0.1. G01 requiere el código de dirección Fnnn.nnnn. F.01 especifica que la velocidad de avance para el movimiento es .0100" (.254 mm)/Rev.
X-0.02 (avance lineal) ;	X-0.02 ordena al eje X a X = -0.02.

5.6.3 Finalización

Estos son los bloques de código de finalización en el programa de ejemplo:

Bloque de código de finalización	Descripción
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante desactivado) ;	G00 ordena la finalización del movimiento del eje en el modo de movimiento de avance rápido. Z0.1 ordena al eje Z a Z = 0.1. M09 desactiva el refrigerante.
G97 S500 (CSS desactivada) ;	G97 cancela la velocidad constante de superficie (CSS), lo que hace que el valor S sea una rpm directa de 500. En máquinas con caja de engranajes, el control selecciona automáticamente el engranaje alto o el bajo en función de la velocidad ordenada del husillo. S500 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo.
G53 X0 (origen de X) ;	G53 define los movimientos del eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. X0 ordena que el eje X se mueva a X = 0.0 (origen de X).
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;	G53 define los movimientos del eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. Z0 ordena que el eje Z se mueva a Z = 0.0 (origen de Z). M05 desactiva el husillo.

Bloque de código de finalización	Descripción
M30 (Fin de programa) ;	M30 finaliza el programa y mueve el cursor sobre el control hasta la parte superior del programa.
%	Denota el fin de un programa escrito en el editor de texto.

5.6.4 Absoluto comparado con incremental (XYZ comparado con UVW)

El posicionamiento absoluto (XYZ) e incremental (UVW) definen cómo interpreta el control los comandos de movimiento de ejes.

Cuando ordena el movimiento de los ejes con X, Y o Z, los ejes se mueven hasta esa posición relativa al origen del sistema de coordenadas que se está utilizando en ese momento.

Cuando ordena el movimiento de los ejes con U(X), V(Y) o W(Z), los ejes se mueven hasta esa posición relativa a la posición actual.

La programación absoluta resulta útil en la mayoría de las situaciones. La programación incremental es más eficiente para cortes repetitivos y con la misma separación.

5.7 Otros códigos

Esta sección incluye los códigos M más habituales. La mayoría de los programas tienen al menos un código M de cada una de las siguientes familias. Consulte la sección de códigos M de este manual, empezando en la página 373 para disponer de un listado de todos los códigos M con sus descripciones.

5.7.1 Funciones de herramienta

El código Tnnoo selecciona la siguiente herramienta (nn) y corrector (oo). El uso de este código varía ligeramente dependiendo del Ajuste 33 (sistema de coordenadas ya sea FANUC o YASNAC).

Sistema de coordenadas FANUC

Los códigos T tienen el formato Txxyy donde xx especifica el número de herramienta del 1 al número máximo de estaciones en la torreta e yy especifica los índices de geometría de herramientas y de desgaste de herramientas del 1 al 50. Los valores x y z de la geometría de herramienta se añaden a los correctores de trabajo. Si se usa la compensación de la punta (nariz) de la herramienta, yy especifica el índice de geometría de herramientas para el radio, cono y punta. Si yy = 00, no se aplica ninguna geometría o desgaste de herramientas.

Sistema de coordenadas YASNAC

Los códigos T tienen el formato Tnnoo, y nn tiene diferentes significados dependiendo de si el código T está dentro o fuera de un bloque G50. El valor oo especifica el desgaste de herramienta de 1 a 50. Si se usa la compensación de la punta (nariz) de la herramienta, 50+oo especifica el índice de cambio de herramientas para el radio, cono y punta. Si fuera oo+00, no se aplican compensaciones de desgaste de herramientas ni de la punta de la herramienta.

Fuera de un bloque G50, nn especifica el número de herramienta de 1 al número máximo de estaciones en la torreta.

Dentro un bloque G50, nn especifica el índice de cambio de herramienta de 51 a 100. Los valores X y Z de cambio de herramienta se restan de los correctores de trabajo, y por lo tanto son de signo opuesto a las geometrías de las herramientas usadas en el sistema de coordenadas FANUC.

Correctores de herramientas aplicadas por T101, FANUC comparado con YASNAC

Si ajusta un desgaste negativo de herramienta en los correctores de desgaste de herramienta, moverá la herramienta más en la dirección negativa del eje. Por consiguiente, para el torneado y refrentado del diámetro exterior, si se establece un corrector negativo en el eje X, dará como resultado una pieza de diámetro más pequeño, y el establecimiento de un valor negativo en el eje Z dará como resultado que se retire más material de la cara.



NOTA:

No es necesario un movimiento en X o Z antes de ejecutar un cambio de herramienta, y en la mayoría de los casos, se desperdiciaría tiempo si se realizara el retorno de X o Z a la posición de inicio. No obstante, debe posicionar X o Z en una posición segura antes de realizar un cambio de herramienta para evitar choques entre herramientas y el utilaje o la pieza.

La presión baja o el volumen insuficiente de aire reducirá la presión aplicada al pistón de fijación/liberación de la torreta y ralentizará el tiempo de división de la torreta o no liberará la misma.

a cargar o cambiar herramientas:

1. Pulse **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) o **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y posteriormente **[ALL]** (todo).

El control mueve la torreta de herramientas hasta la posición normal.

2. Pulse **[MDI/DNC]** para cambiar al modo MDI.
3. Pulse **[TURRET FWD]** (avance de torreta) o **[TURRET REV]** (retroceso de torreta).

La máquina divide la torreta hasta la siguiente posición de herramienta.

Muestra la herramienta actual en la ventana **Active Tool** (herramienta activa) de la parte inferior derecha de la pantalla.

4. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).

Muestra la herramienta actual en la pantalla **Active Tool** (herramienta activa) de la parte superior derecha de la pantalla.

5.7.2 Comandos del husillo

Existen (3) comandos de código M del husillo principales:

- M03 ordena al husillo que gire en la dirección de avance.
- M04 ordena al husillo que gire en la dirección inversa.



NOTE:

Puede ordenar la velocidad del husillo con un código de dirección Snnnn, donde nnnn especifica la velocidad en rpm, aunque las anulaciones de G50, G96 o G97 pueden aplicarse a la velocidad del husillo real.

- M05 ordena al husillo que se detenga.



NOTA:

Cuando ordena un M05, el control espera a que el husillo se detenga antes de que continúe el programa.

5.7.3 Comandos de parada de programa

Existen (2) códigos M principales y (1) código M de subprograma para indicar el fin de un programa o subprograma:

- M30 - Fin del programa y retorno al inicio del programa, finaliza el programa y realiza el restablecimiento al inicio del programa. Esta es la forma más habitual de finalizar un programa.
- M02 - Fin de programa, finaliza el programa y hace que se mantenga en la posición del bloque de código de M02 del programa.
- M99 - Bucle o retorno a subprograma, sale del subprograma y continúa con el programa que lo llamó.



NOTA:

Si su subrutina no finalizara con M99, el control emite la Alarma 312 – Fin de programa.

5.7.4 Comandos de refrigerante

Utilice M08 para ordenar la activación de refrigerante estándar. Utilice M09 para ordenar la desactivación de refrigerante estándar. Consulte la página 374 para obtener más información sobre estos códigos M.

Si su máquina tuviera Refrigerante de alta presión (High-Pressure Coolant - HPC), utilice M88 para ordenar que se active y M89 para ordenar que se desactive.

5.8 Códigos G de corte

Los códigos G de corte principales se clasifican en movimiento de interpolación y ciclos fijos. Los códigos de corte de movimiento de interpolación se dividen en:

- G01 - Linear Interpolation Motion (movimiento de interpolación lineal)
- G02 - Clockwise Circular Interpolation Motion (movimiento de interpolación circular en sentido horario)
- G03 - Counter-Clockwise Circular Interpolation Motion (movimiento de interpolación circular en sentido antihorario)
- G12 - Clockwise Circular Pocket Milling (fresado de alojamiento circular en sentido horario)
- G13 - Counter-Clockwise Circular Pocket Milling (fresado de alojamiento circular en sentido antihorario)

5.8.1 Movimiento de interpolación lineal

G01 El movimiento de interpolación lineal se utiliza para cortar líneas rectas. Requiere una velocidad de avance especificada con el código de dirección Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn y Ann. nnn son códigos de dirección opcionales para especificar el corte. Los comandos de movimiento de ejes posteriores utilizarán la velocidad de avance especificada por G01 hasta que se ordene otro movimiento de eje, G00, G02, G03, G12 o G13.

Las esquinas pueden achaflanarse con el argumento opcional Cnn.nnnn para definir el chaflán. Las esquinas pueden redondearse con el código de dirección opcional Rnn.nnnn para definir el radio del arco. Consulte la página 275 para obtener más información sobre G01.

5.8.2 Movimiento de interpolación circular

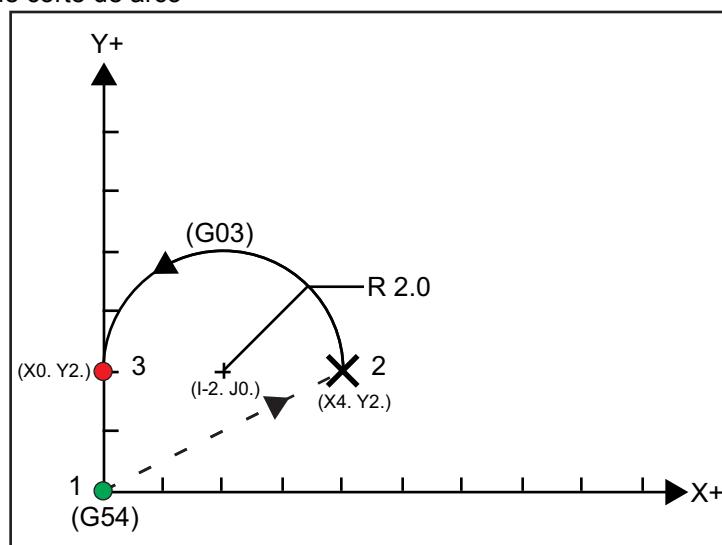
G02 y G03 son códigos G para movimientos de corte circular. El movimiento de interpolación circular tiene varios códigos de dirección opcionales para definir el arco o círculo. El arco o círculo comienza cortando desde la posición de la herramienta de corte actual [1] hasta la geometría especificada dentro del comando G02/ G03.

Los arcos pueden definirse utilizando dos métodos diferentes. El método preferido consiste en definir el centro del arco o círculo con I, J y/o K y definir el punto final [3] del arco con un X, Y y/o Z. Los valores de I J K definen las distancias X Y Z relativas desde el punto de inicio [2] hasta el centro del círculo. Los valores X Y Z definen las distancias absolutas de X Y Z desde el punto de inicio hasta el punto final del arco dentro del sistema de coordenadas actual. Este es también es el único método para cortar un círculo. La definición únicamente de los valores I J K sin definir los valores X Y Z del punto final cortará un círculo.

El otro método para cortar un arco consiste en definir los valores X Y Z para el punto final y definir el radio del círculo con un valor R.

A continuación, se incluyen ejemplos de uso de los dos métodos diferentes para cortar un arco en sentido antihorario de 180 grados y 2" (o 2 mm) de radio. La herramienta empieza en X0 Y0 [1], se mueve hasta el punto de inicio del arco [2] y corta el arco hasta el punto final [3]:

F5.16: Ejemplo de corte de arco



Método 1:

```
% ;
T01 M06
;
... G00 X4. Y2.
;
G01 F20.0 Z-0.1
```

```
;  
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.  
;  
... M30  
;  
% ;
```

Método 2:

```
% ;  
T01 M06  
;  
... G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G03 F20.0 X0. Y2. R2.  
;  
...M30  
;  
% ;
```

A continuación, se incluye un ejemplo de cómo cortar un círculo de 2" (o 2 mm) de radio:

```
% ;  
T01 M06  
;  
... G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G02 F20.0 I2.0 J0.  
;  
... M30  
;  
% ;
```

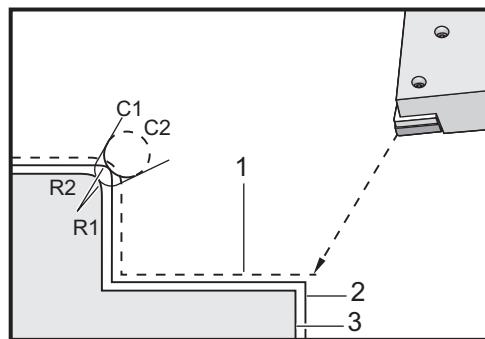
5.9 Compensación del radio de la punta de la herramienta

Compensación de la punta de la herramienta (TNC) es una función que permite ajustar una trayectoria de la herramienta programada para diferentes tamaños de la herramienta de corte o por desgaste normal de la herramienta de corte. Con TNC solo tiene que introducir datos de corrector mínimos cuando ejecute un programa. No necesita realizar ninguna programación adicional.

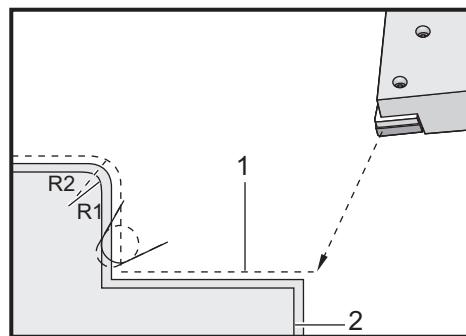
5.9.1 Programación

La Compensación de la punta de la herramienta se usa cuando cambia el radio de la punta de la herramienta y se toma en cuenta el desgaste de la herramienta cortadora con superficies en curva o cortes cónicos. La compensación de la punta de la herramienta generalmente no necesita usarse cuando los cortes programados son solamente a lo largo de los ejes X o Z. Para cortes circulares y cónicos, como va cambiando el radio de la punta de la herramienta, puede producirse un subcorte (corte poco profundo) o sobrecorte (corte en exceso). En la figura, suponga que inmediatamente después de la configuración, C1 es el radio de la herramienta de corte que corta la trayectoria de la herramienta programada. Como la herramienta de corte se va desgastando a C2, el operador podría ajustar el corrector de la geometría de la herramienta para llevar la longitud de la pieza y el diámetro a la dimensión deseada. Si se hiciera esto, se produciría un subcorte del radio. Si se utiliza la compensación de la punta de la herramienta, se obtiene un corte correcto. El control ajustará automáticamente la trayectoria programada en función del corrector para el radio de la punta de la herramienta como está establecido en el control. El control alterará o generará código para cortar apropiadamente la geometría de la pieza.

- F5.17:** Trayectoria de corte sin compensación de la punta de la herramienta: [1] Trayectoria de la herramienta, [2] Corte después del desgaste [3] Corte deseado.



- F5.18:** Trayectoria de corte con compensación de la punta de la herramienta: [1] Trayectoria de la herramienta compensada, [2] Corte deseado y trayectoria de la herramienta programada.



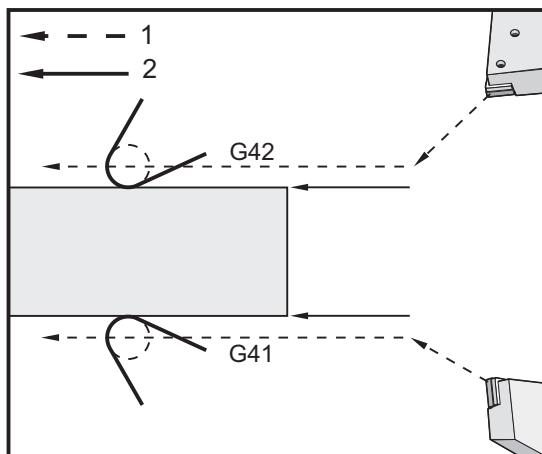
**NOTA:**

La segunda trayectoria programada coincide con la dimensión final de la pieza. Aunque las piezas no tienen que programarse usando la compensación del radio de la punta de la herramienta, es el método preferido porque hace que los problemas del programa se detecten y resuelvan con más facilidad.

5.9.2 Concepto de compensación de la punta de la herramienta

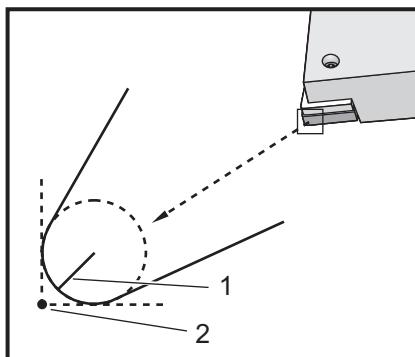
La Compensación del radio la punta de la herramienta trabaja cambiando la Trayectoria programada de la herramienta a la derecha o a la izquierda. El programador normalmente programará la trayectoria de la herramienta al tamaño de acabado. Cuando se utiliza la compensación de la punta de la herramienta, el control compensará el radio de la herramienta en función de instrucciones especiales escritas en el programa. Se usan dos comandos de código-G para hacer esto para compensación dentro de un plano de dos dimensiones. G41 ordena al control a cambiar a la izquierda de la trayectoria programada de la herramienta, y G42 ordena al control cambiar a la derecha de la trayectoria programada de la herramienta. Otro comando, G40, se proporciona para cancelar cualquier cambio realizado por la compensación de la punta de la herramienta.

- F5.19:** Dirección de cambio de TNC: [1] Trayectoria de la herramienta relativa a la pieza de trabajo, [2] Trayectoria de la herramienta programada.



La Dirección del cambio se basa en la dirección del movimiento de la herramienta relativa a la herramienta, y no a la pieza. Al pensar en la dirección en la que se producirá el cambio compensado en la compensación de la punta de la herramienta, imagínese mirando la punta de la herramienta y girando la herramienta. Si ordena G41 se moverá la punta de la herramienta a la izquierda y un G42 moverá la punta de la herramienta a la derecha. Eso significa que un torneado normal del diámetro exterior requerirá un G42 para una compensación de herramienta correcta, mientras un torneado normal del diámetro interior requerirá un G41.

- F5.20:** Punta imaginaria de la herramienta: [1] Radio de la punta de la herramienta, [2] Punta imaginaria de la herramienta.



Compensación del radio de la punta de la herramienta asume que una herramienta compensada tiene un radio en la punta de la herramienta por el cuál tiene que compensarse. Esto se denomina Radio de la punta de la herramienta. Ya que es muy difícil determinar dónde está el centro del radio, normalmente se establece una herramienta usando lo que se llama la Punta imaginaria de la herramienta. El control también necesita saber a qué dirección la punta de la herramienta está relativa al centro del radio de la punta de la herramienta, o la dirección de la punta. La dirección de la punta debe especificarse para cada herramienta.

El primer movimiento compensado es generalmente un movimiento desde una posición NO-compensada a una posición compensada y es por consiguiente inusual. El primer movimiento se denomina movimiento de aproximación y se requiere cuando se está usando la compensación de la punta de la herramienta. De forma similar, se requiere un movimiento de partida. En un movimiento de partida, el control se moverá desde una posición compensada a una posición no-compensada. Un movimiento de partida se produce cuando la compensación de la punta de la herramienta se cancela con un comando G40 o un comando Txx00. Aunque los movimientos de Aproximación y Partida pueden planificarse con precisión, generalmente son movimientos incontrolados y la herramienta no deber entrar en contacto con la pieza cuando se produzcan.

5.9.3 Uso de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

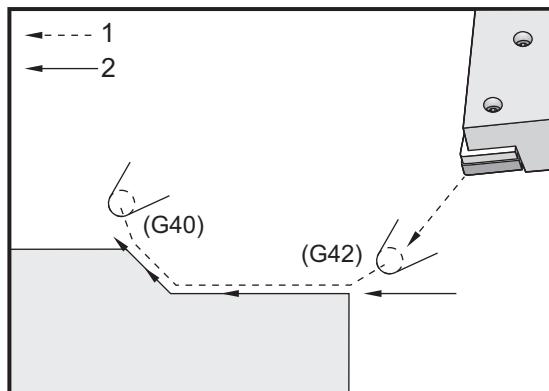
Los siguientes pasos se utilizan para programar una pieza utilizando TNC:

1. **Programar** la pieza a las dimensiones de acabado.
2. **Approach and Departure** (aproximación y partida) – Asegúrese que haya un movimiento de aproximación para cada trayectoria compensada y determine la dirección que se utiliza (G41 o G42). Asegúrese que haya también un movimiento de partida para cada trayectoria compensada.
3. **Tool Nose Radius and Wear (Radio y desgaste de la punta de la herramienta)**
– Seleccione una inserción estándar (herramienta con radio) que se usará para cada herramienta. Ponga o establezca el radio de la punta de la herramienta de cada herramienta compensada. Sitúe en cero el corrector del desgaste de la punta de la herramienta correspondiente para cada herramienta.
4. **Tool Tip Direction** (dirección de la punta de la herramienta) – Introduzca la dirección de la punta para cada herramienta que utilice compensación, G41 o G42.
5. **Tool Geometry Offset** (corrector de la geometría de la herramienta) – Establezca la geometría de la longitud de la herramienta y borre los correctores de desgaste de la longitud de cada herramienta.
6. **Check Compensation Geometry** (Comprobar la compensación de la herramienta)
– Depure o elimine los errores del programa en la modalidad de gráficos (graphics mode) y corrija cualquiera de los problemas de la geometría de la compensación del radio de la punta de la herramienta que puedan producirse. Un problema puede detectarse de dos formas: se genera una alarma indicando interferencia en la compensación, o la geometría incorrecta será vista en el modo gráficos.
7. **Run and Inspect First Article** (ejecutar e inspeccionar el primer artículo) – Ajuste el desgaste compensado para la pieza configurada.

5.9.4 Movimientos de aproximación y partida para TNC

El primer movimiento X o Z en la misma línea que contiene un G41 o G42 se denomina movimiento de aproximación. La aproximación tiene que ser un movimiento lineal, es decir, un G01 o G00. El primer movimiento no está compensado, y al final del movimiento de aproximación la posición de la máquina estará completamente compensada. Vea la siguiente figura.

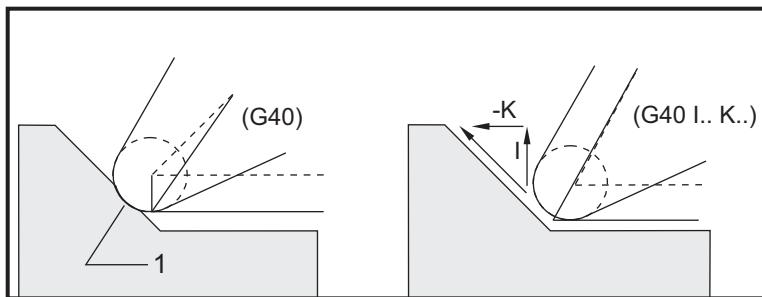
- F5.21:** Movimientos de aproximación y partida de TNC: [1] Trayectoria compensada, [2] Trayectoria programada.



Cualquier línea de código que contenga un G40 cancelará la compensación de la punta de la herramienta; esto se denomina movimiento de partida. La partida tiene que ser un movimiento lineal, es decir, un G01 o G00. El comienzo de un movimiento de partida está completamente compensado; la posición en este punto será normal (ángulo recto) al último bloque programado. Al final del movimiento de partida la posición de la máquina no está compensada. Consulte la figura anterior.

La siguiente figura muestra solo la condición antes de la cancelación de la compensación de la punta de la herramienta. Algunas geometrías darán como resultado un exceso de corte o corte sesgado de la pieza. Esto se controla incluyendo un código de dirección I y K en el bloque de cancelación G40. Los códigos I y K en un bloque G40 definen un vector que se usará para determinar la posición del objetivo compensado del bloque previo. El vector se alinea normalmente con un filo o pared de la pieza completada. La siguiente figura muestra cómo I y K corren cortes no deseados en un movimiento de partida.

F5.22: Uso de TNC de I y K en el bloque G40: [1] Sobre corte.



5.9.5 Corrector del desgaste y radio de la punta de la herramienta

Cada herramienta de torneado que usa compensación del radio de la punta de la herramienta requiere un radio en la punta de la herramienta. El radio de la punta de la herramienta específica cuánto tiene que compensarse el control para una herramienta dada. Si se están utilizando las inserciones estándar para la herramienta, entonces el radio de la punta de la herramienta es simplemente el radio de la punta de la herramienta de la inserción.

Asociado con cada herramienta en la página de correctores de geometría está un corrector del radio de la punta de la herramienta. La columna con la etiqueta **Radius** (radio) contiene el valor del radio de la punta de la herramienta de cada herramienta. Si el valor de cualquier corrector del radio de la punta de la herramienta se establece en cero, no se generará ninguna compensación para esa herramienta.

Asociado con cada corrector del radio existe un corrector del desgaste del radio que se encuentra en la página **Wear Offset** (corrector del desgaste). El control agrega el corrector de desgaste al corrector del radio para obtener un radio efectivo que se usará para la generación de valores compensados.

Los ajustes pequeños (valores positivos) a la corrección del radio durante las ejecuciones de una o más rutinas de producción deben colocarse en la página de correcciones por desgaste. Esto permite al operador controlar fácilmente el desgaste para una herramienta dada. Conforme se use una herramienta, el inserto generalmente se desgastará de manera que haya un radio mayor al final de la herramienta. Al sustituir una herramienta desgastada por una nueva, sitúe el corrector del desgaste en cero.

Es importante recordar que los valores de la compensación del radio de la punta de la herramienta están en valores de radio en lugar de diámetro. Esto es importante cuando la compensación de la punta de la herramienta se cancela. Si la distancia incremental de un movimiento de partida compensado no fuera dos veces el radio de las herramientas de corte; entonces se producirá un sobre corte. Recuerde siempre que las trayectorias programadas están en términos de diámetro y permiten dos veces el radio de la herramienta en movimientos de partida. El bloque Q de ciclos fijos que requieren una secuencia **PQ** suele ser un movimiento de partida. El siguiente ejemplo ilustra cómo una programación incorrecta provocará un sobre corte.

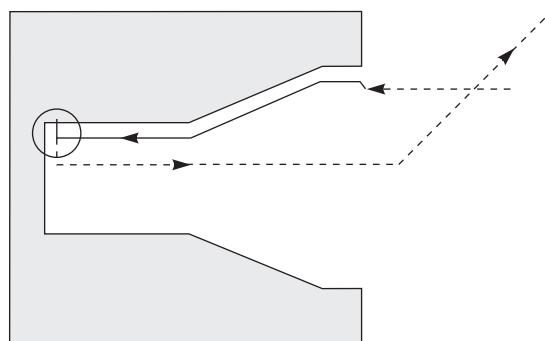
Preparación:

- Ajuste 33 es FANUC

Geometría de la herramienta	X	Z	Radio	Punta
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

Ejemplo:

```
% ;
o30411 (CORRECTOR DEL DESGASTE Y RADIO DE LA PUNTA) ;
(DE LA HERRAMIENTA) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una barra de mandrilado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X0.49 Z0.05 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G96 S750 (CSS activada) ;
G41 G01 X.5156 F.004 (TNC izquierdo activado) ;
Z-.05 (avance lineal) ;
X.3438 Z-.25 (avance lineal) ;
Z-.5 (avance lineal) ;
X.33 (avance lineal) ;
G40 G00 X0.25 (TNC desactivado, línea de salida) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin del programa) ;
% ;
```

F5.23: Error de corte de partida de TNC

5.9.6 Geometría de longitud y Comp del radio de la punta de la herr.

La configuración de las geometrías de la longitud de herramientas que utilizan compensación de la punta de la herramienta se realiza de la misma forma que la configuración de las herramientas que no utilizan compensación. Consulte la página 90 para conocer los detalles sobre el toque de las herramientas y el registro de geometrías de la longitud de la herramienta. Cuando configure una nueva herramienta, asegúrese de situar el desgaste de la herramienta en cero.

Si ordena cortes particularmente pesados en un borde de la herramienta, la herramienta puede desgastarse de manera desigual. En ese caso, ajuste el **X or Z Geometry Wear** (desgaste de la geometría de X o Z) en lugar del **Radius Wear** (desgaste del radio). En muchas ocasiones, puede ajustar el desgaste de la geometría de la longitud de X o Z para compensar un desgaste no uniforme de la punta de la herramienta. El desgaste de la geometría de la longitud cambiará todas las dimensiones de un eje individual.

Puede que el diseño del programa no le permita utilizar el cambio de geometría de la herramienta para compensar el desgaste. Para determinar el desgaste que se ajustará, compruebe varias dimensiones de X y Z en una pieza acabada. Un desgaste uniforme dará lugar a cambios similares de las dimensiones en los ejes X y Z, lo cual sugiere que debe aumentar el corrector de desgaste del radio. El desgaste que afecta a las dimensiones de un eje solo sugiere un desgaste de la geometría de longitud.

Un buen diseño de programa basado en la geometría de la pieza debe eliminar los problemas con el desgaste no uniforme. Por norma general, confíe en herramientas de acabado que utilicen el radio total de la herramienta de corte para realizar la compensación del radio de la punta de la herramienta.

5.9.7 Compensación del radio de la punta de la herramienta en Ciclos fijos

Algunos ciclos fijos ignoran la compensación de la punta de la herramienta, esperan una estructura de codificación específica o realizan su propia actividad específica de ciclo fijo (consulte también la página 273 para obtener más información sobre el uso de ciclos fijos).

Los siguientes ciclos fijos ignorarán la compensación del radio de la punta de la herramienta. Cancelle la compensación de la punta de la herramienta antes de cualquiera de estos ciclos fijos:

- G74 Ciclo final de ranurado de la cara, taladrado con avances cortos
- G75 Ciclo de ranurado de diámetro exterior/interior, taladrado con avances cortos
- G76 Ciclo de corte de roscado, pasada múltiple
- G92 Ciclo de corte de roscado, modal

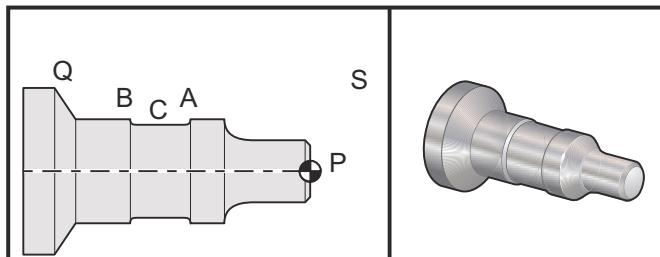
5.9.8 Ejemplos de programas usando la Compensación del radio de la punta de la herramienta

Esta sección ofrece varios ejemplos de programas que utilizan Compensación de la punta de la herramienta.

Ejemplo 1: Modos de interpolación estándar del TNC G01/G02/G03

Este ejemplo de TNC general utiliza modos de interpolación estándar G01/G02/G03.

F5.24: Interpolación estándar de TNC G01, G02 y G03



Preparación

- Cambie Ajuste 33 a FANUC.
- Configure estas herramientas:
 - Inserción de T1 con un radio de .0312, acabado áspero
 - Inserción de T2 con un radio de .0312, acabado final
- T3 herramienta de ranurado de .250 con un radio .016/misma herr. para correctores 3 y 13

Herramienta	Corrector	X	Z	Radio	Punta
T1	01	-8,9650	-12,8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	-8.8400	-12.588	.016	4

% ;
 O30421 (INTERPOLACIÓN ESTÁNDAR DE TNC G01/G02/G03) ;
 (G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
 (Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
 (T1 es una herramienta de diámetro exterior de) ;
 (acabado áspero) ;
 (T2 es una herramienta de diámetro exterior de) ;
 (acabado final) ;
 (T3 es una herramienta de ranurado) ;
 (T1 BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
 T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
 G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
 G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
 (sentido horario) ;
 G00 G54 X2.1 Z0.1 (avance rápido hasta la posición S) ;
 M08 (refrigerante activado) ;
 G96 S200 (CSS activada) ;
 (T1 BLOQUES DE CORTE) ;
 G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (comenzar G71) ;
 N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - TNC activado) ;
 G01 Z0 F.005 (comenzar trayectoria de la herramienta) ;
 X0.65 (avance lineal) ;
 X0.75 Z-0.05 (avance lineal) ;
 Z-0.75 (avance lineal) ;
 G02 X1.25 Z-1. R0.25 (avance en sentido horario) ;
 G01 Z-1.5 (avance lineal hasta la posición A) ;
 G02 X1. Z-1.625 R0.125 (avance en sentido horario) ;
 G01 Z-2.5 (avance lineal) ;
 G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (avance en sentido horario) ;
 (hasta la posición B) ;
 G01 Z-3.5 (avance lineal) ;
 X2. Z-3.75 (fin de la trayectoria de la herramienta) ;
 N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - TNC desactivado) ;

```
(T1 BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z, borrar cambio de herramienta) ;
M01 (detención de programa opcional) ;
(T2 BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T202 (T2 es una herramienta de diámetro exterior de) ;
(acabado final) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (avance rápido hasta la posición S) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(T2 BLOQUES DE CORTE) ;
G70 P1 Q2 (P1 de acabado - Q2 utilizando T2, G70 y) ;
(TNC) ;
(T2 BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z, borrar cambio de herramienta) ;
M01 (parada de programa opcional) ;
(T3 BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T303 (T3 es una herramienta de ranurado) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC activado, avance rápido) ;
(hasta el punto C) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(T3 BLOQUES DE CORTE) ;
G01 X1. F0.003 (avance lineal) ;
G01 Z-2.5 (avance lineal) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (avance en sentido horario) ;
(hasta la posición B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC desactivado) ;
T313 (cambiar corrector en otro lado de la inserción) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC izquierdo activado) ;
G01 X1. F0.003 (avance lineal) ;
G01 Z-1.625 (avance lineal) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (avance en sentido) ;
(antihorario hasta la posición A) ;
(T3 BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC desactivado, refrigerante) ;
(desactivado) ;
```

```

G97 S500 (CSS desactivada) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 ;
% ;

```

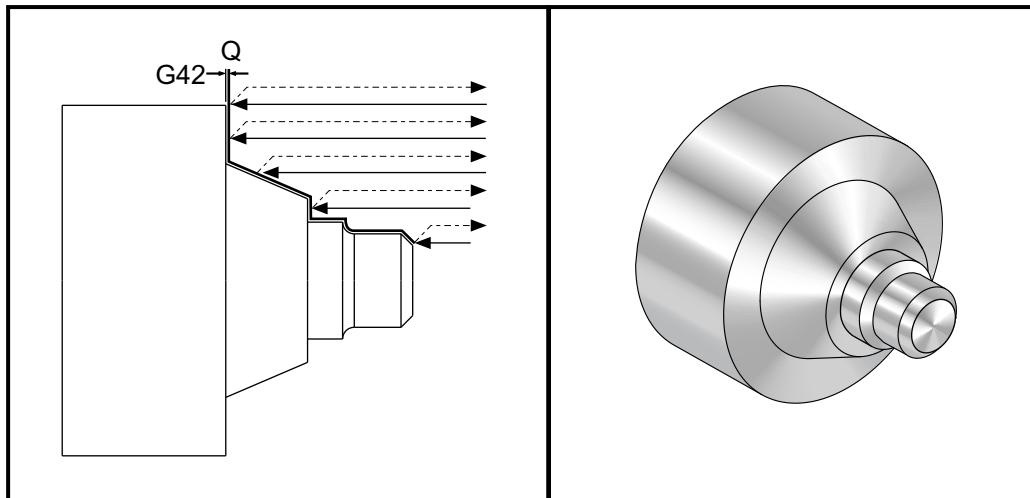
**NOTA:**

Se utilizará la plantilla sugerida de la sección anterior para G70. Tenga también en cuenta que la compensación está activada en la secuencia PQ, aunque se cancela después de completarse G70.

Ejemplo 2: TNC con un G71 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo está utilizando TNC con un G71 ciclo fijo de acabado áspero.

F5.25: TNC con G71 Ciclo fijo de acabado áspero



Preparación:

- Ajuste 33 es **FANUC**.
- Herramientas:
Inserción de T1 con un radio de 0.032, acabado áspero

Herramienta	Corrector	Radio	Punta
T1	01	.032	3

```

% ;
o30711 (TNC CON UN G71 CICLO DE ACABADO ÁSPERO) ;

```

```
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;  
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;  
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;  
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;  
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;  
(sentido horario) ;  
G00 G54 X3.0 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;  
(posición) ;  
M08 (refrigerante activado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;  
G96 S200 (CSS activada) ;  
G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (comenzar G71) ;  
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC activado) ;  
G01 Z0 F0.01 (comenzar la trayectoria de la) ;  
(herramienta) ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 (chaflán de 45 grados) ;  
Z-0.5 (avance lineal) ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (avance en sentido horario) ;  
G01 Z-0.9 (avance lineal) ;  
X1.4 (avance lineal) ;  
X2.0 Z-1.6 (cono 23 grados) ;  
G01 X3. (fin de la trayectoria de la herramienta) ;  
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC desactivado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G97 S500 (CSS desactivada) ;  
G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante desactivado) ;  
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
M30 (fin de programa) ;  
% ;
```



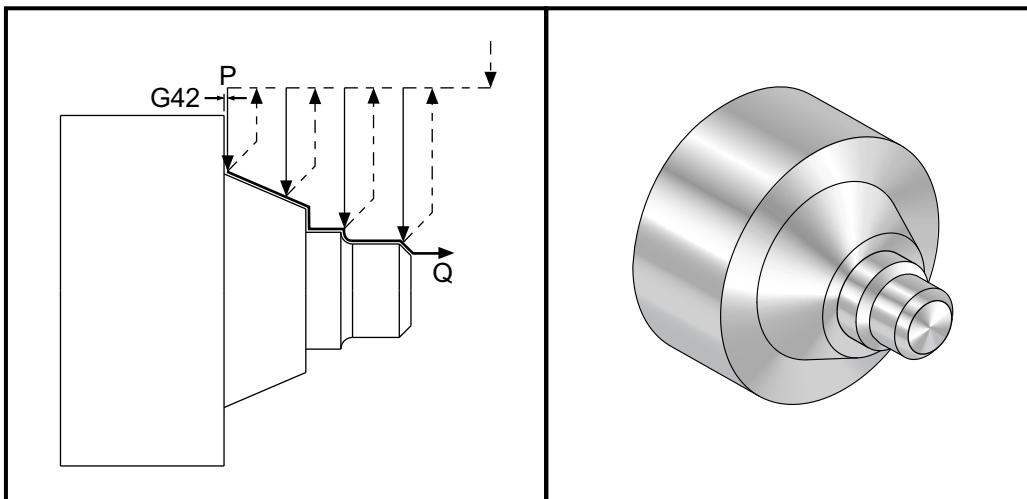
NOTA:

Esta parte es un G71 trayectoria de Tipo I. Cuando se está usando TNC, no resulta nada habitual tener una trayectoria de Tipo II, puesto que los métodos de compensación solo pueden compensar la punta de la herramienta en una sola dirección.

Ejemplo 3: TNC con un G72 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo está utilizando TNC con un G72 ciclo fijo de acabado áspero. G72 se usa en lugar de G71 porque los recorridos de acabado áspero en X son más largos que los recorridos de acabado áspero Z de un G71. Por lo tanto, resulta más eficiente usar G72.

F5.26: TNC con G72 Ciclo fijo de acabado áspero



Ajuste 33 es **FANUC**.

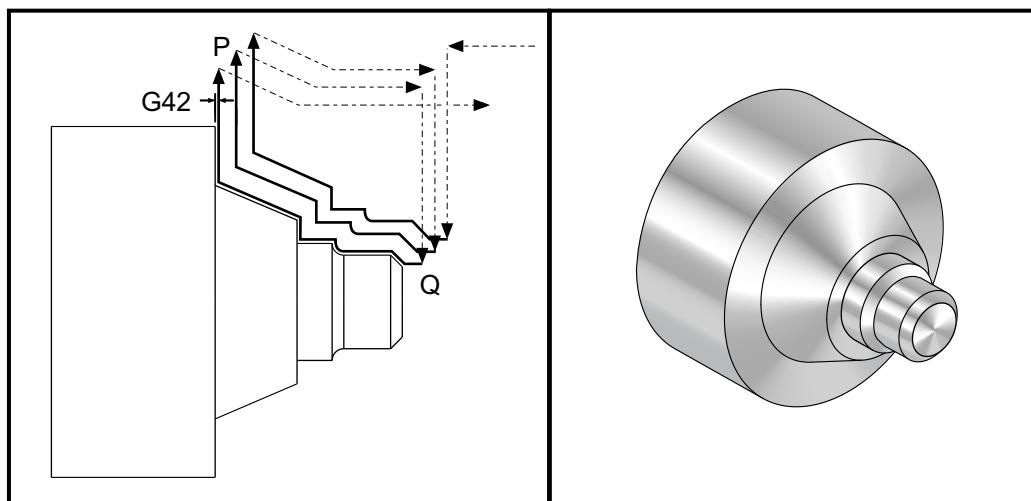
```
% ;
o30721 (TNC CON UN G72 CICLO DE ACABADO ÁSPERO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (comenzar G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC activado) ;
G01 X2. F0.01 (comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
X1.4 Z-0.9 (cono) ;
X1. (avance lineal) ;
```

```
Z-0.6 (avance lineal) ;  
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (avance en sentido antihorario) ;  
G01 Z-0.1 (avance lineal) ;  
X0.7 Z0 (chaflán, fin de la trayectoria de la) ;  
(herramienta) ;  
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC desactivado) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;  
G97 S500 (CSS desactivada) ;  
G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante desactivado) ;  
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
M30 (fin del programa) ;  
% ;
```

Ejemplo 4: TNC con G73 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo está utilizando TNC con un G73 ciclo fijo de acabado áspero. G73 se usa mejor cuando desea retirar una cantidad consistente de material en ambos ejes X y Z.

F5.27: TNC con G73 Ciclo fijo de acabado áspero



Ajuste 33 es FANUC

```
% ;  
o30731 (TNC CON UN G73 CICLO DE ACABADO ÁSPERO) ;  
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;  
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;  
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;  
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;  
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;  
(sentido horario) ;
```

```

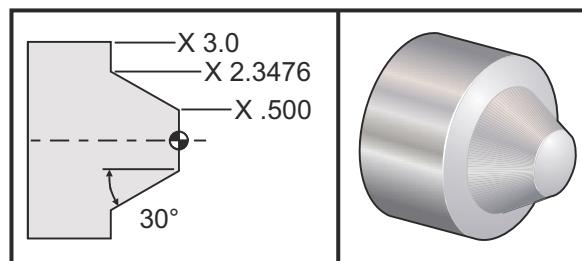
G00 G54 X3.0 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
G73 P1 Q2 U.005 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (comenzar) ;
(G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC activado) ;
G01 Z0 F0.01 (comenzar la trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (chaflán) ;
Z-0.5 (avance lineal) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (avance en sentido horario) ;
G01 Z-0.9 (avance lineal) ;
X1.4 (avance lineal) ;
X2.0 Z-1.6 (cono) ;
G01 X3. (fin de la trayectoria de la herramienta) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC desactivado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

Ejemplo 5: TNC con G90 Ciclo de torneado de acabado áspero modal

Este ejemplo está utilizando TNC con un G90 ciclo de torneado de acabado áspero modal.

F5.28: TNC con G90 Ciclo de torneado de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0.032	3

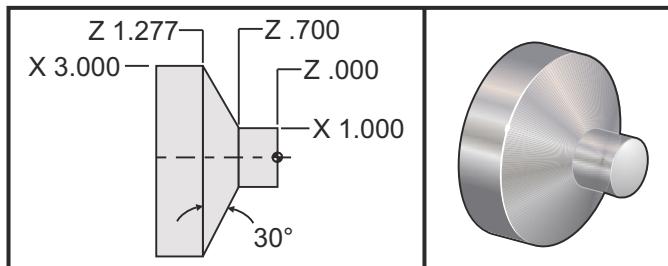
Ajuste 33: FANUC

```
% ;
o30901 (TNC CON UN G90 CICLO DE ACABADO ÁSPERO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (comenzar G90) ;
X2.45 (pasada adicional opcional) ;
X2.3476 (pasada adicional opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC desactivado,) ;
(refrigerante desactivado) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

Ejemplo 6: TNC con G94 Ciclo de torneado de acabado áspero modal

Este ejemplo está utilizando TNC con un G94 ciclo de torneado de acabado áspero modal.

F5.29: TNC con G94 Ciclo de torneado de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0.032	3

Ajuste 33: FANUC

```
% ;
o30941 (TNC CON G94 CICLO DE TORNEADO MODAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (comenzar G94 con) ;
(TNC) ;
Z-0.6 (pasada adicional opcional) ;
Z-0.7 (pasada adicional opcional) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
```

```
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC desactivado,) ;  
(refrigerante desactivado) ;  
G97 S500 (CSS desactivada) ;  
G53 X0 (origen de X) ;  
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;  
M30 (fin de programa) ;  
% ;
```

5.9.9 Dirección y punta imaginaria de la herramienta

En el caso de un torno no es fácil determinar el centro del radio de una herramienta. Los filos de corte se establecen cuando una herramienta se retoca para grabar la geometría de la herramienta. El control calcula dónde está el centro del radio de la herramienta usando la información del borde, el radio de la herramienta y la dirección que se espera que corte la herramienta de corte. Los correctores de la geometría de los ejes X y Z se intersectan en un punto, llamado la Punta imaginaria de la herramienta, que ayuda a determinar la dirección de la punta de la herramienta. La dirección de la punta de la herramienta está determinada por un vector que se origina desde el centro del radio de la herramienta y se extiende hasta la punta imaginaria de la herramienta; consulte las figuras siguientes.

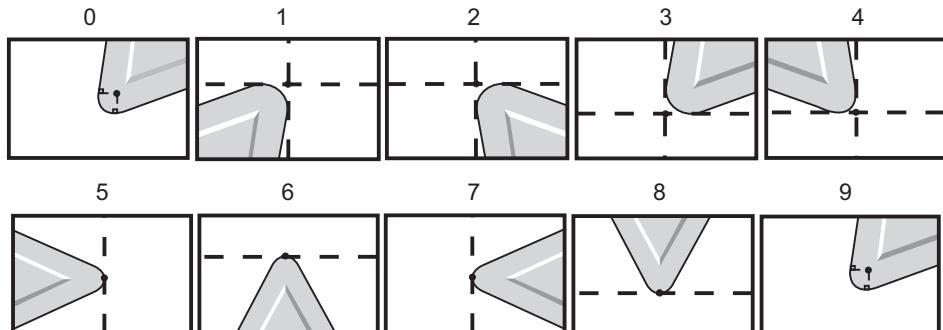
La dirección de la punta de la herramienta de cada herramienta se codifica como un entero individual de 0 a 9. El código de la dirección de la punta se encuentra junto al corrector del radio en la página de correctores de la geometría. Se recomienda especificar una dirección de la punta para todas las herramientas usando la compensación del radio de la punta de la herramienta. La siguiente figura es un resumen del esquema de codificación de las puntas junto con ejemplos de la orientación de la herramienta de corte.



NOTA:

La punta indica a la persona que está realizando la configuración cómo se pretende medir la geometría del corrector de herramientas. Por ejemplo, si la hoja de configuración muestra la dirección de la punta 8, el programador intentará que la geometría de la herramienta esté en el borde y en la línea central de la inserción de la herramienta.

F5.30: Códigos de punta y situación del centro



Código de punta	Situación del centro de la herramienta
0	No se especifica ninguna dirección. Normalmente no se utiliza 0 cuando se desea la compensación de la punta de la herramienta.
1	Dirección X+, Z+: Herramienta fuera de posición
2	Dirección X+, Z-: Herramienta fuera de posición
3	Dirección X-, Z-: Herramienta fuera de posición
4	Dirección X-, Z+: Herramienta fuera de posición
5	Dirección Z+: Filo de la herramienta
6	Dirección X+: Filo de la herramienta
7	Dirección Z-: Filo de la herramienta
8	Dirección X-: Filo de la herramienta
9	Igual que la Punta 0

5.9.10 Programación sin Compensación del radio de la punta de la herramienta

Si no tiene TNC, puede calcular manualmente la compensación y utilizar varias geometrías de la punta de la herramienta descritas en las siguientes secciones.

5.9.11 Cálculo manual de la compensación

Cuando se programa una línea recta, ya sea en el eje X o Z, la punta de la herramienta toca en el mismo punto donde tocó levemente sus correctores de herramienta originales en los ejes X y Z. Sin embargo, cuando usted programa un chaflán o un ángulo, la punta no toca la pieza en esos mismos puntos. Donde de verdad la punta toca la pieza dependerá del grado del ángulo que se está cortando y también del tamaño del inserto. Al programar una pieza sin usar compensación alguna, se producirá un corte sesgado o un corte excesivo.

Las siguientes páginas contienen tablas e ilustraciones que muestran cómo calcular la compensación para poder programar su pieza con precisión.

Junto con cada tabla se encuentran tres ejemplos ilustrados de compensación del radio de la punta de la herramienta usando ambos tipos de insertos y cortando a lo largo de tres ángulos diferentes. Junto a cada ilustración se encuentra un ejemplo de programa y una explicación sobre cómo se calcula la compensación.

Consulte las ilustraciones en las siguientes páginas.

La punta de la herramienta se muestra como un círculo con los puntos X y Z llamados. Estos puntos designan dónde se retocan los correctores del diámetro en X y de la cara en Z.

Cada ilustración es una pieza con 3" de diámetro con líneas que se extienden desde la pieza y se cruzan en ángulos de 30°, 45° y 60°.

El punto en el que la punta de la herramienta interseca las líneas es el punto donde se mide el valor de la compensación.

Este valor de la compensación es la distancia desde la cara de la punta de la herramienta a la esquina de la pieza. Fíjese en que la punta de la herramienta esté ligeramente corregida con respecto a la esquina real de la pieza; esto es así para que la posición de la punta de la herramienta sea correcta para realizar el próximo movimiento y evitar cualquier sobrecorte o corte sesgado.

Use los valores encontrados en las tablas (tamaño del ángulo y radio) para calcular la correcta posición de la trayectoria de la herramienta para el programa.

5.9.12 Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

La siguiente figura muestra las diferentes geometrías de la compensación de la punta de la herramienta. Ésta está organizada en cuatro categorías de intersección. Las intersecciones pueden ser:

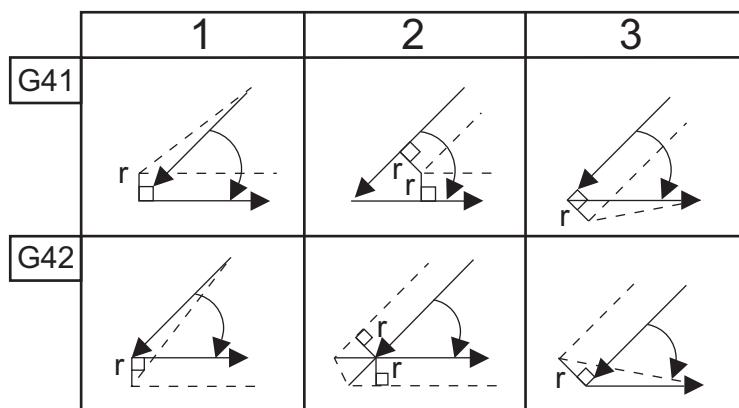
1. lineal a lineal
2. lineal a circular
3. circular a lineal
4. circular a circular

Además de estas categorías, las intersecciones se clasifican entre ángulo de intersección y aproximación, modo a modo, o movimientos de partida.

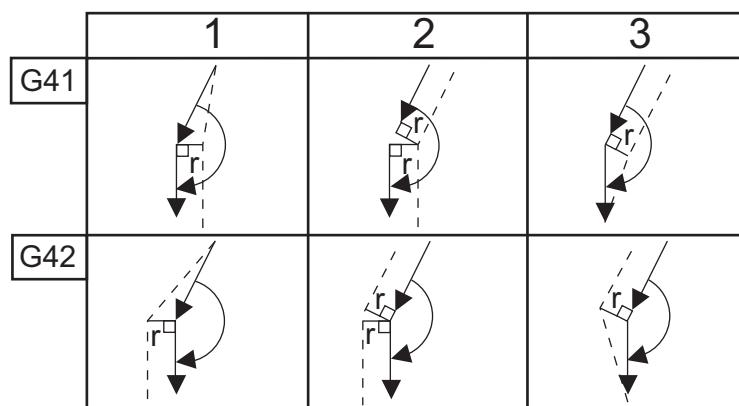
Los dos tipos de compensaciones FANUC que se permiten son Tipo A y Tipo B. La compensación predefinida es Tipo A.

F5.31: TNC Lineal-a-Lineal (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

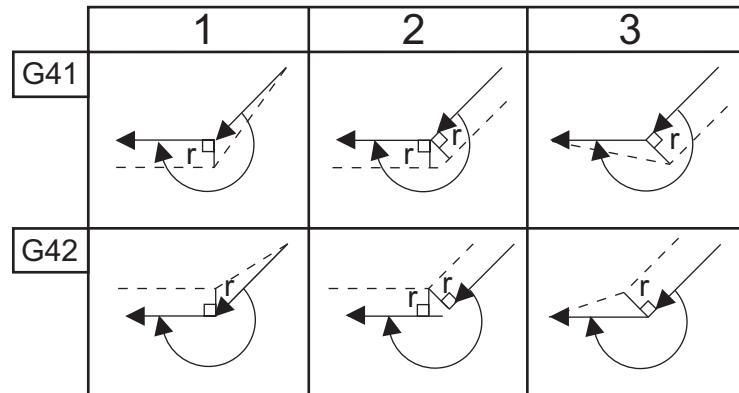
<90



=90, <180



>180



F5.32: TNC Lineal-a-Circular (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

F5.33: TNC Circular-a-Lineal (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

Tabla de ángulos y radios de la herramienta (1/32 Radio)
 La medida en X calculada se basa en el diámetro de la pieza.

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0110	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113

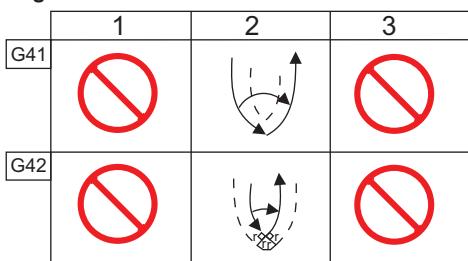
Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016

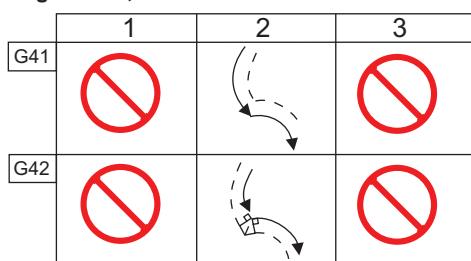
ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F5.34: TNC Circular-a-Circular (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

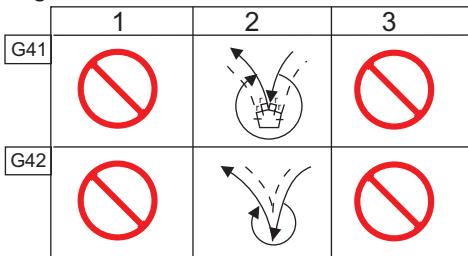
Angle: <90



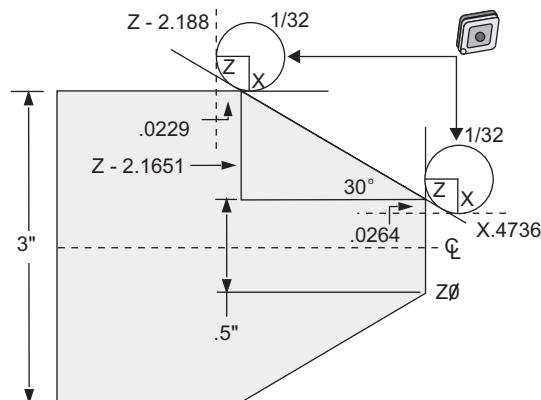
Angle: >=90, <180



Angle: >180

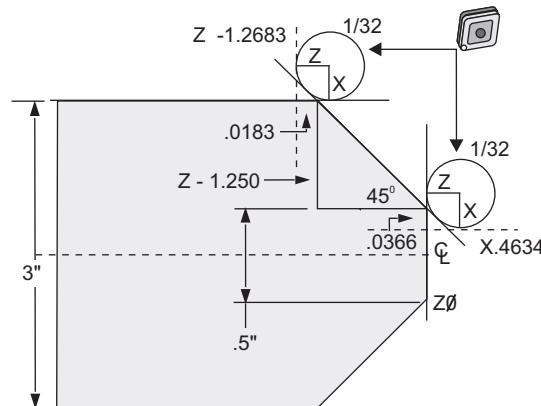


F5.35: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/32, Valor de compensación para un ángulo de 30 grados.



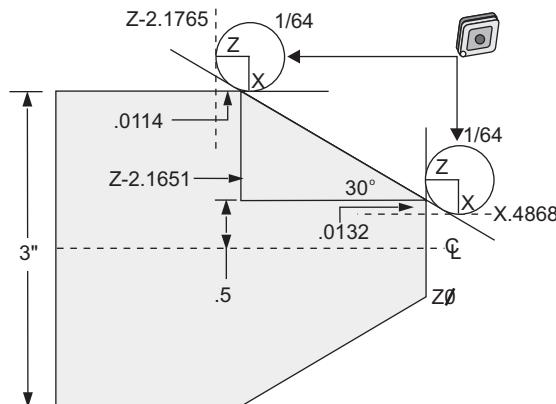
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X.5-0.0264 compensación)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651+0.0229 compensación)

F5.36: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/32, Valor de compensación para un ángulo de 45 grados.



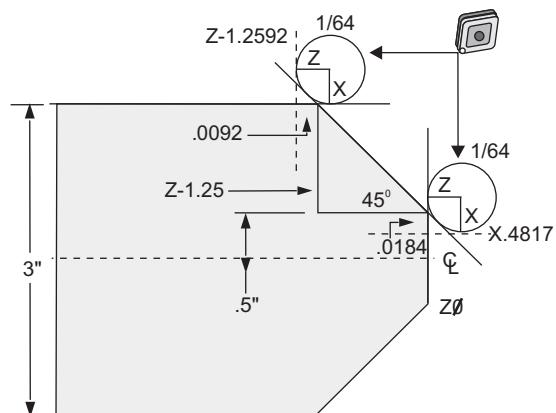
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-0.0366 compensación)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+0.0183 compensación)

F5.37: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 30 grados.



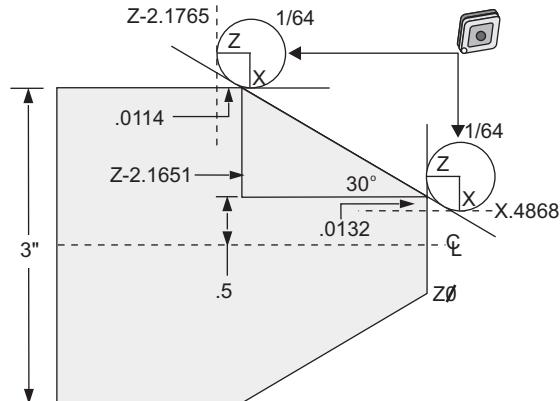
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-0.0132 compensación)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+0.0114 compensación)

F5.38: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 45 grados.



Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 compensación)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25+0.0092 compensación)

F5.39: Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 60 grados.



Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 compensación)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 compensación)

Tabla de ángulos y radios de la herramienta (1/64 Radio)

La medida en X calculada se basa en el diámetro de la pieza.

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070

Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

5.10 Sistemas de coordenadas

Los controles del CNC usan una gran variedad de sistemas de coordenadas y correctores que permiten controlar la posición de la punta de la herramienta a la pieza. Esta sección describe la interacción entre varios sistemas de coordenadas y correctores de herramientas.

5.10.1 Sistema de coordenadas efectivo

El sistema de coordenadas vigente es la suma total de todos los sistemas de coordenadas y correctores en vigor. Este es el sistema que se muestra bajo la etiqueta **Work G54** en la pantalla **Position** (posición). Ésta es también la misma que la de los valores programados en un programa de códigos G asumiendo que no se está ejecutando la Compensación del radio de la punta de la herramienta. Coordenada efectiva = coordenada global + coordenada común + coordenada de trabajo + coordenada derivada + correctores de herramientas.

Sistemas de coordenadas de trabajo FANUC - Las coordenadas de trabajo son un cambio de coordenadas opcional y adicional relativo al sistema de coordenadas global. Hay 105 sistemas de coordenadas de trabajo disponibles en un control Haas, designados por G54 al G59 y por G154 P1 al G154 P99. G54 es la coordenada de trabajo en vigor cuando se enciende el control. La última coordenada de trabajo utilizada permanece vigente hasta que se utilice otra coordenada de trabajo o se apague la máquina. G54 puede deseleccionarse asegurando que los valores de X y Z de la página de correctores de trabajo para G54 estén establecidos en cero.

Sistema de coordenadas derivado FANUC - Una coordenada derivada es un sistema de coordenadas en una coordenada de trabajo. Solo está disponible un sistema de coordenadas derivado, y éste se establece a través del comando G52. Cualquier G52 establecido durante la ejecución del programa se retira una vez que el programa finalice en un M30, se pulse **[RESET]** (restablecer) o se pulse **[POWER OFF]** (apagar).

Sistema de coordenadas común FANUC - El sistema de coordenadas común (Comm) se encuentra en la segunda página de la pantalla de correctores de coordenadas de trabajo justo debajo del sistema de coordenadas global (G50). El sistema de coordenadas común se retiene en memoria al apagarse la alimentación. El sistema de coordenadas común puede cambiarse manualmente con el comando G10 o usando variables macro.

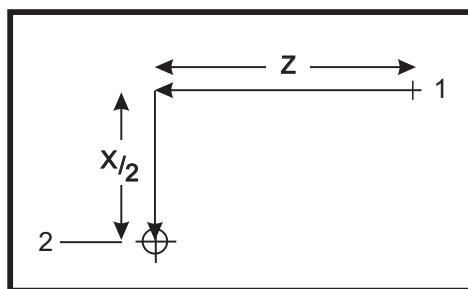
Cambio de coordenadas de trabajo YASNAC - los controles YASNAC analizan un cambio de coordenadas de trabajo. Éste ofrece la misma función como el sistema común de coordenadas. Cuando se establece el Ajuste 33 en **YASNAC**, este se encuentra en la página de visualización **Correctores de trabajo** como T00.

Sistema de coordenadas YASNAC de la máquina - Las coordenadas efectivas toman el valor de las coordenadas cero de la máquina. Las coordenadas de la máquina pueden referenciarse especificando G53 con X y Z en un bloque de movimiento.

Correctores de herramientas YASNAC - Hay dos correctores disponibles: Correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) y correctores **Tool Wear** (desgaste de herramientas). Los correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) se ajustan a las diferentes longitudes y anchos de herramientas, de manera que cada herramienta llegue al mismo plano de referencia. Los correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) normalmente se obtienen en el momento de la configuración y permanecen fijos. Los correctores **Tool Wear** (desgaste de herramientas) permiten al operador realizar ajustes menores en los correctores de geometría para compensar el desgaste normal de la herramienta. Los correctores **Tool Wear** (desgaste de herramientas) se suelen situar en cero al comienzo de una producción y se pueden cambiar con el paso del tiempo. En un sistema compatible FANUC, ambos correctores **Geometría herramienta** y **Desg.de Herr** se usan en el cálculo del sistema de coordenadas vigente.

En un sistema compatible YASNAC, los correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) no están disponibles; se sustituyen por los correctores de cambio de herramienta (50 correctores de cambio de herramienta numerados 51 - 100). Los correctores de cambio de herramienta YASNAC modifican la coordenada global para permitir las variantes longitudes de las herramientas. Los correctores de cambio de herramienta tienen que utilizarse antes de llamar al comando G50 Txx00 para usar una herramienta. El corrector de cambio de herramienta sustituye cualquier corrector calculado previamente de cambio global, y un comando G50 anula un cambio de herramienta seleccionado previamente.

F5.40: G50 Cambio de herramienta YASNAC: [1] Máquina (0,0), [2] Línea central del husillo.



```

000101 ;
;
N1 G51 (retorno a la posición cero de la máquina) ;
;
N2 G50 T5100 (corrector para herramienta 1) ;
;
.
.
.
%

```

5.10.2 Ajuste automático de los correctores de herramientas

Los correctores de herramientas se registran automáticamente pulsando **[X DIAMETER MEASURE]** (medición del diámetro de X) o **[Z FACE MEASURE]** (medición de la cara Z). Si el corrector de trabajo común, global o seleccionado actualmente tuviera algún valor asignado, el corrector de herramienta registrado será diferente de las coordenadas de la máquina reales para esos valores. Después de configurar las herramientas para un trabajo, todas las herramientas deben recibir órdenes con respecto a un punto de referencia seguro de coordenadas X y Z como ubicación de cambio de herramienta.

5.10.3 Sistema de coordenadas global (G50)

El sistema de coordenadas global es un sistema de coordenadas individual que cambia todas las coordenadas de trabajo y correctores de herramientas alejándolos del punto cero de la máquina. El control calcula el sistema de coordenadas global de tal manera que la posición actual de la máquina se convierte en las coordenadas efectivas especificadas por un comando G50. Los valores calculados del sistema de coordenadas global pueden verse en la pantalla de coordenadas **Active Work Offset** (corrector de trabajo activo) justo debajo del corrector de trabajo auxiliar G154 P99. El sistema de coordenadas global se sitúa en cero automáticamente cuando se enciende el control del CNC. La coordenada global no cambia cuando se pulsa la tecla **[RESET]** (restablecer).

5.11 Imagen en directo

Para acceder a la ventana Live Image (imagen en directo) (antes o después de **[CYCLE START]** (inicio de ciclo)):

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) hasta que aparezca la ventana Live Image (imagen en directo).
3. Pulse **[F2]** para activar o desactivar el zoom (si se desactiva se muestra *Currently Zoomed* (ampliado actualmente)).
4. Use **[PAGE UP]** (página siguiente) para reducir. Use **[PAGE DOWN]** (página anterior) para ampliar.
5. Use los cursores de **[IZQUIERDA]/[DERECHA]** o **[ARRIBA]/[ABAJO]** para mover la ventana de zoom sobre la zona que se va a monitorizar.
6. Pulse **[ENTER]** (intro) para fijar la posición de la ventana de zoom y despeje la ventana para iniciar del gráfico en el lugar donde el programa se está ejecutando actualmente o el lugar donde deseé ver una vez se haya iniciado el programa.
7. La ventana muestra: escala de la imagen en directo, programa que se está ejecutando actualmente, herramienta actual y corrector actual

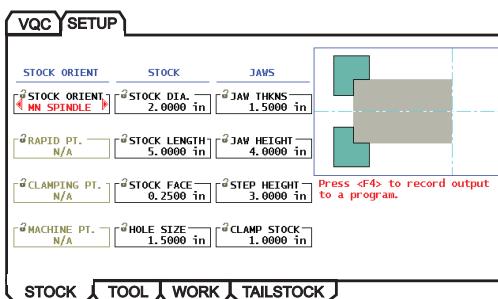
5.11.1 Configuración del material de Live Image (imagen en directo)

Los valores de los datos para las dimensiones del material y de las garras se guardan en la pantalla Stock Setup (configuración del material). Live Image (imagen en directo) se aplica a estos datos almacenados para cada herramienta.



NOTA: *Establezca el Ajuste 217 en ON (consulte la página 424) para mostrar las garras del plato en la pantalla.*

F5.41: Pantalla Stock Setup (configuración del material)



Para introducir los valores del material y de las garras:

1. Pulse **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa) para acceder al modo **IPS JOG** (avance IPS).
2. Utilice las teclas de flechas derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **SETUP** (configurar) y pulse **[ENTER]** (intro). Utilice las teclas con flechas derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **STOCK** (material) y pulse **[ENTER]** (intro) para mostrar la pantalla **Stock Setup** (configuración del material). Puede desplazarse por las pantallas utilizando las teclas con flechas izquierda/derecha/arriba/abajo para navegar a través de las variables. Para introducir la información solicitada por una selección de parámetros, use el teclado numérico y pulse **[ENTER]** (intro). Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para salir de una pantalla.

La pantalla Stock Setup (configuración del material) muestra los parámetros del material y las garras del plato que se cambian para ejecutar una pieza determinada.

3. Una vez se introduzcan los valores, pulse **[F4]** para guardar la información del material y la garra en el programa.
4. Seleccione una de las opciones y pulse **[ENTER]** (intro). El control introducirá las nuevas líneas de código en el cursor. Asegúrese de que el nuevo código se introduzca en la línea después del número de programa.

5.11.2 Ejemplo de programa

```
% ;001000 ;
;
G20 (MODO PULGADAS) (inicio de información de Live) ;
(Image (imagen en directo)) ;
(MATERIAL) ;
([0.0000, 0.1000] [6.0000, 6.0000]) ([Tamaño de) ;
(agujero, Cara] [Diámetro, Longitud]) ;
(GARRAS) ;
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ([Altura,) ;
(Grosor] [Fijar, Altura del paso]) (Fin de la información de
Live Image (imagen en directo)) ;
M01 ;
;
[Programa de pieza] ;
```

La ventaja de introducir los ajustes del material en el programa es que estos ajustes se guardan con el programa y la pantalla Stock Setup (configuración del material) no requiere la introducción de datos adicionales al ejecutar el programa en el futuro.

Se puede acceder a ajustes adicionales para Live Image (imagen en directo), como por ejemplo **x Offset** (corrector de X) y **z Offset** (corrector de Z), **Rapid Path** (trayectoria rápida) y **Feed Path Live Image** (imagen en directo de la trayectoria de avance) y **Show Chuck Jaws** (mostrar garras del plato) pulsando **[SETTING/GRAPHIC]** (ajuste/gráfico), introduciendo el primer ajuste **LIVE IMAGE** (imagen en directo) (202) y pulsando la flecha de cursor **[UP]** (hacia arriba). Consulte la página 423 para obtener más información.

5.11.3 Configuración de la herramienta de Live Image (imagen en directo)

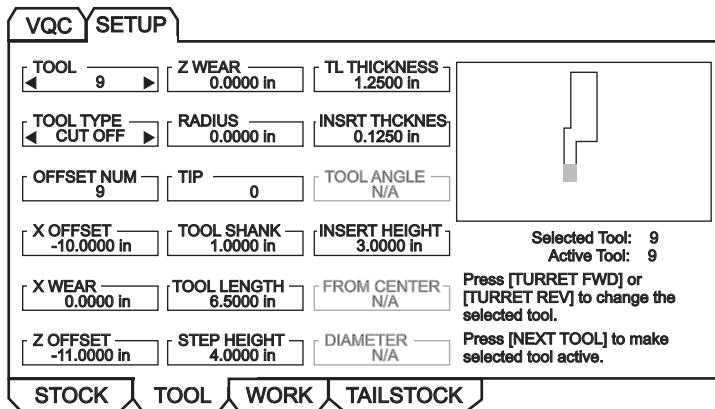
Los datos de la herramienta se almacenan en correctores en las pestañas IPS. Live Image (imagen en directo) utiliza esta información para representar y simular la herramienta en el corte. Las dimensiones requeridas pueden encontrarse en un catálogo del suministrador de la herramienta o mediante la medición de la herramienta.



NOTA:

Los cuadros de introducción de valores para los parámetros de configuración aparecen en gris si no son aplicables a la herramienta seleccionada.

F5.42: Configuración de la herramienta


NOTA:

Pueden introducirse datos de correctores de herramienta para hasta 50 herramientas.

La sección siguiente muestra parte de un programa del torno que corta una pieza de material. El programa y las ilustraciones del ajuste adecuado de la herramienta son los siguientes:

```
% ;
o40002 (CONFIGURACIÓN DE LA HERRAMIENTA EN IMAGEN) ;
(EN DIRECTO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X6.8 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G71 P1 Q2 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 (comenzar G71) ;
N1 G00 G40 X2. (comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta, TNC desactivada) ;
G01 X2.75 Z0. (avance lineal) ;
G01 X3. Z-0.125 (avance lineal) ;
G01 X3. Z-1.5 (avance lineal) ;
```

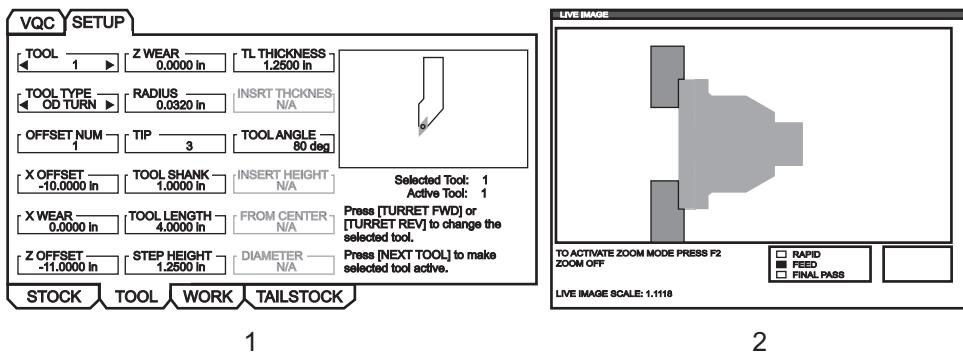
Configuración de la herramienta de Live Image (imagen en directo)

```

G01 X4.5608 Z-2.0304 (avance lineal) ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X5. Z-3.75 (avance lineal) ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 (avance en sentido horario) ;
G01 X6.6 Z-4. (avance lineal) ;
N2 G01 G40 X6.8 Z-4. (avance lineal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

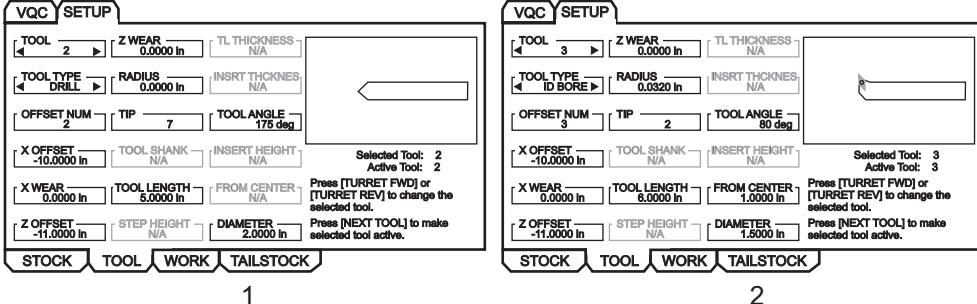
```

F5.43: [1] Ajustes T101 y [2] Pieza trabajada a partir de Ajustes T101.

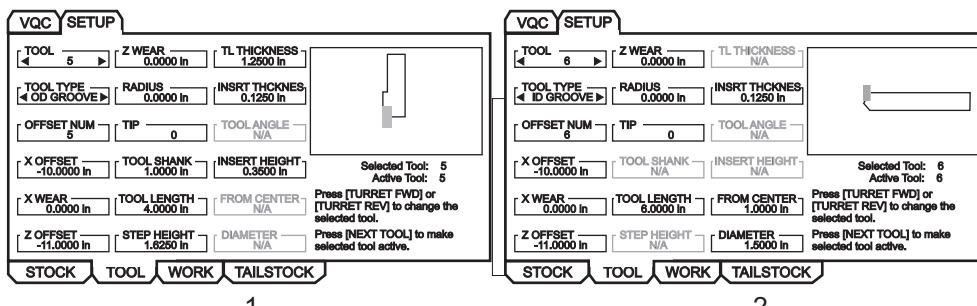


Pantallas de configuración de la herramienta de muestra

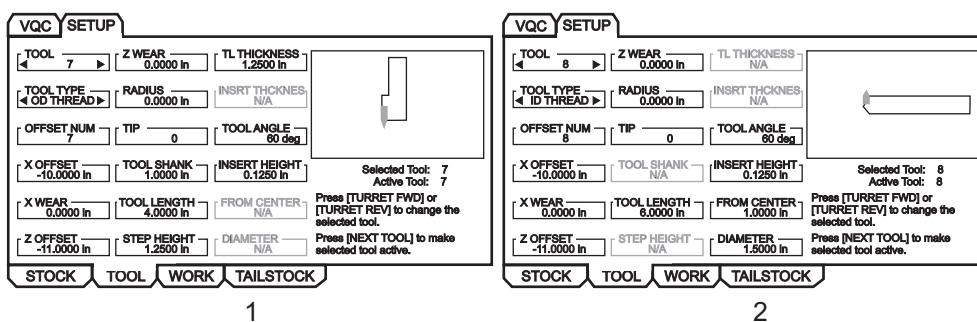
F5.44: Configuración de la herramienta: [1] Taladro, [2] Mandrilado de diámetro interior



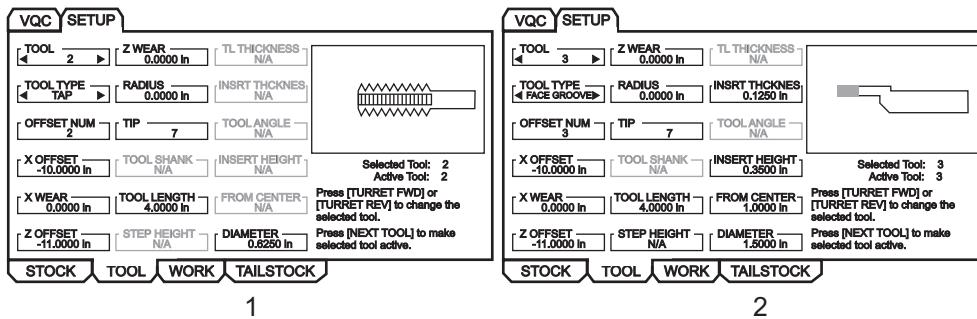
F5.45: Configuración de la herramienta: [1] Ranurado de diámetro exterior, [2] Ranurado de diámetro interior



F5.46: Configuración de la herramienta: [1] Roscado de diámetro exterior, [2] Roscado de diámetro interior



F5.47: Configuración de la herramienta: [1] Roscado, [2] Ranurado frontal



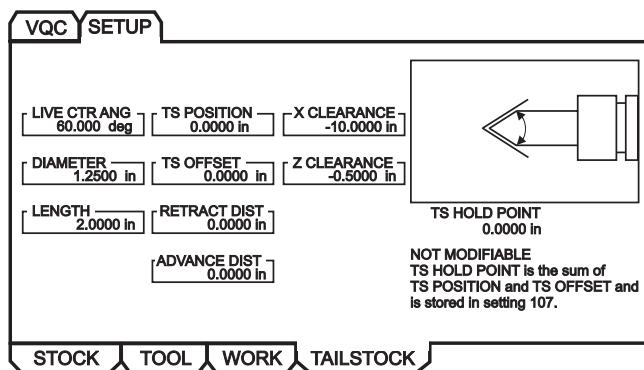
1. Desde la pestaña de configuración del material, pulse **[CANCEL]** (cancelar), seleccione la pestaña **TOOL** (herramienta) y pulse **[ENTER]** (intro).
2. Seleccione el número de herramienta, tipo e introduzca los parámetros específicos para esa herramienta (es decir, número de corrector, longitud, grosor, tamaño del mango, etc.).

5.11.4 Puesta a punto del contrapunto (imagen en tiempo real)

Los valores para los parámetros del contrapunto se almacenan en correctores en la pantalla Tailstock Setup (configuración del contrapunto).


NOTA:

La pestaña Tailstock (contrapunto) solo se muestra cuando la máquina incorpora un contrapunto.

F5.48: Pantalla Tailstock Setup (configuración del contrapunto)


- Pulse **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa) para acceder al modo **IPS JOG** (avance IPS).
- Utilice las teclas de flechas derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **SETUP** (configurar) y pulse **[ENTER]** (intro). Utilice las teclas con flecha derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **TAILSTOCK** (contrapunto) y pulse **[ENTER]** (intro) para mostrar la pantalla **Tailstock Setup** (configuración del contrapunto).

ÁNG CTR ACT, DIÁMETRO y **LONGITUD** coinciden con los Ajustes 220-222.
HOLGURA X coincide con el Ajuste 93. **HOLGURA Z** coincide con el Ajuste 94. **DIST RETRAC** coincide con el Ajuste 105. **DIST AVANCE** coincide con el Ajuste 106. **PUNT CONTR** es una combinación de **POSICIÓN CONTRAPUNTO** y **CORRECTOR CONTRAPUNTO** y coincide con el Ajuste 107.

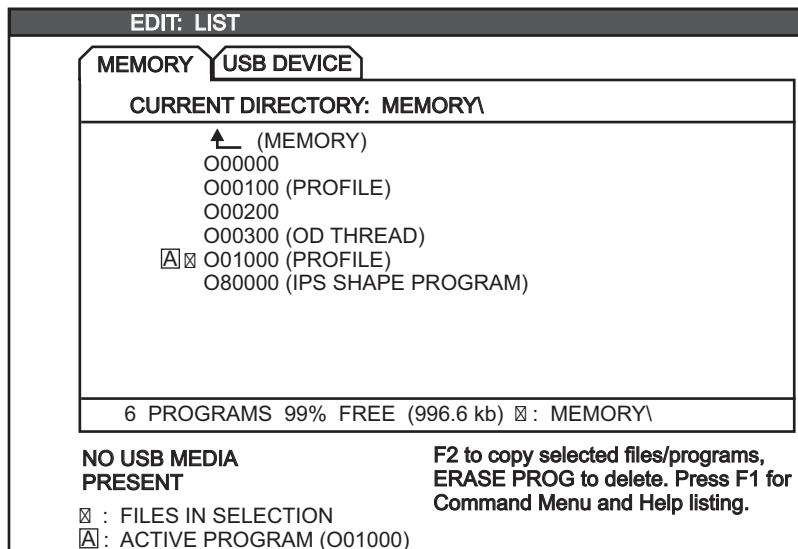
- Para cambiar los datos, introduzca un valor en la línea de entrada y pulse **[ENTER]** (intro) para añadir el valor introducido en el valor actual, o pulse **[F1]** para sobrescribir el valor actual con el valor introducido.

4. Resalte **POSICIÓN CONTRAPUNTO**, pulse **[Z FACE MEASURE]** (medida de la cara Z) para tomar el valor del eje B y colocarlo en **POSICIÓN CONTRAPUNTO**. Resalte **HOLGURA X**, pulse **[X DIAMETER MEASURE]** (medida del diámetro X) para tomar el valor del eje X y colóquelo en **HOLGURA X**. Resalte **HOLGURA z**, pulse **[Z FACE MEASURE]** (medida de la cara Z) para tomar el valor del eje Z y colóquelo en **HOLGURA Z**.
5. Resalte **HOLGURA x** y pulse **[ORIGIN]** (origen) para establecer la holgura en la trayectoria máxima. Resalte **HOLGURA z** y pulse **[ORIGIN]** (origen) para establecer la holgura en cero.

5.11.5 Operación

Seleccione un programa para ejecutarlo:

F5.49: Pantalla de memoria de directorio actual

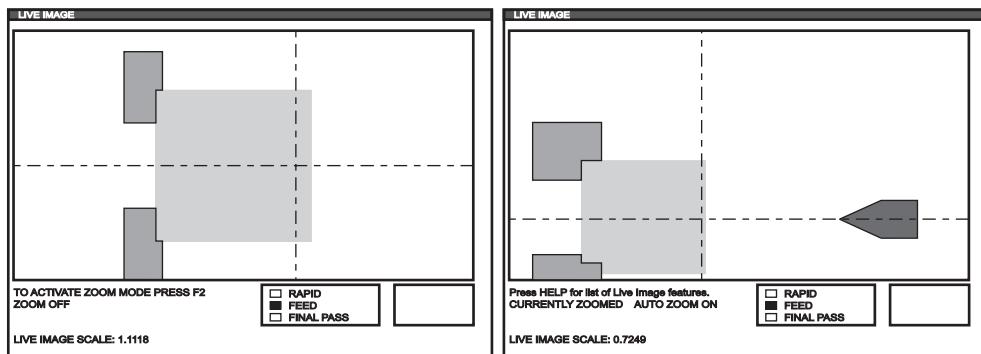


1. Seleccione el programa deseado pulsando **[LIST PROGRAM]** (listar programa) para mostrar **EDITAR: Pantalla LIST**. Seleccione la pestaña **MEMORIA** y pulse **[ENTER]** (Intro) para mostrar **DIRECTORIO ACTUAL: Pantalla MEMORIA**.
2. Seleccione un programa (es decir, O01000) y pulse **[ENTER]** (intro) para seleccionarlo como el programa activo.

5.11.6 Ejecutar pieza

Para ver la pantalla **Live Image** (imagen en directo) mientras se mecaniza una pieza:

F5.50: Pantalla Live Image (imagen en directo) con material representado

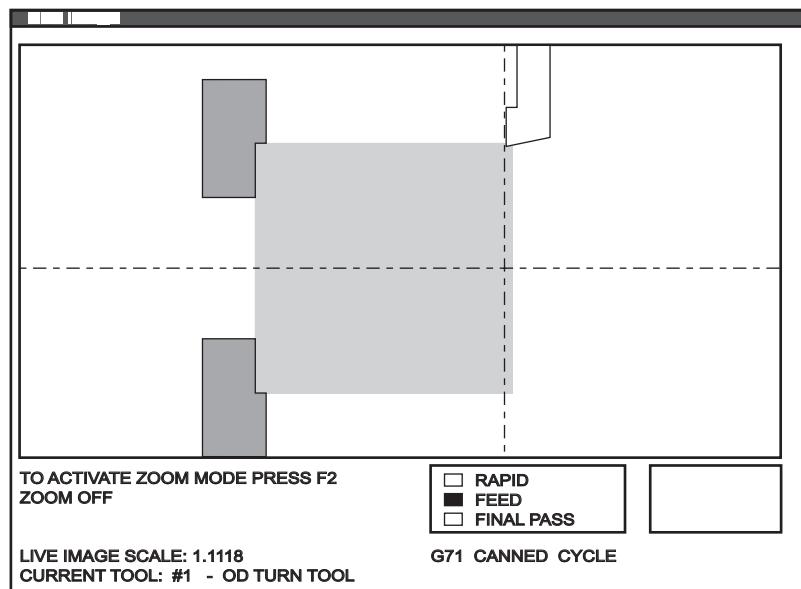


F5.51: Lista de funciones de Live Image (imagen en directo)

LIVE IMAGE HELP		CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS		(F1)
TOGGLE ZOOM MODE		(F2)
RESTORE ZOOM SETTINGS		(F3)
TURN ON/OFF AUTO ZOOM		(F4)
ZOOM OUT	PAGE UP	
ZOOM IN	(PAGE DOWN)	
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)	
SELECT ZOOM SIZE		(WRITE)
CLEAR IMAGE		(HOME)
RESET LIVE IMAGE		(ORIGIN)
Stores zoom settings to be restored later by pressing F3.		

NOTA: La pieza se refresca cuando el alimentador de barras alcanza G105.

F5.52: Herramienta de Live Image (imagen en directo) que trabaja la pieza



NOTA:

Los datos mostrados en la pantalla mientras se está ejecutando el programa incluyen: programa, husillo principal, posición de la máquina y temporizadores y contadores.

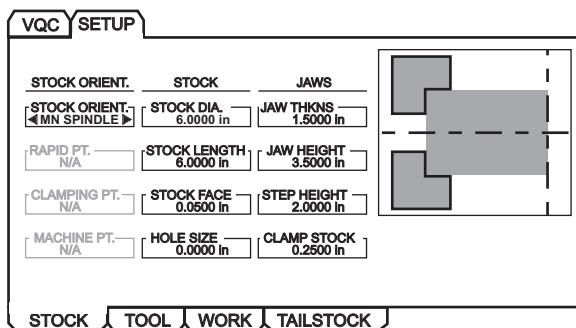
1. Pulse **[MEMORY]** (memoria), a continuación **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y finalmente **[PAGE UP]** (página siguiente). Cuando se muestre la pantalla, pulse **[ORIGIN]** (origen) para mostrar la pantalla **Live Image** (imagen en directo) con el material representado.
 - a. Pulse **[F2]** para entrar en modo **zoom**. Use **[PAGE UP]** (página siguiente) y **[PAGE DOWN]** (página anterior) para aplicar el zoom en la pantalla, y las teclas de dirección para mover la pantalla. Pulse **[ENTER]** (intro) cuando se obtenga el zoom deseado. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para volver al zoom cero,

- o pulse **[F4]** para realizar el zoom automático de la pieza. Pulse **[F1]** para guardar el zoom y pulse **[F3]** para cargar un ajuste del zoom.
- b. Pulse **[HELP]** (ayuda) Seleccione **Comandos de ventana activa de ayuda** para disponer de un menú emergente con una lista de funciones de Live Image (imagen en directo).
 2. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Se mostrará una advertencia emergente en la pantalla. Vuelva a pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar el programa. Cuando un programa está ejecutándose y se han configurado los datos de la herramienta, la pantalla **Live Image** (imagen en directo) muestra cómo trabaja la herramienta sobre la pieza en tiempo real a medida que el programa se ejecuta.

5.11.7 Invertir una pieza

Se ha realizado la representación gráfica de una pieza que ha sido invertida manualmente por el operario, agregando los siguientes comentarios al programa después de un M00.

F5.53: Pantalla de configuración de pieza invertida



```

000000 ;
;
[Código para la primera operación de Live Image) ;
((imagen en directo)] ;
;
[Código para la primera operación de la pieza) ;
(mecanizada] ;
;
M00 ;
;
G20 (MODO PULGADAS) (Inicio de la información de) ;
(Live Image (imagen en directo) para la pieza invertida) ;
;
(INVERTIR PIEZA) ;
;
(FIJAR) ([2.000, 3.0000]) ([Diámetro, Longitud])) ;
((Fin de la pieza invertida de información de Live Image

```

```

(imagen en directo)) ;
;
;
;
M01 ;
;
;
;
[Programa de pieza para la segunda operación] ;
;
```

1. Pulse **[F4]** para introducir el código de **Live Image** (imagen en directo) en el programa.
2. Live Image (imagen en directo) volverá a representar la pieza con la orientación invertida y con las garras del plato fijadas en una posición especificada por **x e y** dentro del comentario (**CLAMP**) (**x y**) (**invertir (x y)**) si los comentarios (**FLIP PART**) (**invertir pieza**) y (**CLAMP**) (**x y**) (**invertir (x y)**) siguen a la instrucción **M00** (parar programa) en el programa.

5.12 Configuración y operación del contrapunto

El contrapunto ST-10 se posiciona manualmente y la caña se aplica hidráulicamente a la pieza de trabajo. Ordene un movimiento de la caña hidráulica con los siguientes códigos M:

M21: Avance del contrapunto

M22: Retroceso del contrapunto

Cuando se ordena un **M21**, la caña del contrapunto se mueve hacia delante y mantiene una presión continua. El cuerpo del contrapunto debe bloquearse en su posición antes de ordenar un **M21**.

Cuando se ordena un **M22**, la caña del contrapunto se aleja de la pieza de trabajo. Se aplica una presión hidráulica continua para evitar que la caña se balancee hacia delante.

5.12.1 Programación de código M

El contrapunto ST-10 se posiciona manualmente y la caña se aplica hidráulicamente a la pieza de trabajo. Ordene un movimiento de la caña hidráulica con los siguientes códigos M:

M21: Avance del contrapunto

M22: Retroceso del contrapunto

Cuando se ordena un **M21**, la caña del contrapunto se mueve hacia delante y mantiene una presión continua. El cuerpo del contrapunto debe bloquearse en su posición antes de ordenar un **M21**.

Cuando se ordena un **M22**, la caña del contrapunto se aleja de la pieza de trabajo. Se aplica una presión hidráulica continua para evitar que la caña se balancee hacia delante.

5.13 Subrutinas

Subrutinas (subprogramas):

- Suelen ser una serie de comandos que se repiten varias veces en un programa
- Se escriben en un programa separado en lugar de repetir los comandos muchas veces en el programa principal.
- Se llaman en el programa principal con un M97 o M98 y un código P.
- Pueden incluir un L para el contador de repetición. La llamada de subrutina se repite L veces antes de que el programa principal continúe con el siguiente bloque

Cuando use M97:

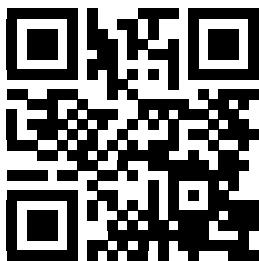
- El código P (nnnnn) es el mismo que la ubicación del programa (Onnnnn) de la subrutina.
- El subprograma debe encontrarse dentro del programa principal

Cuando use M98:

- El código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (Onnnnn) de la subrutina.
- El subprograma debe residir en la memoria de control o disco duro (opcional).

5.14 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 6: Programación de opciones

6.1 Introducción

Además de las funciones estándar incluidas con su máquina, también podría disponer de equipos opcionales con consideraciones especiales de programación. Esta sección indica cómo programar estas opciones.

Puede ponerse en contacto con su HFO para comprar la mayoría de estas opciones si su máquina no viniera equipadas con ellas.

6.2 Macros (Opcional)

6.2.1 Introducción a las macros

**NOTA:**

Esta función de control es opcional; llame a su HFO para obtener información.

Las Macros añaden capacidades y flexibilidad al control que no son posibles con códigos G estándar. Algunos usos posibles son: familias de piezas, ciclos fijos personalizados, movimientos complejos y dispositivos opcionales de control. Las posibilidades son casi infinitas.

Una Macro es una rutina/subprograma que puede ejecutarse múltiples veces. Una declaración macro puede asignar un valor a una variable, leer el valor de una variable, evaluar una expresión, bifurcar condicional o incondicionalmente a otro punto dentro del programa o repetir condicionalmente alguna sección de un programa.

Aquí hay algunos ejemplos de aplicaciones de las Macros. Los ejemplos son extractos y no son programas macro completos.

Códigos G y M útiles

M00, M01, M30 - Detener programa

G04- Pausa

G65 Pxx - Llamada a subprograma macro. Permite pasar variables.

M96 Pxx Qxx - Ramificación local condicional cuando la señal de entrada discreta es 0

M97 Pxx - Llamada a subrutina local

M98 Pxx - Llamada a subprograma

M99 - Bucle o retorno a subprograma

G103 - Límite del previsor de bloques. No se permite la compensación de la herramienta de corte.

M109 - Entrada de usuario interactiva (consulte la página 384)

Ajustes

Existen 3 ajustes que afectan a los programas macro (programas de la serie 9000); estos son **9xxx Progs Edit Lock** (bloqueo de edición de programas 9xxx) (Ajuste 23), **9xxx Progs Trace** (trazado de programas 9xxx) (Ajuste 74) y **9xxx Progs Single BLK** (bloque a bloque de programas 9xxx) (Ajuste 75).

Redondeo

El control almacena los números decimales como valores binarios. Como resultado, los números almacenados en variables pueden redondearse por 1 dígito menos significativo. Por ejemplo, el número 7 almacenado en la variable macro #100, puede leerse más tarde como 7.000001, 7.000000 o 6.999999. Si la declaración fue

```
IF [#100 EQ 7]... ;  
;
```

podría proporcionar una lectura falsa. Una forma más segura de programar esto sería

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]... ;  
;
```

Esto solo supone un problema cuando se almacenan enteros en variables macro donde no se espera ver una parte fraccional posteriormente.

Previsión

Previsión es un concepto muy importante en programación macro. El control intentará procesar tantas líneas como sea posible antes de tiempo para acelerar el proceso. Ésto incluye la interpretación de variables macro. Por ejemplo:

```
#1101 = 1 ;  
G04 P1. ;  
#1101 = 0 ;  
;
```

Ésto intenta activar una salida, espera 1 segundo, y luego la desactiva. Sin embargo, la previsión hará que la salida se active e inmediatamente se desactive mientras el control procesa la pausa. G103 P1 se utiliza para limitar la previsión a 1 bloque. Para hacer que este ejemplo funcione correctamente, modifíquelo de la siguiente forma:

```
G103 P1 (consultar la sección de códigos G del) ;  
(manual para obtener más detalles sobre G103) ;  
;  
#1101=1 ;  
G04 P1. ;  
;  
;
```

```

;
#1101=0 ;
;
```

Block Look-Ahead (previsor de bloques) y Block Delete (eliminar bloque)

El control Haas utiliza la función Block Look Ahead (previsor de bloques) para leer y prepararse para los bloques de código que vienen después del bloque de código actual. Esto permite una transición suave del control de un movimiento al siguiente. G103 limita la previsión del control de bloques de código. El código de dirección P_{nn} en G103 especifica el nivel de previsión que se permite al control. Para obtener información adicional, consulte G103 en la página 344.

El modo Block Delete (eliminar bloque) permite saltar selectivamente bloques de código. Use un carácter / al comienzo de los bloques de programa que desea saltar. Pulse **[BLOCK DELETE]** (eliminar bloque) para entrar en el modo Block Delete (eliminar bloque). Mientras el modo Block Delete (eliminar bloque) se encuentre activo, el control no ejecutará los bloques marcados con el carácter /. Por ejemplo:

El uso de un

```

/ M99 (retorno a subprograma) ;
;
```

antes de un bloque con

```

M30 (Program End and Rewind (fin del programa y) ;
      (retorno al inicio del programa)) ;
;
```

hace que el subprograma sea un programa principal cuando **[BLOCK DELETE]** (eliminar bloque) se encuentra activo. El programa se utiliza como un subprograma cuando Block Delete (eliminar bloque) se encuentra desactivado.

6.2.2 Notas del funcionamiento

Puede guardar o cargar variables macro a través del puerto USB o RS-232, al igual que los ajustes y correctores.

Página de visualización de variables

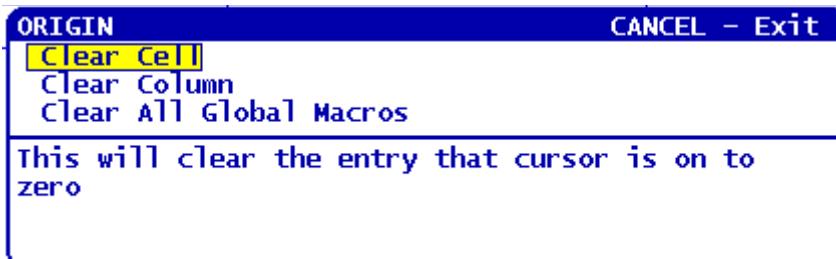
Las variables macro #1 - #999 se muestran y modifican a través de la pantalla Current Comands (comandos actuales).

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y use **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (página siguiente/página anterior) para acceder a la página **Variables macro**.

Cuando el control interpreta un programa, la variable cambia y los resultados se muestran en la página de visualización **Macro Variables** (variables macro).

2. Introduzca un valor y pulse **[ENTER]** (intro) para establecer la variable macro. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para borrar las variables macro; se muestra la ventana emergente de entrada para borrar ORIGIN (origen). Realice una selección de las opciones y pulse **[ENTER]** (intro).

F6.1: Ventana emergente de entrada para borrar **[ORIGIN]** (origen). **Borrar celda** - Sitúa la celda resaltada en cero. **Borrar columna** - Sitúa las entradas activas de la columna del cursor en cero. **Borrar todas macros glob** - Sitúa las entradas macro globales (Macro 100-199, Macro 500-699 y Macro 800-999) en cero.



3. Introduciendo el número de la variable macro y pulsando la flecha hacia arriba y hacia abajo se buscará dicha variable.
4. Las variables mostradas representan los valores de las variables en el momento de la ejecución del programa. En ocasiones, esto podría ser hasta 15 bloques antes de la actividad real de la máquina. La depuración de los programas puede hacerse más fácilmente insertando un G103 P1 al comienzo de un programa para limitar el almacenamiento de bloques y cuando se retira G103 P1 después de completarse la depuración.

Mostrar macros 1 y 2 definidas por el usuario

Puede mostrar los valores de dos macros cualquiera definidas por el usuario (**Macro Label 1 (etiqueta macro 1)**, **Macro Label 2 (etiqueta macro 2)**).



NOTA:

Los nombres Etiqueta macro 1 y Etiqueta macro 2 son etiquetas intercambiables. Solo tiene que resaltar el nombre, introducir el nuevo nombre y pulsar [ENTER] (Intro).

Para establecer cuál de las variables macro se mostrará en **Macro Label 1 (etiqueta macro 1)** y **Macro Label 2 (etiqueta macro 2)** en la ventana de la pantalla **Operation Timers & Setup** (temporizadores de operación y configuración):

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) o **[PAGE DOWN]** (página anterior) para acceder a la página **Temporizadores y configuración operación**.

3. Utilice las teclas de flecha para seleccionar el campo de entrada **Macro Label 1** (**etiqueta macro 1**) o **Macro Label 2** (**etiqueta macro 2**) (en la parte derecha de la etiqueta).
4. Introduzca el número de variable (sin #) y pulse **[ENTER]** (Intro).

El campo de la derecha del número de variable introducido muestra el valor actual.

Argumentos de las Macros

Los argumentos en una declaración G65 suponen un medio para enviar valores a una subrutina macro y establecer las variables locales de una subrutina macro.

Las (2) tablas siguientes indican la correspondencia de las variables alfabéticas de dirección con las variables numéricas empleadas en una subrutina macro.

Dirección alfabética

Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternar dirección alfabética

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Los argumentos aceptan cualquier valor de punto flotante de hasta cuatro decimales. Si se utiliza el sistema métrico, el control asumirá milésimas (.000). En el siguiente ejemplo, la variable local #1 recibirá .0001. Si no se incluyera un decimal en un valor de argumento, como por ejemplo:

```
G65 P9910 A1 B2 C3 ;
;
```

Los valores se pasan a las subrutinas macro de acuerdo con esta tabla:

Pasar argumentos enteros (sin punto decimal)

Dirección	Variable	Dirección	Variable	Dirección	Variable
A	.0001	J	.0001	S	1.
B	.0001	K	.0001	T	1.
C	.0001	L	1.	U	.0001
D	1.	M	1.	V	.0001

Dirección	Variable		Dirección	Variable		Dirección	Variable
E	1.		N	-		W	.0001
F	1.		O	-		X	.0001
G	-		P	-		Y	.0001
H	1.		Q	.0001		Z	.0001
I	.0001		R	.0001			

Si se usa el método de dirección alfabética alterna, mediante los argumentos se pueden asignar valores a las 33 variables locales macro. El ejemplo siguiente muestra cómo enviar dos conjuntos de posiciones de coordenadas a una subrutina macro. Las variables locales #4 a #9 se establecerán en .0001 a .0006 respectivamente.

Ejemplo:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;
;
```

Los valores se pasan a las subrutinas macro de acuerdo con la tabla siguiente: G, L, N, O o P.

Variables Macro

Existen (3) categorías de variables macro: local, global y del sistema.

Las constantes macro son valores de punto flotante incluidas en una expresión macro. Pueden combinarse con las direcciones alfabéticas de A hasta Z o pueden estar solas cuando se usan dentro de una expresión. Ejemplos de constantes son: 0.0001, 5.3 o -10.

Variables locales

Las variables locales se encuentran entre #1 y #33. Dispone de un conjunto de variables locales en todo momento. Al ejecutar un comando G65 con una llamada a subrutina, las variables locales se guardan y un nuevo conjunto está disponible para su uso. Esto se denomina "anidar" ("nesting") las variables locales. Durante una llamada con G65, todas las variables locales nuevas se borran y reciben valores no definidos y cualquier variable local que tenga variables de dirección correspondientes en la línea G65 se establece en los valores de la línea G65. Más adelante se incluye una tabla de variables locales junto con los argumentos de las variables de dirección que cambiaron las variables locales.

Variable:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dirección:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H

Alternar:							I	J	K	I	J
Variable:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Dirección:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternar:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Variable:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Dirección:	W	X	Y	Z							
Alternar:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Las variables 10, 12, 14-16 y 27-33 no tienen argumentos de dirección correspondientes. Pueden establecerse si se usa un número suficiente de argumentos I, J y K, tal y como se indicó anteriormente en la sección sobre los argumentos. Una vez en la subrutina macro, las variables locales pueden leerse y modificarse haciendo referencia a los números de variable del 1 al 33.

Si se usa el argumento L para la repetición múltiple de una subrutina macro, los argumentos sólo se definen en la primera repetición. Eso significa que si alguna de las variables locales de 1 al 33 se modifican en la primera repetición, entonces la siguiente repetición solo tendrá acceso a los valores modificados. Los valores locales se retienen de una repetición a otra si el valor de la dirección L es mayor que 1.

La llamada a una subrutina mediante M97 o M98 no anida las variables locales. Todas las variables locales referenciadas en una subrutina llamada con un M98 serán las mismas variables y tendrán los mismos valores que existían antes de la llamada con M97 o M98.

Variables Globales

Las variables globales son variables que siempre están disponibles. Solamente hay una copia de cada variable global. Las variables globales se presentan en tres dominios: 100-199, 500-699 y 800-999. Las variables globales permanecen en memoria cuando se apaga la alimentación.

Algunas veces, las opciones instaladas en fábrica utilizan variables globales. Por ejemplo, palpado, cambiadores de paletas, etc.



PRECAUCIÓN: *Cuando utilice una variable global, asegúrese de que ningún otro programa de la máquina utilice la misma variable global.*

Variables de Sistema

Las variables del sistema permiten interactuar con una amplia variedad de condiciones de control. Los valores de variables del sistema pueden cambiar la función del control. Cuando un programa lee una variable de sistema, puede modificar su comportamiento basado en el valor de la variable. Algunas variables del sistema tienen un estado de Read Only (solo lectura), lo que significa que no puede modificarlas. A continuación, se incluye una breve tabla de variables del sistema con una explicación de su uso.

VARIABLES	USO
#0	No es un número (sólo lectura)
#1-#33	Argumentos de llamada a macro
#100-#199	Variables de propósito general guardadas al apagar
#500-#549	Variables de propósito general guardadas al apagar
#550-#580	Datos de calibración del palpador (si estuviera equipado con él)
#581-#699	Variables de propósito general guardadas al apagar
#700-#749	Variables ocultas sólo para uso interno.
#800-#999	Variables de propósito general guardadas al apagar
#1000-#1063	64 entradas discretas (sólo lectura)
#1064-#1068	Cargas máximas de los ejes para los ejes X, Y, Z, A y B respectivamente
#1080-#1087	Entradas analógicas a digitales (sólo lectura)
#1090-#1098	Entradas filtradas analógicas a digitales (sólo lectura)
#1094	Nivel de refrigerante
#1098	Carga dle husillo con regulador tipo vector Haas (sólo lectura)
#1100-#1139	40 salidas discretas
#1140-#1155	16 salidas extra de relés a través de salidas multiplexadas
#1264-#1268	Cargas máximas de los ejes para los ejes C, U, V, W, y TT respectivamente
#2001-#2050	Correctores de cambio de herramientas del eje X

VARIABLES	USO
#2051-#2100	Correctores de cambio de herramientas del eje Y
#2101-#2150	Correctores de cambio de herramientas del eje Z
#2201-#2250	Correctores del radio de la nariz de la herramienta
#2301-#2350	Dirección de la punta de la herramienta
#2701-#2750	Correcciones de desgaste de herramientas del eje X
#2751-#2800	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Y
#2801-#2850	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Z
#2901-#2950	Correctores de desgaste del radio de la nariz de la herramienta
#3000	Alarma programable
#3001	Cronómetro en milisegundos
#3002	Cronómetro en horas
#3003	Supresión del bloque a bloque
#3004	Anular control
#3006	Parada programable con mensaje
#3011	Año, mes, día
#3012	Hora, minuto, segundo
#3020	Encender cronómetro (sólo lectura)
#3021	Cronómetro de Inicio de Ciclo
#3022	Cronómetro de avance
#3023	Tiempo de ciclo actual
#3024	Último tiempo de ciclo
#3025	Tiempo de ciclo previo
#3026	Herramienta en el husillo (sólo lectura)

VARIABLES	USO
#3027	RPM del husillo (sólo lectura)
#3030	Bloque a bloque
#3031	Ensayo
#3032	Borrar bloque
#3033	Parada opcional
#3901	M30 cuenta 1
#3902	M30 cuenta 2
#4001-#4021	Grupo de códigos G del bloque anterior
#4101-#4126	Códigos de dirección del bloque anterior

**NOTA:**

La correspondencia de 4101 a 4126 es la misma que el direccionamiento alfabético de la sección Argumentos de macro; por ejemplo, la declaración X1.3 establece la variable #4124 en 1.3.

VARIABLES	USO
#5001-#5006	Posición final del bloque anterior
#5021-#5026	Posición de la coordenada de la máquina actual
#5041-#5046	Posición de la coordenada del trabajo presente
#5061-#5069	Posición de señal de salto enviada previamente - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	Corrector de herramienta presente
#5201-#5206	Corrector común
#5221-#5226	G54 correctores de trabajo
#5241-#5246	G55 Correctores de trabajo
#5261-#5266	G56 Correctores de trabajo

VARIABLES	USO
#5281-#5286	G57 Correctores de trabajo
#5301-#5306	G58 Correctores de trabajo
#5321-#5326	G59 Correctores de trabajo
#5401-#5450	Cronómetros de avance de la herramienta (segundos)
#5501-#5550	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#5601-#5650	Límite del control de vida de la herramienta
#5701-#5750	Contador del control de vida de la herramienta
#5801-#5850	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#5901-#6000	Límite del control de carga de la herramienta
#6001-#6277	Ajustes (sólo lectura)  NOTA: <i>Los bits de orden bajo de valores grandes no aparecerán en las variables macro para ajustes.</i>
#6501-#6999	Parámetros (sólo lectura)  NOTA: <i>Los bits de orden bajo de valores grandes no aparecerán en las variables macro para parámetros.</i>

VARIABLES	USO
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) correctores de trabajo adicionales
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Correctores de trabajo adicionales
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) Correctores de trabajo adicionales
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) Correctores de trabajo adicionales
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) Correctores de trabajo adicionales

VARIABLES	USO
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) Correctores de trabajo adicionales
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) Correctores de trabajo adicionales
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) Correctores de trabajo adicionales
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) Correctores de trabajo adicionales
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) Correctores de trabajo adicionales
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) Correctores de trabajo adicionales
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) Correctores de trabajo adicionales
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) Correctores de trabajo adicionales
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) Correctores de trabajo adicionales
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) Correctores de trabajo adicionales
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) Correctores de trabajo adicionales
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) Correctores de trabajo adicionales
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) Correctores de trabajo adicionales
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 Correctores de trabajo adicionales
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 Correctores de trabajo adicionales
#8550	Id. de grupo de herramientas/herramienta
#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	Correctores de cambio de herramientas del eje X
#8554	Correctores de cambio de herramientas del eje Z
#8555	Correctores del radio de la nariz de la herramienta
#8556	Dirección de la punta de la herramienta
#8559	Correcciones de desgaste de herramientas del eje X
#8560	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Z

VARIABLES	USO
#8561	Correctores de desgaste del radio de la nariz de la herramienta
#8562	Temporizadores de avance de la herramienta
#8563	Temporizadores totales de la herramienta
#8564	Límite del control de vida de la herramienta
#8565	Contador del control de vida de la herramienta
#8566	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#8567	Límite del control de carga de la herramienta
#14401-#14406	G154 P21 correctores de trabajo adicionales
#14421-#14426	G154 P22 correctores de trabajo adicionales
#14441-#14446	G154 P23 correctores de trabajo adicionales
#14461-#14466	G154 P24 correctores de trabajo adicionales
#14481-#14486	G154 P25 correctores de trabajo adicionales
#14501-#14506	G154 P26 correctores de trabajo adicionales
#14521-#14526	G154 P27 correctores de trabajo adicionales
#14541-#14546	G154 P28 correctores de trabajo adicionales
#14561-#14566	G154 P29 correctores de trabajo adicionales
#14581-#14586	G154 P30 correctores de trabajo adicionales
.	
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 correctores de trabajo adicionales
⋮	

VARIABLES	USO
#14981 - #14986	G154 P50 correctores de trabajo adicionales
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 correctores de trabajo adicionales
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 correctores de trabajo adicionales
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 correctores de trabajo adicionales
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 correctores de trabajo adicionales
⋮	
#15881 - #15886	G154 P95 correctores de trabajo adicionales
#15901 - #15906	G154 P96 correctores de trabajo adicionales
#15921 - #15926	G154 P97 correctores de trabajo adicionales
#15941 - #15946	G154 P98 correctores de trabajo adicionales
#15961-#15966	G154 P99 correctores de trabajo adicionales

6.2.3 Variables del sistema en-profundidad

Las variables del sistema se asocian con funciones específicas. A continuación se incluye una descripción detallada de estas funciones.

Variables #550 a #580

Estas variables almacenan datos de calibración del palpador. Si se anularan estas variables, tendrá que volver a calibrar el palpador.

Entradas discretas de 1-bit

Puede conectar las entradas designadas como libres a dispositivos externos.

Salidas discretas de 1-bit

El control Haas es capaz de controlar hasta 56 salidas discretas. Sin embargo, se reservan varias de estas salidas para el control de Haas.

Cargas máximas de los ejes

Estas variables contienen la carga máxima que ha alcanzado un eje desde la última vez que se encendió la máquina o desde que se borró esa variable macro. La Carga máxima del eje es la carga mayor ($100.0 = 100\%$) que ha visto un eje, no la carga del eje en el momento en el que el control lea la variable.

#1064 = Eje X	#1264 = Eje C
#1065 = Eje Y	#1265 = Eje U
#1066 = Eje Z	#1266 = Eje V
#1067 = Eje A	#1267 = Eje W
#1068 = Eje B	#1268 = Eje T

Correctores de herramientas

Use estas variables macro siguientes para leer o establecer los siguientes valores de los correctores de geometría, cambio o desgaste:

#2001-#2050	Corrector de cambio/geometría del eje X
#2051-#2100	Corrector de cambio/geometría del eje Y
#2101-#2150	Corrector de geometría/cambio del eje Z
#2201-#2250	Geometría del radio de la punta de la herramienta

#2301-#2350	Dirección de la punta de la herramienta
#2701-#2750	Desgaste de la herramienta del eje X
#2751-#2800	Desgaste de la herramienta del eje Y
#2801-#2850	Desgaste de la herramienta del eje Z
#2901-#2950	Desgaste del radio de la punta de la herramienta

Mensajes programables

#3000 Las alarmas pueden programarse. Una alarma programable actuará como las alarmas integradas. Una alarma se genera estableciendo la variable macro #3000 en un número entre 1 y 999.

```
#3000= 15 (MENSAJE COLOCADO EN LA LISTA DE ALARMAS) ;
;
```

Al hacer esto, *Alarm* (alarma) parpadea en la parte inferior de la pantalla y el texto en el siguiente comentario se ubica en la lista de alarmas. Se suma 1000 al número de la alarma (en este ejemplo, 15) y el resultado se usará como el número de esa alarma. Si se origina una alarma, todos los movimientos se detienen y debe restablecerse el programa para continuar trabajando. Las alarmas programables siempre se numeran entre 1000 y 1999. Los primeros 34 caracteres del comentario se utilizan para el mensaje de alarma.

Cronómetros

Pueden establecerse dos cronómetros en un valor particular asignando un número a la variable correspondiente. A continuación, un programa puede leer la variable y determinar el tiempo que haya pasado desde que se fijó el cronómetro. Los temporizadores pueden usarse para simular los ciclos de pausa, determinar el tiempo entre una pieza y otra pieza o para controlar cualquier acción que dependa del tiempo.

- #3001 Temporizador en milisegundos - El temporizador en milisegundos se actualiza cada 20 milisegundos y por lo tanto las actividades pueden cronometrarse con una precisión de hasta 20 milisegundos. El cronómetro en milisegundos se reajusta en el momento del restablecimiento. El cronómetro tiene un límite de 497 días. El número entero obtenido después de acceder a #3001 representa el número de milisegundos.
- #3002 Temporizador en horas - El temporizador en horas es similar al temporizador en milisegundos excepto que el número obtenido después de leer la variable #3002 está en horas. Los temporizadores en horas y en milisegundos son independientes el uno del otro y se pueden fijar por separado.

Anulaciones del sistema

La variable #3003 anula la función Single Block (bloque a bloque) en código G. Si #3003 tuviera un valor de 1, el control ejecuta cada comando de código G continuamente incluso si la función Sigele Block (bloque a bloque) se encontrara en ON. Si #3003 tuviera un valor de cero, Single Block (bloque a bloque) funcionará de forma normal. Debe pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo) para ejecutar cada línea de código en modo bloque a bloque.

```
#3003=1 ;
G54 G00 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
;
```

Variable #3004

La variable #3004 anula funciones de control específicas durante el funcionamiento.

El primer bit deshabilita [FEED HOLD] (detener avance). Si la variable #3004 estuviera establecida en 1, [FEED HOLD] (detener avance) se deshabilita para los bloques de programa que siguen. Establezca #3004 en 0 para volver a habilitar [FEED HOLD] (detener avance). Por ejemplo:

```
% ;
(código de aproximación -
```

#3006 Parada programable

Puede añadir paradas al programa que actúan como un M00 - El control se detiene y espera hasta que pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo) y posteriormente el programa continúa con el bloque después de #3006. En este ejemplo, el control muestra los primeros 15 caracteres del comentario en la parte inferior izquierda de la pantalla.

```
#3006=1 (comentario aquí) ;
;
```

#4001-#4021 Códigos de grupo del ultimo bloque (Modal)

Los grupos de códigos G permiten al control de la máquina procesar los códigos con más eficiencia. Los Códigos G con funciones similares suelen encontrarse en el mismo grupo. Por ejemplo, G90 y G91 se encuentran en el grupo 3. Las variables macro #4001 a #4021 almacenan el último código G o el código G predeterminado para alguno de los 21 grupos.

Cuando un programa macro lee el código del grupo, el programa puede cambiar el comportamiento del código G. Si #4003 contiene 91, entonces un programa macro podría decidir que todos los movimientos deberán ser incrementales en lugar de absolutos. No hay ninguna variable asociada para el grupo cero; los códigos G del grupo cero No son modales.

#4101-#4126 Datos de dirección del ultimo bloque (Modal)

Los códigos de dirección de A hasta Z (excepto G) se almacenan como valores de modalidad. La información representada por la última línea de código interpretada por el proceso de previsión está contenida en las variables #4101 a #4126. La correlación numérica de números de variables para direcciones alfabéticas se corresponde con la correlación en las direcciones alfanuméricas. Por ejemplo, el valor de la dirección D interpretada previamente se encuentra en #4107 y el último valor I interpretado es #4104. Al solapar una macro con un código M, no podrá pasar variables a la macro utilizando variables #1-#33; en su lugar, utilice los valores de #4101-#4126 en la macro.

#5001-#5006 Posición del último objetivo

Al punto final programado para el último bloque de movimiento puede accederse por medio de las variables #5001 - #5006, que corresponden a X, Z, Y, A, B y C respectivamente. Los valores se proporcionan en el sistema de coordenadas de trabajo actual y pueden utilizarse mientras la máquina se encuentre en movimiento.

Variables de posición del eje

#5021 Eje X	#5022 Eje Z	#5023 Eje Y
#5024 Eje A	#5025 Eje B	#5026 Eje C

#5021-#5026 Posición de coordenadas actuales de la máquina

Para obtener las posiciones actuales de los ejes de la máquina, llame a las variables macro #5021- #5025 correspondientes con los ejes X, Z, Y, A y B, respectivamente.



NOTA:

Los valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina se encuentra en movimiento.

Al valor de #5022 (Z) se le aplica compensación de la longitud de la herramienta.

#5041-#5046 Posición de coordenadas actuales de trabajo

Para obtener las posiciones actuales de los ejes de la máquina, llame a las variables macro #5041-#5046 correspondientes con los ejes X, Z, Y, A, B y C, respectivamente.



NOTA:

Estos valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina está en movimiento.

Al valor de #5042 (Z) se le aplica compensación de la longitud de la herramienta.

#5061-#5069 Posición de la señal de salto actual

Las variables macro #5061-#5069 que se corresponden con X, Z, Y, A, B, C, U, V y W respectivamente, proporcionan las posiciones de los ejes donde se produjo el último salto de señal. Los valores se dan en el sistema de coordenadas de trabajo vigente y pueden usarse aún cuando la máquina esté en movimiento.

Al valor de #5062 (Z) se le aplica compensación de la longitud de la herramienta.

#5081-#5086 Compensación de la longitud de la herramienta

Las variables macro #5081 - #5086 proporcionan la compensación de la longitud de la herramienta total actual en los ejes X, Z, Y, A, B, o C, respectivamente. Esto incluye el corrector de la longitud de la herramienta referenciado por el valor actual establecido en T más el valor de desgaste.

#6996-#6999 Acceso al parámetro con variables macro

Estas variables macro pueden acceder a los parámetros 1 a 1000 y a cualquiera de los bit de parámetro, tal y como se indica a continuación:

#6996: Número de parámetro

#6997: Número de bit (opcional)

#6998: Contiene el valor del número de parámetro especificado en la variable #6996
 #6999: contiene el valor de bit (0 o 1) del bit de parámetro especificado en la variable #6997.

**NOTA:**

Las variables #6998 y #6999 son de solo lectura.

Uso

Para acceder al valor de un parámetro, copie el número de ese parámetro en la variable #6996. El valor de ese parámetro está disponible en la variable macro #6998, de la siguiente forma:

```
% ;
#6996=601 (especificar parámetro 601) ;
#100=#6998 (copiar el valor del parámetro 601 en la) ;
(variable #100) ;
% ;
```

Para acceder a un bit de parámetro específico, copie el número de parámetro en la variable 6996 y el número de bit en la variable macro 6997. El valor de ese bit de parámetro está disponible en la variable macro 6999, de la siguiente forma:

```
% ;
#6996=57 (especificar parámetro 57) ;
#6997=0 (especificar bit cero) ;
#100=#6999 (copiar el bit 0 del parámetro 57 en la) ;
(variable #100) ;
% ;
```

**NOTA:**

Los bits de parámetros se numeran de 0 a 31. Los parámetros de 32 bits se formatean, en pantalla, con el bit 0 en la parte superior izquierda y el bit 31 en la parte inferior derecha.

Variables del cambiador de paletas

El estado de las paletas del cambiador automático de paletas se comprueba con las siguientes variables:

#7501-#7506	Prioridad de la paleta
#7601-#7606	Estado de la paleta

#7701-#7706	Números del programa de piezas asignado a las paletas
#7801-#7806	Conteo del uso de la paleta
#3028	Número de la paleta cargada en el receptor

Correctores de trabajo

Las expresiones macro pueden leer y establecer todos los correctores de trabajo. Esto permite establecer previamente coordenadas para ubicaciones aproximadas o establecer coordenadas para valores basados en los resultados de los cálculos y posiciones de las señales de salto. Al leer alguno de los correctores, el previsor de bloques se detiene hasta que se ejecute el bloque.

#5201- #5206	G52 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5221- #5226	G54 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5241- #5246	G55 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5261- #5266	G56 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5281- #5286	G57 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5301- #5306	G58 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5321- #5326	G59 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#7001- #7006	G110 (G154 P1) correctores de trabajo adicionales
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Correctores de trabajo adicionales
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) Correctores de trabajo adicionales
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) Correctores de trabajo adicionales
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) Correctores de trabajo adicionales
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) Correctores de trabajo adicionales

#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) Correctores de trabajo adicionales
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) Correctores de trabajo adicionales
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) Correctores de trabajo adicionales
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) Correctores de trabajo adicionales
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) Correctores de trabajo adicionales
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) Correctores de trabajo adicionales
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) Correctores de trabajo adicionales
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) Correctores de trabajo adicionales
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) Correctores de trabajo adicionales
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) Correctores de trabajo adicionales
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) Correctores de trabajo adicionales
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) Correctores de trabajo adicionales
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 Correctores de trabajo adicionales
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 Correctores de trabajo adicionales

#8550-#8567 Herramientas

Estas variables proporcionan información sobre la herramienta. Establezca la variable #8550 con el número de herramienta o del grupo de herramientas, y acceda a la información para la herramienta/grupo de herramientas seleccionado utilizando las macros de solo lectura #8551-#8567. Si especificara un número de grupo de herramientas, la herramienta seleccionada será la siguiente herramienta en ese grupo.



NOTA:

Las variables macro #1801-#2000 proporcionan acceso a los mismos datos que #8550-#8567.

6.2.4 Uso de las variables

Todas las variables se identifican con el signo de número (#) seguidas por un número positivo: #1, #101 y #501.

Las variables son valores decimales que son representados como números de punto flotante. Si una variable nunca se hubiera utilizado, puede tomar un valor especial **indefinido**. Esto indica que no se ha empleado. Una variable puede establecerse en **indefinida** con la variable especial #0. #0 tiene el valor de indefinido o 0.0 en función de su contexto. Las referencias indirectas a variables pueden realizarse situando un número de variable entre corchetes cuadrados: # [<Expresión>]

La expresión se evalúa y el resultado se convierte en la variable empleada. Por ejemplo:

```
#1=3 ;
#[#1]=3.5 + #1 ;
;
```

Esto define la variable #3 con el valor 6.5.

Una variable puede utilizarse en lugar de una dirección de código G, donde la dirección hace referencia a las letras A-Z.

En el bloque:

```
N1 G0 X1.0 ;
;
```

las variables pueden establecerse con los siguientes valores:

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
;
```

y pueden reemplazarse por:

```
N1 G#7 X#1 ;
;
```

Los valores en las variables en el tiempo de ejecución se usan como los valores de las direcciones.

6.2.5 Sustitución de dirección

El método habitual para establecer las direcciones de control de A-Z es la dirección seguida de un número. Por ejemplo:

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
;
```

establece las direcciones G, X, Z y F con 1, 1.5, 3.7 y 0.02 respectivamente y de esta manera indica al control el movimiento lineal, G01, hasta la posición X=1.5 y Z=3.7 a la velocidad de avance de 0.02 pulgadas por revolución. La sintaxis de las macro permite que el valor de dirección puedan sustituirse por cualquier variable o expresión.

La declaración anterior puede reemplazarse por este código:

```
% ;
#1=1 ;
#2=0.5 ;
#3=3.7 ;
#4=0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
%
```

La sintaxis permitida para las direcciones A-Z (excluyendo N u O) es la siguiente:

< dirección ><->< variable >	A-#101
< dirección >[< expresión >]	Z[#5041+3.5]
< dirección ><-> [< expresión >]	Z-[SIN[#1]]

Si el valor de la variable no concuerda con el rango de la dirección, entonces se originará la alarma habitual del control. Por ejemplo, este código generaría una alarma de código G no válido porque no hay un código G143:

```
% ;
#1= 143 ;
G#1 ;
%
```

Si se usa una variable o expresión en vez de una constante para un valor de dirección, el valor se redondea a la cifra menos significativa. Si #1=.123456, entonces G01 X#1 movería la herramienta de la máquina a .1235 en el eje X. Si el control se encuentra en el modo métrico, la máquina se movería a .123 en el eje X.

Si se usa una variable indefinida para reemplazar un valor de dirección, entonces se ignora la referencia de dirección. Por ejemplo:

```
(#1 está definida) ;
G00 X1.0 Z#1 ;
;
```

se convierte en

```
G00 X1.0 (no tiene lugar ningún movimiento de Z) ;  
;
```

Declaraciones macro

Las declaraciones macro le permiten al programador manipular el control mediante líneas de código; este código tiene características similares a cualquier lenguaje de programación estándar. Se han incluido funciones, operadores, expresiones condicionales y aritméticas, declaraciones de asignación y declaraciones de control.

Las funciones y los operadores se usan en expresiones para modificar variables o valores. Los operadores son fundamentales para las expresiones, mientras que las funciones facilitan el trabajo del programador.

Funciones

Las funciones son rutinas integradas disponibles para el programador. Todas las funciones tienen la sintaxis < función_nombre >[argumento] y devuelven valores con punto decimal flotante. Las funciones proporcionadas con el control Haas son las siguientes:

Función	Argumento	Retornos	Notas
SIN[]	Grados	Decimal	Seno
COS[]	Grados	Decimal	Coseno
TAN[]	Grados	Decimal	Tangente
ATAN[]	Decimal	Grados	Acotangente Igual que FANUC ATAN[]/1]
SQRT[]	Decimal	Decimal	Raíz cuadrada
ABS[]	Decimal	Decimal	Valor absoluto
ROUND[]	Decimal	Decimal	Redondear un decimal
FIX[]	Decimal	Entero	Truncar una fracción
ACOS[]	Decimal	Grados	Arco coseno
ASIN[]	Decimal	Grados	Arco seno
#[]	Entero	Entero	Variable Indirecta
DPRNT []	Texto ASCII	Resultado externo	

Notas sobre las funciones

La función ROUND (redondear) funciona de manera diferente dependiendo del contexto en el que se use. Cuando se utiliza en expresiones aritméticas, cualquier número con una cifra fraccionaria mayor o igual que .5 se redondea al siguiente entero; de lo contrario, la cifra fraccionaria se trunca o se ignora.

```
% ;
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 se establece en 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 se establece en 3.0) ;
%
```

Cuando se usa ROUND (redondear) en una expresión de dirección, el resultado se redondea con la precisión pertinente. En el caso de las dimensiones angulares y métricas, la precisión predefinida en el sistema es de tres cifras. En el caso de las pulgadas, la precisión predefinida es de cuatro cifras.

```
% ;
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(el eje x de la tabla se mueve hasta 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(el eje X de la tabla se mueve hasta 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(el eje gira hasta 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(el eje gira hasta 2.006) ;
D[1.67] (el diámetro 2 pasa a ser el actual) ;
%
```

Fijo vs Redondear

```
% ;
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1]. % ;
```

#2 se establecerá en 4. #3 se establecerá en 3.

Operadores

Los operadores tienen (3) categorías: Booleanos, aritméticos y lógicos.

Operadores Booleanos

Los operadores booleanos siempre evalúan en 1.0 (VERDADERO) o 0.0 (FALSO). Hay seis operadores Booleanos. Estos operadores no se limitan a las expresiones condicionales pero se usan frecuentemente en las expresiones condicionales. Son:

EQ - Igual que

NE - No Igual que

GT - Mayor que

LT - Menor que

GE - Mayor o igual que

LE - Menor o igual que

Los cuatro ejemplos siguientes muestran cómo pueden usarse los operadores lógicos y booleanos:

Ejemplo	Explicación
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ; ;	Salta o se mueve al bloque 100 si la variable #1 es igual a 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1 ; ;	Mientras la variable #101 sea menor que 10 repetir el ciclo DO1 ... END1.
#1=[1.0 LT 5.0] ; ;	La variable #1 se establece a 1.0 (VERDADERO).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1 ; ;	Si la variable #1 y la variable #2 son iguales que el valor de #3, entonces el control salta al bloque 1.

Operadores Aritméticos

Los operadores aritméticos consisten de los operadores unitarios y binarios. Son:

+	- Positivo unitario	+1.23
-	- Negativo unitario	-[COS[30]]
+	- Adición binaria	#1=#1+5
-	- Resta binaria	#1=#1-1
*	- Multiplicación	#1=#2*#3

/	- División	#1=#2/4
MOD	- Residuo	#1=27 MOD 20 (#1 contiene 7)

Operadores Lógicos

Los operadores lógicos son operadores que trabajan con los valores binarios de los bits. Las variables macro son números de punto flotante. Si se usan los operadores lógicos con las variables macro; sólo se usa la parte entera del número de punto flotante. Los operadores lógicos son:

OR - disyunción lógica de dos valores juntos

XOR - disyunción lógica excluida de dos valores juntos

AND - conjunción lógica de dos valores juntos

Ejemplos:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
%
```

Aquí la variable #3 contendrá 3.0 después de la operación OR.

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Aquí el control se transferirá al bloque 1, debido a que #1 GT 3.0 evalúa a 1.0 y #2 LT 10 evalúa a 1.0; en consecuencia 1.0 AND 1.0 es 1.0 (TRUE) y se cumple la condición para el GOTO.



NOTA:

Para lograr los resultados deseados, tenga mucho cuidado cuando utilice operadores lógicos.

Expresiones

Las expresiones se definen como cualquier secuencia de variables y operadores enmarcados con corchetes cuadrados [y]. Existen dos usos para expresiones: expresiones condicionales o expresiones aritméticas. Las expresiones condicionales retornan valores como FALSO (0.0) o VERDADERO (cualquier valor diferente a cero). Las expresiones aritméticas usan operadores aritméticos con funciones para determinar un valor.

Expresiones aritméticas

Una expresión aritmética es toda expresión que usa variables, operadores o funciones. Una expresión aritmética retorna un valor. Las expresiones aritméticas suelen utilizarse en las declaraciones de asignación, aunque estas expresiones no se limitan solo a ellas.

Ejemplos de expresiones aritméticas:

```
% ;  
#101=#145*#30 ;  
#1=#1+1 ;  
X[#105+COS [#101]] ;  
#[#2000+#13]=0 ;  
% ;
```

Expresiones condicionales

En el control Haas, todas las expresiones establecen un valor condicional. El valor 0.0 es (FALSO) o el valor es distinto de cero (VERDADERO). El contexto en el que se usa la expresión determina si la expresión es una expresión condicional. Las expresiones condicionales se usan en las declaraciones IF y WHILE, y en el comando M99. Las expresiones condicionales pueden usar operadores booleanos para ayudar a evaluar una condición como TRUE (verdadera) o FALSE (falsa).

La estructura condicional M99 es exclusiva del control Haas. Aún sin las macros, M99 en el control Haas tiene la capacidad de ramificarse incondicionalmente hacia cualquier línea en la subrutina actual al colocar un código P en la misma línea. Por ejemplo:

```
N50 M99 P10 ;  
;
```

se bifurca a la línea N10. M99 no le devuelve el control a la subrutina que lo llamó. Con las macros habilitadas, M99 puede usarse con una expresión condicional para obtener una ramificación condicional. Para bifurcar cuando la variable #100 sea menor que 10, podríamos codificar la línea anterior de la manera siguiente:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;  
;
```

En este caso, la ramificación se produce solamente cuando #100 sea menor que 10; de otra manera, el procesamiento continúa con la siguiente línea en la secuencia del programa. En el ejemplo anterior, el M99 condicional puede reemplazarse por

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;  
;
```

Declaraciones de asignación

Las declaraciones de asignación permiten modificar variables. El formato de las declaraciones de asignación es:

```
<  
expresión >  
=<
```

```
expresión >
;
```

La expresión situada en la parte izquierda del signo igual siempre debe referirse a una variable macro, ya sea directa o indirectamente. Esta macro inicia una secuencia de variables a cualquier valor. Este ejemplo utiliza asignaciones directas e indirectas.

```
% ;
O50001 (INICIALIZAR UNA SECUENCIA DE VARIABLES) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B = variable base) ;
#3000=1 (variable base no proporcionada) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S = tamaño de array) ;
#3000=2 (tamaño de array no proporcionado) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (contador descendente) ;
#[#2+#19]=#22 (V = valor al que se establece el) ;
(array) ;
END1 ;
M99 ;
%
```

Puede utilizar la macro anterior para iniciar tres conjuntos de variables de la siguiente forma:

```
% ;
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
%
```

Se requeriría el punto decimal en B101., etc.

Declaraciones de control

Las declaraciones del control le permiten al programador la ramificación de dos maneras: condicional e incondicional. También proporcionan la capacidad de repetir una sección de código en función de una condición.

Ramificación o derivación incondicional (GOTOnnn y M99 Pnnnn)

En el control Haas hay dos métodos de ramificación incondicional. Una ramificación incondicional siempre se trasladará a un bloque específico. M99 P15 se bifurcará incondicionalmente al bloque número 15. M99 puede usarse independientemente de que existan macros instaladas y es el método tradicional de la ramificación incondicional en el control Haas. GOTO15 hace lo mismo que M99 P15. En el control Haas, un comando GOTO puede usarse en la misma línea que otros códigos G. GOTO se ejecuta después de cualquier otro comando, como los códigos M.

Ramificación calculada (GOTO#n y GOTO[expresión])

La ramificación calculada permite que el programa transfiera el control hacia otra línea de código en el mismo subprograma. El control puede calcular el bloque mientras se ejecuta el programa, utilizando la forma `GOTO [expresión]`, o puede pasar el bloque dentro a través de una variable local, como en la forma `GOTO#n`.

El `GOTO` redondeará la variable o el resultado de la expresión que está asociado con la bifurcación calculada. Por ejemplo, si la variable #1 contiene 4,49 y el programa contiene un comando `GOTO#1`, el control intenta transferirse a un bloque que contiene N4. Si #1 contiene 4,5, entonces el control se transfiere a un bloque que contiene N5.

Ejemplo: Podría desarrollar este esquema de código en un programa que añade números de serie a las piezas:

```
% ;
O50002 (BIFURCACIÓN CALCULADA) ;
(D=Dígito decimal para grabar) ;
;
IE [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (dígito no válido) ;
;
N99 ;
#7=FIX[#7] (truncar cualquier parte fraccional) ;
;
GOTO#7 (grabar ahora el dígito) ;
;
N0 (hacer dígito cero) ;
M99 ;
;
N1 (hacer dígito uno) ;
;
M99 ;
% ;
```

Con la subrutina anterior, utilizaría esta llamada para grabar el quinto dígito:

```
G65 P9200 D5 ;
;
```

Los `GOTO` calculados con expresiones pueden usarse para ramificar el procesamiento en función de los resultados de las entradas de hardware de lectura. Por ejemplo:

```
% ;
GOTO [[#1030*2]+#1031] ;
NO(1030=0, 1031=0) ;
...M99 ;
N1(1030=0, 1031=1) ;
...M99 ;
N2(1030=1, 1031=0) ;
...M99 ;
N3(1030=1, 1031=1) ;
```

```
...M99 ;
%
#1030 y #1031.
```

Ramificación condicional (IF y M99 Pnnnn)

La ramificación condicional le permite al programa transferir el control hacia otra sección de código dentro de la misma subrutina. La ramificación condicional sólo puede usarse cuando se activan las macros. El control Haas permite dos métodos similares para llevar a cabo la bifurcación condicional:

```
IF [<
expresión condicional>
] GOTOn ;
```

Tal como se mencionó anteriormente, <expresión condicional> es cualquier expresión que use alguno de los seis operadores Booleanos: EQ, NE, GT, LT, GE o LE. Los corchetes que limitan las expresiones son obligatorios. En el control Haas, no es necesario incluir estos operadores. Por ejemplo:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTO5 ;
;
```

también podría ser:

```
IF [#1] GOTO5 ;
;
```

En esta declaración, la bifurcación al bloque 5 solamente ocurrirá si la variable #1 contiene cualquier otro valor que no sea 0.0 o el valor indefinido #0; de otra manera, se ejecutará el siguiente bloque.

En el control Haas, también se utiliza una <expresión condicional> con el formato M99 Pnnnn. Por ejemplo:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;
;
```

Aquí, la condición solamente se aplica a la porción M99 de la declaración. A la herramienta de la máquina se le ordena ir a X0, Y0 independientemente de que la expresión evalúe si es Verdadero o Falso. Solo se ejecuta la ramificación, M99, en función del valor de la expresión. Se recomienda usar la versión IF GOTO si desea portabilidad.

Ejecución condicional (IF THEN)

La ejecución de las declaraciones de control también puede lograrse mediante la estructura IF THEN. El formato es:

```
IF [<
expresión condicional >
] THEN <
declaración>
;
;
```



NOTA:

Para preservar la compatibilidad con la sintaxis de FANUC THEN no puede usarse con GOTOn.

Este formato se usa tradicionalmente para las declaraciones de asignación condicional, como por ejemplo:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;  
;
```

La variable #590 se establece en cero cuando el valor de #590 supera 100.0. En el control Haas, si la condición resulta en FALSO (0.0), entonces se ignora el resto del bloque IF. Esto significa que también pueden condicionarse las declaraciones de control, de manera que podrían escribirse así:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;  
;
```

Esto ejecuta un movimiento lineal solamente si a la variable #1 se le ha asignado un valor. Otro ejemplo es:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;  
;
```

Esto indica que si la variable #1 (dirección A) es mayor o igual que 180, entonces pondrá la variable #101 a cero y volverá desde la subrutina.

Este es un ejemplo de una declaración IF que ramifica si se ha inicializado una variable para que contenga algún valor. De otra manera, el procesamiento continuará y se generará una alarma. Recuerde que si se genera una alarma, la ejecución del programa se detiene.

```
% ;  
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (VERIFICAR VALOR EN F) ;  
N2 #3000=11(SIN VELOCIDAD DE AVANCE) ;  
N3 (CONTINUAR) ;  
% ;
```

Iteración/Ciclos (WHILE DO END) (MIENTRAS HACER FIN)

La capacidad de ejecutar una secuencia de declaraciones un cierto número de veces o repetir una secuencia de declaraciones hasta que se cumpla una condición particular es esencial en todos los lenguajes de programación. Los códigos G tradicionales permiten esto mediante el uso de la dirección L. Una subrutina puede ejecutarse cualquier número de veces mediante el uso de la dirección L.

```
M98 P2000 L5 ;  
;
```

Esto tiene limitaciones porque usted no puede terminar la ejecución de la subrutina mediante una condición. Las macros permiten flexibilidad con la estructura WHILE-DO-END. Por ejemplo:

```
% ;  
WHILE [<
```

```

expresión condicional>
] DOn ;
<
declaraciones>
;
ENDn ;
% ;

```

Esto ejecuta las declaraciones entre DOn y ENDn siempre y cuando la expresión condicional resulte True (verdadera). Los corchetes de la expresión son obligatorios. Si la expresión resulta False (falsa), entonces se ejecutará el bloque después de ENDn. WHILE puede abreviarse con WH. La parte DOn-ENDn de la declaración es un par recíproco. El valor de n es 1-3. Esto significa que no puede haber más de tres ciclos anidados por subrutina. El anidamiento es un bucle dentro de un bucle.

Aunque el anidamiento de declaraciones WHILE solamente puede hacerse hasta en tres niveles, en realidad no hay límite porque cada subrutina puede tener hasta tres niveles de anidamiento. Si alguna vez se necesita un anidamiento en un nivel mayor que 3, entonces el segmento que contenga los tres niveles inferiores de anidamiento puede convertirse en una subrutina y superar así la limitación.

Si hay dos bucles WHILE diferentes en una subrutina, pueden usar el mismo índice de anidamiento. Por ejemplo:

```

% ;
#3001=0 (ESPERAR 500 MILISEGUNDOS) ;
WH [#3001 LT 500] DO1 ;
END1 ;
<
Otras declaraciones>
#3001=0 (ESPERAR 300 MILISEGUNDOS) ;
WH [#3001 LT 300] DO1 ;
END1 ;
% ;

```

GOTO puede usarse para saltar una sección abarcada por un DO-END, pero no puede usarse GOTO para entrar a tal sección. Se permite saltar dentro de una sección DO-END con un GOTO.

Un bucle infinito se ejecutará si se elimina WHILE y la expresión. Entonces,

```

% ;
DO1 ;
<
declaraciones>
END1 ;
% ;

```

se ejecutará hasta que se pulse la tecla RESET (restablecer).



PRECAUCIÓN: *El siguiente código puede ser confuso:*

```
% ;  
WH [#1] D01 ;  
END1 ;  
% ;
```

En este ejemplo, se origina una alarma indicando que no se encontró un Then; Then se refiere al D01. Cambie D01 (cero) a D01 (letra O).

6.2.6 G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

G65 es el comando para llamar a una subrutina con la capacidad de pasarle argumentos. El formato es el siguiente:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumentos] ;  
;
```

Los argumentos en cursiva entre corchetes son opcionales. Vea la sección Programación para obtener más detalles sobre los argumentos de las macros.

El comando G65 necesita una dirección P correspondiente al número del programa presente en la memoria del control. Al usar la dirección L, la llamada a la macro se repite el número de veces especificado.

En el Ejemplo 1, la subrutina 1000 se llama una vez sin pasarle condiciones a la subrutina. Las llamadas G65 son similares, pero no iguales, a las llamadas M98. Las llamadas G65 pueden anidarse hasta 9 veces, lo que significa que el programa 1 puede llamar al 2, el programa 2 puede llamar al 3 y el programa 3 puede llamar al programa 4.

Ejemplo 1:

```
% ;  
G65 P1000 (llamar subrutina 1000 como una macro) ;  
M30 (parada de programa) ;  
001000 (subrutina macro) ;  
... M99 (Retorno desde la subrutina macro) ;  
% ;
```

Solapamiento

Los códigos solapados son códigos G y M definidos por el usuario que hacen referencia a un programa macro. Existen 10 códigos alias G y 10 códigos alias M disponibles para los usuarios.

El solapamiento es un medio de asignar un código G o M a una secuencia G65 P#####. Por ejemplo, en el Ejemplo 2 anterior resultaría más fácil escribir:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;  
;
```

Al utilizar solapamiento, las variables pueden pasar con un código G; las variables no pueden pasar con un código M.

Aquí se ha sustituido un código G no usado, G06 por G65 P9010. Para que el bloque anterior funcione, el parámetro asociado con la subrutina 9010 debe establecerse en 06 (Parámetro 91).

**NOTA:**

No pueden solaparse G00, G65, G66 ni G67. Todos los demás códigos entre 1 y 255 pueden utilizarse para el solapamiento.

Los números de programa del 9010 al 9019 están reservados para el solapamiento de códigos G. Esta tabla incluye los parámetros Haas reservados para los solapamientos de las subrutinas macro.

F6.2: Solapamiento del código G y M

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
81	9000	91	9010
82	9001	92	9011
83	9002	93	9012
84	9003	94	9013
85	9004	95	9014
86	9005	96	9015
87	9006	97	9016
88	9007	98	9017
89	9008	99	9018
90	9009	100	9019

Estableciendo un parámetro de solapamiento a 0 desactiva el solapamiento para la subrutina asociada. Si un parámetro de solapamiento estuviera establecido en un código G y la subrutina asociada no estuviera en la memoria, entonces se originará una alarma. Cuando se llama a una macro G65 o al código M solapado o G solapado, el control busca primero el subprograma en **MEM** (memoria). Si no se encontrara en **MEM** (memoria), el control busca el subprograma en la unidad activa (**USB**, **HDD**). Se genera una alarma si no se encuentra el subprograma.

Cuando se llama a una macro G65 o al código M solapado o G solapado, el control busca el subprograma en la memoria y en cualquier otra unidad activa si no fuera posible ubicar el subprograma. La unidad activa puede ser una memoria, unidad USB o disco duro. Se genera una alarma si el control no encuentra el subprograma en la memoria o en una unidad activa.

6.2.7 Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[]

Las macros permiten posibilidades adicionales para la comunicación con dispositivos periféricos. Con dispositivos proporcionados por el usuario, puede digitalizar piezas, proporcionar informes de inspección del tiempo en operación o sincronizar los controles. Los comandos proporcionados para esto son **POPN**, **DPRNT []** y **PCLOS**.

Comandos preparatorios de comunicación

POPN y **PCLOS** no se requieren en la máquina Haas. Se han incluido para que los programas de otros controles puedan enviarse al control Haas.

Salida formateada

La declaración `DPRNT` permite al programador enviar texto formateado al puerto serie. Cualquier texto y cualquier variable puede ser imprimida al terminal serie. La forma de la declaración `DPRNT` es la siguiente:

```
DPRNT [<
    texto>
    <
    #nnnn [wf] >
    ... ] ;
;
```

`DPRNT` debe ser el único comando en el bloque. En el ejemplo anterior, `<texto>` es cualquier carácter de A hasta Z o las letras (+, -, /, * y el espacio). Cuando se envía un asterisco, éste se convertirá en un espacio en blanco. El `<#nnnn [wf] >` corresponde a una variable seguida por un formato. El número de la variable puede ser cualquier variable legal de macro. El formato `[wf]` es obligatorio y consiste en dos dígitos dentro de corchetes cuadrados. Recuerde que las variables macro son números reales con una parte entera y una parte fraccionaria. El primer dígito en el formato designa el número de espacios reservados para la parte entera. El segundo dígito designa el número de espacios reservados para la parte fraccionaria. El número total reservado de espacios del formato para salida de información no puede ser igual a cero o mayor que ocho. Estos formatos no están permitidos: [00] [54] [45] [36] /* no son formatos legales */

El punto decimal se imprime entre la parte entera y la parte fraccionaria. La parte fraccionaria se redondea al menor lugar significativo. Cuando no se reserva ningún espacio para la parte fraccionaria, entonces no se imprime el punto decimal. Si hay una parte fraccionaria, se imprimirán los ceros restantes. Para la parte entera, se reserva por lo menos un espacio aunque haya un cero. Si el valor en la parte entera tiene menos dígitos que los reservados, entonces los espacios iniciales también se imprimen. Si el valor de la parte entera tiene más dígitos que los reservados, entonces el campo se extiende para imprimir esos números.

Se envía un retorno de carro, después de cada bloque `DPRNT`.

`DPRNT[] Ejemplos`

Código	Salida
N1 #1= 1.5436 ; ;	
N2 DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ; ;	X1.5436 Z 1.544 T 1

Código	Salida
N3 DPRNT [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ; ;	DIÁMETRO INTERIOR MEDIDO
N4 DPRNT [] ; ;	(sin texto, sólo un retorno de carro)
N5 #1=123.456789 ; ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ; ;	X-123.45679 ;

Ejecución

Las declaraciones `DPRNT` se ejecutan en el momento de la interpretación de los bloques. Esto significa que el programador debe tener cuidado con la ubicación donde aparecen las declaraciones `DPRNT` en el programa, en particular si la intención es imprimir.

`G103` es útil para limitar el previsor o anticipador de bloques. Si quisiera limitar la interpretación del previsor a solamente un bloque, necesitaría incluir este comando en el principio de su programa: Esto provoca que el control prevea (2) bloques.

```
G103 P1 ;
;
```

Para cancelar el límite del previsor, cambie el comando a `G103 P0`. `G103` no puede utilizarse cuando la compensación de la herramienta de corte está activa.

Editar

Las declaraciones de macros con estructuras inapropiadas o mal situadas generarán una alarma. Tenga cuidado al editar las expresiones; los corchetes deben estar bien emparejados.

La función `DPRNT []` puede editarse de manera similar a un comentario. Puede borrarse, o moverse como un elemento completo, o puede editar los elementos individuales dentro de los corchetes. Las referencias a las variables y las expresiones con formatos deben modificarse como una entidad completa. Si quiere cambiar [24] a [44], coloque el cursor de manera que [24] aparezca resaltado, introduzca [44] y pulse **[ENTER]** (Intro). Recuerde, puede usar el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para moverse a lo largo de expresiones `DPRNT []` largas.

Las direcciones con expresiones pueden ser algo confusas. En este caso, la dirección alfabética permanece por sí sola. Por ejemplo, el siguiente bloque contiene una expresión de dirección en `X`:

```
G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (CORRECTO) ;
```

;

Aquí, la X y los corchetes están solos y son elementos que pueden editarse individualmente. A través de la edición se puede borrar la expresión completa y reemplazarla por una constante de punto flotante.

G01 G90 X 0 Y3.0 (ERRÓNEO) ;

;

El bloque anterior originará una alarma en el momento de la ejecución. La forma correcta será como la siguiente:

G01 G90 X0 Y3.0 (CORRECTO) ;

;



NOTA:

No hay ningún espacio entre la X y el Zero (0). RECUERDE que cuando vea un carácter alfabético que permanezca solo, es una expresión de dirección.

6.2.8 No se incluyen las macros de tipo Fanuc

Esta sección establece las características de las macros en FANUC que no están disponibles en el control Haas.

Sustitución de solapamiento de M G65 Pnnnn con Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Llamada modal en cada bloque de movimiento
G66.1	Llamada modal en cada bloque de movimiento
G67	Cancelación modal
M98	Solapamiento, T Code Prog 9000, Var #149, habilitar bit
M98	Solapamiento, Prog código B 9028, VAR #146, Habilitar Bit
SKIP/N	N=1..9
#3007	Cada eje con imagen especular en bandera
#4201-#4320	Datos modales vigentes de bloque
#5101-#5106	Desviación vigente en el servo

Nombres de variables para propósitos de visualización:

ATAN []/[]	Arco tangente, versión FANUC
BIN []	Conversión de BCD a BIN
BCD []	Conversión de BIN a BCD
FUP []	Truncar hacia el límite superior de la fracción
LN []	Logaritmo natural
EXP []	Exponente en base E
ADP []	Reescalar variable al número entero
BPRNT []	

GOTO-nnnn

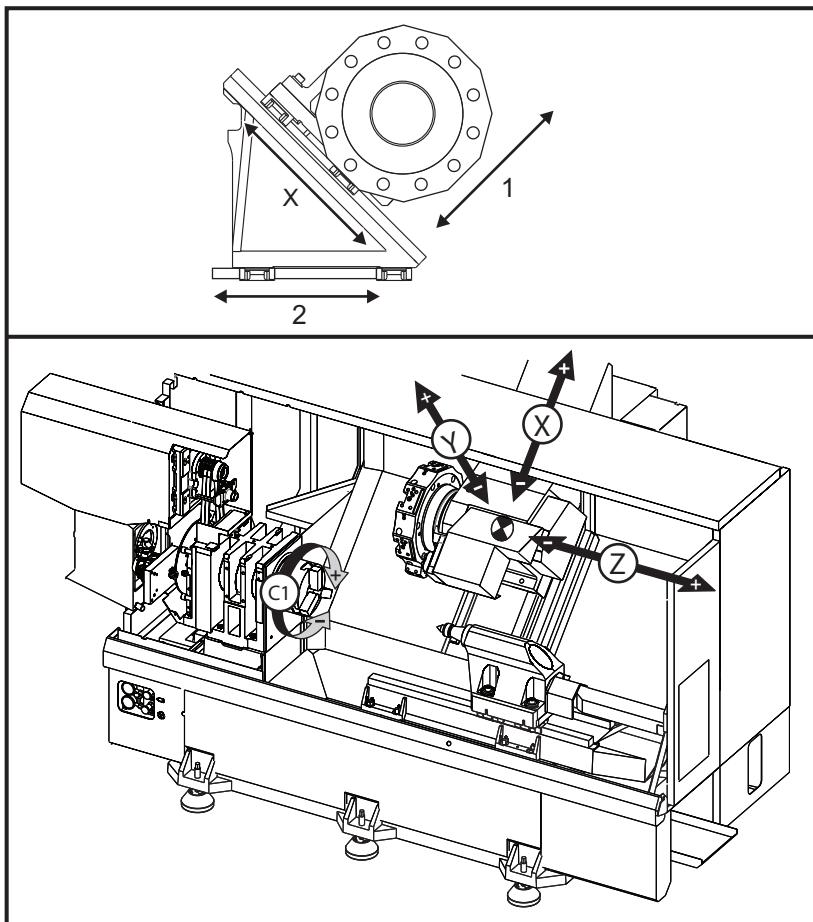
Búsqueda de un bloque para saltar en la dirección negativa, es decir, hacia atrás en el programa; esto no es necesario si se usan códigos de dirección exclusivos N.

La búsqueda del bloque se inicia desde el bloque vigente que se está interpretando. Al llegar al final del programa, la búsqueda continúa desde el principio del programa hasta encontrar el bloque actual.

6.3 Eje Y

El eje Y mueve las herramientas perpendicularmente a la línea central del husillo. Este movimiento se consigue a través del movimiento combinado de los husillos de bolas del eje X y el eje Y. Consulte G17 y G18, empezando en la página 287, para obtener información sobre la programación.

F6.3: Movimiento del eje Y: [1] Movimiento combinado del eje Y, [2] Plano horizontal.



6.3.1 Entornos de recorrido del eje Y

Puede encontrar información detallada del entorno de trabajo y de recorrido de su máquina en www.HaasCNC.com. Seleccione su modelo de máquina y posteriormente la opción Dimensions (dimensiones) del menú desplegable. El tamaño y posición del entorno de trabajo disponible cambian con la longitud de las herramientas motorizadas radiales.

Cuando configura las herramientas para el eje Y, considere estos factores:

- Diámetro de la pieza de trabajo
- Extensión de la herramienta (herramientas radiales)
- Recorrido requerido del eje Y desde la línea central

6.3.2 Torno de eje Y con torreta VDI

La posición del entorno de trabajo cambiará cuando se utilicen herramientas motorizadas radiales. La longitud de la herramienta de corte que se extiende desde la línea central del alojamiento de la herramienta es la distancia que cambia el entorno. Puede encontrar información detallada del entorno de trabajo de la página de dimensiones del modelo de su máquina en www.HaasCNC.com.

6.3.3 Operación y programación

El eje Y es un eje adicional en los tornos (si existieran) que puede ser controlado y se comporta de la misma forma que los ejes X y Z estándar. No se requiere ningún comando de activación para el eje Y.

El torno devolverá automáticamente el eje Y a la línea central del husillo después de un cambio de herramienta. Asegúrese de que la torreta se posicione correctamente antes de ordenar el giro.

Los códigos G y M de Haas estándar están disponibles cuando se programa con el eje Y.

La compensación de la herramienta de corte de tipo fresadora puede aplicarse en planos G17 y G19 cuando se realicen operaciones con herramientas motorizadas. Deben seguirse las normas de compensación de la herramienta de corte para evitar movimientos impredecibles al aplicar y cancelar la compensación. Debe introducirse el valor del radio de la herramienta que se está utilizando en la columna **RADIUS** (radio) de la página de la geometría de la herramienta para esa herramienta. Se asume que la punta de la herramienta tiene el valor "0" y no debe introducirse ningún valor.

Recomendaciones de programación:

- Ordene la posición de inicio de los ejes o llévelos a una posición segura de cambio de herramienta en avances rápidos utilizando G53, que mueve todos los ejes simultáneamente a la misma velocidad. Independientemente de las posiciones de los ejes Y y X entre sí, ambos se mueven a la velocidad máxima posible hasta la posición ordenada y normalmente no finalizan al mismo tiempo. Por ejemplo:

```
G53 X0 (comando para origen) ;
G53 X-2.0 (comando para que X esté a 2"
desde el origen) ;
G53 X0 Y0 (comando para origen) ;
;
```

Consulte G53 en la página 295.

Si se ordena ir al origen a los ejes Y y X mediante G28, deben cumplirse las siguientes condiciones y esperarse el comportamiento siguiente:

- Identificación de dirección para G28:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Ejemplo:

G28 U0 (U cero) ; envía el eje X a la posición de origen.

G28 U0 ; está de acuerdo con el eje Y debajo de la línea central del husillo.

G28 U0 ; genera una alarma 560 si el eje Y se encuentra por encima de la línea central del husillo. No obstante, la colocación en el origen del eje Y primero o el uso de un G28 sin una dirección de letra, no generará la alarma 560.

G28 ; la secuencia envía primero a X, Y y B a la posición de inicio y posteriormente C y Z

G28 U0 Y0 ; no genera ninguna alarma independientemente de la posición del eje Y.

G28 Y0 ; está de acuerdo con el eje Y encima de la línea central del husillo.

G28 Y0 ; está de acuerdo con el eje Y debajo de la línea central del husillo

La pulsación de **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) o **[HOME G28]** (origen G28), genera el mensaje: *Función bloqueada*.

- Si se ordena que el eje X se sitúe en la posición de origen mientras que el eje Y se encuentra por encima de la línea central del husillo (coordenadas positivas del eje Y), se genera la alarma 560. Ordene que el eje Y se sitúe primero en el origen, y posteriormente el eje X.
- Si se ordena al eje X dirigirse a la posición de origen y el eje Y se encuentra por debajo de la línea central del husillo (coordenadas negativas del eje Y), el eje X se dirigirá a la posición de origen y el eje Y no se moverá.
- Si se ordenara que el eje X y el eje Y se dirijan a la posición de origen con G28 U0 Y0, el eje X y eje Y se dirigirán a la posición de origen a la vez independientemente de que Y se encuentre por encima o por debajo de la línea central.
- Fije los husillos principal y/o secundario (si existieran) siempre que se realicen operaciones con herramientas motorizadas y no se interpole el eje C.



NOTA:

El freno se libera automáticamente en cualquier momento en el que se ordene el movimiento del eje C para el posicionamiento.

- Estos ciclos fijos pueden utilizarse con el eje Y. Consulte la página 273 para obtener más información.

Solo ciclos axiales:

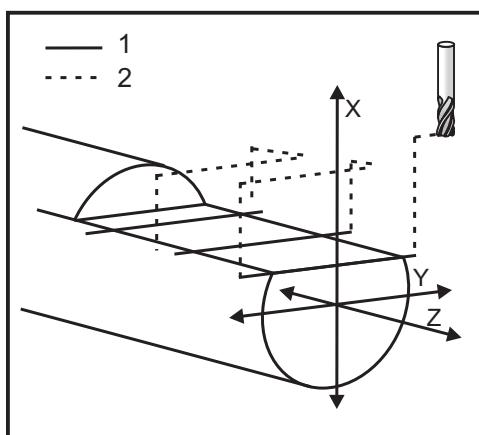
- Taladrar: G74, G81, G82, G83,
- Mandrilar: G85, G89,
- Roscar: G95, G186,

Solo ciclos radiales:

- Taladrar: G75 (un ciclo de ranurado), G241, G242, G243,
- Mandrilar: G245, G246, G247, G248
- Roscar: G195, G196

Ejemplo de programa de fresado del eje Y:

F6.4: Ejemplo de programa de fresado del eje Y: [1] Avance, [2] Avance rápido.



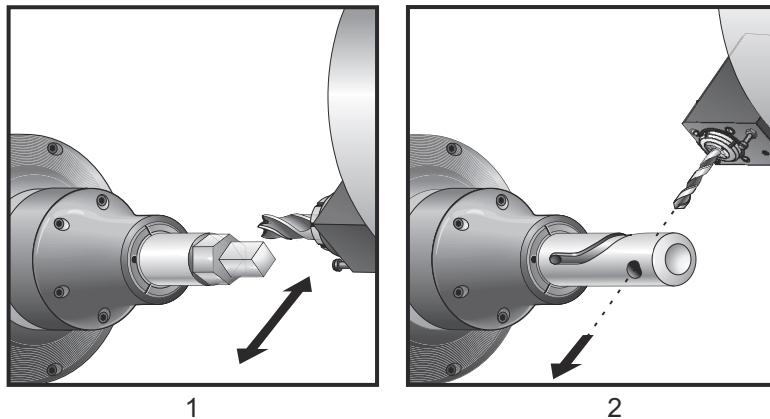
```
% ;
o50004 (FRESADO DEL EJE Y) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G19 (llamar al plano YZ) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(avance rápido hasta la posición libre) ;
M14 (husillo secundario activado) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
```

```
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (movimiento rápido) ;
G00 X2.25 (aproximación rápida) ;
G01 Y1.75 F22. (avance lineal) ;
G00 X3.25 (retroceso rápido) ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 (movimiento rápido) ;
G00 X2.25 (aproximación rápida) ;
G01 Y1.75 F22. (avance lineal) ;
G00 X3.25 (retroceso rápido) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (movimiento rápido) ;
G00 X2.25 (aproximación rápida) ;
G01 Y1.75 F22. (avance lineal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 X3.25 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M15 (freno de husillo desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G18 (volver al plano XZ) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

6.4 Herramientas motorizadas

Esta opción no se instala en campo.

F6.5: Herramientas motorizadas axiales y radiales: [1] Herramienta axial, [2] Herramienta radial.



6.4.1 Introducción de herramientas motorizadas

La opción de herramientas motorizadas permite al usuario motorizar herramientas axiales o radiales VDI para ejecutar operaciones tales como fresado, taladrado o ranurado. Pueden fresarse formas con el eje C y/o el eje Y.

Notas de programación

El accionamiento de la herramienta motorizada se desactivará automáticamente cuando se ordene un cambio de herramienta.

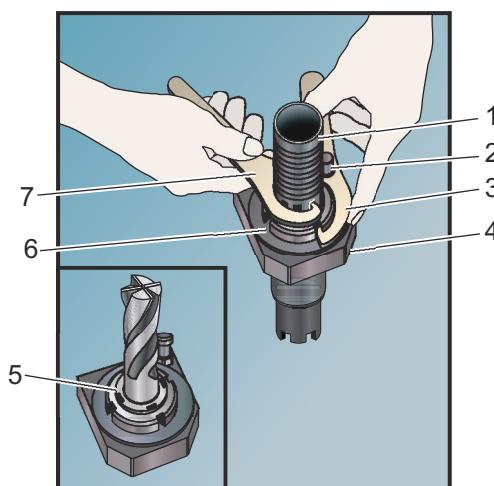
Para obtener la mejor precisión de fresado, utilice los códigos M de fijación del husillo (M14 - Husillo principal / M14 - Husillo secundario) antes de mecanizar. El husillo se liberará automáticamente cuando se ordene una nueva velocidad al husillo principal o se pulse [RESET] (restablecer).

La máxima velocidad de accionamiento de las herramientas motorizadas es 6000 rpm.

Las herramientas motorizadas de Haas están diseñadas para el fresado de uso mediano; por ejemplo: el fresado con una fresadora frontal de diámetro 3/4" en acero medio.

6.4.2 Instalación de herramienta de corte de las herramientas motorizadas

- F6.6:** Llave inglesa y llave de tubo ER-32-AN: [1] Llave de tubo ER-32-AN, [2] Pasador, [3] Llave inglesa 1, [4] Portaherramientas, [5] Inserción de tuerca ER-32-AN, [6] Tuerca del alojamiento de la pinza, [7] Llave inglesa 2.



1. Introduzca la broca de la herramienta dentro de la tuerca ER-AN. Atornille la tuerca en el alojamiento de la pinza.
2. Coloque una llave para tubos ER-32-AN sobre la broca de la herramienta y enganche los dientes de la inserción de la tuerca ER-AN. Apriete la inserción de la tuerca ER-AN con la mano utilizando la llave para tubos.

3. Coloque la llave inglesa 1 [3] sobre el perno y asegúrelo contra la tuerca del alojamiento. Podría ser necesario girar la tuerca de la pinza para poder enganchar el espaciador.
4. Enganche los dientes de la llave de tubo con la llave inglesa y [7] y apriete.

6.4.3 Montaje de herramienta motorizada en la torreta

Los soportes de la herramienta motorizada radial pueden ajustarse para obtener un rendimiento óptimo con el eje Y. El cuerpo del portaherramientas puede girar en el alojamiento de la herramienta en relación con el eje X. Esto permite el ajuste del paralelismo de la herramienta de corte con el eje X.

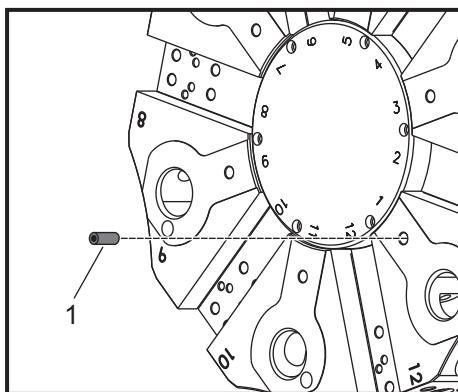
Los tornillos fijadores de ajuste son estándar en todos los cabezales de herramientas motorizadas radiales. Se incluye una clavija de alineamiento en los kits de herramientas motorizadas radiales Haas.

Montaje y alineamiento

Para montar e instalar herramientas motorizadas:

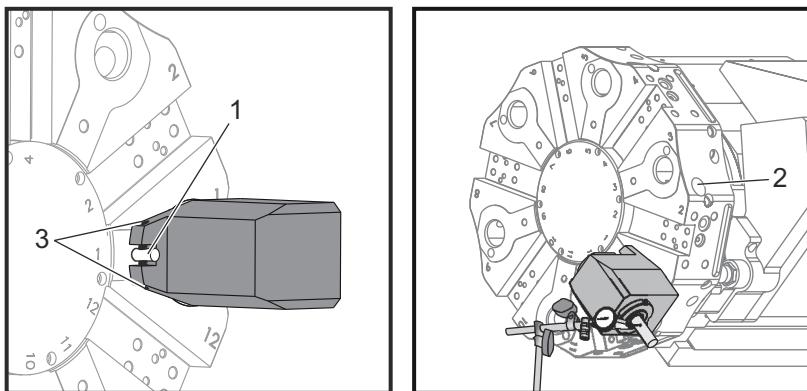
1. Coloque la clavija de alineamiento que viene con el soporte de herramientas motorizadas suministrado por Haas en la torreta.

F6.7: Instale el pasador de alineamiento [1]



2. Monte un soporte de herramienta motorizada radial y ajuste los tornillos fijadores [3] contra la clavija [1] en una posición visualmente uniforme y centrada.
3. Apriete el perno allen VDI [2] para permitir cierto movimiento y ajuste de la herramienta. Asegúrese de que la superficie inferior del portaherramientas se encuentre fijada a ras con la cara de la torreta.

F6.8: Alineamiento de tornillo fijador



4. Posicione el eje Y en el cero.
5. Instale una clavija, pasador de calibre o herramienta de corte en el portaherramientas. Asegúrese de que la tolerancia de la herramienta o del pasador sea de al menos 1.25" (32 mm). Se utilizará para desplazar el indicador a través para comprobar el paralelismo con el eje X.
6. Sitúe un indicador con una base magnética sobre una superficie rígida (por ejemplo, la base del contrapunto). Coloque la punta indicadora en el punto extremo del pasador y poner a cero el indicador de marcación.
7. Barra el indicador a lo largo de la parte superior del pasador o herramienta en el eje X.
8. Ajuste los tornillos de fijación [3] y mantenga la indicación a través de la parte superior del pasador o herramienta hasta que el indicador muestre cero a lo largo del recorrido del eje X.
9. Apriete el perno allen VDI [2] al par recomendado y vuelva a comprobar el paralelismo. Ajústela si fuese necesario.
10. Repita los pasos del 1 al 8 para cada herramienta radial que se utiliza en la configuración.
11. Enrosque un perno M10 en la clavija [1] de alineamiento y sáquelo para retirar el pasador.

6.4.4 Códigos M de herramientas motorizadas

Los siguientes códigos M se utilizan en herramientas motorizadas. Además, consulte la sección Códigos M empezando en la página 369.

M19 Orientación del husillo (Opcional)

Un M19 orientará el husillo hasta la posición cero. Un valor P o R puede servir para orientar el husillo hasta una posición en particular (en grados). Grados de precisión - P se redondea al grado entero más cercano y R se redondea a la centena más cercana de un grado (x .xx). Vea el ángulo en la pantalla **Comandos actuales Carga her.**

M119 posicionará el husillo secundario (tornos DS) de la misma forma.

M133/M134/M135 Avance/retroceso/parada de herramientas motorizadas (opcional)

Consulte la página 387 para obtener una descripción completa de estos códigos M.

6.5 Eje C

El eje C ofrece movimiento bidireccional de alta precisión del husillo, totalmente interpolado con el movimiento de X y/o Z. Puede ordenar velocidades del husillo de 0.01 a 60 rpm.

La operación del eje C depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizara una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

6.5.1 Transformación cartesianas a polares (G112)

La programación de coordenadas cartesianas a polares convierte los comandos de la posición de X e Y en movimientos giratorios del eje C y lineales del eje Y. La programación de coordenadas cartesianas a polares reduce ampliamente la cantidad el código requerido para ordenar movimientos complejos. Normalmente, una línea recta requeriría muchos puntos para definir la trayectoria, aunque sin embargo, en cartesianas, sólo son necesarios los puntos finales. Esta función permite la programación del mecanizado de la cara en el sistema de coordenadas cartesianas.

Notas de programación

Los movimientos programados siempre deben colocar la línea central de la herramienta.

La trayectoria de la herramienta nunca debe cruzar la línea central del husillo. Si es necesario, reoriente el programa para que el corte no supere el centro de la pieza. Los cortes que deban cruzar el centro del husillo pueden realizarse con dos pases en paralelo en cualquier lado del centro del husillo.

La conversión Cartesiano to Polar (cartesianas a polares) es un comando de modo. Consulte la página 272 para obtener más información sobre los códigos G de modo.

6.5.2 Interpolación Cartesiana

Los comandos de coordenadas cartesianas se interpretan en movimientos del eje lineal (movimientos de la torreta) y movimientos del husillo (giro de la pieza de trabajo).

Ejemplo de Programa

```
% 051120 (INTERPOLACIÓN CARTESIANA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (arranque seguro) ;
G17 G112 (llamar plano XY, interpretación XY a XC) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (engranar eje C) ;
G00 G54 X2.35 C0. Y0. Z0.1 ;
(avance rápido hasta la primera posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 X0.45 F10. (punto 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (punto 2) ;
G01 Y-0.45 (punto 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (punto 4) ;
G01 X-0.45 (punto 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (punto 6) ;
G01 Y0.45 (punto 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (punto 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (punto 9) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G113 (cancelar G112) ;
M155 (desengranar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G18 (volver al plano XZ) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

Operación (códigos M y ajustes)

M154 activa el eje C y M155 desactiva el eje C.

El Parámetro 102, Diámetro, se usa para calcular la velocidad de avance.

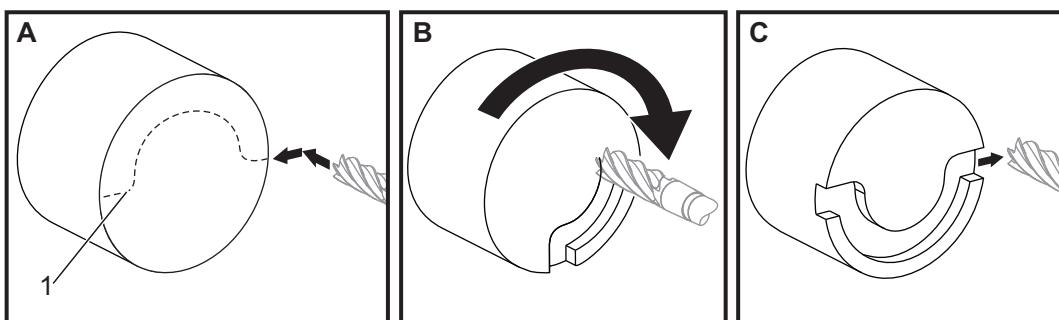
El torno desengrana automáticamente el freno del husillo cuando se ordena algún movimiento en el eje C para despegarlo a engranar si los códigos M siguen activos.

Los movimientos incrementales en el eje C se posibilitan al utilizar el código de dirección H, tal y como se muestra en este ejemplo:

```
G0 C90. (El eje C se mueve hasta 90 grados) ;
H-10. (El eje C se mueve hasta 80 grados desde la) ;
(posición de 90 grados anterior) ;
;
```

Ejemplo de programas

F6.9: Interpolación cartesiana, Ejemplo 1. (1) Trayectoria de corte proyectada (A) La fresa frontal avanza 1" en la pieza de trabajo en un lado. (B) El eje C gira 180 grados para cortar la forma de arco. (C) La fresa frontal avanza 1" fuera de la pieza de trabajo.



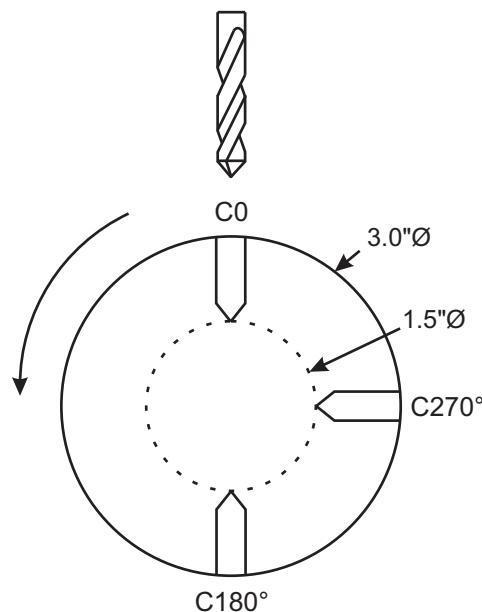
```
% ;o51121 (INTERPOLACIÓN CARTESIANA, EJEMPLO 1) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (engranar eje C) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (avance hasta la profundidad Z) ;
X1.0 (avance hasta la posición 2) ;
```

```

C180. F10.0 (girar para cortar arco) ;
X2.0 (retroceso hasta la posición 1 ) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.5 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desengranar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G18 (volver al plano XZ) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

F6.10: Interpolación cartesiana, Ejemplo 2



```

% ;
o51122 (INTERPOLACIÓN CARTESIANA, EJEMPLO 2) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G19 (llamar plano YZ) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (engranar eje C) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(avance rápido hasta la primera posición) ;

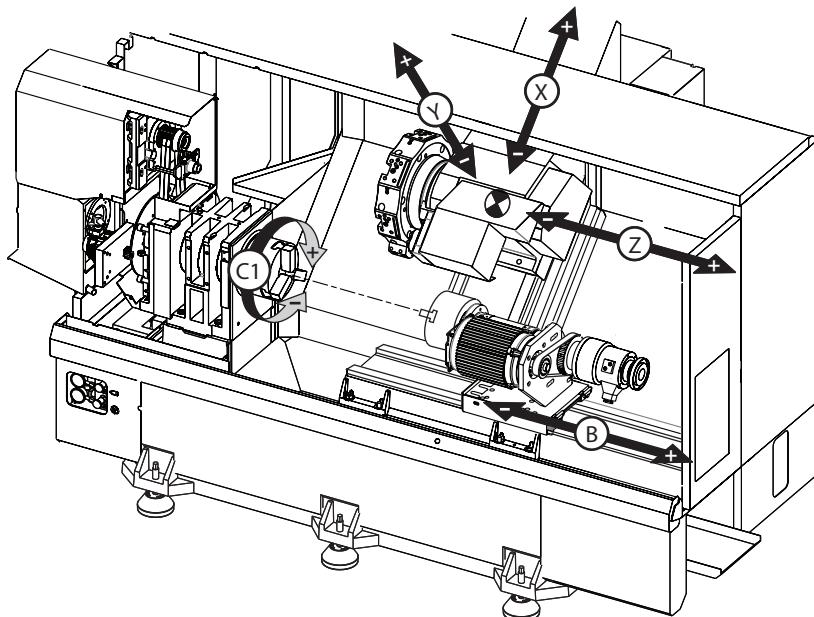
```

```
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G00 Z-0.75 (avance rápido hasta la profundidad Z) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Comenzar G75 en el primer) ;
(agujero) ;
G00 C180. (Girar eje C hasta la nueva posición) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Comenzar G75 en el segundo) ;
(agujero) ;
G00 C270. (Girar eje C hasta la nueva posición) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Comenzar G75 en el tercer) ;
(agujero) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.25 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desengranar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G18 (volver al plano XZ) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

6.6 Tornos de doble husillo (Serie DS)

El DS-30 es un torno con dos husillos. El husillo principal se encuentra en el alojamiento estacionario. El otro husillo, el "husillo secundario", tiene un alojamiento que se mueve a lo largo del eje lineal, designado como "B", y sustituye el contrapunto típico. Se utiliza un conjunto especial de códigos M para ordenar al husillo secundario.

F6.11: Torno de doble husillo con un eje Y opcional



6.6.1 Control de husillo sincronizado

Los tornos de doble husillo pueden sincronizar el husillo principal y secundario. Esto implica que cuando el husillo principal recibe un comando para girar, el husillo secundario girará a la misma velocidad, en la misma dirección. Esto se define como modo Synchronous Spindle Control (Control de husillo síncrono) (SSC). En el modo SSC, ambos husillos se acelerarán, mantendrán una velocidad y se desacelerarán juntos. Por lo tanto, podrá usar ambos husillos para mantener una pieza de trabajo en ambos extremos durante un soporte máximo y vibración mínima. También puede transferir la pieza de trabajo entre el husillo principal y secundario, realizando eficazmente una "inversión de pieza" mientras los husillos continúan girando.

Existen dos códigos G asociados con SSC:

G199 activa SSC.

G198 cancela SSC.

Cuando ordene G199, ambos husillos se orientan antes de que se aceleren a la velocidad programada.

**NOTA:**

Cuando programe husillos dobles sincronizados, primero debe llevar a ambos husillos hasta la velocidad con M03 (para el husillo principal) y M144 (para el husillo secundario) antes de emitir el comando G199. Si ordena un G199 antes de ordenar la velocidad del husillo, los dos husillos intentarán mantenerse sincronizados en la aceleración, provocando que ésta sea mucho más larga de lo normal.

Si se aplicara el modo SSC y pulsara [RESET] (restablecer) o [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia), el modo SSC se sigue aplicando hasta que se detengan los husillos.

La pantalla Synchronized Spindle Control (control de husillo sincronizado)

F6.12: La pantalla Synchronized Spindle Control (control de husillo sincronizado)

SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL			
	SPINDLE	SECONDARY SPINDLE	DIFFERENCE
G15/G14	G15		
SYNC (G199)			
POSITION (DEG)	0.0000	0.0000	0.0000
VELOCITY (RPM)	0	0	0.0000
G199 R PHASE OFS			
CHUCK			
LOAD %	0	0	
G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE			

La pantalla de control de la pantalla de control de sincronización está disponible en la pantalla **COMANDOS ACTUALES**.

La columna **SPINDLE** (husillo) proporciona el estado del husillo principal. La columna **HUSILLO SECUNDAR** proporciona el estado del husillo secundario. La tercera columna muestra el estado diverso. A la izquierda se muestra una columna de títulos de fila:

G15/G14 - Si G15 apareciera en la columna **HUSILLO SECUNDAR**, el husillo principal es el husillo líder. Si apareciera G14 en la columna **HUSILLO SECUNDAR**, el husillo secundario es el husillo líder.

SINC (G199) - La sincronización del husillo está activa cuando se muestra G199 en la fila.

POSICIÓN (GRA) - Esta fila muestra la posición actual, en grados, del husillo principal y husillo secundario. Los valores abarcan desde -180.0 grados a 180.0 grados. Esto es relativo a la posición de orientación predeterminada de cada husillo.

La tercera columna indica la diferencia actual, en grados, entre los dos husillos. Cuando ambos husillos se encuentren en sus marcas de cero respectivas, entonces este valor es cero.

Si el tercer valor de la columna fuera negativo, representará en grados el retraso actual del husillo secundario con respecto al husillo principal.

Si el tercer valor de la columna fuera positivo, representará en grados el adelanto actual del husillo secundario con respecto al husillo principal.

VELOCIDAD (RPM) - Esta fila muestra la velocidad real, en RPM, del husillo principal y del husillo secundario.

G199 CORR FASE R. - Es el valor R programado para G199. Esta fila está en blanco cuando no se ordena G199; de lo contrario, incluye el valor R en el bloque G199 ejecutado más recientemente. Consulte la página 354 para obtener más información sobre G199.

CHUCK (plato de garras) - Esta columna muestra el estado fijado o liberado de la sujeción de trabajo (plato de garras o pinza). Esta fila está vacía cuando está fijada, o muestra "UNCLAMPED" (liberado) en rojo cuando el amarre de pieza está abierto.

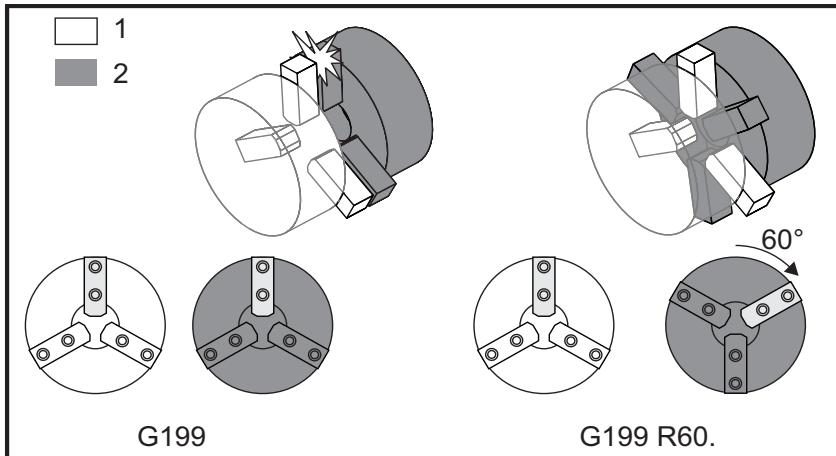
CARGA % - Muestra el porcentaje de carga actual para cada husillo.

Corrector de fase R explicado

Cuando se sincronizan husillos de tornos dobles, éstos se orientan y giran a la misma velocidad manteniendo sus posiciones de origen relativas entre sí. En otras palabras, la orientación relativa que se ve cuando ambos husillos se detienen en sus posiciones de origen se mantiene cuando giran los husillos sincronizados.

Puede usar un valor R con G199, M19 o M119 para modificar esta orientación relativa. El valor R especifica un corrector, en grados, desde la posición de inicio del husillo seguidor. Puede usar este valor para permitir que las garras del plato se engranen durante la operación de transferencia de una pieza de trabajo. Consulte la Figura F6.13 para disponer de un ejemplo.

F6.13: Ejemplo de G199 Valor R: [1] Husillo líder, [2] Husillo seguidor



Encontrar un valor R de G199

Para encontrar un valor G199 R apropiado:

1. En modo **MDI**, ordene un M19 para orientar el husillo principal y un M119 para orientar el husillo secundario.
Con esto se establece la orientación predeterminada entre las posiciones de inicio de los husillos.
2. Añada un valor R en grados en el M119 para corregir la posición del husillo secundario.
3. Compruebe la interacción entre las garras del plato. Cambie el valor R de M119 y ajuste la posición del husillo secundario hasta que las garras del plato interactúen correctamente.
4. Registre el valor R correcto y úselo en los bloques de G199 en su programa.

6.6.2 Programación del husillo secundario

La estructura del programa para el husillo secundario es la misma que para el husillo principal. Use G14 para aplicar códigos M del husillo principal y ciclos fijos para el husillo secundario. Cancelle G14 con G15. Consulte la página 286 para obtener más información sobre estos códigos G.

Comandos del husillo secundario

Se utilizan tres códigos M para iniciar y detener el husillo secundario:

- M143 inicia el avance del husillo.
- M144 inicia el retroceso del husillo.

- M145 detiene el husillo.

El código de dirección P especifica la velocidad del husillo, de 1 RPM a la máxima velocidad.

Ajuste 122

El Ajuste 122 selecciona entre fijación del diámetro exterior e interior para el husillo secundario. Consulte la página 418 para obtener más información.

G14/G15 - Cambio de husillo

Estos códigos G seleccionan el husillo que lidera durante el Modo Control de husillo sincronizado (SSC) (G199).

G14 hace que el husillo secundario sea el husillo líder, y **G15** cancela **G14**.

La pantalla **CONTROL SINCRONIZACIÓN HUSILLO** en los comandos actuales indica el husillo que está liderando actualmente. Si liderara el husillo secundario, **G14** se muestra en la columna **HUSILLO SECUNDAR**. Si liderara el husillo principal, **G15** se muestra en la columna **HUSILLO**.

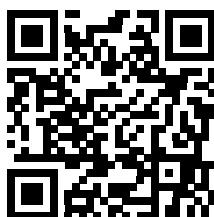
6.7 Más información online

Puede encontrar información sobre programación de otros equipos opcionales en el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) online, incluyendo:

- Refrigerante de alta presión (HPC)
- Palpador de ajuste automático de herramienta
- Puerta automática con servo

Para acceder al sitio, vaya a www.HaasCNC.com y seleccione el **Haas Resource Center** (Centro de recursos de Haas).

También puede escanear este código QR con su dispositivo móvil para ir directamente a la sección de programación de opciones del Resource Center (Centro de recursos).



Capítulo 7: Códigos G

7.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos G que se utilizan para programar su máquina.



PRECAUCIÓN: *Se ha probado la precisión de los programas de ejemplo de este manual, aunque solo se utilizan para fines ilustrativos. Los programas no definen herramientas, correctores ni materiales. No describen amarres de piezas ni otros utilajes. Si decidiera ejecutar un programa de ejemplo en su máquina, hágalo en modo Graphics (gráficos). Siga siempre prácticas de mecanizado seguras cuando ejecute un programa con el que no esté familiarizado.*



NOTA: *Los programas de ejemplo de este manual representan un estilo de programación muy conservador. Los ejemplos pretenden demostrar programas seguros y fiables y no representan necesariamente la forma más eficiente y más rápida de utilizar una máquina. Los programas de ejemplo que utilizan códigos G puede que no se correspondan con los programas más eficientes.*

7.1.1 Lista de códigos G

Código	Descripción	Grupo	Pág
G00	Posicionamiento de movimiento rápido	01	274
G01	Movimiento de interpolación lineal	01	275
G02	Movimiento de interpolación circular en sentido horario	01	281
G03	Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario	01	281
G04	Pausa (Dwell)	00	284
G09	Parada exacta	00	284
G10	Establecer correctores	00	285

Lista de códigos G

Código	Descripción	Grupo	Pág
G14	Cambio husillo secundario	17	286
G15	Cancelar husillo secundario	17	286
G17	Plano XY	00	287
G18	Plano XZ	02	287
G19	Plano YZ	02	287
G20	Seleccionar pulgadas	06	287
G21	Seleccionar sistema métrico	06	287
G28	Retorno al punto cero de la máquina	00	288
G29	Retorno desde el punto de referencia	00	288
G31	Función de salto	00	288
G32	Corte de roscado	01	289
G40	Cancelar compensación de la punta de la herramienta	07	292
G41	Compensación de la punta de la herramienta (TNC) izquierda	07	293
G42	Compensación de la punta de la herramienta (TNC) derecha	07	293
G50	Establecer corrector de coordenadas globales FANUC, YASNAC	00	293
G51	Cancelar corrector (YASNAC)	00	295
G52	Establecer sistema de coordenadas local FANUC	00	295
G53	Selección de coordenadas de la máquina	00	295
G54	Sistema de coordenadas #1 FANUC	12	295
G55	Sistema de coordenadas #2 FANUC	12	295
G56	Sistema de coordenadas #3 FANUC	12	295
G57	Sistema de coordenadas #4 FANUC	12	295
G58	Sistema de coordenadas #5 FANUC	12	295

Código	Descripción	Grupo	Pág
G59	Sistema de coordenadas #6 FANUC	12	295
G61	Modalidad de parada exacta	15	296
G64	Cancelar parada exacta G61	15	296
G65	Opción de llamada a subrutina macro	00	296
G70	Ciclo de acabado	00	296
G71	Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de retirada de material	00	297
G72	Ciclo de retirada de material de la cara final	00	307
G73	Ciclo de retirada de material de trayectoria irregular	00	314
G74	Ciclo de ranurado de la cara final	00	316
G75	Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de ranurado	00	319
G76	Ciclo de roscado, Pasada múltiple	00	322
G80	Cancelar ciclo fijo	09	326
G81	Ciclo fijo de taladrado	09	326
G82	Ciclo fijo de taladrado de puntos	09	327
G83	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal	09	329
G84	Ciclo fijo de roscado	09	331
G85	Ciclo fijo de mandrilado	09	334
G86	Ciclo fijo de mandrilado y parada	09	334
G87	Ciclo fijo de mandrilado y retroceso manual	09	335
G88	Ciclo fijo de mandrilado, pausa y retroceso manual	09	336
G89	Ciclo fijo de mandrilado y pausa	09	336
G90	Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de torneados	01	337
G92	Ciclo de roscado	01	338

Código	Descripción	Grupo	Pág
G94	Ciclo de refrento final	01	340
G95	Roscado rígido con herramientas motorizadas (Cara)	09	342
G96	Velocidad de superficie constante activada	13	343
G97	Velocidad de superficie constante desactivada	13	343
G98	Avance por minuto	10	343
G99	Avance por revolución	10	343
G100	Deshabilitar imagen especular	00	343
G101	Habilitar imagen especular	00	343
G102	Salida programable a RS-232	00	344
G103	Limitar previsor de bloques	00	344
G105	Comando de la servo barra	09	345
G110	Sistema de coordenadas #7	12	346
G111	Sistema de coordenadas #8	12	346
G112	Interpretación de XY a XC	04	343
G113	Cancelar G112	04	348
G114	Sistema de coordenadas #9	12	348
G115	Sistema de coordenadas #10	12	348
G116	Sistema de coordenadas #11	12	348
G117	Sistema de coordenadas #12	12	348
G118	Sistema de coordenadas #13	12	348
G119	Sistema de coordenadas #14	12	348
G120	Sistema de coordenadas #15	12	348
G121	Sistema de coordenadas #16	12	348

Código	Descripción	Grupo	Pág
G122	Sistema de coordenadas #17	12	348
G123	Sistema de coordenadas #18	12	348
G124	Sistema de coordenadas #19	12	348
G125	Sistema de coordenadas #20	12	348
G126	Sistema de coordenadas #21	12	348
G127	Sistema de coordenadas #22	12	348
G128	Sistema de coordenadas #23	12	348
G129	Sistema de coordenadas #24	12	348
G154	Seleccionar coordenadas de trabajo P1-99	12	348
G159	Extracción del fondo / retorno de la pieza		350
G160	Solo modo del comando del eje del APL		350
G161	Modo del comando del eje del APL desactivado		351
G184	Ciclo fijo de roscado inverso para roscados a mano izquierda	09	351
G186	Roscado rígido inverso con herramienta motorizada (para roscados a mano izquierda)	10	351
G187	Control de precisión	00	352
G195	Roscado radial de avance con herramienta motorizada (Diámetro)	00	352
G196	Roscado radial de retroceso con herramienta motorizada (Diámetro)	00	352
G198	Desactivar control de husillo síncrono	00	340
G199	Activar control de husillo síncrono	00	354
G200	Índice sobre la marcha	00	356
G211	Ajuste de herramientas manual		357
G212	Ajuste de herramientas automático		357

Código	Descripción	Grupo	Pág
G241	Ciclo fijo de taladrado radial	09	357
G242	Ciclo fijo de taladrado de puntos radial	09	359
G243	Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal radial	09	360
G245	Ciclo fijo de mandrilado radial	09	362
G246	Ciclo fijo de mandrilado radial y parada	09	363
G247	Ciclo fijo de mandrilado radial y retroceso manual	09	364
G248	Ciclo fijo de mandrilado radial, pausa y retroceso manual	09	365
G249	Ciclo fijo de mandrilado radial y pausa	09	366

Introducción a los códigos G

Los códigos G se utilizan para ordenar acciones específicas para la máquina: como por ejemplo, movimientos simples de la máquina o funciones de taladrado. También ordenan funciones más complejas que pueden implicar herramientas motorizadas opcionales y el eje C.

Cada código G tiene un número de grupo. Cada grupo de códigos contiene comandos para un objetivo específico. Por ejemplo, el Grupo 1 de códigos G ordena movimientos punto a punto de los ejes de la máquina, el Grupo 7 es específico para la funcionalidad de Compensación de la herramienta de corte.

Cada grupo tiene un código G dominante; referido como el código G predeterminado. Un código G predeterminado significa que son los que la máquina utiliza en cada grupo salvo que se especifique otro código G del grupo. Por ejemplo, la programación de un movimiento X, Z como por ejemplo X-2. Z-4., posicionará la máquina utilizando G00.


NOTA:

La técnica de programación adecuada consiste en preceder todos los movimientos con un código G.

Los códigos G predeterminados para cada grupo se muestran en la pantalla de **Current Commands** (comandos actuales) en **All Active Codes** (todos los códigos activos). Si se ordena (activa) otro código G del grupo, entonces ese código G aparecerá en la pantalla **All Active Codes** (todos los códigos activos).

Los comandos de código G son modales o no modales. Un código G modal permanece vigente hasta el final del programa o hasta que ordene otro código G del mismo grupo. Un código G no modal solo afecta a la línea en la que se encuentra; no afecta a la siguiente línea de programa. Los códigos del Grupo 00 son no modales; los otros grupos son modales.

**NOTE:**

El Sistema de programación intuitiva de Haas (IPS) es un modo de programación que oculta códigos G o deriva completamente el uso de códigos G.

Ciclos fijos

Los ciclos fijos simplifican la programación de piezas. Las operaciones repetitivas del eje Z más habituales, como por ejemplo el taladrado, roscado y mandrilado, tienen ciclos fijos. Cuando está activo, un ciclo fijo se ejecuta en cada nueva posición del eje. Los ciclos fijos ejecutan movimientos de ejes como comandos de avance rápido (G00) y la operación de ciclo fijo se realiza después del movimiento del eje. Se aplica a los ciclos G17, ciclos de G19 y a movimientos del eje Y en tornos de eje Y.

Utilizar Ciclos fijos

Los ciclos fijos modales siguen vigentes después de definirse, y se ejecutan en el eje Z para cada posición de los ejes X, Y y C.

**NOTA:**

Los movimientos de posicionamiento de los ejes X, Y o C durante un ciclo fijo serán movimientos rápidos.

Los ciclos fijos funcionan de forma diferente en función de si utiliza posiciones incrementales (U,W) o absolutas (X, Y, o C).

Si define el contador de bucles (número de código Lnn) en el bloque de ciclo fijo, el ciclo fijo se repetirá ese número de veces con un movimiento incremental (U o W) entre cada ciclo.

Introduzca el número de repeticiones (L) cada vez que desee repetir un ciclo fijo. El control no recuerda el número de repeticiones (L) para el siguiente ciclo fijo.

No debe utilizar códigos M de control del husillo mientras se encuentre activo un ciclo fijo.

Cancelar un ciclo fijo

G80 cancela todos los ciclos fijos. El código G00 o G01 también cancelará un ciclo fijo. Un ciclo fijo se mantiene activo hasta que G80, G00 o G01 lo cancela.

Ciclos fijos con herramientas motorizadas

Los ciclos fijos G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 y G186 pueden utilizarse con herramientas motorizadas axiales, y G241, G242, G243, G245 y G249 pueden utilizarse con herramientas motorizadas radiales. Antes de ejecutar ciclos fijos, deberán comprobarse algunos programas para confirmar que activan el husillo principal.



NOTA:

G84 y G184 no pueden utilizarse con herramientas motorizadas.

G00 Posicionamiento con movimiento rápido (Grupo 01)

- ***B** - Comando de movimiento del eje B
 - ***C** - Comando de movimiento del eje C
 - ***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X
 - ***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z
 - ***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X
 - ***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y
 - ***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z
- * Indica que es opcional

Este código G se usa para mover los ejes de la máquina a la velocidad máxima. Se utiliza principalmente para posicionar rápidamente la máquina en un punto dado antes de cada orden de avance (corte). Este código G es modal, por lo que un bloque con G00 origina el movimiento rápido de todos los bloques siguientes hasta que se especifique otro movimiento de corte.



NOTA:

Generalmente, los movimientos rápidos no serán en líneas rectas. Cada eje definido se mueve a la misma velocidad, pero no todos los ejes terminarán necesariamente sus movimientos al mismo tiempo. La máquina esperará hasta que todos los movimientos terminen antes de comenzar el siguiente comando.

G01 Movimiento de interpolación lineal (Grupo 01)

- F** - Velocidad de avance
- ***B** - Comando de movimiento del eje B
- ***C** - Comando de movimiento del eje C
- ***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X
- ***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z
- ***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X
- ***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y
- ***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z
- ***A** - Ángulo de movimiento opcional (usado con solo uno de X, Z, U, W)
- ***,C** - Distancia desde el centro de intersección donde comienza el achaflanado
- ***,R** - Radio del redondeo o arco

Este código G provee movimiento en línea recta (lineal) de punto a punto. El movimiento puede producirse en 1 o más ejes. Puede ordenar un G01 con 3 o más ejes. Todos los ejes iniciarán y finalizarán el movimiento al mismo tiempo. La velocidad de todos los ejes se controla de manera que la velocidad de avance (F) especificada se logre a lo largo de la trayectoria real. El eje C también puede recibir una orden, lo que proporcionará un movimiento helicoidal (en espiral). La velocidad de avance del eje C depende del ajuste del diámetro del eje C (Ajuste 102) para crear un movimiento helicoidal. El comando de dirección (velocidad de avance) F es modal y puede ser especificado en un bloque previo. Solamente se mueven los ejes especificados.

Realizar chaflanes y redondeados de esquinas

Se puede insertar automáticamente un bloque de achaflanado o un bloque de redondeado de esquinas entre dos bloques de interpolación lineal especificando ,C (achaflanado) o ,R (redondeado de esquinas).

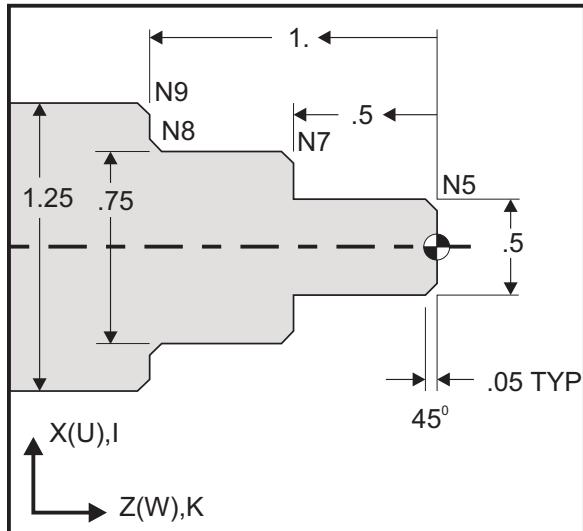


NOTA:

Estas variables utilizan una coma (,) antes de la variable.

Debe existir un bloque de interpolación lineal de terminación después del bloque de comienzo (podría intervenir una pausa G04). Estos dos bloques de interpolación lineal especifican una esquina de intersección teórica. Si el bloque de comienzo especificara un valor ,C (coma C), el valor que siga a la C es la distancia desde la esquina de intersección donde comienza el achaflanado y también la distancia desde la misma esquina donde termina el achaflanado. Si el bloque de comienzo especifica un valor ,R (coma R), el valor que siga a R es el radio de un círculo tangente a la esquina en dos puntos: el comienzo del bloque del arco de redondeo de esquinas que se inserte y el punto final de ese arco. Pueden existir bloques consecutivos que especifiquen achaflanado o redondeado de esquinas. Debe existir movimiento en los dos ejes especificados por el plano seleccionado (el plano activo X-Y (G17), X-Z (G18) o Y-Z (G19)). Para achaflanar solo un ángulo de 90°, se puede sustituir un valor I o K donde se utilice un valor ,C.

F7.1: Achaflanado



```
% ;
o60011 (G01 ACHAFLANADO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z0 F0.005 (avance hasta Z0) ;
N5 G01 X0.50 K-0.050 (chaflán 1) ;
G01 Z-0.5 (avance lineal hasta Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (chaflán 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (chaflán 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (chaflán 4) ;
G01 Z-1.5 (avance hasta Z-1.5) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 X1.5 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

Esta sintaxis de código-G incluye automáticamente un achaflanado de 45° o un radio de esquina entre dos bloques de interpolación lineal que se cruzan en un ángulo recto (90°).

Sintaxis de achaflanado

```
G01 X(U) x Kk ;  
G01 Z(W) z Ii ;  
;
```

Sintaxis de redondeado de esquinas

```
G01 X(U) x Rr ;  
G01 Z(W) z Rr ;  
;
```

Direcciones:

I = achaflanado, Z a X (dirección eje X, +/-)

K = achaflanado, X a Z (dirección de eje Z, +/-)

R = redondeado de esquinas (dirección de eje X o Z, +/-, valor Radius (radio))

Notas:

1. La programación incremental puede realizarse si se especifica U o W en lugar de X o Z, respectivamente. De manera que sus acciones serán como sigue:
 $X(\text{posición actual} + i) = U_i$
 $Z(\text{posición actual} + k) = W_k$
 $X(\text{posición actual} + r) = U_r$
 $Z(\text{posición actual} + r) = W_r$
2. La posición actual del eje X o Z se añade al incremento.
3. I, K y R siempre especifican un valor de radio (valor de programación del radio).

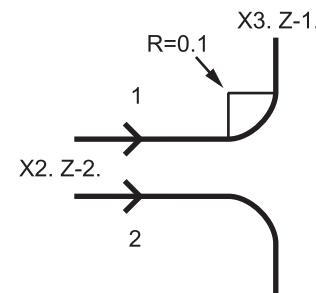
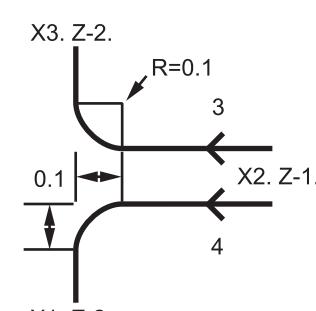
F7.2: Código de achaflanado Z a X: [A] Achaflanado, [B] Código/ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	X3.5 Z-0.5
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	X1.5 Z-0.5
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	X0.5 Z-2.

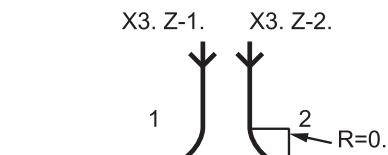
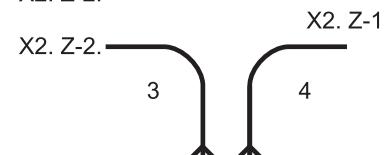
F7.3: Código de achaflanado X a Z: [A] Achaflanado, [B] Código/ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	X1.5 Z-1.
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	X0.5 Z-2.
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	2
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	X1.5 Z-2.

F7.4: Código de redondeado de esquina Z a X: [A] Redondeado de esquina, [B] Código/ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	 X3. Z-1. R=0.1 1 X2. Z-2. 2 X1. Z-1.
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	 X3. Z-2. R=0.1 3 X2. Z-1. 0.1 4 X1. Z-2. X1. Z-1.
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9.; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;	

F7.5: Código de redondeado de esquina X a Z: [A] Redondeado de esquina, [B] Código/ejemplo, [C] Movimiento.

A	B	C	
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	 X3. Z-1. X3. Z-2. 1 X2. Z-2. 2 R=0.1
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	 X2. Z-2. X2. Z-1 3 4 X1. Z-1 X1. Z-2
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

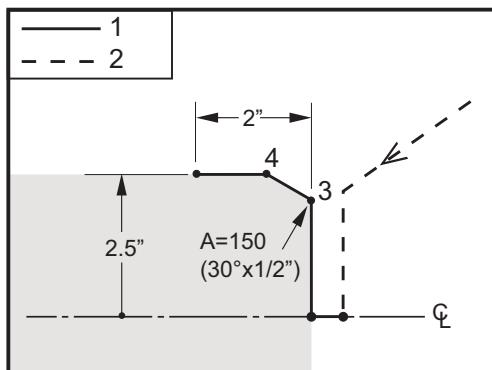
Reglas:

1. Use solo la dirección K con la dirección X (U) . Use solo la dirección I con la dirección Z (W) .
2. Use la dirección R con X (U) o Z (W) , pero no ambos en el mismo bloque.
3. No use I ni K juntos en el mismo bloque. Cuando use la dirección R, no use I ni K.
4. El próximo bloque tiene que ser un movimiento lineal sencillo perpendicular al anterior.
5. El achaflanado automático o el redondeado de esquina no pueden ser utilizados en un ciclo de roscado o en un ciclo fijo.
6. Achaflanado o redondeamiento de ángulos o esquinas tiene que ser lo suficientemente pequeño para que quede entre las líneas de intersección.
7. Solo debe existir un movimiento individual a lo largo de X o Z en el modo lineal (G01) para el achaflanado o redondeado de esquina.

G01 Achaflanando con A

Cuando especifique un ángulo (A), ordene el movimiento en solo uno de los demás ejes (X o Z), y el otro eje se calculará en función del ángulo.

F7.6: G01 Achaflanado con A: [1] Avance, [2] Avance rápido, [3] Punto de inicio, [4] Punto final.



```
% ;
o60012 (G01 ACHAFLANADO CON 'A') ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X4. Z0.1 (avance rápido hasta la posición) ;
(libre) ;
```

```

M08 (refrigerante activado) ;
X0 (avance rápido al centro del diámetro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z0 F0.01 (avance hacia la cara) ;
G01 X4. (posición 3) ;
X5. A150. (posición 4) ;
Z-2. (Avance hasta la parte posterior de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 X6. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

**NOTA:**

$A -30 = A150; A -45 = A135$

G02 Movimiento de interpolación circular en sentido horario / G03 Movimiento de interpolación circular en sentido antihorario (Grupo 01)

F - Velocidad de avance

***I** - Distancia a lo largo del eje X al centro del círculo

***J** - Distancia a lo largo del eje Y al centro del círculo

***K** - Distancia a lo largo del eje Z al centro del círculo

***R** - Radio del arco

***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X

***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

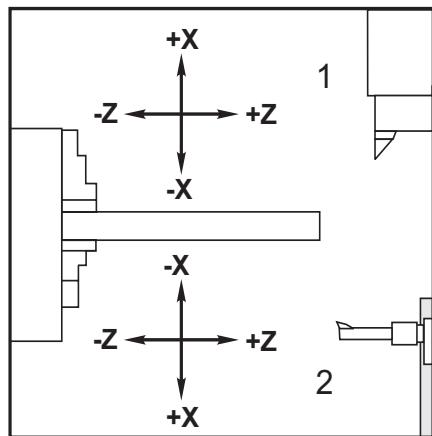
***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* Indica que es opcional

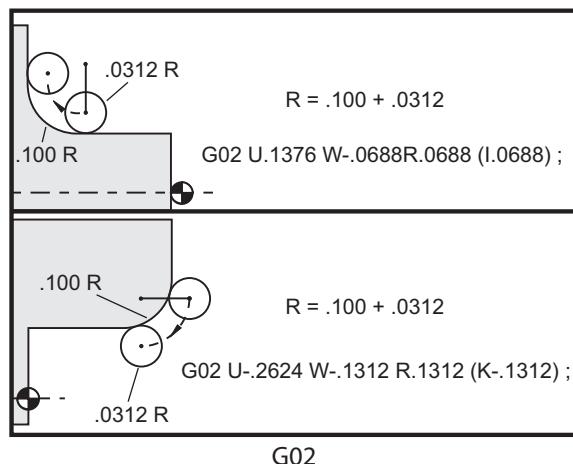
Estos códigos G se emplean para especificar un movimiento circular (CW (sentido horario) o CCW (sentido antihorario)) de los ejes lineales (el movimiento circular es posible en los ejes X y Z seleccionados mediante G18). Los valores X y Z se usan para especificar el punto final del movimiento el cuál puede ser movimiento absoluto (x y z) o incremental (u y w). Si no se define X ni Z, el punto final del arco será el mismo que el punto de inicio para ese eje. Hay dos maneras para especificar el centro del movimiento circular. La primera usa I o K para especificar la distancia desde el punto de inicio al centro del arco; la segunda usa R para especificar el radio del arco.

Para disponer de más información sobre G17 y G19 Fresado de plano, consulte la sección Herramientas motorizadas.

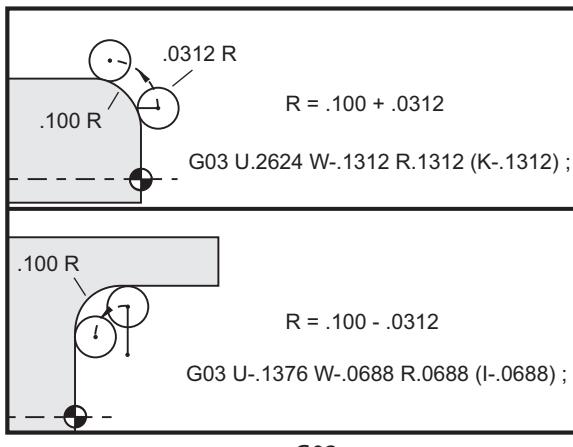
F7.7: G02 Definiciones de ejes: [1] Tornos de torreta, [2] Tornos de mesa.



F7.8: Programas de G02 y G03



G02



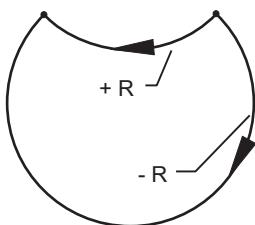
G03

R se usa para especificar el radio del arco. Con un R positivo, el control generará una trayectoria de 180 grados o menos; para generar un radio de más de 180 grados, especifique un R negativo. Se requiere X o Z para especificar un punto final si fuera diferente del punto de inicio.

Las líneas siguientes cortarán un arco menor de 180 grados:

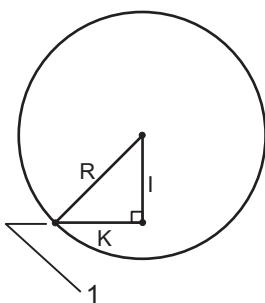
```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
;
```

F7.9: G02 Arco utilizando radio



I y K se usan para especificar el centro del arco. Cuando se utilizan I y K, no se utiliza R. I o K es la distancia, con signo, desde el punto de inicio al centro del círculo. Si solamente se especifica uno de los dos, I o K, se asume que el otro es cero.

F7.10: G02 X y Z definidos: [1] Inicio.



G04 Pausa (Grupo 00)

P - El tiempo de pausa en segundos o en milisegundos

G04 especifica un retardo o pausa en el programa. El bloque con G04 generará un retardo durante el tiempo especificado por el código de dirección P. Por ejemplo:

```
G04 P10.0. ;  
;
```

Retrasa el programa durante 10 segundos.



NOTA:

G04 P10. es una pausa de 10 segundos; G04 P10 es una pausa de 10 milisegundos. Asegúrese de utilizar puntos decimales correctamente para poder especificar el tiempo de pausa correcto.

G09 Parada exacta (Grupo 00)

El código G09 se utiliza para especificar una parada controlada de los ejes. Solo afecta al bloque en el que se ordena. No es modal y no afecta a los bloques que vienen después del bloque donde se ordena. Los movimientos de la máquina se desaceleran hasta el punto programado antes de que el control procese el siguiente comando.

G10 Establecer correctores (Grupo 00)

G10 permite establecer correctores en el programa. G10 sustituye la entrada manual de los correctores (es decir, longitud y diámetro de herramienta y correctores de coordenadas de trabajo).

L - Selecciona la categoría del corrector.

- L2 Origen de las coordenadas de trabajo para COMUN y G54 al G59
- L10 Corrector de geometría o cambio
- L1 o L11 Desgaste de herramienta
- L20 Origen de las coordenadas auxiliares de trabajo para G110 al G129

P - Selecciona un corrector específico.

- P1-P50 - Hace referencia a correctores de geometría, de trabajo o de desgaste (L10-L11)
- P51-P100 - Hace referencia a correctores de cambio (YASNAC) (L10-L11)
- P0 - Hace referencia al corrector de coordenadas de trabajo COMMON (común) (L2)
- P1-P6 - G54-G59 hace referencia a coordenadas de trabajo (L2)
- P1-P20 G110-G129 hace referencia a coordenadas auxiliares (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 hacen referencia a coordenadas auxiliares (L20)

Q - Dirección de la punta imaginaria de la herramienta

R - Radio de la punta de la herramienta

***U** - Cantidad incremental que se añadirá al corrector del eje X

***W** - Cantidad incremental que se añadirá al corrector del eje Z

***X** - Corrector del eje X

***Z** - Corrector del eje Z

* Indica que es opcional

Ejemplos de programación

```

G10 L2 P1 W6.0 (Mover la coordenada G54 6,0) ;
(unidades hacia la derecha) ;
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Establecer coordenada de) ;
(trabajo G111 en X-10.0, Z-8.0) ;
G10 L10 P5 Z5.00 (establecer corrector de geometría) ;
(de la herramienta #5 en 5,00) ;
G10 L11 P5 R.0625 (establecer corrector de) ;
(herramienta #5 en 1/16") ;
;
```

G14 Cambio de subhusillo secundario / G15 Cancelar (Grupo 17)

G14 provoca que el husillo secundario se convierta en el husillo principal para que el husillo secundario reaccione a comandos normalmente utilizados para el husillo principal. Por ejemplo, M03, M04, M05 y M19 afectarán al husillo secundario, y M143, M144, M145 y M119 (comandos del husillo secundario) provocarán una alarma.



NOTA:

G50 limitará la velocidad del husillo secundario y G96 establecerá el valor del avance de superficie del husillo secundario. Estos códigos G ajustarán la velocidad del husillo secundario cuando haya movimiento en el eje X. G01 Avance por revolución, avanzará en función del husillo secundario.

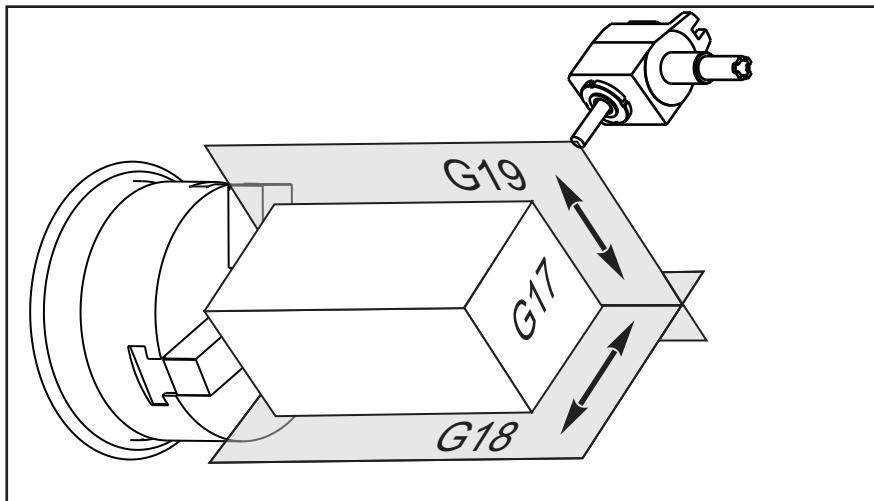
G14 activará automáticamente la imagen especular del eje Z. Si el eje Z ya tiene imagen especular (Ajuste 47 o G101) se cancelará la función especular.

G14 se cancela con G15, un M30, al llegar al final de un programa o al pulsar [RESET] (restablecer).

G17 Plano XY / G18 Plano XZ / G19 Plano YZ (Grupo 02)

Este código define el plano en el que se realiza el movimiento de la trayectoria de la herramienta. La programación de la compensación del radio de la punta de la herramienta G41 o G42 aplica la compensación de la herramienta de corte del radio de la herramienta en el plano G17, independientemente de si G112 está activo o no. Para obtener más información, consulte Compensación de la herramienta de corte en la sección Programación. Los códigos de selección de plano son modales y siguen vigentes hasta que se seleccione otro plano.

F7.11: Selección de plano de G17, G18 y G19



Formato de programa con compensación de la punta de la herramienta:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
;
```

G20 Seleccionar pulgadas / G21 Seleccionar sist. métrico (Grupo 06)

Use los códigos G20 (pulgadas) y G21 (mm) para asegurarse de que la selección pulgadas/sistema métrico se establezca correctamente para el programa. Use el Ajuste 9 para seleccionar entre programación en pulgadas y sistema métrico. G20 en un programa que genera una alarma si el Ajuste 9 no se estableciera en pulgadas.

G28 Movimiento al punto cero de la máquina (Grupo 00)

El código G28 hace que todos los ejes (X, Y, Z, B y C) vuelvan simultáneamente a la posición cero de la máquina cuando no se especifica ningún eje en la línea G28.

De forma alternativa, cuando se especifica una o más posiciones de los ejes en la línea G28, G28 realizará el movimiento a las posiciones especificadas y a continuación realizará el movimiento hasta el cero de la máquina. Esto se denomina el punto de referencia G29; este punto se guarda automáticamente para utilizarlo opcionalmente en G29.

G28 también cancela los correctores de herramientas.

```
G28 X0 Z0 (mueve hasta X0 Z0 en el sistema de) ;  
    (coordenadas de trabajo actual y posteriormente al cero de la  
    máquina) ;  
G28 X1. Z1. (mueve a X1. Z1. en el sistema de) ;  
    (coordenadas de trabajo actual y posteriormente al cero de la  
    máquina) ;  
G28 U0 W0 (mueve directamente al cero de la máquina) ;  
    (ya que el movimiento incremental inicial es cero) ;  
G28 U-1. W-1 (mueve incrementalmente -1. en cada) ;  
    (eje y posteriormente al cero de la máquina) ;  
    ;
```

G29 Movimiento desde el punto de referencia (Grupo 00)

G29 mueve los ejes hasta una posición específica. Los ejes seleccionados en este bloque se mueven al punto de referencia G29 guardado en G28 y luego se mueven a la posición especificada en el comando G29.

G31 Avance hasta salto (Grupo 00)

(Este código G es opcional y requiere un palpador.)

Este código G se utiliza para registrar una ubicación del palpador en una variable macro.



NOTA:

Encienda el palpador antes de utilizar G31.

F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X

***V** - Comando de movimiento incremental del eje Y

***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

X - Comando de movimiento absoluto en el eje X

Y - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

Z - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

* Indica que es opcional

Este código G mueve los ejes programados mientras busca una señal del palpador (señal de salto). El movimiento especificado se inicia y continúa hasta que se alcanza la posición o el palpador recibe una señal de salto. Si el palpador recibiera una señal de salto durante el movimiento de G31, el control emitirá un sonido y la posición de la señal de salto se registrará en variables macro. El programa ejecutará la siguiente línea de código. Si el palpador no recibiera una señal de salto durante el movimiento de G31, el control no emitirá ningún sonido, la posición de la señal de salto se registrará al final del movimiento programado y el programa continuará.

Las variables macro #5061 a #5066 se establecieron para almacenar posiciones de la señal de salto para cada eje. Para obtener más información sobre estas variables de la señal de salto, consulte Macros en la sección Programación de este manual.

No utilice la compensación de la herramienta de corte (G41 o G42) con un G31.

G32 Corte de rosca (Grupo 01)

F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

Q - Ángulo de inicio de roscado (opcional). Consulte el ejemplo en la página siguiente.

U/W - Comando de posicionamiento incremental en el eje X/Z. (Los valores de profundidad de roscado incremental son los especificados por el usuario)

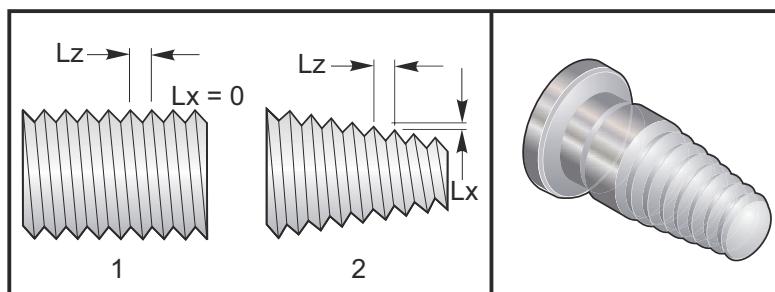
X/Z - Comando de posicionamiento absoluto en el eje X/Z. (Los valores de profundidad de roscado son los especificados por el usuario)



NOTA:

La velocidad de avance es equivalente al paso de roscado. Debe especificarse el movimiento por lo menos en un eje. Las rosas cónicas tienen pasos en ambos ejes X y Z. En este caso fije la velocidad de avance al mayor de los dos pasos. G99 (Avance por revolución) tiene que estar activo.

F7.12: G32 Definición de paso (velocidad de avance): [1] Roscado recto, [2] Roscado cónico.



G32 difiere de otros ciclos de corte de roscado en que el cono y/o paso pueden variar continuamente a lo largo de todo el roscado. Además, no se realiza ningún retorno de posición automático al final de la operación de roscado.

En la primera línea de un bloque de código G32, el avance del eje está sincronizado con la señal de giro del codificador del husillo. Esta sincronización permanece en vigencia para cada línea en una secuencia de G32. Se puede cancelar G32 y volverlo a llamar sin perder la sincronización original. Eso significa que múltiples pasadas seguirán exactamente la trayectoria de la herramienta previa. (Las rpm reales del husillo deben ser exactamente las mismas entre pasadas).



NOTA:

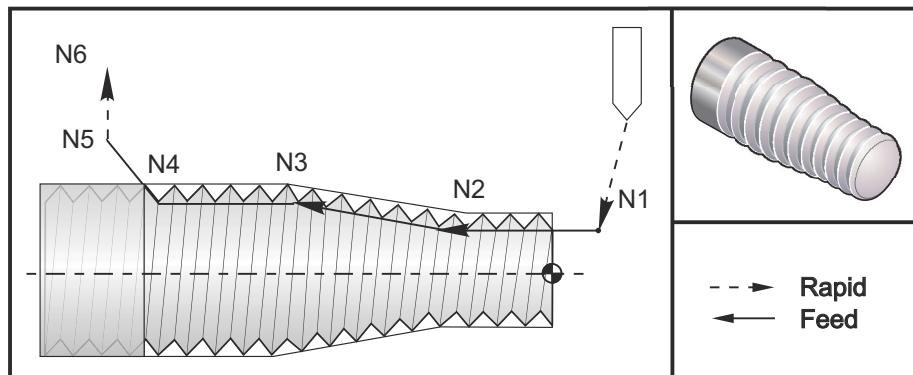
Single Block Stop (parada de bloque a bloque) y Feed Hold (detener avance) se retrasan hasta la última línea de una secuencia de G32. Feed Rate Override (anulación de la velocidad de avance) se ignora mientras que G32 esté activo, Actual Feed Rate (velocidad de avance real) será siempre el 100% de la velocidad de avance programada. M23 y M24 no tienen efecto en una operación de G32; el usuario debe programar un achaflanado si fuera necesario. G32 no debe usarse adentro de ninguno de los ciclos fijos de código G (es decir: G71). No cambie las RPM del husillo durante el roscado.



PRECAUCIÓN:

G32 es modal. Cancele siempre G32 con otro código G del Grupo 01 al final de una operación de roscado. (Códigos G del Grupo 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 y G94).

F7.13: Roscado de recto a disminución progresiva y de disminución a roscado recto



NOTA:

El ejemplo solo se utiliza como referencia. Se suelen requerir varias pasadas para cortar roscados reales.

% ;
o60321 (G32 CORTE DE ROSCADO CON CONO) ;

```

(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de roscado de diámetro) ;
(exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (roscado recto ;
paso = .065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (combinar con roscado cónico) ;
N4 Z-0.9425 (volver a combinar con roscado recto) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (retirar a 45 grados) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
N6 G00 X1.2 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

Ejemplo de opción Q:

```

G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 grados de corte) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 grados de corte) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 grados de corte) ;
;

```

Las siguientes reglas se aplican al uso de Q:

1. El ángulo de inicio (Q) no es un valor modal. Debe ser especificado cada vez que se utiliza. Si no se especifica un valor, entonces se asume un ángulo cero (0).
2. El ángulo de incremento de roscado es 0.001 grados. No use un punto decimal. Debe especificarse un ángulo de 180° como Q180000 y un ángulo de 35° como Q35000.
3. El ángulo Q debe introducirse como un valor positivo de 0 a 360000.

G40 Cancelar la compensación de la punta de la herramienta (Grupo 07)

***X** - Ubicación absoluta del objetivo de partida del eje X

***Z** - Ubicación absoluta del objetivo de partida del eje Z

***U** - Distancia incremental hasta el objetivo de partida del eje X

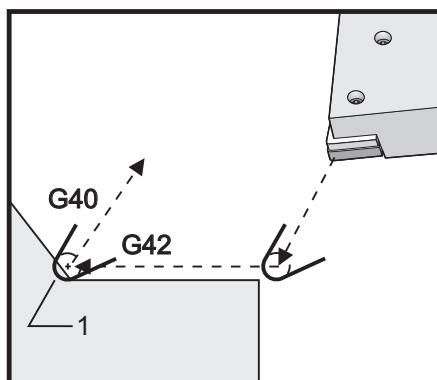
***W** - Distancia incremental hasta el objetivo de partida del eje Z

* Indica que es opcional

G40 cancela G41 o G42. Si se programa Txx00 también se cancelará la compensación de la punta de la herramienta. Cancele la compensación de la punta de la herramienta antes de terminar un programa.

La salida de la herramienta normalmente no corresponde con el punto en la pieza. En muchos casos pueden producirse sobrecortes o cortes sesgados.

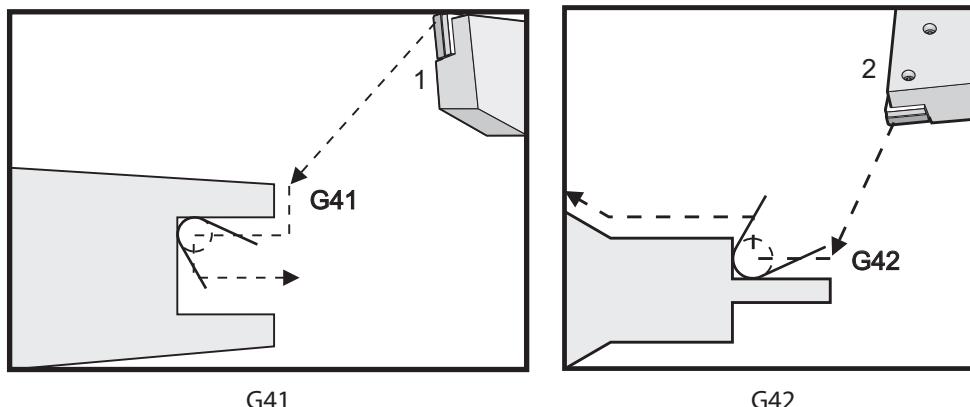
F7.14: G40 Cancelación de TNC: [1] Sobreporte.



G41 Compensación del radio de la punta de la herramienta (TNC) Izquierda / G42 TNC Derecha (Grupo 07)

G41 o G42 seleccionarán compensación de la punta de la herramienta. G41 mueve la herramienta a la izquierda de la trayectoria programada para compensar por el tamaño de una herramienta y viceversa para G42. Debe seleccionarse un corrector de herramientas con un código Tnnxx, donde xx se corresponde con los correctores que se usarán con la herramienta. Para obtener más información, vea Compensación de la punta de la herramienta en la sección Operación de este manual.

F7.15: G41 TNC derecha y G42 TNC izquierda: [1] Punta = 2, [2] Punta = 3.



G50 Establecer el corrector de coordenadas FANUC, YASNAC (Grupo 00)

U - Cantidad incremental y dirección para cambiar la coordenada global X.

X - Cambio de la coordenada global absoluta.

W - Cantidad incremental y dirección para cambiar la coordenada global Z.

Z - Cambio de la coordenada global absoluta.

S - Limitar la velocidad del husillo al valor especificado

T - Aplicar corrector de cambio de herramienta (YASNAC)

G50 realiza varias funciones. Establece y cambia la coordenada global y limita la velocidad del husillo a un valor máximo. Consulte el tema Sistema de coordenadas globales en la sección Programación para disponer de un análisis de los mismos.

Para establecer la coordenada global, ordene G50 con un valor en x o z. La coordenada en vigor convertirá el valor especificado en código de dirección x o z. En la posición actual de la máquina, se toman en cuenta los correctores de trabajo y de herramientas. La coordenada global se calcula y se establece. Por ejemplo:

```
G50 X0 Z0 (las coordenadas en vigor son ahora cero) ;  
;
```

Para cambiar el sistema de coordenadas global, especifique G50 con una valor U o W. El sistema de coordenadas globales será cambiado por la cantidad y dirección especificadas en U o W. La coordenada vigente actual mostrada cambiará por esta cantidad en la dirección opuesta. Este método se usa a menudo para colocar el cero de la pieza fuera de la celda de trabajo. Por ejemplo:

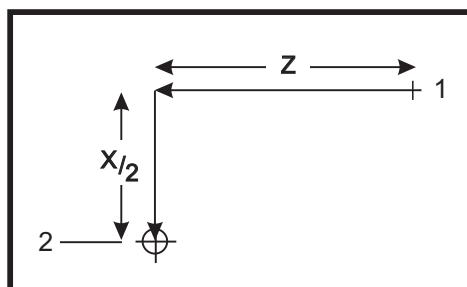
```
G50 W-1.0 (las coordenadas en vigor se cambiarán a) ;
(la izquierda 1.0) ;
;
```

Para establecer un cambio de coordenada de trabajo tipo YASNAC, especifique G50 con un valor T. (El Ajuste 33 debe establecerse en YASNAC). La coordenada global se establece en los valores X y Z de la página **Tool Shift Offset** (corrector de cambio de herramienta). Los valores para el código de dirección T son Txxyy, donde xx se encuentra entre 51 y 100 e yy se encuentra entre 00 y 50. Por ejemplo, T5101 especifica el índice de cambio de herramienta 51 y el índice de desgaste de herramienta 01; no provoca la selección del número de herramienta 1. Para seleccionar otro, el código Txxyy debe usarse fuera del bloque G50. Los siguientes dos ejemplos ilustran este método para seleccionar la Herramienta 7 usando el Cambio de Herramienta 57 y el Desgaste de Herramienta 07.

```
G51 (cancelar correctores) ;
T700 M3 (cambiar a herramienta 7, activar husillo) ;
G50 T5707 (aplicar cambio de herramienta 57 y) ;
(desgaste de herramienta 07 a herramienta 7) ;
;

O,
G51 (cancelar correctores) ;
G50 T5700 (aplicar cambio de herramienta 57) ;
T707 M3 (cambiar a herramienta 7 y aplicar desgaste) ;
(de herramienta 07) ;
;
```

F7.16: G50 Cambio de herramienta YASNAC: [1] Máquina (0,0), [2] Línea central del husillo.



G50 Limitar velocidad del husillo

G50 puede usarse para limitar la velocidad máxima del husillo. El control no le permitirá al husillo superar el valor de dirección S especificado en el comando G50. Esto se usa en modo de avance constante en la superficie (G96).

Este código G también limitará el husillo secundario en las máquinas de la serie DS.

```
N1G50 S3000 (las rpm del husillo no superarán 3000) ;
(rpm) ;
N2G97 M3 (introducir la cancelación de velocidad de) ;
(superficie constante, husillo activado) ;
;
```



NOTA:

Para cancelar este comando, utilice otro G50 y especifique el valor máximo de RPM del husillo para la máquina.

G51 Cancelar corrector (YASNAC) (Grupo 00)

G51 cancela el desgaste de herramienta existente y cambios de las coordenadas de trabajo, y vuelve a la posición cero de la máquina.

G52 Establecer sistema de coordenadas locales FANUC (Grupo 00)

Este código selecciona el sistema de coordenadas del usuario.

Sistemas de coordenada de trabajo

El control de los Tornos CNC Haas sustenta o apoya ambos sistemas de coordenadas YASNAC y FANUC. Coordenadas de trabajo junto con los correctores de herramienta se pueden usar para colocar un programa de una pieza en cualquier lugar dentro del área de trabajo. Véase también la sección Correctores de herramientas.

G53 Selección de coordenadas de la máquina (Grupo 00)

Este código cancela temporalmente los correctores de las coordenadas de trabajo y usa el sistema de coordenadas de la máquina.

G54 - G59 Sistema de coordenadas #1 - #6 FANUC (Grupo 12)

Los códigos G54 - G59 son sistemas de coordenadas que puede establecer el usuario, #1 - #6, para correctores de herramientas. Todas las referencias posteriores a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas. Los correctores del sistema de coordenadas de trabajo se introducen desde la página **Active Work Offset** (corrector de trabajo activo). Para disponer de correctores adicionales, consulte G154 en la página 348.

G61 Modo de parada exacta (Grupo 15)

El código G61 se usa para especificar una parada exacta. Movimientos interpolados y rápidos desacelerarán hasta una parada exacta antes de que otro bloque sea procesado. En esta modalidad de parada exacta, los movimientos tomarán más tiempo y no se producirá el movimiento continuo de la herramienta de corte. Esto puede causar cortes más profundos donde se detenga la herramienta.

G64 G61 Cancelar (Grupo 15)

El código G64 cancela la parada exacta y selecciona el modo de corte normal.

G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

G65 se describe en la sección de programación Macros.

G70 Ciclo de acabado (Grupo 00)

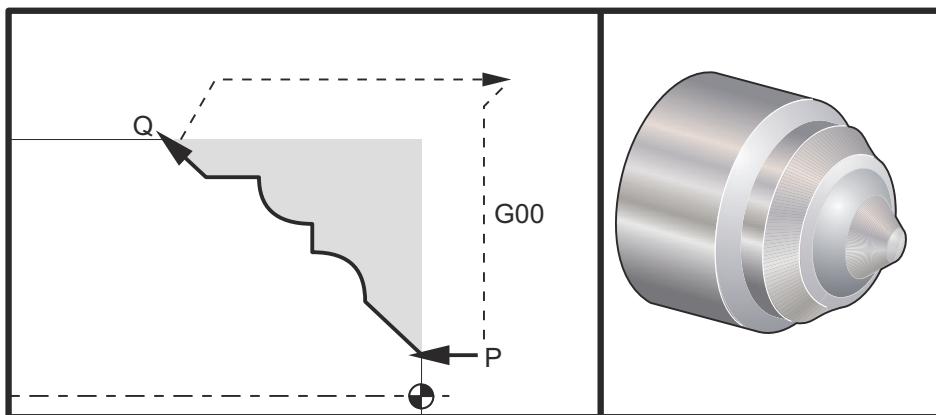
El G70 Ciclo de acabado, puede utilizarse para acabar trayectorias de corte que fueron cortadas con acabado áspero con ciclos de retirada de material, como por ejemplo G71, G72 y G73.

P - Número del bloque de inicio de la rutina que se va a ejecutar

Q - Número del bloque final de la rutina que se va a ejecutar

G18 El plano Z-X debe estar activo

F7.17: G70 Ciclo de acabado: [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final.



```

G71 P10 Q50 F.012 (acabado áspero N10 a N50 en la) ;
(trayectoria) ;
N10 ;
F0.014 ;
... ;
N50 ;
... G70 P10 Q50 (acabado final definido por N10 a) ;

```

(N50) ;

;

El ciclo G70 es similar a una llamada local de subprograma. Sin embargo, el código G70 requiere que se especifique un número de bloque de comienzo (código P) y un número del bloque final (código Q).

El ciclo G70 se suele utilizar después de realizar un G71, G72 o G73 utilizando los bloques especificados por P y Q. Cualquier código F, S o T estará vigente con el bloque PQ. Después de la ejecución del bloque Q, se ejecuta un avance rápido (G00) retornando la máquina a la posición de inicio que se guardó anteriormente durante el inicio del código G70. Posteriormente, el programa retorna al bloque que sigue a la llamada de G70. Se acepta una subrutina en la secuencia PQ con la condición de que la subrutina no contenga ningún bloque con un código N que se corresponda con el Q especificado por la llamada de G70. Esta característica no es compatible con los controles de tipo FANUC o YASNAC.

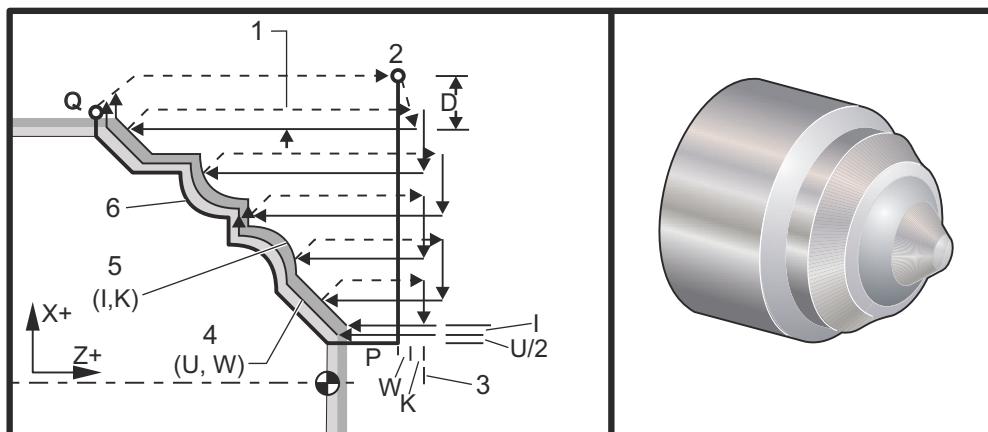
G71 Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de retirada de material (Grupo 00)

- ***D** - Profundidad de corte para cada pasada de retirada de material con radio positivo
- ***F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G71 PQ
- ***I** - Tamaño del eje X y dirección de G71, tolerancia de pasada de acabado áspero, radio
- ***K** - Tamaño del eje Z y dirección de G71 tolerancia de pasada de acabado áspero
- P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero
- Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero
- ***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G71 PQ
- ***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G71 PQ
- ***U** - Tamaño del eje X y dirección de G71 tolerancia de acabado, diámetro
- ***W** - Tamaño del eje Z y dirección de G71 tolerancia de acabado
- ***R1** - Acabado áspero con selección Tipo 2 de YASNAC

* Indica que es opcional

G18 Z-X el plano Z-X debe estar activo.

F7.18: G71 Retirada de material: [1] Ajuste 73, [2] Posición de inicio, [3] Plano de holgura del eje Z, [4] Tolerancia de acabado, [5] Tolerancia de acabado áspero, [6] Trayectoria programada.



Este ciclo fijo retira material en una pieza dándole la forma final a la pieza. Defina la forma de una pieza programando la trayectoria de la herramienta acabada y luego utilice el bloque G71 PQ. Cualquiera de los comandos F, S o T en la línea G71 o en vigor en el momento de utilizarse G71 se utiliza a lo largo del ciclo de corte áspero de G71. Normalmente, se usa una llamada de G70 a la misma definición de bloque PQ para acabar la forma.

Dos tipos de trayectorias de mecanizado se dirigen con un comando G71. El primer tipo de trayectoria (Tipo 1) se produce cuando el eje X de la trayectoria programada no cambia la dirección. El segundo tipo de trayectoria (Tipo 2) permite al eje X cambiar de dirección. Para ambos, Tipo 1 y Tipo 2, la trayectoria programada del eje Z no puede cambiar de dirección. Si el bloque P solo incluyera una posición del eje X, entonces se asume el acabado áspero de Tipo 1. Si el bloque P incluyera una posición del eje X y del eje Z, entonces se asume el acabado áspero de Tipo 2. Cuando se encuentre en modo YASNAC, incluya R1 en el bloque de comando G71 para seleccionar el acabado áspero de Tipo 2.



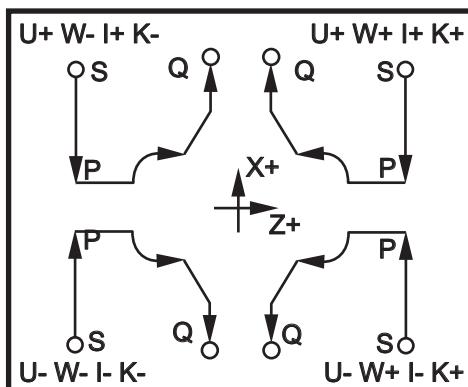
NOTA:

La posición del eje Z proporcionada en el bloque P para especificar el acabado áspero de Tipo 2, no tiene que provocar ningún movimiento de ejes. Puede utilizar la posición actual del eje Z. Por ejemplo, en el ejemplo de programa de la página 305 Tenga en cuenta que el bloque P1 (indicado por el comentario entre paréntesis) contiene la misma posición del eje Z que el bloque anterior de G00 de la posición de inicio.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes del plano X-Z pueden cortarse especificando adecuadamente los códigos de dirección D, I, K, U y W.

En las figuras, la posición de inicio **S** es la posición de la herramienta en el momento de la llamada de G71. El plano de holgura **Z** [3] se deriva de la posición de inicio del eje Z y de la suma de las tolerancias de acabado de **W** y **K** opcional.

F7.19: G71 Relaciones de direcciones



Detalles del Tipo 1

Si se especifica el Tipo 1, la trayectoria de la herramienta del eje X no se invierte durante un corte. La ubicación del eje X en cada pasada de acabado áspero se determina aplicando el valor especificado en **D** a la posición actual de X. La naturaleza del movimiento a lo largo del plano de holgura **Z** para cada pasada de acabado áspero está determinada por el código G del bloque **P**. Si el bloque **P** incluyera un código **G00**, entonces el movimiento a lo largo del plano de holgura **Z** será un modo de avance rápido. Si el bloque **P** contiene un **G01**, entonces el movimiento será a la velocidad de avance de **G71**.

Cada pase del corte áspero se detiene antes de que este intersecte la trayectoria programada de la herramienta permitiendo así márgenes o tolerancias para ambos cortes de acabado áspero y acabado. A continuación, la herramienta retrocede desde el material con un ángulo de 45 grados la distancia especificada en el ajuste 73. Posteriormente, la herramienta se mueve en modo de avance rápido hasta el plano de holgura del eje Z.

Cuando se completa el corte áspero, la herramienta se mueve a lo largo de la trayectoria de la herramienta para limpiar completamente el corte de acabado áspero. Si **I** y **K** se especifican, se ejecuta un corte adicional de acabado áspero en paralelo con la trayectoria de la herramienta.

Detalles del Tipo 2

Si se especifica el Tipo 2, se permite variar la trayectoria **PQ** del eje X (por ejemplo, la trayectoria de la herramienta del eje X puede invertir su dirección).

La trayectoria **PQ** del eje X no debe superar la posición de inicio original. La única excepción está en el bloque **Q** final.

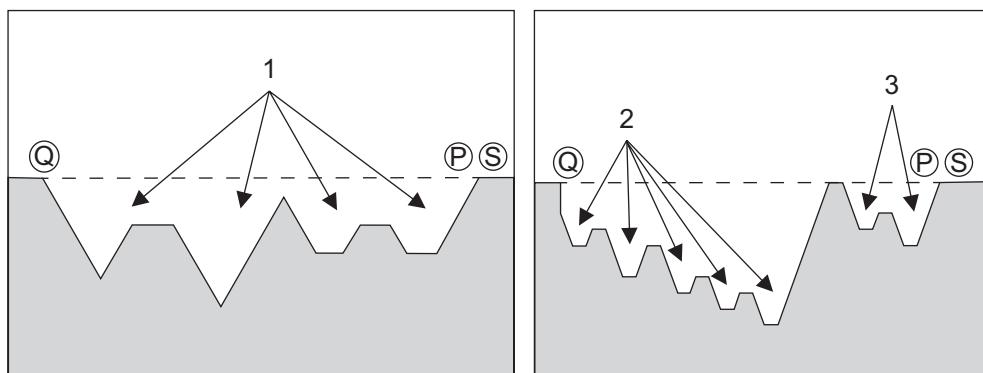
El acabado áspero del Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en **YASNAC**, debe incluir **R1** (sin decimal) en el bloque de comando G71.

El Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en **FANUC**, debe tener un movimiento de referencia en ambos ejes X y Z en el bloque especificado por **P**.

El acabado áspero es similar al Tipo 1 excepto que después de cada pasada a lo largo del eje Z, la herramienta seguirá la trayectoria definida por **PQ**. Por lo tanto, la herramienta retrocederá en paralelo al eje X una distancia definida en el Ajuste 73 (Retroceso del ciclo fijo). El método de corte áspero Tipo 2 no deja escalones en la pieza antes de terminar de cortar y normalmente mejora el acabado.

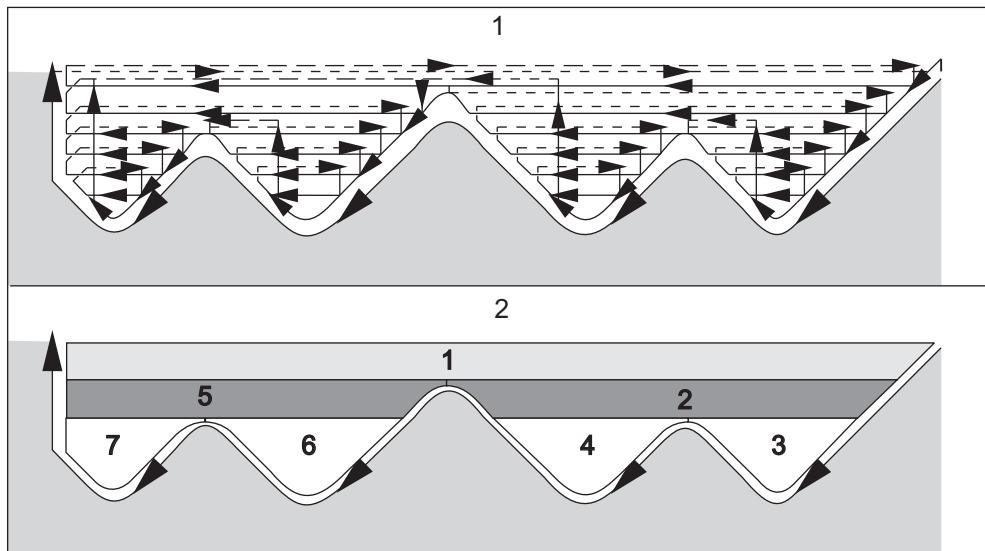
Pasos

- F7.20:** Anidamiento individual con (4) pasos [1] y dos anidamientos: uno con (5) pasos [2] y uno con (2) pasos [3].

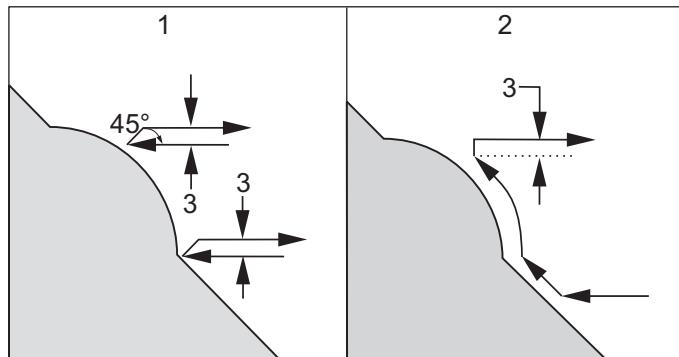


Un paso se puede definir como un cambio en la dirección que crea una superficie cóncava en el material que está siendo cortado. No pueden existir más de 10 pasos por ciclo. Si la pieza tuviera más de 10 pasos, cree otro ciclo. Las siguientes figuras ilustran la secuencia de cortes de acabado áspero (Tipo 1 y 2) para trayectorias **PQ** con múltiples pasos. Todo el material por encima de los pasos se corta primero con acabado áspero, seguido por los pasos en la dirección de Z.

F7.21: Trayectoria para acabado áspero de Tipo 2: [1] Trayectoria de la herramienta de corte, [2] Secuencia de regiones.



F7.22: Retrocesos de la herramienta de Tipo 1 y 2: [1] Tipo 1, [2] Tipo 2, [3] Ajuste 73.



NOTA:

Un efecto del uso de un tacabado de Z o acabado áspero, es el límite entre los dos cortes en un lado de un paso y el punto correspondiente en el otro lado del paso. Esta distancia tiene que ser mayor que el doble de la suma de las tolerancias de acabado áspero y acabado final.

Por ejemplo, si la trayectoria de Tipo 2 de G71 contiene lo siguiente:

```
... X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
```

```
X-3.1 Z-8.1 ;
```

```
... ;
```

El mayor margen que puede ser especificado es 0.999, ya que la distancia horizontal desde el inicio del corte 2 al punto correspondiente en el corte 3 es de 0.2. Si se especifica una tolerancia mayor, se producirá un sobrecorte.

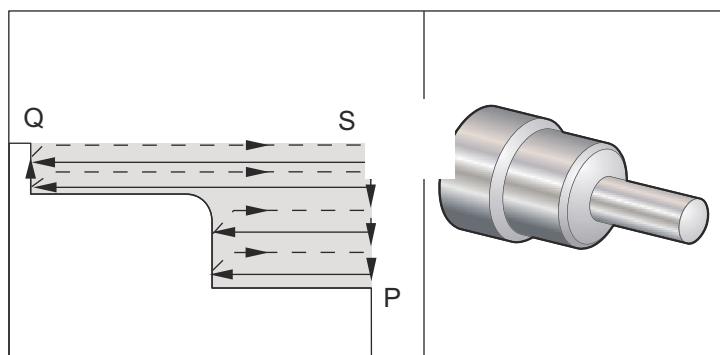
La compensación de la herramienta de corte es aproximada ajustando la tolerancia del acabado áspero de acuerdo con el radio y el tipo de punta de la herramienta. Por lo tanto, las limitaciones que se aplican a la tolerancia también se aplican a la suma de la tolerancia y el radio de la herramienta.



PRECAUCIÓN: Si el último corte en la trayectoria $P-Q$ fuera una curva no-monótona (usando una tolerancia de acabado), se añade un pequeño corte de retroceso; no utilice W .

Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta x . Una curva de crecimiento monótono siempre crece cuando aumenta x , es decir, $f(a) > f(b)$ para todo $a > b$. Una curva de decrecimiento monótono siempre decrece cuando aumenta x , es decir, $f(a) < f(b)$ para todo $a > b$. También se aplica el mismo tipo de restricciones para curvas que no decrecen de forma monótona ni para curvas que no crecen de forma monótona.

F7.23: G71 Ejemplo de código G básico: [S] Punto de inicio, [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final.



```
% ;
```

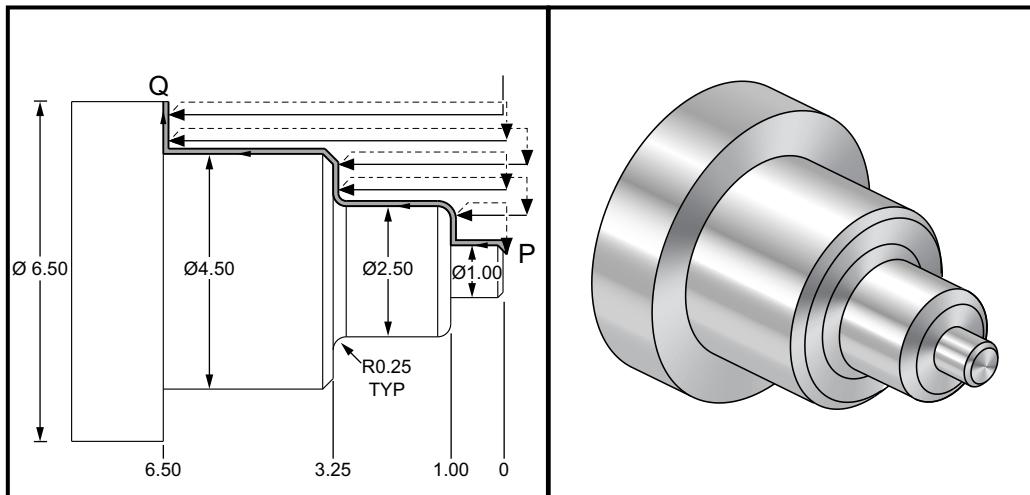
```
O60711(G71 CICLO DE ACABADO ÁSPERO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
```

```

G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (S - avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S750 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014 (comenzar G71) ;
(ciclo de retirada de material que deja tolerancia) ;
(de material) ;
N1 G00 X2. (P - Comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G01 Z-3. F0.006 (avance lineal hasta Z-3.) ;
X3.5 (avance lineal hasta X3.5) ;
G03 X4. Z-3.25 R0.25 (arco en sentido antihorario) ;
G01 Z-6. (avance lineal hasta Z-6.) ;
N2 X6. (Q - fin de la trayectoria de la herramienta) ;
G70 P1 Q2 (pasada de acabado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

F7.24: G71 Ejemplo de retirada de material de Tipo 1



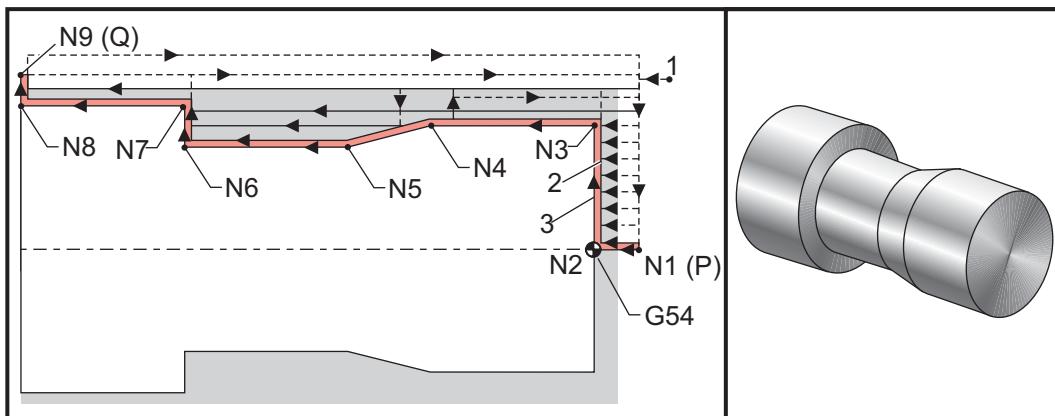
```

% ;
O60712(G71 EJEMPLO DE TIPO 1 FANUC) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro exterior) ;

```

```
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X6.6 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (comenzar G71) ;
(ciclo de retirada de material que deja tolerancia) ;
(de material) ;
N1 G00 X0.6634 (P1 - comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (achaflanado de avance) ;
(lineal) ;
Z-1. (avance lineal) ;
X1.9376 (avance lineal) ;
G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 (redondeo de arco en) ;
(sentido antihorario) ;
G01 Z-3.0312 (avance lineal) ;
G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 (redondeo de arco en) ;
(sentido horario) ;
G01 X3.9634 (avance lineal) ;
X4.5 Z-3.5183 (achaflanado de avance lineal) ;
Z-6.5 (avance lineal) ;
N2 X6.0 (Q2 - fin de la trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G70 P1 Q2 (pasada de acabado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

- F7.25:** G71 Diámetro exterior / diámetro interior de tipo 2 Ejemplo de retirada de material: [1] Posición de inicio, [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final, [2] Tolerancia de acabado, [3] Trayectoria programada.



```
% ;
O0125 (EJEMPLO DE TIPO 2 G71 FANUC) ;
T101 (cambio de herramienta y aplicar corrector de) ;
(herramienta) ;
G54 (seleccionar sistema de coordenadas) ;
G50 S3000 (las rpm del husillo no superarán 3000 rpm) ;
G96 S1500 M03 (velocidad de corte de superficie) ;
(constante) ;
G00 X1. Z0.05 (movimiento rápido para aproximarse a) ;
(la posición de inicio) ;
G71 P1 Q9 D0.05 U0.015 W0.010 F0.01 (definir) ;
(trayectoria de bloque PQ) ;
N1 G00 X0. Z0.05 (bloque P1) ;
N2 G01 Z0. ;
N3 G01 X0.75 ;
N4 G01 Z-0.5 ;
N5 G01 X0.625 Z-0.75 ;
N6 G01 Z-1.25 ;
N7 G01 X0.875 ;
N8 G01 Z-1.75 ;
N9 G01 X1. (bloque Q9) ;
G53 G00 X0 (movimiento rápido hasta el origen x de) ;
(la máquina) ;
G53 G00 Z0 (movimiento rápido hasta el origen z de) ;
(la máquina) ;
T202 (cambio de herramienta y aplicar corrector de) ;
(herramientas) ;
G96 S1500 M03 (velocidad de corte de superficie) ;
(constante) ;
G70 P1 Q9 F0.005 (trayectoria de acabado definida) ;
```

(por el bloque PQ) ;
G53 G00 X0 (movimiento rápido hasta el origen x de) ;
(la máquina) ;
G53 G00 Z0 (movimiento rápido hasta el origen z de) ;
(la máquina) ;
M30 ;
% ;

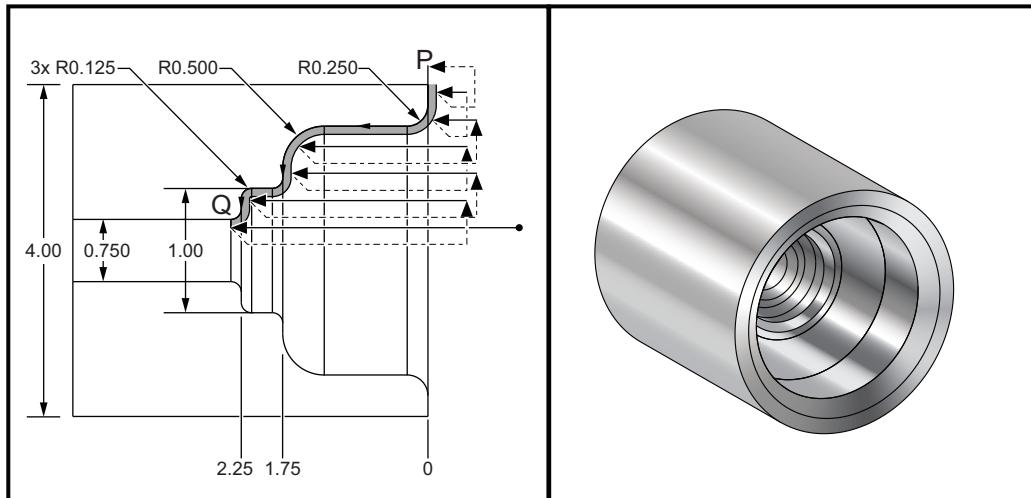
G71 I.D. Ejemplo de retirada de material de diámetro interior



NOTA:

Asegúrese de que la posición de inicio de la herramienta se posicione debajo del diámetro de la pieza en la que desea iniciar el acabado áspero, antes de definir un G71 en un diámetro interior con este ciclo.

F7.26: G71 Diámetro interior Ejemplo de retirada de material de diámetro interior



NOTA:

Este programa de ejemplo e ilustración asumen que la pieza de trabajo empieza con un agujero pasante de 0.75" para que entre la barra de mandrilado.

% ;
O60713 (G71 ACABADO ÁSPERO DE DIÁMETRO INTERIOR) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de diámetro interior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;

```

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X0.7 Z0.1 (avance rápido hasta la posición) ;
(libre) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G71 P1 Q2 U-0.01 W0.002 D0.08 F0.01 (comenzar G71) ;
(U negativo indica acabado áspero del diámetro) ;
(interior) ;
N1 G00 X4.1 Z0.1 (P1 - Comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G01 Z0 ;
X3. ,R.25 F.005 ;
Z-1.75 ,R.5 ;
X1.5 ,R.125 ;
Z-2.25 ,R.125 ;
X.75 ,R.125 ;
Z-2.375 ;
N2 X0.73 (Q2 - Fin de la trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G70 P1 Q2 ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

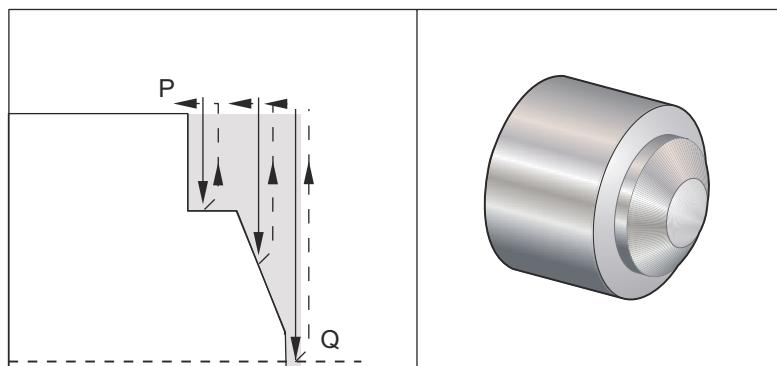
```

G72 Ciclo para retirar material del final de la cara (Grupo 00)

- ***D** - Profundidad de corte por cada pasada para retirar material, positiva
- ***F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G71 PQ
- ***I** - Tamaño del eje X y dirección de G72, tolerancia de pasada de acabado áspero, radio
- ***K** - Tamaño del eje Z y dirección de G72 tolerancia de pasada de acabado áspero
- P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero
- Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero
- ***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G72 PQ
- ***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G72 PQ
- ***U** - Tamaño del eje X y dirección de G72 tolerancia de acabado, diámetro
- ***W** - Tamaño del eje Z y dirección de G72 tolerancia de acabado
- * indica que es opcional

G18 Z-X el plano Z-X debe estar activo.

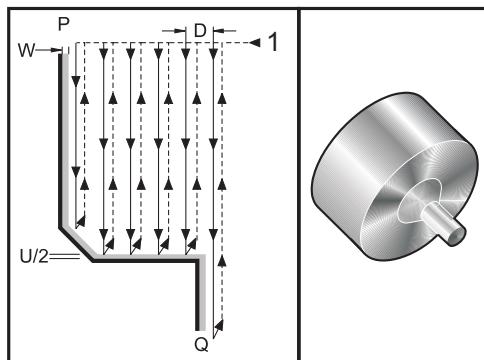
F7.27: G72 Ejemplo de código G básico: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final.



```
% ;
O60721 (G72 EJEMPLO 1 DE RETIRADA DE MATERIAL DE LA) ;
(CARA FINAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de la cara final) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS, husillo activado en sentido) ;
(horario) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (avance rápido hasta la posición) ;
(libre) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (comenzar G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 - comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G01 X3. F0.006 (primera posición) ;
Z-0.3633 (retirada de material de la cara) ;
X1.7544 Z0. (retirada de material de la cara) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 - fin de la trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G70 P1 Q2 (pasada de acabado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
```

% ;

F7.28: G72 Trayectoria de la herramienta: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final.



% ;

```

O60722(G72 EJEMPLO 2 DE RETIRADA DE MATERIAL DE LA) ;
(CARA FINAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de la cara final) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS, husillo activado en sentido) ;
(horario) ;
G00 G54 X4.05 Z0.2 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (comenzar G72) ;
N1 G00 Z-1.(P1 - comenzar trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G01 X1.5 (avance lineal) ;
X1. Z-0.75 (avance lineal) ;
G01 Z0 (avance lineal) ;
N2 X0(Q2 - fin de la trayectoria de la herramienta) ;
G70 P1 Q2 (ciclo de acabado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;

```

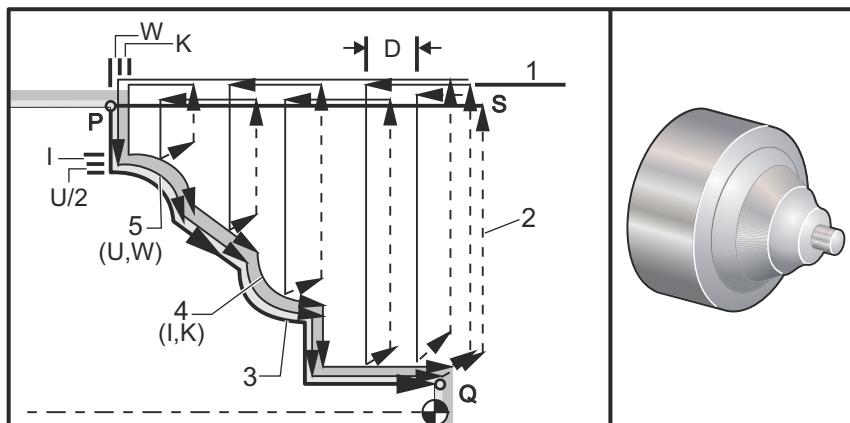
%;

Este ciclo fijo retira material en una pieza dándole la forma final a la pieza. Es similar al G71 aunque retira material a lo largo de la cara de una pieza. Defina la forma de una pieza programando la trayectoria de la herramienta acabada y posteriormente utilice el bloque G72 PQ. Cualquiera de los comandos F, S o T en la línea G72 o en vigor en el momento de utilizarse G72, se utiliza a lo largo del ciclo de acabado áspero de G72. Normalmente, se usa una llamada de G70 a la misma definición de bloque PQ para acabar la forma.

Con un comando G72 se dirigen dos tipos de trayectorias de mecanizado.

- El primer tipo de trayectoria (Tipo 1) se produce cuando el eje Z de la trayectoria programada no cambia de dirección. El segundo tipo de trayectoria (Tipo 2) permite al eje Z cambiar de dirección. Para el primer y segundo tipo de trayectoria programada, el eje X no puede cambiar de dirección. Si el Ajuste 33 se establece en FANUC, se selecciona Tipo 1 teniendo solo un movimiento en el eje X en el bloque especificado por P en la llamada de G72.
- Cuando ambos movimientos del eje X y del eje Z están en el bloque P, entonces se asume el Tipo 2 de acabado áspero. Si el Ajuste 33 se establece en YASNAC, el Tipo 2 se especifica incluyendo R1 en el bloque de comando G72 (consulte los detalles del Tipo 2).

F7.29: G72 Ciclo final de retirada de material de la cara: [P] Bloque de inicio, [1] Plano de holgura del eje X, [2] Bloque G00 en P, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de acabado áspero, [5] Tolerancia de acabado.

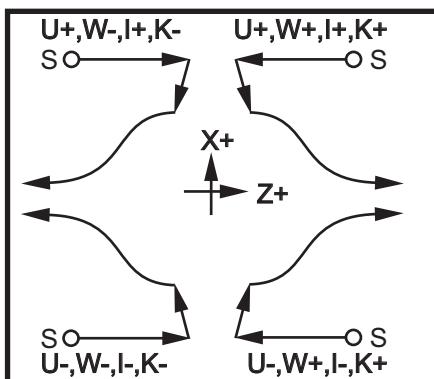


El G72 consiste en una fase de acabado áspero y una fase de acabado. Las fases de acabado áspero y acabado final se manejan de forma diferente para el Tipo 1 y Tipo 2. Generalmente, la fase del primer corte consiste de pasos repetidos a lo largo del eje-X a la velocidad especificada de avance. La fase de acabado consiste en una pasada a lo largo de la trayectoria programada de la herramienta para retirar el exceso de material dejado por la fase de acabado áspero mientras se deja material para un ciclo de acabado G70. El movimiento final en cualquiera de los tipos es un retorno a la posición de inicio S.

En las figura anterior, la posición de inicio S es la posición de la herramienta en el momento de la llamada del G72. El plano de holgura X se deriva de la posición de inicio del eje X y de la suma de las tolerancias de acabado de U e I opcional.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes del plano X-Z pueden cortarse especificando los códigos de dirección I, K, U y W adecuadamente. La figura siguiente indica los signos apropiados para estos códigos de dirección para obtener la ejecución deseada en los cuadrantes asociados.

F7.30: G72 Relaciones de direcciones



Detalles del Tipo 1

Cuando el programador especifica el Tipo 1, se asume que la trayectoria de la herramienta del eje Z no se invierte durante el corte.

La ubicación del eje Z en cada pasada de acabado áspero se determina aplicando el valor especificado en D hasta la posición actual de Z. La naturaleza del movimiento a lo largo del plano de holgura X para cada pasada de acabado áspero está determinada por el código G del bloque P. Si el bloque P incluyera un código G00, entonces el movimiento a lo largo del plano de holgura X es un modo de avance rápido. Si el bloque P contiene un G01, entonces el movimiento será a la velocidad de avance de G72.

Cada pase del corte áspero se detiene antes de que este intersecte la trayectoria programada de la herramienta permitiendo así márgenes o tolerancias para ambos cortes de acabado áspero y acabado. A continuación, la herramienta retrocede desde el material con un ángulo de 45 grados la distancia especificada en el Ajuste 73. Posteriormente, la herramienta se mueve en modo de avance rápido hasta el plano de holgura del eje X.

Cuando se completa el primer corte, la herramienta se mueve en paralelo a la trayectoria de la herramienta para limpiar el corte áspero. Si I y K se especifican, se ejecuta un corte adicional de semiacabado en paralelo con la trayectoria de la herramienta.

Detalles del Tipo 2

Cuando el programador especifica el Tipo 2, se permite variar la trayectoria PQ del eje Z (por ejemplo, la trayectoria de la herramienta del eje Z puede invertir su dirección).

La trayectoria PQ del eje Z no debe superar la posición de inicio original. La única excepción está en el bloque Q .

El acabado áspero del Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en **YASNAC**, debe incluir $R1$ (sin decimal) en el bloque de comando G71.

El Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en **FANUC**, debe tener un movimiento de referencia en ambos ejes X y Z en el bloque especificado por P .

El acabado áspero es similar al Tipo 1 excepto que después de cada pasada a lo largo del eje X, la herramienta seguirá la trayectoria definida por PQ . La herramienta se replegará en paralelo con el eje Z una distancia definida en el Ajuste 73 (Retroceso de ciclo fijo). El método de corte áspero Tipo 2 no deja escalones en la pieza antes de terminar de cortar y normalmente mejora el acabado.

Un efecto secundario del uso de un acabado en X o margen de desbastado es el límite entre los dos cortes en un lado de un paso y el punto correspondiente en el otro lado del paso. Esta distancia tiene que ser mayor que el doble de la suma de las tolerancias de acabado áspero y acabado final.

Por ejemplo, si la trayectoria de Tipo 2 de G72 contiene lo siguiente:

```
... ;  
X-5. Z-5. ;  
X-5.1 Z-5.1 ;  
X-8.1 Z-3.1 ;  
... ;  
;
```

La mayor tolerancia que puede ser especificada es 0.999, ya que la distancia horizontal desde el inicio del corte 2 al punto de inicio en el corte 3 es de 0.2. Si se especifica una tolerancia mayor, se producirá un sobrecorte.

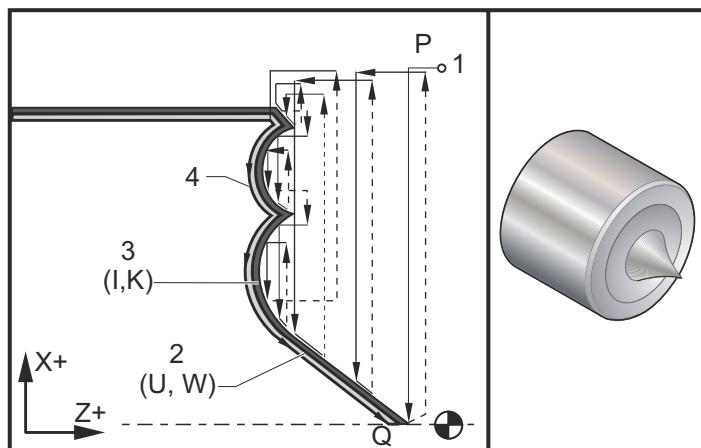
La compensación de la herramienta de corte es aproximada ajustando la tolerancia del acabado áspero de acuerdo con el radio y el tipo de punta de la herramienta. Por lo tanto, las limitaciones que se aplican a la tolerancia también se aplican a la suma de la tolerancia y el radio de la herramienta.



PRECAUCIÓN: Si el último corte en la trayectoria P-Q es una curva no-monótona usando una tolerancia de acabado, se añade un pequeño corte de retroceso (no utilice U).

Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta x. Una curva de crecimiento monótono siempre crece cuando aumenta x, es decir, $f(a) > f(b)$ para todo $a > b$. Una curva de decrecimiento monótono siempre decrece cuando aumenta x, es decir, $f(a) < f(b)$ para todo $a > b$. También se aplica el mismo tipo de restricciones para curvas que no decrecen de forma monótona ni para curvas que no crecen de forma monótona. Tal y como se muestra en la Figura, cuando se incrementa X, se reduce Z, a continuación se incrementa, posteriormente se reduce y finalmente se incrementa. Esta curva X-Z es definitivamente no monótona. Por lo tanto, es necesario un corte de retroceso corto.

F7.31: G72 Retirada final de la cara: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final, [2] Tolerancia de acabado, [3] Tolerancia de acabado áspero, [4] Trayectoria programada.



```
% ;
O60723(G72 RETIRADA DE CARA FINAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de ranurado de la cara final) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (avance rápido hasta la posición) ;
(libre) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 F0.015) ;
((comenzar G72) ;
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 (P1 - comenzar) ;
(trayectoria de la herramienta) ;
X2. (primera posición) ;
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 (trayectoria de la herramienta) ;
```

```
G01 X1.75 Z-0.4 (avance lineal) ;
G02 X1.65 Z-.4 R0.06 (avance en sentido horario) ;
G01 X1.5 Z-0.45 (avance lineal) ;
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 (avance en sentido antihorario) ;
G01 X1.17 Z-0.41 (avance lineal) ;
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 (avance en sentido horario) ;
G01 X0.9 Z-0.45 (avance lineal) ;
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 (avance en sentido antihorario) ;
N2 G01 X0.01 Z0 (Q2 - fin de la trayectoria de la) ;
(herramienta) ;
G70 P1 Q2 (pasada de acabado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G73 Ciclo para retirar material de una trayectoria irregular (Grupo 00)

D - Número de pasadas de corte, entero positivo

"F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G73 PQ

I - Distancia y dirección del eje X desde el primer corte hasta el último, radio

K - Distancia y dirección del eje Z desde el primer corte hasta el último

P - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

Q - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G73 PQ

***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G73 PQ

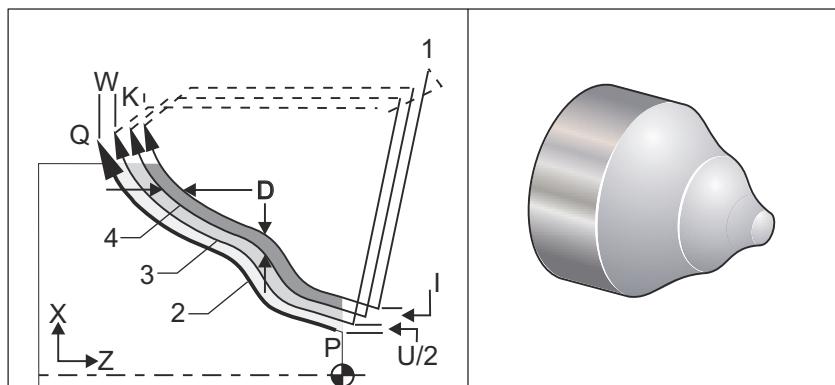
***U** - Tamaño del eje X y dirección de G73 tolerancia de acabado, diámetro

***W** - Tamaño del eje Z y dirección de G73 tolerancia de acabado

* Indica que es opcional

G18 El plano Z-X debe estar activo

F7.32: G73 Ciclo de retirada de material de trayectoria irregular: [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final [1] Posición de inicio, [2] Trayectoria programada, [3] Tolerancia de acabado, [4] Tolerancia de acabado áspero.



El ciclo fijo G73 puede usarse para el corte de acabado áspero de material preformado tal como piezas fundidas. El ciclo fijo asume que el material ha sido rebajado o le está faltando una cierta distancia conocida desde la trayectoria de la herramienta programada PQ.

El mecanizado empieza desde la posición actual (S), y avanza rápido o avanza hasta primer corte de acabado áspero. La naturaleza del movimiento de aproximación está basada en si está programado un G00 o G01 en el bloque P. El mecanizado continúa en paralelo con la trayectoria de la herramienta programada. Cuando se llega al bloque Q, se ejecuta un movimiento de partida rápido hasta la posición de inicio más el corrector para la segunda pasada del acabado áspero. Las pasadas de acabado áspero continúan de esta manera para el número de pasadas de acabado áspero especificado en D. Tras completar el último acabado áspero, la herramienta vuelve a la posición de inicio S.

Solo F, S y T antes o dentro del bloque G73 estarán vigentes. Se ignorará cualquier código de avance (F), velocidad del husillo (S) o cambio de herramienta (T) en las líneas de P a Q.

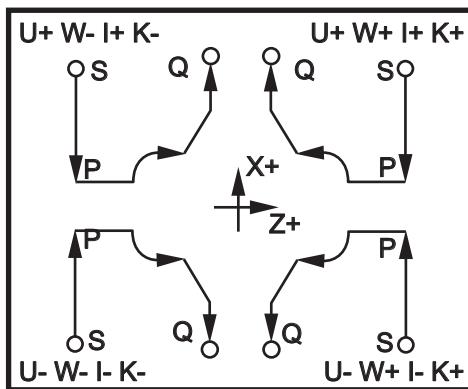
El corrector del primer corte de acabado áspero estará determinado por $(U/2 + I)$ para el eje X, y por $(W + K)$ para el eje Z. Cada pasada sucesiva de acabado áspero se moverá incrementalmente más cerca de la pasada final del acabado áspero por una cantidad de $(I/(D-1))$ en el eje X, y por una cantidad de $(K/(D-1))$ en el eje Z. El último corte de acabado áspero siempre deja una tolerancia de material para el acabado final especificada por U/2 para el eje X y W para el eje Z. Este ciclo fijo está enfocado para su uso con el ciclo fijo de acabado G70.

La trayectoria de la herramienta programada PQ no tiene que ser monótona en X o Z, pero hay que tener cuidado para asegurarse de que el material existente no interfiera con los movimientos de la herramienta en los movimientos de aproximación o partida de la misma.

**NOTA:**

Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta x. Una curva de crecimiento monótono siempre crece cuando aumenta x, es decir, $f(a) > f(b)$ para todo $a > b$. Una curva de decrecimiento monótono siempre decrece cuando aumenta x, es decir, $f(a) < f(b)$ para todo $a > b$. También se aplica el mismo tipo de restricciones para curvas que no decrecen de forma monótona ni para curvas que no crecen de forma monótona.

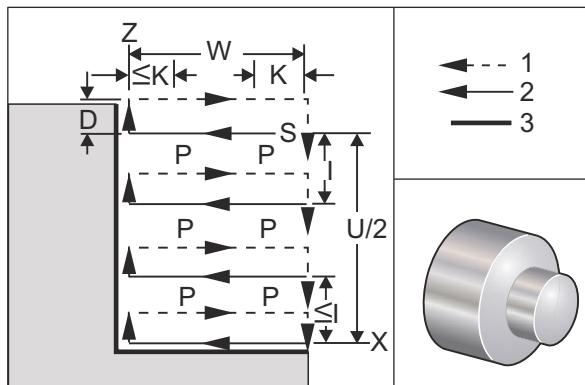
El valor de D tiene que ser un número entero positivo. Si el valor de D incluye un decimal, se generará una alarma. Los cuatro cuadrantes del plano ZX pueden mecanizarse si se usan los siguientes signos para U, I, W y K.

F7.33: G71 Relaciones de direcciones**G74 Ciclo de ranurado frontal final (Grupo 00)**

- ***D** - Holgura de la herramienta cuando está volviendo al plano de inicio, positivo
- ***F** - Velocidad de avance
- ***I** - Tamaño del incremento del eje X entre los ciclos de avances cortos, radio positivo
- K** - Tamaño del incremento del eje Z entre los avances cortos en un ciclo
- ***U** - Distancia incremental del eje X hasta el avance corto más alejado (diámetro)
- W** - Distancia incremental del eje Z para totalizar la profundidad de los avances cortos
- X** - Posición absoluta del eje X del ciclo de avance corto más alejado (diámetro)
- Z** - Profundidad total del avance corto de la posición absoluta del eje Z

* indica que es opcional

F7.34: G74 Taladrado con avances cortos del ciclo final de ranurado de la cara: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [S] Posición de inicio, [P] Retroceso de avances cortos (Ajuste 22).

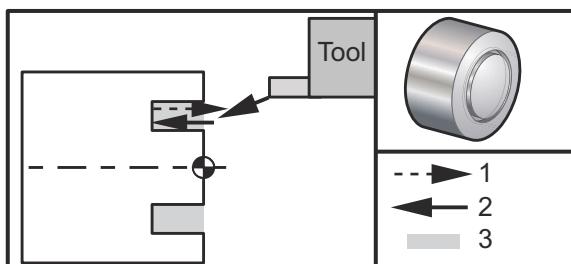


El ciclo fijo G74 sirve para ranurar la cara de una pieza, taladrar con avances cortos o tornear.

Cuando se incluya un código X o U a un bloque G74 y X no esté en la posición actual, se producirán como mínimo dos ciclos de avances cortos. Uno en la posición actual y otro en la posición de X . El código I es la distancia incremental entre ciclos de avances cortos del eje X . Si se agrega I se realizan múltiples ciclos de avances cortos entre la posición de inicio S y X . Si la distancia entre S y X no fuera una división exacta de I , entonces el último intervalo será menor que I .

Cuando se añade K a un bloque G74, los avances cortos se realizan en cada intervalo especificado por K ; el avance corto es un movimiento rápido opuesto a la dirección de avance con una distancia definida por el Ajuste 22. El código D puede utilizarse para el ranurado y torneado para proporcionar holgura de material al volver al plano de inicio S .

F7.35: Ciclo final de ranurado de la cara: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Ranura.



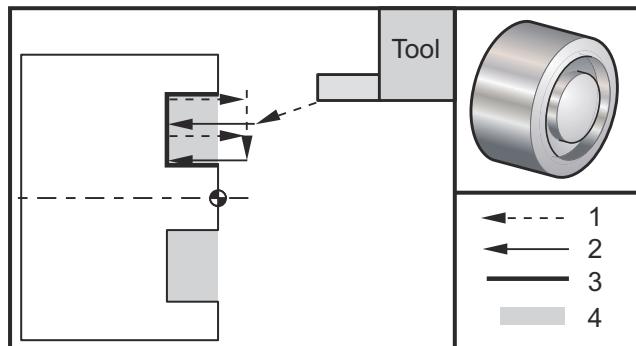
```
% ;
O60741 (G74 CARA FINAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de la cara final) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
```

```

G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (avance hasta la primera posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (comenzar G74) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

F7.36: G74 Ciclo final de ranurado de la cara (Pasada múltiple): [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Ranura.



```

% ;
O60742 (G74 PASADA MÚLTIPLE DE LA CARA FINAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de corte de la cara final) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (comenzar G74) ;

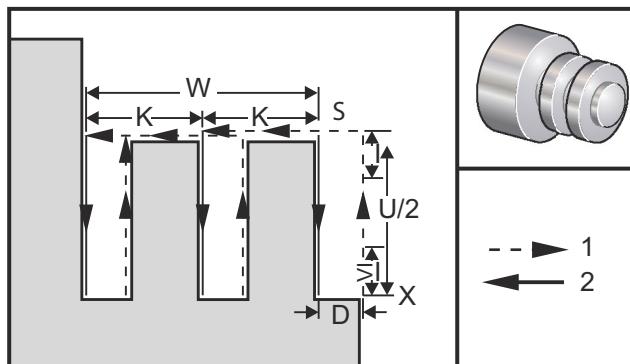
```

```
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G75 Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de ranurado (Grupo 00)

- ***D** - Holgura de la herramienta cuando está volviendo al plano de inicio, positivo
 - ***F** - Velocidad de avance
 - ***I** - Tamaño del incremento del eje X entre avances cortos en un ciclo (medida del radio)
 - ***K** - Tamaño del incremento del eje Z entre ciclos de avances cortos
 - ***U** - Distancia incremental del eje X para profundidad de los avances cortos total
 - W** - Distancia incremental del eje Z al ciclo más lejano de avances cortos
 - X** - Posición absoluta del eje X a profundidad total de avances cortos (diámetro)
 - Z** - Posición absoluta del eje Z al ciclo más lejano de avances cortos
- * Indica que es opcional

F7.37: G75 Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de ranurado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [S] Posición de inicio.



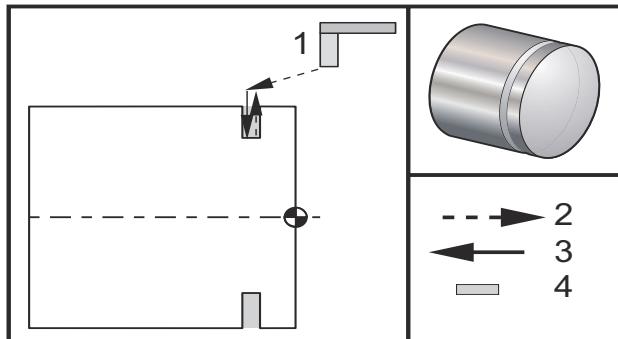
El ciclo fijo G75 puede usarse para ranurar un diámetro exterior. Cuando un código **Z** o **W** se agrega a un bloque G75 y **Z** no está en la posición vigente, entonces se producirá un mínimo de dos ciclos de avances cortos. Uno en la posición actual y otro en la posición de **Z**. El código **K** es la distancia incremental entre el eje **Z** y los ciclos de avances cortos. Si se agrega una **K** se ejecutarán múltiples ranuras separadas uniformemente. Si la distancia entre la posición de inicio y la profundidad total (**Z**) no fuera divisible de forma exacta por **K**, entonces el último intervalo a lo largo de **Z** será menor que **K**.



NOTA:

La limpieza de virutas se define con el Ajuste 22.

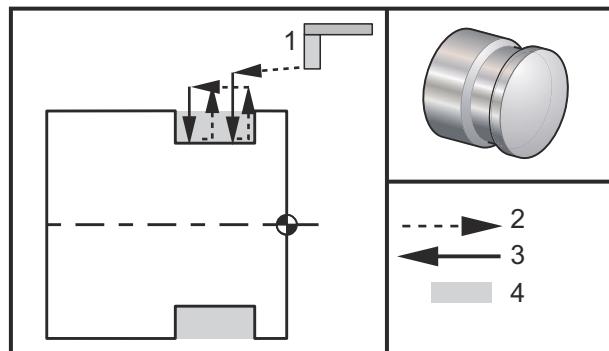
F7.38: G75 Diámetro exterior Pasada simple



```
% ;
O60751 (G75 CICLO DE RANURADO DE DIÁMETRO EXTERIOR) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de ranurado de diámetro) ;
(exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS activada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (avance hasta la ubicación de la) ;
(ranura) ;
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (comenzar G75) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

El siguiente programa es un ejemplo de programa con G75 (Pasada múltiple):

F7.39: G75 Diámetro exterior Paso múltiple: [1] Herramienta, [2] Avance rápido, [3] Avance, [4] Ranura.



```
% ;
O60752 (G75 CICLO DE RANURADO DE DIÁMETRO EXTERIOR 2) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de ranurado de diámetro) ;
(exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G96 S200 (CSS desactivada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (avance hasta la ubicación de la) ;
(ranura) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (comenzar G75) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G97 S500 (CSS desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple (Grupo 00)

***A** - Ángulo de la punta de la herramienta (valor: De 0 a 120 grados) No use un punto decimal

D - Profundidad de corte de la primera pasada

F(E) - Velocidad de avance, paso del roscado

***I** - Grado de conicidad del roscado, medida del radio

K - Altura del roscado, define la profundidad del roscado, medida del radio

***P** - Corte de borde individual (carga constante)

***Q** - Ángulo de inicio de roscado (no use un punto decimal)

***U** - Distancia incremental del eje X, inicio para el diámetro de profundidad máxima de roscado

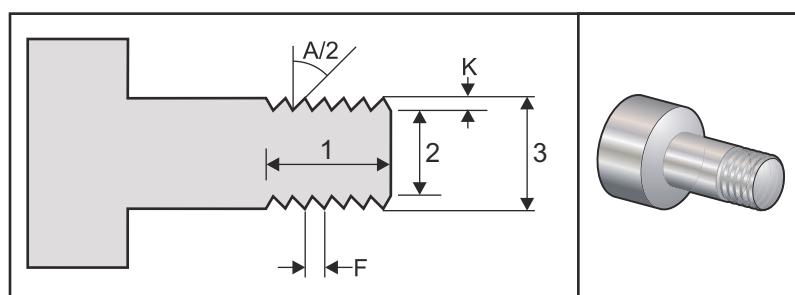
***W** - Distancia incremental del eje Z, inicio a la máxima longitud de roscado

***X** - Posición absoluta del eje X, máximo diámetro de profundidad de roscado

***Z** - Posición absoluta del eje Z, máxima longitud de roscado

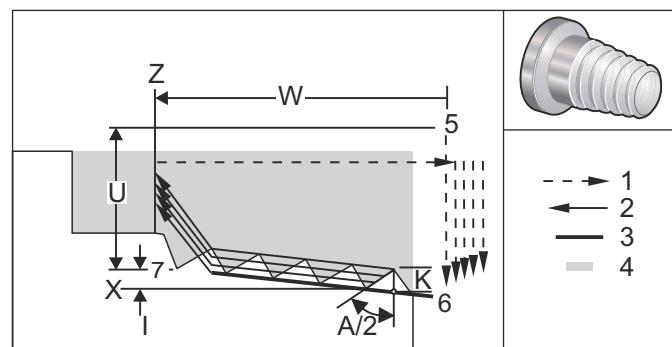
* Indica que es opcional

- F7.40:** G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple: [1] Profundidad Z, [2] Diámetro menor, [3] Diámetro mayor.



Los Ajustes 95/96 determinan el tamaño/ángulo del achaflanado; M23/M24 activan/desactivan el achaflanado.

- F7.41:** G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple cónica: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Posición de inicio, [6] Diámetro acabado, [7] Objetivo, [A] Ángulo.



El ciclo fijo G76 puede usarse para ambos tipos de roscado: recto o cónico (tubo).

La altura del roscado se define como la distancia desde la cresta del roscado hasta la raíz del mismo. La profundidad calculada del roscado (K) será el valor de K menos la tolerancia de acabado (Ajuste 86, Thread Finish Allowance (tolerancia del acabado del roscado)).

La cantidad de roscado cónico se especifica en I . El roscado cónico se mide desde la posición objetivo X, Z en el punto [7] hasta la posición [6]. El valor I es la diferencia en distancia radial desde el inicio hasta el final del roscado, no un ángulo.



NOTA: *Un roscado cónico de diámetro exterior convencional tendrá un valor I negativo.*

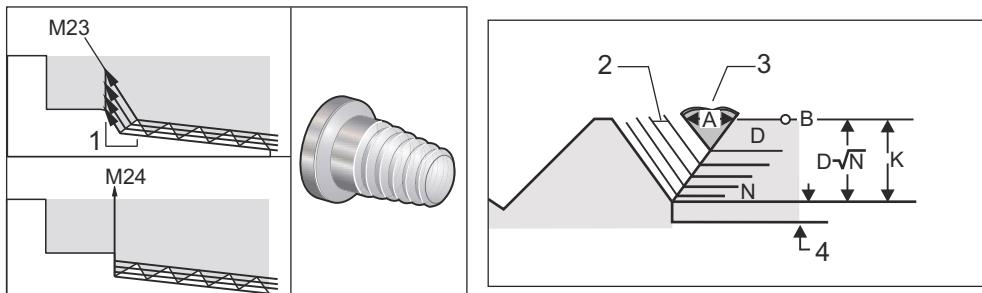
La profundidad del primer corte a través del roscado se especifica en D . La profundidad del último corte a través del roscado puede controlarse con el Ajuste 86.

El ángulo de la punta o nariz de la herramienta para la rosca se especifica en A . El valor puede estar en el rango de 0 a 120 grados. Si A no es usa, entonces se asume 0 grados. Para reducir la vibración en el roscado, use $A59$ al cortar un roscado incluido de 60 grados.

El código F especifica la velocidad de avance para el roscado. Una buena práctica de programación sería especificar $G99$ (avance por revolución) antes de un ciclo fijo de roscado. El código F también indica el paso o inclinación del roscado.

Al final de la rosca se ejecuta un achaflanado opcional. El tamaño y ángulo del achaflanado se controla con el Ajuste 95 (Tamaño del achaflanado de la rosca) y el Ajuste 96 (Ángulo del achaflano de la rosca). El tamaño del chaflán se designa en número de roscados, por lo que si se registra 1.000 en el Ajuste 95 y la velocidad de avance es .05, entonces el chaflán será .05. Un chaflán puede mejorar la apariencia y funcionalidad de los roscados y debe mecanizarse hasta un reborde. Si se produce la liberación al final del roscado, entonces se puede eliminar el achaflanado especificando 0.000 para el tamaño del achaflanado en el Ajuste 95, o usando $M24$. El valor predeterminado del Ajuste 95 es 1,000 y el ángulo predeterminado de la rosca (Ajuste 96) es 45 grados.

F7.42: G76 Utilizar un valor A : [1] Ajuste 95 y 96 (consulte la nota), [2] Ajuste_99 - Corte mínimo de roscado, [3] Punta de corte, [4] Ajuste 86 - Tolerancia de acabado.



NOTA: *Los Ajuste 95 y 96 afectarán al tamaño final del chaflán y al ángulo.*

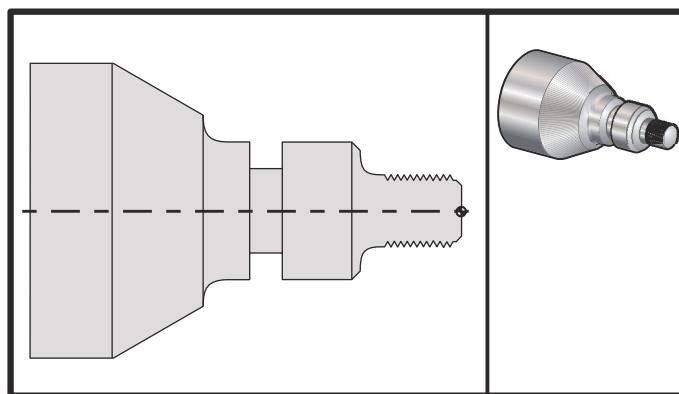
Existen cuatro opciones para G76 Corte de rosca múltiple:

1. P1:corte en un solo borde, cortando una cantidad constante
2. P2:corte de doble borde, cortando una cantidad constante
3. P3: Corte en un sólo borde, cortando una profundidad constante
4. P4: Corte en un borde doble, cortando una profundidad constante

P1 y P3 permiten roscado para un solo borde, aunque la diferencia es que con P3 se corta una profundidad constante en cada pasada. De igual forma, las opciones P2 y P4 permiten el corte para borde doble con P4 ofreciendo una profundidad constante en cada pasada. Basándonos en la experiencia de la industria, la opción de corte de doble borde P2 puede ofrecer mejores resultados de roscado.

D especifica la profundidad del primer corte. Cada corte sucesivo está determinado por la ecuación $D * \sqrt{N}$ donde N es el número de pasadas a lo largo del roscado. El borde de paso de la herramienta de corte realiza todo el corte. Para calcular la posición X de cada pasada, tiene que tomar la suma de todas las pasadas previas, medida desde el punto de inicio del valor X de cada pasada.

F7.43: G76 Ciclo de corte de roscado, Pasada múltiple



```
% ;
o60761 (G76 MÚLTIPLES PASADAS DE CORTE DE ROSCADO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de roscado de diámetro) ;
(exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X1.2 Z0.3 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
```

```

(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (comenzar) ;
(G76) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

Ejemplo utilizando de ángulo de rosca de inicio (Q)

```

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60 grados) ;
(de corte) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120 grados) ;
(de corte) ;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270.123) ;
(grados de corte) ;
;

```

Las siguientes reglas se aplican al uso de Q:

1. El ángulo de inicio, Q, debe especificarse cada vez que se utilice. Si no se especifica un valor, entonces se asume un ángulo cero (0).
2. No use un punto decimal. El ángulo de incremento de roscado es 0.001 grados. Por lo tanto, debe especificarse un ángulo de 180° como Q180000 y un ángulo de 35° como Q35000.
3. El ángulo Q debe introducirse como un valor positivo de 0 a 360000.

Ejemplo de roscado de inicio múltiple

Pueden cortarse múltiples roscados cambiando el punto de inicio para cada ciclo de roscado.

El ejemplo anterior se ha modificado para crear ahora un roscado de inicio múltiple.

Para calcular los puntos de inicio adicionales, el avance F0.0714 (paso) se multiplica por el número de puntos de inicio (3) para proporcionar .0714 * 3 = .2142. Esta es la nueva velocidad de avance F0.2142 (paso).

El paso (0.0714) se añade al punto de inicio del eje Z de partida (N2) para calcular el siguiente punto de inicio (N5).

Añada nuevamente la misma cantidad al punto de inicio anterior (N5) para calcular el siguiente punto de inicio (N7).

```

% ;
o60762 (G76 MÚLTIPLES CICLOS DE ROSCADO DE INICIO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de roscado de diámetro) ;
(exterior) ;

```

```
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S400 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X1.1 Z0.5 (avance rápido hasta la posición) ;
(libre) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (primer ciclo) ;
G00 X1.100 Z.5714 (Z0.5 + Z0.0714) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (segundo ciclo) ;
G00 X1.100 Z.6428 (Z0.5714 + Z0.0714) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (tercer ciclo) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G80 Cancelar el ciclo fijo (Grupo 09)

G80 cancela todos los ciclos fijos activos.



NOTA:

El código G00 o G01 también cancela ciclos fijos.

G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)

***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)

F - Velocidad de avance

***L** - Número de repeticiones

R - Posición del plano R

***W** - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

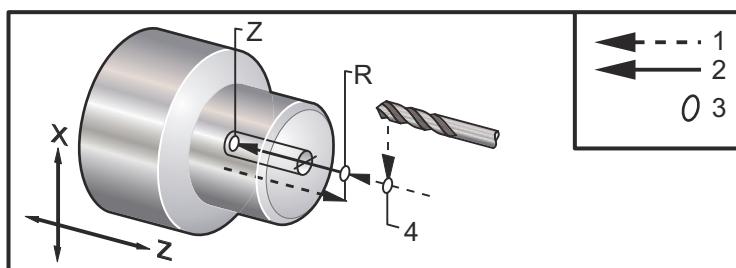
***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Posición del fondo del agujero

* indica que es opcional

Consulte también G241 para el taladrado radial y G195/G196 para el roscado radial con herramientas motorizadas.

- F7.44:** G81 Ciclo fijo de taladrado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos (Grupo 09)

***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)

F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

***L** - Número de repeticiones

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

R - Posición del plano R

W - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

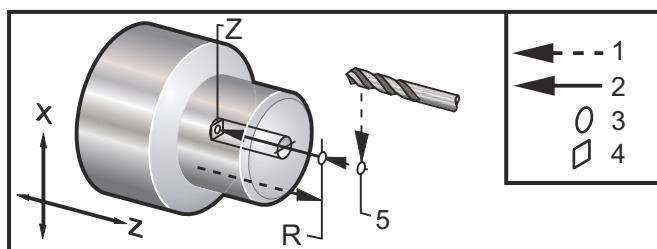
***Z** - Posición del fondo del agujero

* Indica que es opcional

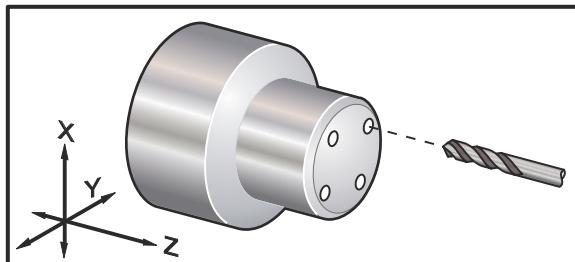
Este código G es modal y activa el ciclo fijo hasta que se cancela o se selecciona otro ciclo fijo. Una vez activado, cada movimiento de X provocará la ejecución de este ciclo fijo.

Además, vea G242 para el taladrado de puntos con herramienta motorizada radial.

- F7.45:** G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos:[1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



F7.46: G82 Taladrado del eje Y



```
% ;
o60821 (G82 CICLO DE TALADRADO DE PUNTOS MOTORIZADO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es un taladro de puntos) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR CICLO DE CORTE) ;
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (comenzar G82) ;
C135. (segunda posición) ;
C225. (tercera posición) ;
C315. (cuarta posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
M155 (desactivación del eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

Para calcular cuánto tiempo debe esperar en la parte inferior de su ciclo de taladrado de puntos, use la siguiente fórmula:

$$P = \text{Revoluciones de pausa} \times 60000/\text{RPM}$$

Si desea que la herramienta espere durante dos revoluciones completas a su profundidad total de Z en el programa anterior (ejecución a 1500 RPM), debe calcular:

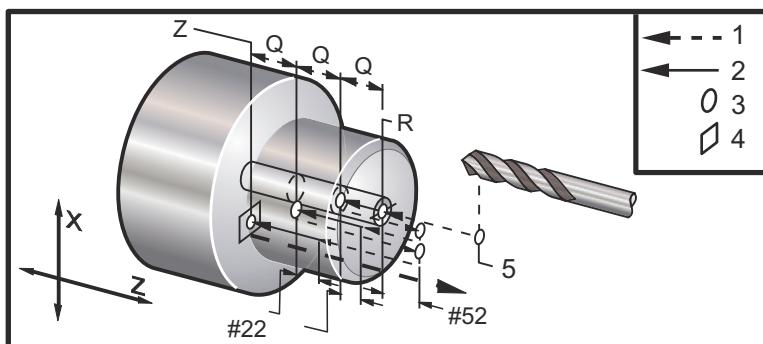
$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

Introduzca P80 (80 milisegundos o P.08 (.08 segundos) en la línea de G82, para esperar durante 2 revoluciones a 1500 RPM.

G83 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos (Grupo 09)

- ***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)
- F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto
- ***I** - Tamaño de la primera profundidad de corte
- ***J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte cada pasada
- ***K** - Profundidad mínima de corte
- ***L** - Número de repeticiones
- ***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero
- ***Q** - El valor del corte; siempre es incremental
- ***R** - Posición del plano R
- ***W** - Distancia incremental del eje Z
- ***X** - Comando de movimiento del eje X
- ***Y** - Comando de movimiento del eje Y
- Z** - Posición en el fondo del agujero
- * Indica que es opcional

F7.47: G83 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [#22] Ajuste 22, [#52] Ajuste 52.



NOTA:

Si se especifican *I*, *J* y *K*, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará por el valor de *I*, cada corte sucesivo será reducido por la cantidad *J* y el mínimo de profundidad de corte está especificado por *K*. No use un valor de *Q* al programar con *I*, *J* y *K*.

El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G83 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy alejado del corte para asegurar que el movimiento de limpieza de las virutas permita que las virutas salgan del agujero. Sin embargo, esto provoca un movimiento inútil cuando se está taladrando por primera vez a través de este espacio vacío. Si el Ajuste 52 se establece en la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse mucho más cerca de la pieza que se va a taladrar. Cuando se produce el movimiento de limpieza a R, Z se moverá pasado R este valor del Ajuste 52. El Ajuste 22 es la cantidad de avance en Z para volver al mismo punto en el que se produjo el retroceso.

```
% ;
o60831 (G83 TALADRADO DE AVANCES CORTOS NORMAL) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (comenzar G83)) ;
((COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) G00 G53 X0 M09 (origen de
X, refrigerante desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 ;
% ;
% ;
(TALADRO DE AVANCES CORTOS MOTORIZADO - AXIAL) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
```

```

G28 H0. (desenrollar eje C) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
% ;

```

G84 Ciclo fijo roscado (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***R** - Posición del plano R

S - RPM, llamado antes de G84

***W** - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

Z - Posición en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

Notas de programación:

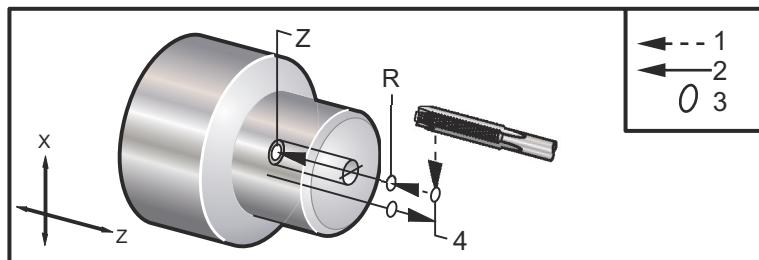
- No es necesario iniciar el husillo en CW (sentido horario) antes de este ciclo fijo. El control lo hará automáticamente.
- G84 roscado en un torno, es tan simple como utilizar G99 Avance por revolución.
- El Paso es la distancia recorrida a lo largo del eje de un tornillo, con cada revolución completa.
- La velocidad de avance, cuando se utiliza G99, es igual al paso de la rosca.
- Debe de llamarse un valor S antes del G84. El valor S determina las RPM del ciclo de roscado.
- En modo Metric (unidades métricas) (G99, con el Ajuste 9 = MM), la velocidad de avance es el equivalente en el sistema métrico del paso, en MM.
- En modo Inch (pulgadas) (G99, con el Ajuste 9 = INCH (pulgadas)), la velocidad de avance es el equivalente de Inch (pulgadas) del paso, en pulgadas.
- El paso (y velocidad de avance de G99) de una rosca M10 x 1.0 mm es 1.0 mm, o .03937" (1.0/25.4=.03937).

Ejemplos:

1. El paso de una rosca 5/16-18 es 1.411 mm ($1/18 \times 25.4 = 1.411$) o .0556" ($1/18 = .0556$)
2. Este ciclo fijo puede utilizarse en el husillo secundario de un torno DS (doble husillo) cuando está precedido por un G14. Consulte G14 Cambio de husillo secundario de la página 286 para obtener más información.
3. Para el roscado de herramienta motorizada axial, utilice un comando G95 o G186.
4. Para el roscado con herramienta motorizada radial, utilice un comando G195 o G196.
5. Para conocer el roscado inverso (rosca a mano izquierda) en el husillo principal o secundario, consulte la página 351.

A continuación, se muestran más ejemplos de programación, en pulgadas y unidades métricas:

- F7.48:** G84 Ciclo fijo de roscado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en el fondo del agujero.



```
% ;
o60841 (ROSCADO IMPERIAL, AJUSTE 9 = MM) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) (T1 es una) ;
(rosca de 1/4-20) ;
G21 (ALARMA si el Ajuste 9 no fuera MM) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
S800 (RPM DE CICLO DE ROSCADO) ;
(COMENZAR BLOQUE DE CORTE) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
% ;
o60842 (ROSCADO MÉTRICO, AJUSTE 9 = MM) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) (T1 es una) ;
(rosca M8 x 1.25) ;
G21 (ALARMA si el ajuste 9 no fuera MM) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
```

```
S800 (RPM DE CICLO DE ROSCADO) ;
(COMENZAR BLOQUE DE CORTE) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (paso = 1.25) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
% ;
o60843 (ROSCA IMPERIAL, AJUSTE 9 = PULGADAS) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) (T1 es una) ;
(rosca de 1/4-20) ;
G20 (ALARMA si el ajuste 9 no fuera PULGADAS) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
S800 (RPM DEL CICLO DE ROSCADO) ;
(COMENZAR BLOQUE DE CORTE) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (comenzar G84) ;
(1/20 = .05) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
% ;
o60844 (ROSCA MÉTRICA, AJUSTE 9 = PULGADAS) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) (T1 es una) ;
(rosca M8 x 1.25) ;
G20 (ALARMA si el ajuste 9 no fuera PULGADAS) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
S800 (RPM DE CICLO DE ROSCADO) ;
(COMENZAR BLOQUE DE CORTE) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
```

G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

G85 Ciclo fijo de mandrilado (Grupo 09)



NOTA:

Este ciclo avanza hacia dentro y hacia fuera.

F - Velocidad de avance

***L** - Número de repeticiones

***R** - Posición del plano R

***W** - Distancia incremental del eje Z

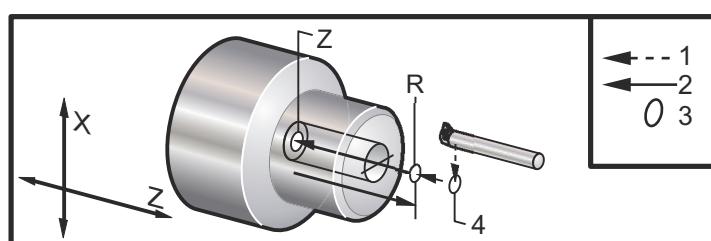
***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

Z - Posición en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

- F7.49:** G85 Ciclo fijo de mandrilado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.



G86 Ciclo fijo de parada y de mandrilado (Grupo 09)



NOTA:

El husillo se detiene y avanza rápido fuera del agujero.

F - Velocidad de avance

***L** - Número de repeticiones

***R** - Posición del plano R

***W** - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

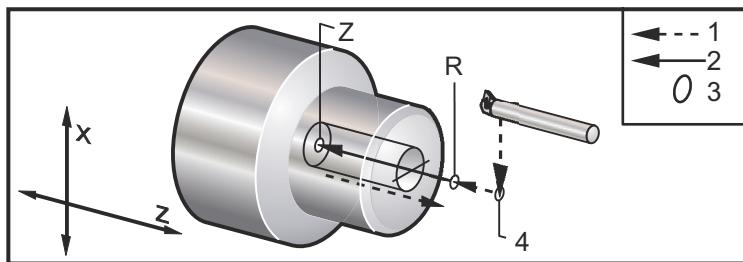
***Y** - Comando de movimiento del eje Y

Z - Posición del fondo del agujero

* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo una vez que la herramienta alcance el fondo del orificio. La herramienta retrocede una vez que se haya detenido el husillo.

- F7.50:** G86 Ciclo fijo de mandrilado y parada: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.



G87 Ciclo fijo de mandrilado y retroceso manual (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***L** - Número de repeticiones

***R** - Posición del plano R

***W** - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

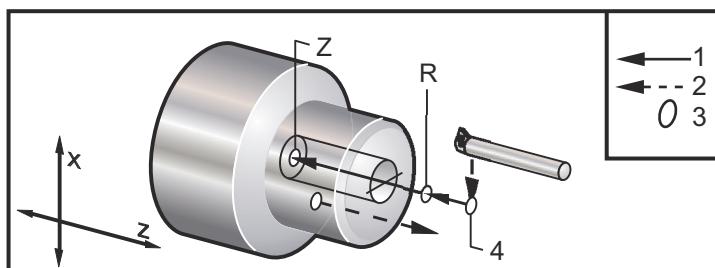
***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Posición del fondo del agujero

* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo en el fondo del orificio. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

- F7.51:** G87 Ciclo fijo de mandrilado y retroceso manual: [1] Avance [2] Retroceso manual, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.
- Ciclo.



G88 Ciclo fijo de mandrilado, pausa y retroceso manual (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

***L** - Número de repeticiones

***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

***R** - Posición del plano R

***W** - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

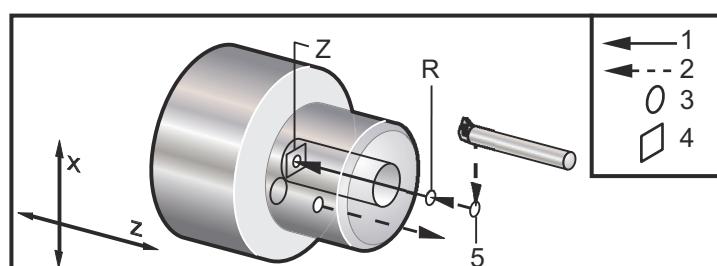
***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Posición del fondo del agujero

* Indica que es opcional

Este código G detendrá la herramienta en el fondo del agujero y esperará con el torneado del husillo durante el tiempo designado por el valor **P**. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

F7.52: G88 Ciclo fijo de mandrilado, pausa y retroceso manual: [1] Avance [2] Retroceso manual, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.



G89 Ciclo fijo de mandrilado y pausa (Grupo 09)



NOTA:

Este ciclo avanza hacia dentro y hacia fuera.

F - Velocidad de avance

***L** - Número de repeticiones

***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

***R** - Posición del plano R

***W** - Distancia incremental del eje Z

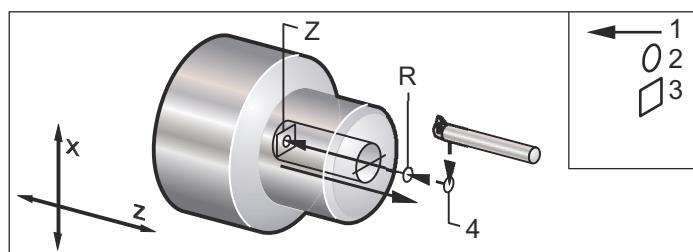
***X** - Comando de movimiento del eje X

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Posición del fondo del agujero

* Indica que es opcional

- F7.53:** G89 Ciclo fijo de mandrilado y pausa: [1] Avance [2] Inicio o final de la carrera, [3] Pausa, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.



G90 Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de torneado (Grupo 01)

F(E) - Velocidad de avance

***I** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje X, radio

***U** - Distancia incremental del eje X hasta el objetivo, diámetro

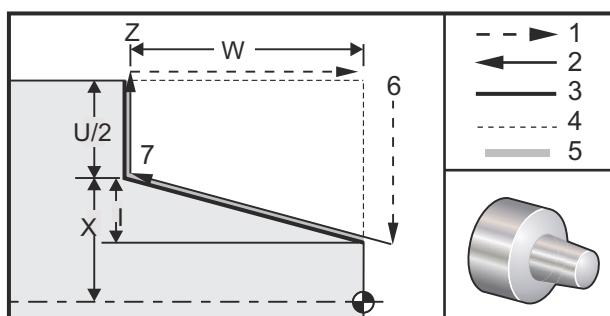
***W** - Distancia incremental del eje Z hasta el objetivo

X - Posición absoluta del eje X del objetivo

Z - Posición absoluta del eje Z del objetivo

* indica que es opcional

- F7.54:** G90 Diámetro exterior / diámetro interior Ciclo de torneado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Tolerancia de acabado, [6] Posición de inicio, [7] Objetivo.

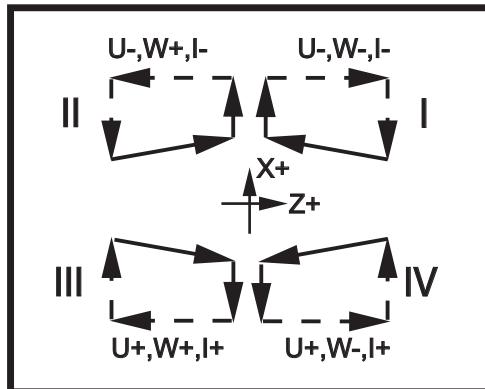


G90 se utiliza para torneado simple; sin embargo, se pueden realizar múltiples pasadas especificando las posiciones en **X** de las pasadas adicionales.

Los cortes de torneado recto se realizan especificando **X**, **Z** y **F**. El corte cónico se realiza agregando un valor **I**. La cantidad de roscado cónico se referencia a partir del objetivo. Eso significa que **I** se agrega al valor de **X** en el objetivo.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes **ZX** puede ser programado utilizando **U**, **W**, **X** y **Z**; el cono es positivo o negativo. La siguiente figura ofrece algunos ejemplos de los valores requeridos para el mecanizado en cada uno de los cuatro cuadrantes.

F7.55: G90-G92 Relaciones de direcciones

**G92 Ciclo de roscado (Grupo 01)**

F(E) - Velocidad de avance, paso del roscado

***I** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje X, radio

***Q** - Ángulo de roscado de inicio

***U** - Distancia incremental del eje X hasta el objetivo, diámetro

***W** - Distancia incremental del eje Z hasta el objetivo

X - Posición absoluta del eje X del objetivo

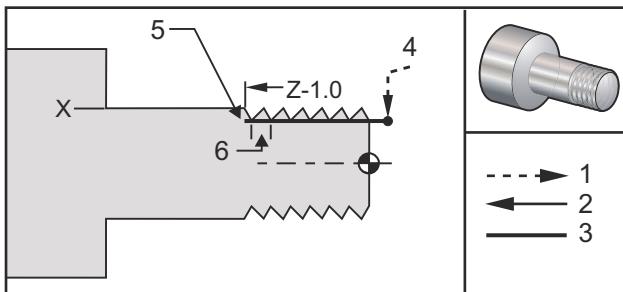
Z - Posición absoluta del eje Z del objetivo

* Indica que es opcional

Notas de programación:

- Ajuste 95/Ajuste 96 determinan el ángulo/tamaño de achaflanado. M23/M24 activación/desactivación de achaflanado.
- G92 se utiliza para roscados simples; sin embargo, se pueden realizar múltiples roscados especificando las posiciones en X de las pasadas adicionales. Los roscados rectos se realizan especificando X, Z y F. Se corta un tubo o roscado cónico agregando un valor de I. La cantidad de roscado cónico se referencia a partir del objetivo. Eso significa que I se agrega al valor de X en el objetivo. Al final del roscado, se corta un achaflanado automático antes de alcanzar el objetivo; como predefinido para este chaflán, se aplica un roscado de 45 grados. Estos valores pueden cambiarse con el Ajuste 95 y 96.
- Durante la programación incremental, el signo del número que sigue a las variables U y W depende de la dirección de la trayectoria de la herramienta. Por ejemplo, si la dirección de una trayectoria a lo largo del eje X fuera negativa, el valor de U es negativo.

- F7.56:** G92 Ciclo de roscado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Posición de inicio, [5] Diámetro menor, [6] 1/Roscados por pulgada = Avance por revolución (fórmula en pulgadas; F = paso de roscado) .



```
% ;
O60921 (G92 CICLO DE ROSCADO) ;
(G54 X0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de roscado de diámetro) ;
(exterior) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G50 S1000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S500 M03 (CSS desactivada, husillo activado en) ;
(sentido horario) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
X1.2 Z.2 (avance rápido hasta la posición libre) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (comenzar ciclo de roscado) ;
X.965 (segunda pasada) ;
X.955 (tercera pasada) ;
X.945 (cuarta pasada) ;
X.935 (quinta pasada) ;
X.925 (sexta pasada) ;
X.917 (séptima pasada) ;
X.910 (octava pasada) ;
X.905 (novena pasada) ;
X.901 (décima pasada) ;
X.899 (undécima pasada) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 M05 (origen de Z, husillo desactivado) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

Ejemplo utilizando ángulo de inicio de rosca Q

```
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (corte de 60 grados) ;  
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (corte de 120 grados) ;  
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 grados de cote) ;  
;
```

Las siguientes reglas se aplican al uso de Q:

1. El ángulo de inicio, Q, debe especificarse cada vez que se utilice. Si no se especifica un valor, entonces se asume un ángulo cero (0).
2. El ángulo de incremento de roscado es 0.001 grados. No use un punto decimal en la entrada; por ejemplo, un ángulo de 180° debe especificarse como Q180000 y un ángulo de 35° como Q35000.
3. El ángulo Q debe introducirse como un valor positivo de 0 a 360000.

En general, cuando se están ejecutando roscados múltiples, es una buena práctica obtener la profundidad de las roscas en un nivel uniforme a lo largo de los ángulos de roscado. Una forma de conseguir lo anterior consiste en generar un subprograma que únicamente haga que el eje Z se mueva por los diferentes ángulos de roscado. Después de que haya finalizado el subprograma, cambie la profundidad del eje X y llame de nuevo al subprograma.

G93 Modo de avance de tiempo inverso (Grupo 05)

F - Velocidad de avance (recorridos por minuto)

Este código G especifica que todos los valores F (velocidad de avance) son interpretados como recorridos por minuto. En otras palabras, el tiempo (en segundos) para finalizar el movimiento programado con G93 es 60 (segundos) dividido por el valor F.

G93 se utiliza generalmente en el trabajo con 4 y 5 ejes cuando el programa se genera con un sistema CAM. G93 es una forma de traducir la velocidad de avance lineal (pulgadas/min) en un valor que toma en cuenta el movimiento giratorio. Cuando se utiliza G93, el valor F indicará cuántas veces por minuto puede repetirse la carrera (movimiento de la herramienta).

Cuando se utiliza G93, la velocidad de avance (F) es obligatoria para todos los bloques de movimiento interpolados. En consecuencia, cada bloque de movimiento que no sea rápido debe tener su propia especificación de velocidad de avance (F).

G94 Ciclo de refrento final (Grupo 01)

F(E) - Velocidad de avance

***K** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje Z

***U** - Distancia incremental del eje X hasta el objetivo, diámetro

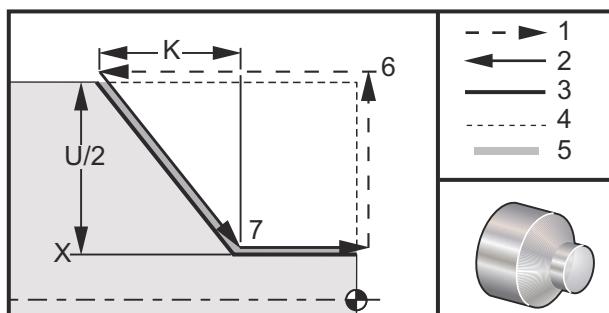
***W** - Distancia incremental del eje Z hasta el objetivo

X - Posición absoluta del eje X del objetivo

Z - Posición absoluta del eje Z del objetivo

* indica que es opcional

- F7.57:** G94 Ciclo de refrento final: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Tolerancia de acabado, [6] Posición de inicio, [7] Objetivo.

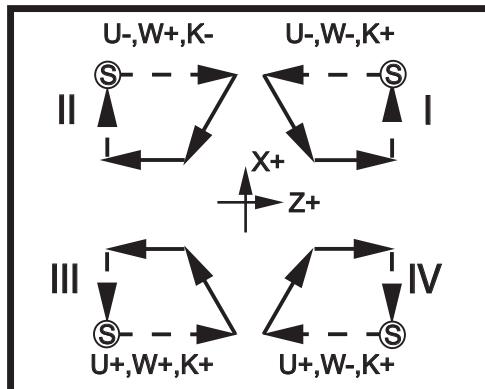


Los cortes rectos y de refrento pueden realizarse especificando X , Z y F . Con K se corta una cara cónica. El grado de conicidad se referencia desde el objetivo o punto final del corte deseado. Eso significa que K se agrega al valor de X en el objetivo.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes ZX se programa variando U , W , X y Z . La conicidad es positiva o negativa. La siguiente figura ofrece algunos ejemplos de los valores requeridos para el mecanizado en cada uno de los cuatro cuadrantes.

Durante la programación incremental, el signo del número que sigue a las variables U y W depende de la dirección de la trayectoria de la herramienta. Si la dirección de una trayectoria a lo largo del eje X fuera negativa, el valor de U será negativo.

- F7.58:** G94 Relaciones de direcciones: [S] Posición de inicio.



G95 Roscado rígido con herramientas motorizadas (Cara) (Grupo 09)

***C** - Comando de movimiento absoluto del eje C (opcional)

F - Velocidad de avance

R - Posición del plano R

S - RPM, llamado antes de G95

W - Distancia incremental del eje Z

X - Comando opcional de movimiento en eje X de diámetro de la pieza

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

Z - Posición en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

G95 Roscado rígido con herramientas motorizadas, es un ciclo de roscado axial similar a G84 Roscado rígido, en el que se utilizan las direcciones F, R, X y Z; no obstante, presenta las siguientes diferencias:

- El control debe encontrarse en el modo de G99 Avance por revolución, para así poder roscar de una manera apropiada.
- Debe haberse emitido un comando S (velocidad del husillo) antes que el G95.
- El eje X debe posicionarse entre el cero de la máquina y el centro del husillo principal; no lo posicione más allá del centro del husillo.

```
% ;
o60951 (G95 ROSCADO RÍGIDO DE HERRAMIENTAS) ;
(MOTORIZADAS) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una rosca 1/4-20) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR CICLO DE CORTE) ;
S500 (seleccionar rpm de roscado) ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (roscar hasta Z-0.5) ;
C135. (siguiente posición) ;
C225. (siguiente posición) ;
C315. (última posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
M155 (desactivar eje C) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G96 Velocidad de superficie constante activada (Grupo 13)

G96 ordena al control mantener una velocidad de corte constante en la punta de la herramienta. Las RPM de husillo se basan en el diámetro de la pieza donde está teniendo lugar el corte y en el valor **S** ordenado ($RPM=3.82 \times SFM/DIA$). Esto quiere decir que a medida que la herramienta se acerca más a **X0**, se incrementa la velocidad del husillo. Cuando el Ajuste 9 se establece en **INCH** (pulgadas), el valor **S** especifica pies de superficie por minuto. Cuando el Ajuste 9 se establece en **MM**, el valor **S** especifica metros de superficie por minuto.



ADVERTENCIA: *Es más seguro especificar una velocidad del husillo máxima para la funcionalidad de Constant Surface Speed (velocidad de superficie constante). Utilice G50 para establecer las RPM máximas del husillo. Si no se establece un límite se permitirá que la velocidad del husillo aumente a medida que la herramienta alcance el centro de la pieza. La velocidad excesiva puede arrojar piezas y dañar las herramientas.*

G97 Velocidad de superficie constante desactivada (Grupo 13)

Este código ordena al control NO ajustar la velocidad del husillo en función del diámetro de corte y cancela cualquier comando G96. Cuando G97 está en vigor, cualquier comando **S** se interpreta en revoluciones por minuto (RPM).

G98 Avance por minuto (Grupo 10)

G98 cambia la forma de interpretar el código de dirección **F**. El valor de **F** indica pulgadas por minuto cuando el Ajuste 9 se encuentra en **INCH** (pulgadas), y **F** indica milímetros por minuto cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**.

G99 Avance por revolución (Grupo 10)

Este comando cambia la forma de interpretar la dirección **F**. El valor de **F** indica pulgadas por revolución del husillo cuando el Ajuste 9 se encuentra en **PULGADA**, mientras que **F** indica milímetros por revolución del husillo cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**.

G100 Deshabilitar / G101 Habilitar imagen especular (Grupo 00)

***X** - Comando del eje X

***Z** - Comando del eje Z

* Indica que es opcional. Por lo menos se requiere uno.

La imagen especular programable puede activarse o desactivarse individualmente para el eje X y/o Z. La parte inferior de la pantalla indicará cuándo se refleja un eje. Estos códigos G se usan en un bloque de comandos sin ningún otro código G y no provocará ningún movimiento en los ejes. G101 activará la imagen especular para cualquier eje incluido en ese bloque. G100 desactivará la imagen especular para cualquier eje incluido en el bloque. El verdadero valor dado por el código X o por Z no tiene efecto; G100 o G101 no tienen efecto por sí mismos. Por ejemplo G101 X 0 activa la imagen especular del eje X.



NOTA:

Los Ajustes 45 y 47 pueden utilizarse para seleccionar manualmente imágenes especulares.

G102 Salida programable al RS-232 (Grupo 00)

*X - Comando del eje X

*Z - Comando del eje Z

* Indica que es opcional

La salida programable al puerto RS-232, permite que las coordenadas de trabajo actuales de los ejes se envíen a otro ordenador. Use este código G en un bloque de comando sin ningún otro código G. No se produce ningún movimiento de ejes.



NOTA:

Se aplican espacios opcionales (Ajuste 41) y el control EOB (Ajuste 25).

La digitalización de una pieza puede realizarse utilizando este código G y un programa que pase por encima de una pieza en X-Z y que palpe a través de Z con un G31. Cuando el palpador choca o toca algo, el próximo bloque podría ser un G102 para enviar la posición de X y Z a un ordenador que almacene las coordenadas como una parte digitalizada. Para completar esta función, se requiere software adicional para el ordenador personal.

G103 Limitar previsor de bloques (Grupo 00)

G103 especifica el máximo número de bloques que el control considerará anticipadamente (Rango 0-15), por ejemplo:

```
G103 [P..] ;  
;
```

Durante los movimientos de la máquina, el control prepara futuros bloques (líneas de código) con anticipación. Esto suele denominarse “Block Look-ahead” (previsor de bloques). Mientras el control ejecuta el bloque actual, ya ha interpretado y preparado el siguiente bloque para lograr un movimiento continuo.

Un comando de programa de G103 P0, o simplemente G103, deshabilita la limitación de bloques. Un comando de programa de G103 Pn limita la previsión a n bloques.

G103 resulta útil para depurar programas macro. El control interpreta expresiones macro durante el tiempo de previsión. Si inserta un G103 P1 dentro del programa, el control interpreta expresiones macro con una previsión de (1) bloque con respecto al bloque que se está ejecutando en ese momento.

Sería más conveniente agregar varias líneas vacías tras llamar a un G103 P1. Esto asegura que no se interprete ninguna línea de código después del G103 P1, hasta que se alcance.

G105 Comando de la barra del servo

Este es el código G utilizado para dar órdenes a un alimentador de barras.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

I - Longitud de empuje inicial opcional (variable macro #3101) Anulación (variable #3101 si no se emitiera I)

J - Longitud de pieza opcional + corte (variable macro #3100) Anulación (variable #3100 si no se emitiera J)

K - Longitud de fijación mín. opcional (variable macro #3102) Anulación (variable #3102 si no se emitiera K)

P - Subprograma opcional

R - Orientación del husillo para nueva barra opcional

I, J, K son anulaciones para valores de variables macro incluidos en la página Current Commands (comandos actuales). El control aplica los valores de anulación únicamente a la línea de comando en la que se ubican. Los valores almacenados en Current Commands (comandos actuales) no se modifican.

Normalmente, debe situar el comando G105 al final de su programa de pieza para evitar un doble empuje si se detiene y posteriormente reinicia el programa.

Si ordena G105, el alimentador de barras realiza una de estas operaciones en función de la longitud de la barra actual y del valor de **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (longitud de fijación mínima) (#3102 o K) añadida a **PART LENGTH + CUTOFF** (longitud de la pieza + corte) (#3100 o J):

1. Si la barra actual fuera suficientemente larga para fijar y mecanizar correctamente una nueva pieza (la barra es más larga que **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (longitud mínima de fijación) más **PART LENGTH + CUTOFF** (longitud de pieza + corte)):

 - a) Si hubiera un valor P en el bloque de G105, el control ejecuta el subprograma.
 - b) El husillo se detiene.
 - c) El amarre de pieza se libera.
 - d) El alimentador de barras empuja la barra la distancia especificada en **PART LENGTH + CUTOFF** (longitud de pieza + corte) (#3100) o, si el bloque de G105 tuviera un valor K, la distancia especificada por K.
 - e) El amarre de pieza se fija y el programa continúa.

2. Si la barra actual fuera demasiado corta para fijar y mecanizar correctamente una nueva pieza (la barra es más corta que **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (longitud mínima de fijación) más **PART LENGTH + CUTOFF** (longitud de pieza + corte)):
 - a) Si hubiera un valor **P** en el bloque de G105, el control ejecuta el subprograma.
 - b) El husillo se detiene.
 - c) El amarre de pieza se libera y la barra de empuje se mueve hasta la posición descargada.
 - d) Si el bloque de G105 tuviera un valor **R**, el husillo se orienta.
 - e) El alimentador de barras carga una nueva barra y la empuja la distancia especificada por **INITIAL PUSH LENGTH** (longitud de empuje inicial) (#3101) o, si el bloque de G105 tuviera un valor **I**, la distancia especificada por **I**. Si #3101 e **I** tuvieran valores de cero, el alimentador de barras empuja la barra la distancia especificada por **REFERENCE POSITION** (posición de referencia) (#3112).
 - f) El amarre de pieza se fija.
 - g) Si hubiera un valor **P** en el bloque de G105, el control ejecuta el subprograma.
 - h) El programa continúa.

En algunas condiciones, el sistema podría detenerse al final de la alimentación de barras y mostrar el mensaje *Compr posición barra*. Asegúrese de que la posición actual de la barra sea correcta y pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para reiniciar el programa.

G110/G111 Sistema de coordenadas #7/#8 (Grupo 12)

G110 y G111 seleccionan las coordenadas de correctores de trabajo adicionales #7 y #8 respectivamente. Todas las referencias posteriores a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas de correctores de trabajo. El comportamiento de G110 y G111 es el mismo que G154 P1 y G154 P2.

G112 Interpretación XY a XC (Grupo 04)

La transformación de coordenadas cartesianas a polares con G112 permite al operador programar bloques siguientes en coordenadas cartesianas XY, las cuales serán convertidas automáticamente por el control a coordenadas XC polares. Mientras se encuentre activo, se usará G17 plano XY para G01 recorridos XY lineales, y G02 y G03 para el movimiento circular. Los comandos de posición X, Y se convierten en movimientos giratorios del eje C y lineales del eje X.

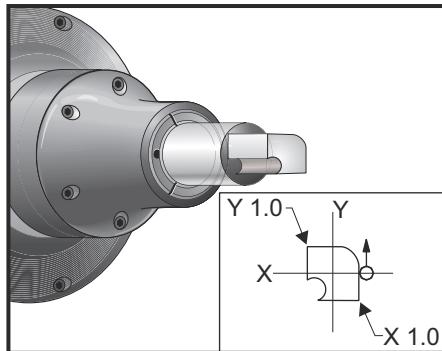


NOTA:

La compensación de la herramienta de corte de tipo fresadora pasa a estar activa cuando se usa G112. La compensación de la herramienta de corte (G41, G42) debe cancelarse (G40) antes del G112 existente.

G112 Ejemplo de Programa

F7.59: G112 Interpretación de XY a XC



```
% ;
o61121 (G112 INTERPRETACIÓN DE XY A XC) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una fresa frontal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G17 G112 (llamar plano XY, interpretación de XY a XC) ;
G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 ;
(avance rápido hasta la primera posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G1 Z0. F15. (avance hacia la cara) ;
Y0.5 F5. (avance lineal) ;
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X-0.75 (avance lineal) ;
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 Y-0.25 (avance lineal) ;
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (avance en sentido horario) ;
G01 Y-1. (avance lineal) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 X0.75 (avance lineal) ;
```

```
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (avance en sentido) ;
(antihorario) ;
G01 Y0. (avance lineal) ;
G00 Z0.1 (retroceso rápido) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G113 (cancelar G112) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G18 (volver al plano XZ) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G113 Cancelar G112 (Grupo 04)

G113 cancela la conversión de coordenadas cartesianas a polares.

G114 - G129 Sistema de coordenadas #9 - #24 (Grupo 12)

Los códigos G114 - G129 son sistemas de coordenadas que puede establecer el usuario, #9 - #24, para correctores de herramientas. Todas las referencias posteriores a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas. Los correctores del sistema de coordenadas de trabajo se introducen desde la página **Active Work Offset** (corrector de trabajo activo). El comportamiento de los códigos G114 - G129 es el mismo que G154 P3 - G154 P18.

G154 Seleccionar coordenadas de trabajo P1-P99 (Grupo 12)

Esta funcionalidad provee 99 correctores de trabajo adicionales. G154 con un valor P desde 1 hasta 99 activa los correctores de trabajo adicionales. Por ejemplo, G154 P10 selecciona el corrector de trabajo 10 de la lista de correctores de trabajo adicionales.



NOTA:

G110 a G129 se refieren a los mismos correctores de trabajo que G154 P1 a P20; pueden seleccionarse utilizando cualquiera de los métodos.

Cuando un corrector de trabajo G154 está activo, la cabecera en el corrector de trabajo superior derecho mostrará el valor G154 P.

Formato de correctores de trabajo G154

```
#14001-#14006 G154 P1 (también #7001-#7006 y G110)
#14021-#14026 G154 P2 (también #7021-#7026 y G111)
#14041-#14046 G154 P3 (también #7041-#7046 y G112)
#14061-#14066 G154 P4 (también #7061-#7066 y G113)
#14081-#14086 G154 P5 (también #7081-#7086 y G114)
```

```

#14101-#14106 G154 P6 (también #7101-#7106 y G115)
#14121-#14126 G154 P7 (también #7121-#7126 y G116)
#14141-#14146 G154 P8 (también #7141-#7146 y G117)
#14161-#14166 G154 P9 (también #7161-#7166 y G118)
#14181-#14186 G154 P10 (también #7181-#7186 y G119)
#14201-#14206 G154 P11 (también #7201-#7206 y G120)
#14221-#14221 G154 P12 (también #7221-#7226 y G121)
#14241-#14246 G154 P13 (también #7241-#7246 y G122)
#14261-#14266 G154 P14 (también #7261-#7266 y G123)
#14281-#14286 G154 P15 (también #7281-#7286 y G124)
#14301-#14306 G154 P16 (también #7301-#7306 y G125)
#14321-#14326 G154 P17 (también #7321-#7326 y G126)
#14341-#14346 G154 P18 (también #7341-#7346 y G127)
#14361-#14366 G154 P19 (también #7361-#7366 y G128)
#14381-#14386 G154 P20 (también #7381-#7386 y G129)
#14401-#14406 G154 P21 #14421-#14426 G154 P22 #14441-#14446
G154 P23 #14461-#14466 G154 P24 #14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26 #14521-#14526 G154 P27 #14541-#14546
G154 P28 #14561-#14566 G154 P29 #14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40 #14981-#14986 G154 P50 #15181-#15186
G154 P60 #15381-#15386 G154 P70 #15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90 #15881-#15886 G154 P95 #15901-#15906
G154 P96 #15921-#15926 G154 P97 #15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99

```

G155 Ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes (Grupo 09)

G155 solo realiza roscas flotantes. G174 está disponible para roscados rígidos con 5 ejes en inversa.

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

L - Número de repeticiones

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

B - Posición inicial de la herramienta del eje B

X - Posición inicial de la herramienta del eje X

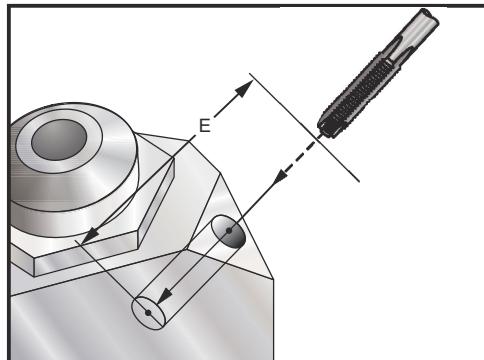
Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

S - Velocidad del husillo

Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo. Esa posición se utiliza como "Initial Start position" (posición de comienzo inicial). El control iniciará automáticamente el husillo en sentido antihorario antes de este ciclo fijo.

F7.60: G155 5-Axis Reverse Tap Canned Cycle (ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes)



G159 Extracción del fondo / retorno de la pieza

Comando del cargador automático de las piezas (APL). Consulte el manual del APL de Haas.

G160 Solo modo del comando del eje del APL

Los tornos con un Cargador automático de piezas usan este comando para informar al control que los comandos de ejes posteriores se encuentran en el APL (no en el torno). Consulte el manual de APL de Haas.

Los tornos con alimentadores de barras utilizan este comando para informar al control que los comandos del eje V posteriores moverán el eje V del alimentador de barras y no se interpretarán como un movimiento incremental del eje Y de la torreta del torno. Este comando debe estar seguido por un comando G161 para cancelar este modo. Por ejemplo:

```
G160 ;  
G00 V-10.0 ;  
G161 ;  
;
```

El ejemplo anterior mueve el alimentador de barras 10 unidades (pulgadas/mm) hacia la derecha de su posición de inicio. Este comando se utiliza algunas veces para posicionar la barra de empuje del alimentador de barras como un tope de pieza.



NOTA:

El control no tendrá en cuenta ningún movimiento del alimentador de barras ordenado de esta forma en los cálculos de la longitud de la barra. Si se requirieran movimientos incrementales de alimentación de la barra, sería más apropiado un comando G105 J1.0. Vea el Manual del alimentador de barras para obtener más información.

G161 Modo apagado del comando del eje del APL

El comando G161 desactiva el modo de control del eje G160 y hace que el torno vuelva al funcionamiento normal. Consulte el manual de APL de Haas.

G184 Ciclo fijo del roscado inverso para las roscas de mano izquierda (Grupo 09)

F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

R - Posición del plano R

S - RPM, es necesario que sea llamado antes de G184

***W** - Distancia incremental del eje Z

***X** - Comando de movimiento del eje X

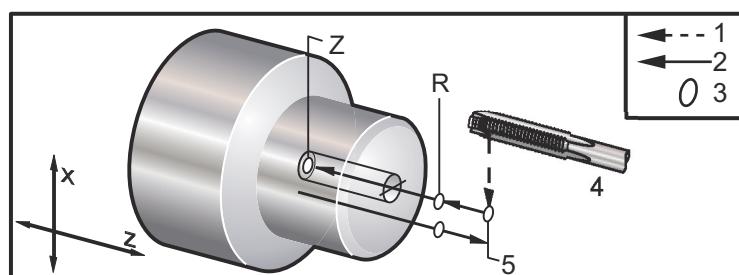
***Z** - Posición del fondo del agujero (opcional)

* Indica que es opcional

Notas de programación: Al roscar, la velocidad de avance es la guía de la rosca. Vea el ejemplo de G84, cuando se programa en G99 Avance por revolución.

No es necesario iniciar el husillo en sentido antihorario antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente.

F7.61: G184 Ciclo fijo de roscado inverso: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Rosca a mano izquierda, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.



G186 Roscado rígido inverso con herramienta motorizada (para roscados a mano izquierda) (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

C - Posición del eje C

R - Posición del plano R

S - RPM, es necesario que sea llamado antes de G186

W - Distancia incremental del eje Z

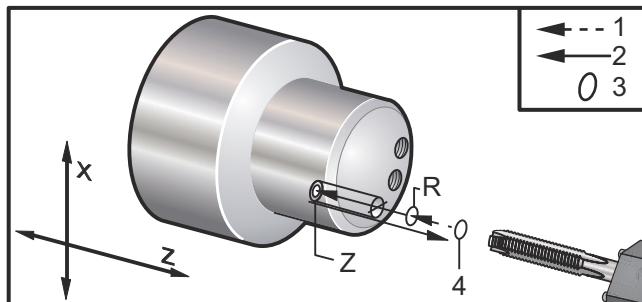
***X** - Comando de movimiento del eje X de diámetro de la pieza

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

Z - Posición en el fondo del agujero

* Indica que es opcional

F7.62: G95, G186 Roscado rígido con herramientas motorizadas: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición del fondo del agujero.



No es necesario iniciar el husillo en CW (en el sentido de las agujas del reloj) antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente. Consulte G84.

G187 Control de precisión (Grupo 00)

Programando G187 es lo siguiente:

```
G187 E0.01 (para establecer valor) ;
G187 (para volver al valor del ajuste 85) ;
;
```

G187 se usa para seleccionar la precisión con la que se mecanizarán las esquinas. La forma de usar G187 es G187 Ennnn, donde nnnn es la precisión deseada.

G195/G196 Roscado radial de avance/retroceso con herramienta motorizada (Diámetro) (Grupo 00)

F - Velocidad de avance por revolución (G99)

U - Distancia incremental del eje X

S - RPM, llamado antes de G195

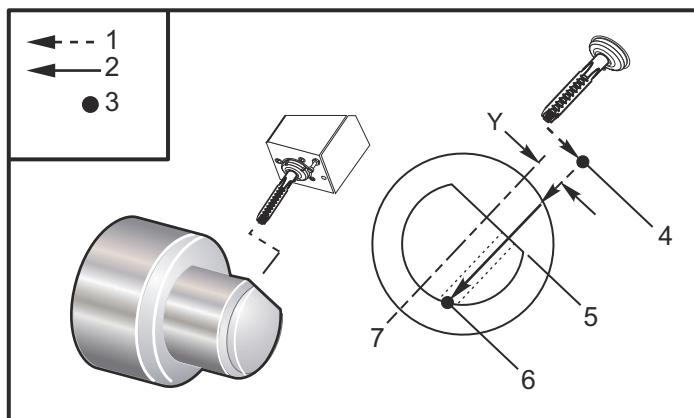
X - Posición del eje X en el fondo del agujero

Z - Posición del eje Z antes del taladrado

La herramienta debe posicionarse en el punto de inicio antes de ordenar G195/G196. Este código G se convoca para cada orificio que se está rosando. El ciclo comienza desde la posición actual, rosando hasta la profundidad especificada del eje X. No se utiliza ningún plano R. Solo deben usarse los valores X y F en las líneas G195/G196. La herramienta debe posicionarse en el punto de inicio de cualquier agujero adicional antes de volver a ordenar G195/G196.

S Las RPM deben aplicarse como un número positivo. No es necesario iniciar el husillo en la dirección correcta; el control lo hace automáticamente.

F7.63: G195/G196 Roscado rígido con herramientas motorizadas: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Punto de inicio, [5] Superficie de la pieza, [6] Fondo del agujero, [7] Línea central.



```
% ;
o61951 (G195 ROSCADO RADIAL MOTORIZADO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una rosca) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (punto de inicio) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUE DE CORTE) ;
S500 (seleccionar rpm de roscado) ;
G195 X2. F0.05 (roscados para X2., fondo del agujero) ;
G00 C180. (Dividir eje C. nuevo punto de inicio) ;
G195 X2. F0.05 (roscados para X2., fondo del agujero) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. ;
(posicionado del eje YZ opcional, nuevo punto de) ;
(inicio) ;
G195 X2. F0.05 (roscados a X2., parte inferior de) ;
(la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.25 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
%
```

G198 Desactivar control de husillo síncrono (Grupo 00)

G198 desactiva el control del husillo síncrono y permite el control independiente del husillo principal y del husillo secundario.

G199 Activar control de husillo síncrono (Grupo 00)

*R - Grados; relación de fase del husillo seguidor con el husillo ordenado

* Indica que es opcional

Este código G sincroniza las RPM de los dos husillos. Se ignoran los comandos de posición o velocidad para el husillo seguidor, normalmente el husillo secundario, cuando los husillos se encuentran en control síncrono. Sin embargo, los códigos M en los dos husillos se controlan de forma independiente.

Los husillos permanecerán sincronizados hasta que se desactive el modo síncrono con G198. Este es el caso incluso si se enciende y apaga la alimentación.

Un valor R en el bloque G199 posicionará el husillo seguidor en un número de grados especificado, en relación con la marca 0 en el husillo ordenado. Ejemplos de valores R en bloques de G199:

```
G199 R0.0 (el origen del husillo seguidor, marca 0,) ;
(coincide con el origen del husillo ordenado, marca 0) ;
G199 R30.0 (el origen del husillo seguidor, marca) ;
(0, se posiciona +30 grados con respecto al origen del husillo
ordenado, marca 0) ;
G199 R-30.0 (el origen del husillo seguidor, marca) ;
(0, se posiciona -30 grados con respecto al origen del husillo
ordenado, marca 0) ;
;
```

Cuando se especifique un valor R en el bloque G199, el control hace coincidir en primer lugar la velocidad en el husillo seguidor con la del husillo ordenado y, a continuación, ajusta la orientación (valor R en el bloque G199). Una vez se alcanza la orientación R especificada, los husillos se bloquean en modo síncrono hasta que se desconectan con un comando G198. También puede realizarse a cero RPM. Consulte también la parte de G199 de la pantalla de control de husillo sincronizado en **262**.

```
% ;
o61991 (G199 SINCRONIZAR HUSILLOS) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G00 G54 X2.1 Z0.5 ;
G98 M08 (avance por min., activar refrigerante) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-2.935 F60. (avance lineal) ;
M12 (chorro de aire activado) ;
M110 (fijación del plato de garras del husillo) ;
```

```
(secundario) ;
M143 P500 (husillo secundario a 500 rpm) ;
G97 M04 S500 (husillo principal a 500 rpm) ;
G99 (avance por rev.) ;
M111 (liberación del plato de garras del husillo) ;
(secundario) ;
M13 (chorro de aire desactivado) ;
M05 (husillo principal desactivado) ;
M145 (husillo secundario desactivado) ;
G199 (sincronizar husillos) ;
G00 B-28. (avance rápido del husillo secundario) ;
(hasta la cara de la pieza) ;
G04 P0.5 (pausa durante .5 segundos) ;
G00 B-29.25 (avance del husillo secundario sobre la) ;
(pieza) ;
M110 (fijación del plato de garras del husillo) ;
(secundario) ;
G04 P0.3 (pausa durante .3 segundos) ;
M08 (activar refrigerante) ;
G97 S500 M03 (activar husillo a 500 rpm, CSS) ;
(desactivada) ;
G96 S400 (CSS activada, rpm es 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (avance lineal) ;
X-.05 (avance lineal) ;
G00 X2.1 M09 (retroceso rápido) ;
G00 B-28. (avance rápido del husillo secundario) ;
(hasta la cara de la pieza) ;
G198 (husillo sincronizado desactivado) ;
M05 (activar husillo principal) ;
G00 G53 B-13.0 (husillo secundario a la posición de) ;
(corte) ;
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (avance rápido hasta la) ;
(primera posición) ;
(**segundo lado de la pieza******) G55 G99) ;
((G55 para corrector de trabajo del husillo secundario) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G50 S2000 (limitar husillo a 1000 rpm) ;
G97 S1300 M03 ( ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
```

```
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
G28 H0. (desenrollar eje C) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G200 Índice sobre la marcha (Grupo 00)

U - Movimiento relativo opcional en X para la posición de cambio de herramientas

W - Movimiento relativo opcional en Z para la posición de cambio de herramientas

X - Posición opcional final en X

Z - Posición opcional final en Z

T - Número de herramientas y número de corrector obligatorios en forma estándar

G200 Índice sobre la marcha, provoca que el torno realice un movimiento de alejamiento, cambie herramientas y se mueva hacia atrás hasta la pieza, para ahorrar tiempo.



PRECAUCIÓN: *G200 acelera las cosas, aunque que también requiere ser más cuidadosos. Asegúrese de probar el programa adecuadamente, a una velocidad del 5%, y de ser muy cuidadoso si empieza desde la mitad del programa.*

Normalmente, su línea de cambio de herramienta está formada por algunas líneas de código, como por ejemplo:

```
G53 G00 X0. (LLEVAR TORRETA HASTA POS. X DE) ;
(SEGURIDAD DEL TC) ;
G53 G00 Z-10. (LLEVAR TORRETA HASTA POS. Z DE) ;
(SEGURIDAD DEL TC) ;
T202 ;
;
```

El uso de G200 cambia este código a:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
;
```

Si T101 solo finalizará el torneado del diámetro exterior de la pieza, no tiene que volver a una posición segura de cambio de herramienta cuando utilice un G200. En su lugar (como en el ejemplo), la torreta en el momento en el que se llama a la línea G200:

1. Se libera en su posición actual.
2. Se mueve incrementalmente en los ejes X y Z los valores establecidos en U y W (U .5 W .5)
3. Completa el cambio de herramienta en esta posición.
4. Con los nuevos correctores de herramientas y de trabajo, avanza rápidamente hasta la posición XZ llamada en la línea G200 (X8. Z2.).

Todo esto se produce con mucha rapidez y casi todo al mismo tiempo, por lo que inténtelo algunas veces, lejos del plato de garras.

Cuando se libera la torreta, mueve hacia delante el husillo una pequeña cantidad (quizás .1 - .2"), por lo que no debe situar directamente la herramienta contra sus garras o pinza cuando se ordena el G200.

Ya que los movimientos de U y W son distancias incrementales desde donde se encuentra la herramienta actualmente, si utiliza el volante de avance para alejarse e inicia su programa en una nueva posición, la torreta se mueve hacia arriba y hacia la derecha con respecto a esa nueva posición. En otras palabras, si se desplazó hacia atrás manualmente una distancia menor de .5" con respecto a su contrapunto, y posteriormente ordenó un G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., la torreta podría golpear su contrapunto, moviéndose un W1 incremental. (1" a la derecha). Por ese motivo, puede que desee configurar su Ajuste 93 y Ajuste 94, Tailstock Restricted Zone (zona restringida del contrapunto). En la 106 puede encontrarse información sobre esto.

G211 Ajuste de herramienta manual / G212 Ajuste de herramienta automática

Estos códigos G se utilizan en aplicaciones de palpado con palpadores automáticos y manuales (solo en tornos SS y ST).

G241 Ciclo fijo de taladrado radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

R - Posición del plano R (diámetro)

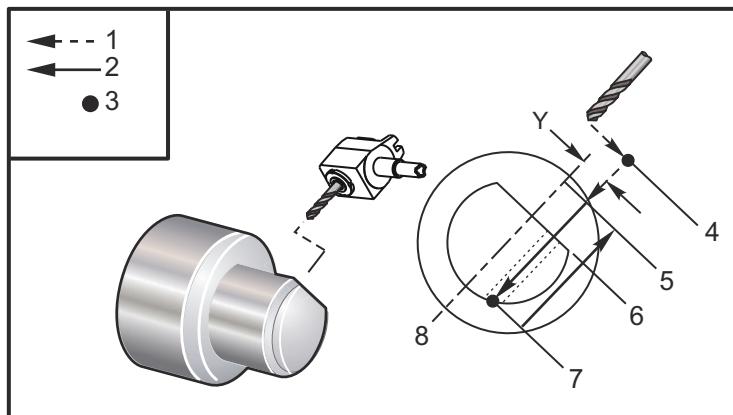
***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* Indica que es opcional

F7.64: G241 Ciclo fijo de taladrado radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Punto de inicio, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [7] Fondo del agujero, [8] Línea central.



```
% ;
o62411 (G241 TALADRADO RADIAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Z-0.75 (avance rápido hasta la primera) ;
(posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Comenzar G241) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (siguiente posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G242 Ciclo fijo de taladrado de puntos radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

R - Posición del plano R (diámetro)

***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

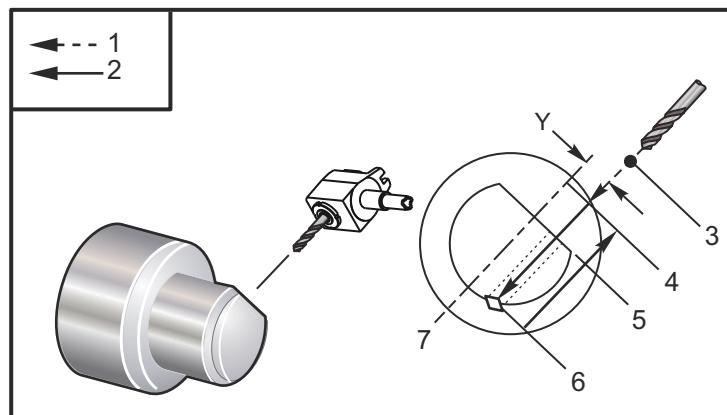
***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Comando de movimiento del eje Z

* Indica que es opcional

Este código G es de modalidad. Permanece activo hasta que se cancela (G80) o se selecciona otro ciclo fijo. Una vez activado, cada movimiento de Y y/o Z ejecutará este ciclo fijo.

F7.65: G242 Ciclo fijo de taladrado de puntos radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Punto de inicio, [4] Plano R, [5] Superficie de la pieza, [6] Pausa en el fondo del agujero, [7] Línea central.



% ;

```

o62421 (G242 TALADRADO DE PUNTOS RADIAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es un taladro de puntos) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primera posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;

```

```

G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;
(taladrar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (siguiente posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G243 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

***I** - Tamaño de la primera profundidad de corte

***J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte cada pasada

***K** - Profundidad mínima de corte

***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

***Q** - El valor del corte; siempre es incremental

R - Posición del plano R (diámetro)

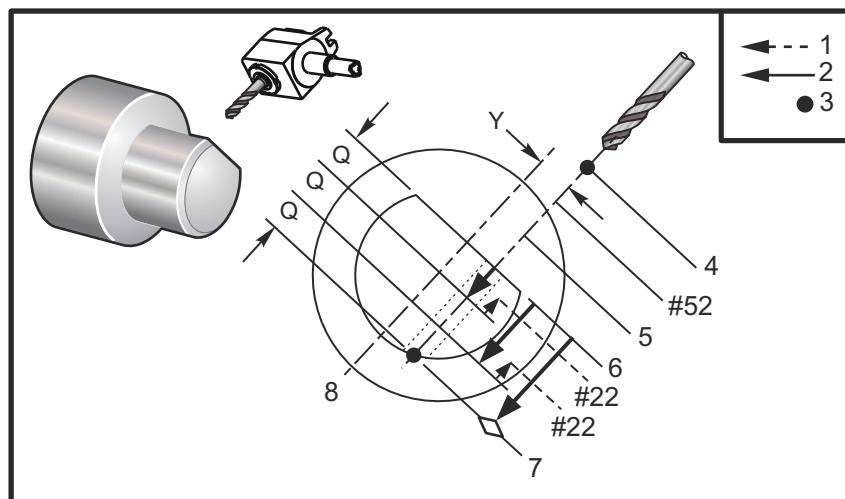
***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* Indica que es opcional

F7.66: G243 Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano R, [#52] Ajuste 52, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [#22] Ajuste 22, [7] Pausa en el fondo del agujero, [8] Línea central.



Notas de programación: Si se especifican I, J y K, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará el valor de I, cada corte sucesivo será reducido la cantidad J, y la profundidad mínima de corte será K. No use un valor de Q al programar con I, J y K.

El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G243 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy alejado del corte para asegurar que el movimiento de limpieza de las virutas permita que las virutas salgan del agujero. Sin embargo, esto provoca un movimiento inútil cuando se está taladrando por primera vez a través de este espacio vacío. Si el Ajuste 52 se establece en la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse mucho más cerca de la pieza que se va a taladrar. Cuando se produce el movimiento de limpieza a R, Z se moverá pasado R por este valor del ajuste 52. El Ajuste 22 es la cantidad de avance en X para volver al mismo punto en el que se produjo el retroceso.

```
% ;
o62431 (G243 CICLO DE TALADRADO DE AVANCES CORTOS) ;
(RADIAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;
(taladrar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (posición) ;
(siguiente) ;
G00 Z1. (retroceso rápido) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G00 G53 X0 M09 (origen de X, refrigerante desactivado) ;
G53 Z0 ;
M00 ;
(G243 - TALADRADO RADIAL DE AVANCES CORTOS CON I,) ;
(J, K) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
P1500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 1500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
```

```

G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;
(taladrar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
(posición siguiente) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (desactivar herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0 Y0 M09 (origen de X e Y, refrigerante) ;
(desactivado) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G245 Ciclo fijo de mandrilado radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

R - Posición del plano **R** (diámetro)

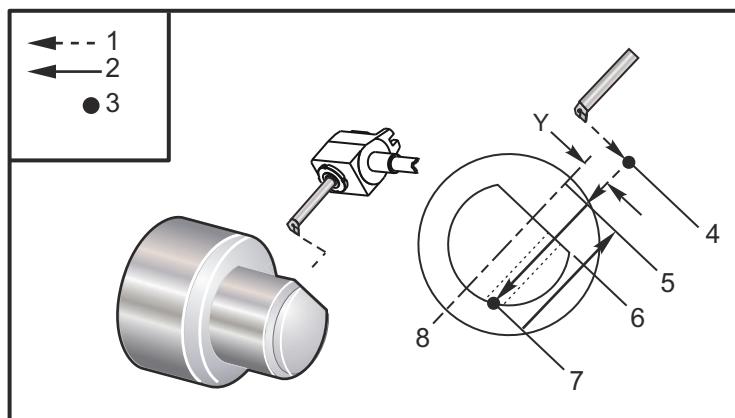
***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* Indica que es opcional

F7.67: G245 Ciclo fijo de mandrilado radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Punto de inicio, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [Z] Fondo del agujero, [8] Línea central.



```

% ;
o62451 (G245 MANDRILADO RADIAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de mandrilado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;

```

```

G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
P500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(mandrilar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (siguiente posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G246 Ciclo fijo de parada y de mandrilado radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

R - Posición del plano R (diámetro)

***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo una vez que la herramienta alcance el fondo del orificio.
La herramienta se repliega una vez que se haya detenido el husillo.

```

% ;
o62461 (G246 MANDRILADO RADIAL Y PARADA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de mandrilado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por min.) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primerá posición) ;
P500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;

```

```
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(mandrilar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (siguiente posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G247 Ciclo fijo de retroceso manual y mandrilado radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

R - Posición del plano R (diámetro)

***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo en el fondo del orificio. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

```
% ;
○62471 (G247 MANDRILADO RADIAL Y RETROCESO MANUAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de mandrilado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
P500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(mandrilar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (siguiente posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
```

```

(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;

```

G248 Ciclo fijo de mandrilado radial, pausa y retroceso manual (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

R - Posición del plano R (diámetro)

***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

* Indica que es opcional

Este código G detendrá la herramienta en el fondo del agujero y la situará en pausa con el torneado de la herramienta durante el tiempo designado por el valor P. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

```

% ;
o62481 (G248 MANDRILADO RADIAL, PAUSA, RETROCESO) ;
(MANUAL) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de mandrilado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primeras posiciones) ;
P500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 500 rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;
(mandrilar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (siguiente posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;

```

```
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

G249 Ciclo fijo en pausa y mandrilado radial (Grupo 09)

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C

F - Velocidad de avance

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero

R - Posición del plano R

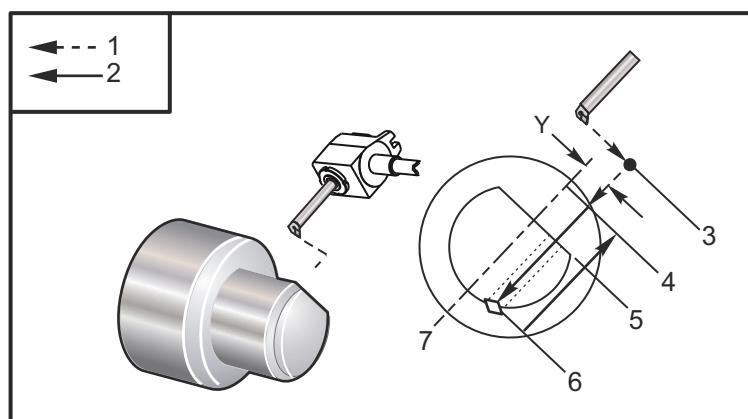
***X** - Posición del fondo del agujero

***Y** - Comando de movimiento del eje Y

***Z** - Comando de movimiento del eje Z

* Indica que es opcional

F7.68: G249 Ciclo fijo de mandrilado radial y pausa: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Punto de inicio, [4] Plano R, [5] Superficie de la pieza, [6] Pausa en el fondo del agujero, [7] Línea central.

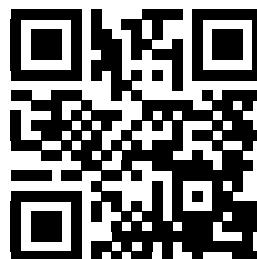


```
% ;
○62491 (G249 MANDRILADO RADIAL Y PAUSA) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
(T1 es una herramienta de mandrilado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G98 (avance por minuto) ;
M154 (activar eje C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (avance rápido hasta la) ;
(primera posición) ;
P500 M133 (herramienta motorizada en sentido) ;
(horario a 500 rpm) ;
```

```
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(mandrilar a X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (siguiente) ;
(posición) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z1. M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M155 (desactivar eje C) ;
M135 (herramienta motorizada desactivada) ;
G53 X0 Y0 (origen de X e Y) ;
G53 Z0 (origen de Z) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

7.2 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 8: Códigos M

8.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos M que se utilizan para programar su máquina.



PRECAUCIÓN: *Se ha probado la precisión de los programas de ejemplo de este manual, aunque solo se utilizan para fines ilustrativos. Los programas no definen herramientas, correctores ni materiales. No describen amarres de piezas ni otros utilajes. Si decidiera ejecutar un programa de ejemplo en su máquina, hágalo en modo Graphics (gráficos). Siga siempre prácticas de mecanizado seguras cuando ejecute un programa con el que no esté familiarizado.*



NOTA: *Los programas de ejemplo de este manual representan un estilo de programación muy conservador. Los ejemplos pretenden demostrar programas seguros y fiables y no representan necesariamente la forma más eficiente y más rápida de utilizar una máquina. Los programas de ejemplo que utilizan códigos G puede que no se correspondan con los programas más eficientes.*

8.1.1 Lista de códigos M

Código	Descripción	Pág
M00	Detener programa	373
M01	Detener programa	374
M02	Fin de programa	374
M03	Avance de husillo activado	374
M04	Retroceso de husillo activado	374
M05	Parada del husillo	374
M08	Refrigerante activado	374

Código	Descripción	Pág
M09	Refrigerante apagado	374
M10	Abrazadera plato de garras	374
M11	Liber. plato garras	374
M12	Chorro de aire automático activado (opcional)	374
M13	Chorro de aire automático desactivado (opcional)	374
M14	Freno de husillo principal activado (eje C opcional)	374
M15	Freno de husillo principal desactivado (eje C opcional)	374
M17	Avance de giro de torreta	375
M18	Retroceso de giro de torreta	375
M19	Orientación del husillo (opcional)	375
M21	Avance del contrapunto (opcional)	376
M22	Retroceso del contrapunto (opcional)	376
M23	Achaflanado fuera de roscado activado	377
M24	Achaflanado fuera de roscado desactivado	377
M30	Fin del programa y reinicio	377
M31	Avance del extractor de virutas sin fin (opcional)	377
M33	Parada del extractor de virutas sin fin (opcional)	377
M36	Recogedor de piezas activado (opcional)	378
M37	Recogedor de piezas desactivado (opcional)	378
M38	Variación de la velocidad del husillo activada	378
M39	Variación de la velocidad del husillo desactivada	378
M41	Engranaje bajo (opcional)	379
M42	Engranaje alto (opcional)	379

Código	Descripción	Pág
M43	Desbloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)	379
M44	Bloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)	379
M51	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M52	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M53	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M54	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M55	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M56	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M57	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M58	Activar códigos M de usuario (opcional)	379
M59	Establecer relé de salida	379
M61	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M62	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M63	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M64	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M65	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M66	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M67	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M68	Desactivar códigos M de usuario (opcional)	380
M69	Eliminar relé de salida	380
M76	Deshabilitar pantalla	380
M77	Habilitar pantalla	380
M78	Alarma si se encuentra la señal de salto	380

Código	Descripción	Pág
M79	Alarma si no se encuentra la señal de salto	380
M85	Abrir puerta automática (opcional)	381
M86	Cerrar puerta automática (opcional)	381
M88	Refrigerante de alta presión activado (opcional)	381
M89	Refrigerante de alta presión desactivado (opcional)	381
M95	Modo reposo	381
M96	Saltar si no hay señal	382
M97	Llamada a subprograma local	382
M98	Llamada a subprograma	383
M99	Retorno o bucle de subprograma	383
M104	Extensión del brazo del palpador (opcional)	384
M105	Repliegue del brazo del palpador (opcional)	384
M109	Entrada de usuario interactiva	384
M110	Fijación del plato de garras del husillo secundario (opcional)	374
M111	Liberación del plato de garras del husillo secundario (opcional)	374
M112	Chorro de aire del husillo secundario activado (opcional)	387
M113	Chorro de aire del husillo secundario desactivado (opcional)	387
M114	Freno del husillo secundario activado (opcional)	387
M115	Freno del husillo secundario desactivado (opcional)	387
M119	Orientación del husillo secundario (opcional)	387
M121	Códigos M de usuario (opcional)	387
M122	Códigos M de usuario (opcional)	387
M123	Códigos M de usuario (opcional)	387

Código	Descripción	Pág
M124	Códigos M de usuario (opcional)	387
M125	Códigos M de usuario (opcional)	387
M126	Códigos M de usuario (opcional)	387
M127	Códigos M de usuario (opcional)	387
M128	Códigos M de usuario (opcional)	387
M133	Avance de herramienta motorizada (opcional)	387
M134	Retroceso de herramienta motorizada (opcional)	387
M135	Parada de herramienta motorizada (opcional)	387
M143	Avance del husillo secundario (opcional)	388
M144	Retroceso del husillo secundario (opcional)	388
M145	Parada del husillo secundario (opcional)	388
M154	Activar eje C (opcional)	388
M155	Desactivar eje C (opcional)	388

Acerca de los códigos M

Los códigos M son varios comandos de la máquina que no ordenan el movimiento de los ejes. El formato de un código M es la letra M seguida de dos a tres dígitos, por ejemplo M03.

Solo se permite un código M por línea de código. Todos los códigos M se aplican al final del bloque.

M00 Parar programa

El código M00 detiene un programa. Detiene los ejes, el husillo y desactiva el refrigerante (incluido el refrigerante auxiliar). El siguiente bloque después del M00 se resaltará cuando se visualice en el editor del programa. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar la operación del programa desde el bloque resaltado.

M01 Parada opcional del programa

M01 funciona de la misma forma que M00, excepto que la función de parada opcional debe estar activada. Pulse [OPTION STOP] (parada opcional) para activar o desactivar la función.

M02 Fin del programa

M02 finaliza un programa.



NOTA:

La forma más habitual de finalizar un programa es con un M30.

M03/M04/M05 Avance/retroceso/parada del husillo

M03 activa el husillo en la dirección de avance. M04 activa el husillo en la dirección inversa. M05 detiene el husillo. Para conocer la velocidad del husillo, consulte G96/G97/G50.

M08/M09 Refrigerante activado/desactivado

M08 activará el suministro de refrigerante opcional y un M09 lo desactivará. Para el Refrigerante de alta presión, consulte M88/M89.

M10/M11 Fijar/liberar plato de garras

M10 fija el plato de garras M11 lo libera. La dirección de fijación se controla con el Ajuste 92 (consulte la página 413 para obtener más información).

M12/M13 Chorro de aire automático activado/desactivado (opcional)

M12 y M13 activan en chorro de aire automático opcional. M12 activa el chorro de aire y M13 lo desactiva. M12 Srrr Pnnn (rrr se encuentra en rpm y nnn se encuentra en milisegundos) activa el chorro de aire durante el tiempo especificado, gira el husillo a la velocidad especificada mientras el chorro de aire se encuentre activado y desactiva el husillo y el chorro de aire automáticamente. El comando de chorro de aire para el husillo secundario es M112/M113.

M14/M15 Freno de husillo principal activado/desactivado (eje C opcional)

Estos códigos M se utilizan para máquinas equipadas con el eje C opcional. M14 se aplica a un freno de tipo pinza para sostener el husillo principal, mientras que M15 libera el freno.

M17/M18 Avance/retroceso de giro de torreta

M17 y M18 giran la torreta en la dirección de avance (M17) o retroceso (M18) cuando se realiza un cambio de herramienta. El siguiente código de programa M17 hará que se mueva la torreta hacia delante hasta la herramienta 1, o al contrario si se ordena un M18.

```
N1 T0101 M17 (avance) ;
;
N1 T0101 M18 (retroceso) ;
;
```

Un M17 o M18 seguirá vigente durante el resto del programa.


NOTA:

El Ajuste 97, Tool Change Direction (dirección de cambio de la herramienta), debe establecerse en M17/M18.

M19 Orientación del husillo (Opcional)

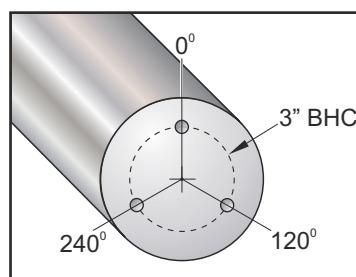
M19 ajusta el husillo en una posición fija. El husillo solo se orientará a la posición cero sin la función opcional de orientación del husillo M19.

La función de orientación del husillo permite códigos de dirección P y R. Por ejemplo, M19 P270. orientará el husillo a 270 grados. El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo, M19 R123.45.

La orientación del husillo depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizara una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

M19 Ejemplo de programación

- F8.1:** M19 Orientación del husillo, ejemplo de círculo del agujero del perno: 3 agujeros a 120 grados en 3" BHC.



```
% ;
o60191 (M19 ORIENTAR HUSILLO) ;
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;
```

```
(T1 es un taladro) ;
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 ;
G98 (avance por minuto) ;
M19 P0 (orientar husillo) ;
M14 (activar freno de husillo principal) ;
P2000 M133 (herramienta motorizada activada - 2000) ;
(rpm) ;
M08 (refrigerante activado) ;
(COMENZAR BLOQUES DE CORTE) ;
G01 Z-0.5 F40.0 (avance lineal) ;
G00 Z0.1 (retroceso rápido) ;
M19 P120 (orientar husillo) ;
M14 (activar freno de husillo principal) ;
G01 Z-0.5 (avance lineal) ;
G00 Z0.1 (retroceso rápido) ;
M19 P240 (orientar husillo) ;
M14 (activar freno del husillo principal) ;
G01 Z-0.5 (avance lineal) ;
(COMENZAR BLOQUES DE FINALIZACIÓN) ;
G00 Z0.1 M09 (retroceso rápido, refrigerante) ;
(desactivado) ;
M15 (desactivar freno del husillo principal) ;
M135 (desactivar herramienta motorizada) ;
G53 X0 (origen de X) ;
G53 Z0 (origen de Z y desenrollado de C) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

M21/M22 Avance/retroceso del contrapunto (opcional)

M21 y M22 posicionan el contrapunto. M21 usa los Ajustes 106 y 107 para mover el punto de mantenimiento del contrapunto. M22 usa el Ajuste 105 para mover el contrapunto al Punto de retroceso.



NOTA:

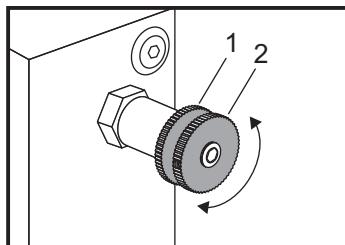
ST10 no usa ningún ajuste (105, 106, 107).

Ajuste la presión con las válvulas de la HPU (excepto ST-40, que utiliza el Ajuste 241 para definir la presión de retención). Para disponer de información sobre la presión adecuada del contrapunto de ST, consulte las páginas **101** y **101**.



PRECAUCIÓN: No emplee un M21 en el programa si el contrapunto se posiciona manualmente. Si se hace, el contrapunto se volverá a alejar de la pieza de trabajo y posteriormente se reposicionará contra ella, lo que podría provocar la caída de la pieza de trabajo.

- F8.2: Válvula de presión de retención del tornillo fijador: [1] Perilla de bloqueo, [2] Perilla de ajuste.



M23/M24 Achaflanado fuera de roscado activado/desactivado

M23 ordena al control ejecutar un achaflanado al final de un roscado ejecutado por G76 o G92. M24 ordena al control no ejecutar un achaflanado al final de los ciclos de roscados (G76 o G92). Un M23 permanece vigente hasta que se cambia por un M24, y de igual forma para un M24. Refiérase a los Ajustes 95 y 96 para controlar el tamaño y ángulo del achaflanado. M23 está predeterminado en el encendido y cuando el control se restablece.

M30 Fin del programa y reinicio

M30 detiene un programa. Detiene el husillo y desconecta el refrigerante y el cursor del programa regresa al comienzo del programa. M30 cancela los correctores de herramientas.

M31/M33 Avance/parada del extractor de virutas sin fin (opcional)

M31 arranca el motor del extractor de virutas sin fin en la dirección de avance (en la dirección que saca las virutas de la máquina). El extractor sin fin no gira la puerta está abierta. Se recomienda usar el extractor de virutas sin-fin de forma intermitente. La operación continua causará que el motor se sobrecaliente. Los Ajustes 114 y 115 controlan los tiempos de los ciclos de trabajo del extractor sin fin.

M33 detiene el movimiento del extractor sin fin.

M36/M37 Recogedor de piezas activado/desactivado (opcional)

M36 girará el recogedor de piezas en la posición para recoger una pieza. M37 girará el recogedor de piezas fuera del entorno de trabajo.

M38/M39 Variación de la velocidad del husillo activada/desactivada

Variación da la velocidad del husillo (SSV) permite al operador especificar un rango dentro del cual la velocidad del husillo varía continuamente. Ésto es útil para suprimir castañeteos en la herramienta, lo que puede conducir a acabados indeseados de la pieza y/o daños en la herramienta de corte. El control varía la velocidad del husillo en función de los Ajustes 165 y 166. Por ejemplo, para variar la velocidad del husillo +/- 50 rpm con respecto a su velocidad ordenada actual con un ciclo de trabajo de 3 segundos, establezca el Ajuste 165 en 50 y el Ajuste 166 en 30. Con estos ajustes, el siguiente programa varía la velocidad del husillo entre 950 y 1050 rpm después del comando M38.

Ejemplo de programa M38/39

```
% ;  
o60381 (M38/39-SSV-VARIACIÓN DE LA VELOCIDAD DEL) ;  
(HUSILLO) ;  
(G54 X0 Y0 se encuentra en el centro de giro) ;  
(Z0 se encuentra en la cara de la pieza) ;  
(COMENZAR BLOQUES DE PREPARACIÓN) ;  
T101 (seleccionar herramienta y corrector 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (arranque seguro) ;  
S1000 M3 (girar husillo en sentido horario a 1000) ;  
(rpm) ;  
G04 P3. (pausa durante 3 segundos) ;  
M38 (SSV ON) ;  
G04 P60. (pausa durante 60 segundos) ;  
M39 (SSV OFF) ;  
G04 P5. (pausa durante 5 segundos) ;  
G00 G53 X0 (origen de X) ;  
G53 Z0 (origen de Z y desenrollado de C) ;  
M30 (fin de programa) ;  
% ;
```

La velocidad del husillo variará continuamente con un ciclo de trabajo de 3 segundos hasta que se encuentra un comando M39. En este punto, la máquina regresará a su velocidad ordenada y el modo SSV se desactivará.

Un comando de parada de programa, como por ejemplo M30 o al pulsar [RESET] (restablecer), también hace que se desconecte SSV. Si el cambio de RPM es mayor que el valor ordenado de la velocidad, cualquier valor negativo de RPM (por debajo de cero) se traducirá en un valor positivo equivalente. Sin embargo, el husillo no podrá ir por debajo de 10 rpm cuando el modo SSV se encuentre activo.

Velocidad de superficie constante: Cuando se activa Constant Surface Speed (velocidad de superficie constante) (G96), (que calcula la velocidad del husillo), el comando M38 alterará ese valor usando los Ajustes 165 y 166.

Operaciones de roscado: G92, G76 y G32 permitirán variar la velocidad del husillo en el modo SSV. Esto no se recomienda debido a posibles errores de paso de rosca provocados por incompatibilidades de la aceleración del husillo y el eje Z.

Ciclos de roscado: G84, G184, G194, G195 y G196 se ejecutan a su velocidad ordenada y SSV no se aplica.

M41/M42 Engranaje bajo/alto (opcional)

En máquinas con una transmisión, se utiliza el comando M41 para seleccionar el engranaje bajo y M42 para seleccionar el alto.

M43/M44 Desbloqueo/bloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)

Sólo se usa para mantenimiento.

M51-M58 Activar códigos M de usuario (opcional)

Los códigos M51 a M58 son opcionales para las interfaces de usuario. Estos códigos activan uno de los relés y lo dejan activo. Use M61-M68 para desactivarlos. [RESET] (restablecer) desactivará todos estos relés. Véase M121-M128 para disponer de los detalles sobre los relés de código M.

M59 Fijar el relé de salida

Este código M activa un relé. Un ejemplo de su uso es M59 Pnn, donde nn especifica el número del relé que se trata de activar. Un comando M59 se utiliza para activar cualquiera de los relés de salida discretos en el rango de 1100 a 1155. Cuando se utilizan Macros, M59 P1103 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #1103=1, excepto que se procesa en el mismo orden que el movimiento del eje.



NOTA:

Las 8 funciones M disponibles utilizan las direcciones 1140 - 1147.

M61-M68 Desactivar códigos M de usuario (opcional)

Los códigos M61 a M68 son opcionales para interfaces de usuario. Desactivarán uno de los relés. Use M51-M58 para activarlos. [RESET] (restablecer) desactivará todos estos relés. Véase M121-M128 para disponer de los detalles sobre los relés de código M.

M69 Borrar relé de salida

M69 desactiva un relé. Un ejemplo de su uso es M69 Pnn, donde nn especifica el número del relé que se trata de desactivar. Un comando M69 puede desactivar cualquiera de los relés de salida en el rango de 1100 a 1155. Cuando se utilizan Macros, M69 P1103 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #1103=0, excepto que se procesa en el mismo orden que las líneas de movimiento de los ejes.

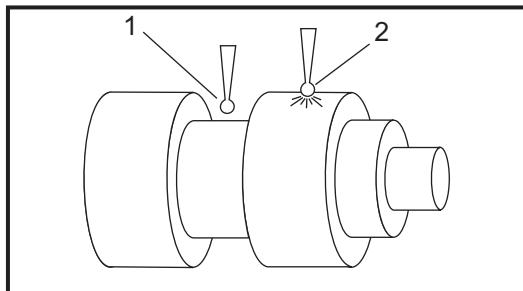
M76/M77 Deshabilitar/habilitar pantalla

M76 y M77 se usan para deshabilitar y habilitar la visualización de pantalla. Este código M resulta útil durante la ejecución de un programa grande y complicado ya que el refresco de pantalla ocupa recursos de procesamiento que de otra forma pueden ser necesarios para ordenar movimientos de la máquina.

M78/M79 Alarma si no se encuentra/se encuentra señal de salto

Este código-M se usa con un palpador. M78 generará una alarma si una función de salto programada (G31) recibe una señal del palpador. Este código se usa cuando no se espera una señal de salto, y puede señalar el choque del palpador. M79 generará una alarma si una función de salto programada (G31) no recibió una señal del palpador. Generalmente se usa cuando la ausencia de la señal de omisión significa que hay un error en la colocación de un palpador. Estos códigos pueden colocarse en la misma línea que el código-G de salto o en un bloque posterior.

F8.3: M78/M79 Alarma si no se encuentra/se encuentra señal de salto: [1] Señal no encontrada, [2] Señal encontrada.



M85/M86 Abrir/cerrar puerta automática (opcional)

M85 abre la puerta automática y M86 la cierra. El control colgante emitirá un sonido cuando la puerta se encuentre en movimiento.

M88/M89 Refrigerante de alta presión activado/desactivado (opcional)

M88 se utiliza para activar la opción de refrigerante de alta presión, y M89 la desactiva. Use M89 para desactivar el refrigerante de alta presión durante la ejecución del programa antes de girar la torreta de herramientas.



ADVERTENCIA: Desactive el refrigerante de alta presión antes de realizar un cambio de herramienta.

M93/M94 Iniciar/detener captura de posición del eje

Estos códigos M permiten al control capturar la posición de un eje auxiliar cuando una entrada discreta cambia a un 1. El formato es M93 Pnn Qmm. nn es un número de eje. mm es un número de entrada discreta de 0 a 63.

M93 hace que el control vigile la entrada discreta especificada por el valor Q, y cuando se va a un 1, captura la posición del eje especificada por el valor P. A continuación, la posición se copia en la variable macro oculta 749. M94 detiene la captura. M93 y M94 se introdujeron para sostener el alimentador de barras Haas, que usa un controlador de eje individual para el eje auxiliar V. P5 (eje V) y Q2 tienen que usarse para el alimentador de barras.

M95 Modo reposo

El modo reposo es una pausa larga. El formato del comando M95 es: M95 (hh:mm).

El comentario inmediatamente posterior a M95 debe contener la duración, en horas y minutos que la máquina va a estar en reposo. Por ejemplo, si la hora actual fuera 6 p.m. y quisiera que la máquina entre en reposo hasta las 6:30 a.m. de la mañana siguiente, ordene M95 (12:30). La línea(s) que sigue a M95 debe ser movimientos del eje y comandos de calentamiento del husillo.

M96 Saltar si no hay señal

P - Bloque de programa para ir si se encuentra una prueba condicional

Q - Variable de entrada discreta para probar (0 a 63)

Este código prueba si una entrada discreta está en estado 0 (desactivado). Es útil para comprobar el estado de una pausa de trabajo automática u otros accesorios que generan una señal del control. El valor Q debe encontrarse en el rango de 0 a 63, que se corresponde con las entradas en la pantalla de diagnóstico (la entrada superior izquierda es 0 y la inferior derecha es la entrada 63). Cuando este bloque de programa se ejecuta y la señal de entrada especificada con Q tiene un valor de 0, se ejecuta el bloque de programa Pnnnn (la línea Pnnnn debe encontrarse en el mismo programa).

```
N05 M96 P10 Q8 (entrada de prueba #8, interruptor) ;  
  (de puerta, hasta que esté cerrada) ;  
N10 (inicio de bucle de programa) ;  
. ;  
. (programa que mecaniza la pieza) ;  
. ;  
N85 M21 (ejecutar una función de usuario externa) ;  
N90 M96 P10 Q27 (bucle a N10 si la entrada libre) ;  
 ([#27] fuera 0) ;  
N95 M30 (si la entrada libre fuera 1, entonces fin) ;  
  (de programa) ;  
;
```

M97 Llamada a subprograma local

Este código llama a un subprograma (subrutina) referenciado por un número de línea (N) dentro del mismo programa. Se requiere un código Pnn y tiene que ser igual al número de línea en el mismo programa. Esto es útil para subrutinas dentro de un programa, puesto que no requiere la complicación de un programa independiente. La subrutina debe acabar con un M99. Un código Lnn en el bloque M97 repetirá la llamada de la subrutina nnveces.

```
% ;  
O69701 (M97 LLAMADA DE SUBPROGRAMA LOCAL) ;  
M97 P1000 L2 (L2 ejecutará la línea N1000 dos veces) ;  
M30 ;  
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (se ejecutará línea N) ;  
  (después de M97 P1000) ;  
S500 M03 ;  
G00 Z-.5 ;  
G01 X.5 F100. ;  
G03 ZI-.5 ;  
G01 X0 ;  
Z1. F50. ;  
G28 U0 ;  
G28 W0 ;  
G90 ;
```

```
M99 ;
% ;
```

M98 Llamada a subprograma

Este código se usa para llamar a un subprograma. El formato es M98 Pnnnn (Pnnnn es el número del programa llamado). El subprograma tiene que estar en la lista de programas y debe contener un M99 para volver al programa principal. Una cuenta Lnn puede situarse en la línea que contiene el M98, lo que provocará la llamada del subprograma nn veces antes de continuar con el siguiente bloque.

Cuando se llama a un subprograma M98, el control busca el subprograma en la unidad activa y posteriormente en la memoria si no pudiera ubicarse el subprograma. La unidad activa puede ser una memoria, unidad USB o disco duro. Se genera una alarma si el control no encuentra el subprograma en la unidad activa o en la memoria.

Ejemplo: Este es el programa que llama al subprograma para realizar el bucle (4) veces.

```
% ;
O69801 (M98 LLAMADA DE SUBPROGRAMA) ;
M98 P100 L4 (L4 repite el subprograma 4 veces) ;
M30 (fin de programa) ;
% ;
```

Este es el propio subprograma.

```
% ;
O69800 (SUBPROGRAMA PARA M98 DEL EJEMPLO O69801) ;
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 W0 ;
G90 ;
M99 ;
% ;
```

M99 Retorno o bucle de subprograma

Este código tiene tres usos principales:

1. Un M99 se utiliza al final de un subprograma, subprograma local o macro para volver al programa principal.
2. Un M99 Pnn saltará el programa hasta el Nnn correspondiente en el programa.
3. Un M99 en el programa principal provocará que el programa vuelva de nuevo al principio y se ejecute hasta que se pulse [RESET] (restablecer).

Notas de programación - Puede simular comportamiento Fanuc utilizando el código siguiente:

	Haas	Fanuc
Programa llamante:	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (continúe aquí)
	N100 (continúe aquí)	...
	...	M30
	M30	
Subprograma:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 Con macros - Si la máquina está equipada con las macros opcionales, puede usar una variable global y especificar un bloque a saltar agregando #nnn=dddd en la subrutina y posteriormente usando M99 P#nnn después de la llamada de la subrutina.

M104/M105 Extensión/repliegue del brazo del palpador (opcional)

El brazo palpador de ajuste de la herramienta opcional se extiende y repliega mediante el uso de estos códigos M.

M109 Entrada de usuario interactiva

P - Un número en el rango (500-599) que representa la variable macro del mismo nombre. Este código M permite a un programa con código-G situar un pequeño aviso (mensaje) en la pantalla. Debe especificarse una variable macro en el rango de 500 a 599 con un código P. El programa puede comprobar si hay algún carácter que pueda introducirse desde el teclado comparándolo con el equivalente decimal del carácter ASCII.

T8.1: Valores para caracteres ASCII

32		espacio	59	;	punto y coma
33	!	símbolo de exclamación	60	<	menor que
34	"	símbolo de comillas	61	=	igual
35	#	signo de número	62	>	mayor que
36	\$	signo de dólar	63	?	signo de interrogación
37	%	signo de porcentaje	64	@	arroba
38	&	ampersand	65-90	A-Z	letras mayúsculas
39	,	comilla de cierre	91	[corchete cuadrado de apertura
40	(paréntesis de apertura	92	\	barra diagonal inversa
41)	paréntesis de cierre	93]	corchete cuadrado de cierre
42	*	asterisco	94	^	signo de intercalación
43	+	signo más	95	—	subrayado
44	,	coma	96	'	comilla de apertura
45	-	signo menos	97-122	a-z	letras minúsculas
46	.	punto	123	{	corchete de apertura
47	/	barra oblicua	124		barra vertical
48-57	0-9	números	125	}	corchete de cierre
58	:	dos puntos	126	~	tilde

El siguiente programa de ejemplo realizará al usuario una pregunta con respuesta Sí o No, luego esperará a que se introduzca un Y (Sí) o un N (No). El resto de caracteres se ignorarán.

%;

```
o61091 (57 M109_01 Entrada de usuario interactiva) ;
N1 #501= 0. (borrar la variable) ;
N5 M109 P501 (reposo 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (espere una tecla) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (mantener comprobación) ;
N10 (se introdujo una Y) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (se introdujo una N) ;
G04 P1. (no hacer nada durante 1 segundo) ;
N30 (detener) ;
M30 ;
% ;
```

El siguiente programa de ejemplo solicitará al usuario que seleccione un número, y esperará a que se introduzca un 1, 2, 3, 4 o un 5; se ignorarán el resto de caracteres.

```
% O61092 (58 M109_02 Entrada de usuario interactiva) ; N1
#501= 0 (borrar variable #501) ; (se comprobará la variable
#501) ; (el operador introduce una de las siguientes opciones)
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (esperar
bucle de entrada del teclado hasta entrada) ; (equivalente
decimal de 49-53 representa 1-5) ; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10
(se introdujo 1, ir a N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (se
introdujo 2, ir a N20) ; IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (se introdujo
3, ir a N30) ; IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (se introdujo 4, ir a
N40) ; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (se introdujo 5, ir a N50) ;
GOTO1 (continuar comprobando el bucle de entrada del usuario
hasta encontrarlo) ; N10 ; (ejecutar esta subrutina si se
introdujo 1) ; (ir a reposo durante 10 minutos) ; #3006= 25
(el inicio de ciclo entra en reposo durante 10 minutos) ; M95
(00:10) ; GOTO100 ; N20 ; (ejecutar esta subrutina si se
introdujo 2) ; (mensaje programado) ; #3006= 25 (inicio del
ciclo del mensaje programado) ; GOTO100 ; N30 ; (ejecutar esta
subrutina si se introdujo 3) ; (ejecutar el subprograma 20) ;
#3006= 25 (se ejecutará el programa de inicio de ciclo 20) ;
G65 P20 (llamar al subprograma 20) ; GOTO100 ; N40 ; (ejecutar
esta subrutina si se introdujo 4) ; (ejecutar el subprograma
22) ; #3006= 25 (se ejecutará el programa de inicio de ciclo
22) ; M98 P22 (llamar al subprograma 22) ; GOTO100 ; N50 ;
(ejecutar esta subrutina si se introdujo 5) ; (mensaje
programado) ; #3006= 25 (el restablecimiento o inicio de ciclo
desactivarán la alimentación) ; #1106= 1 ; N100 ; M30 ; %
```

M110/M111 Fijación/liberación del plato de garras del husillo secundario (opcional)

Estos códigos M fijarán y liberarán el plato de garras del husillo secundario. La fijación de OD / ID (diámetro exterior o interior) se establece con el Ajuste 122.

M112/M113 Chorro de aire del husillo secundario activado/desactivado (opcional)

M112 activa el chorro de aire del husillo secundario. M113 desactiva el chorro de aire del husillo secundario. M112 Srrr Pnnn (rrr se encuentra en rpm y nnn se encuentra en milisegundos) activa el chorro de aire durante el tiempo especificado, gira el husillo a la velocidad especificada mientras el chorro de aire se encuentra activado y desactiva el husillo y el chorro de aire automáticamente.

M114/M115 Freno del husillo secundario activado/desactivado (opcional)

M114 se aplica a un freno de tipo pinza para sostener el husillo secundario, mientras que M115 libera el freno.

M119 Orientación del husillo secundario (opcional)

Este comando orientará el husillo secundario (tornos DS) hasta la posición cero. Se añade un valor P o R para posicionar el husillo hasta una posición en particular. Un valor P posicionará el husillo hasta ese grado completo (por ejemplo, P120 es 120°). Un valor R posicionará el husillo hasta una fracción de un grado (por ejemplo, R12.25 es 12.25°). El formato es: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. El ángulo del husillo se visualiza en la pantalla Current Commands Tool Load (Comandos actuales, Carga de herramientas).

M121-M128 Códigos M opcionales del usuario (opcional)

Los códigos M121 a M128 son opcionales para las interfaces de usuario. Activarán los relés del 1132 al 1139; espere la señal M-fin, libere el relé y espere a que cese la señal M-fin. La tecla **[RESET]** (restablecer) finalizará cualquier operación que esté bloqueada esperando un M-fin.

M133/M134/M135 Avance/retroceso/parada de herramientas motorizadas (opcional)

M133 gira el husillo de la herramienta motorizada en la dirección de avance. M134 gira el husillo de la herramienta motorizada en dirección inversa. M135 detiene el husillo de la herramienta motorizada.

La velocidad del husillo se controla con un código de dirección P. Por ejemplo, P1200 ordenaría una velocidad del husillo de 1200 rpm.

M143/M144/M145 Avance/retroceso/parada del husillo secundario (opcional)

M143 gira el husillo secundario en la dirección de avance. M144 gira el husillo secundario en la dirección inversa. M145 detiene el husillo secundario

La velocidad del husillo secundario se controla con un código de dirección P, por ejemplo, P1200 ordenará una velocidad del husillo de 1200 rpm.

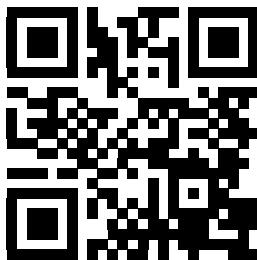
M154/M155 Activación/desactivación del eje C (opcional)

Este código M se usa para activar o desactivar el motor opcional del eje C.

8.2

Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 9: Ajustes

9.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los ajustes que controlan la forma con la que funciona su máquina.

9.1.1 Lista de ajustes

Ajuste	Descripción
1	Temporizador de apagado automático
2	Apagado en M30
4	Trayectoria rápida de gráficos
5	Punto de taladro de gráficos
6	Bloqueo del panel delantero
7	Bloqueo de parámetro
8	Bloqueo de memoria de programa
9	Dimensionamiento
10	Límite de avance rápido a 50%
11	Selección de tasa de bits
12	Selección de paridad
13	Bit de parada
14	Sincronización
16	Bloqueo de ensayo
17	Bloqueo de parada opcional
18	Bloqueo de eliminación de bloque
19	Bloqueo de anulación de velocidad de avance

Ajuste	Descripción
20	Bloqueo de anulación del husillo
21	Bloqueo de anulación de avance rápido
22	Delta de ciclo fijo Z
23	Bloqueo de edición de programas 9xxx
24	Códigos iniciales a perforar
25	Patrón de fin de bloque
26	Numero de serie
28	Activar ciclo fijo sin X/Z
31	Restablecer puntero del programa
32	Anulación de refrigerante
33	Sistema de coordenadas
36	Reinicio de programa
37	Bits de datos de RS-232
39	Pitido con M00, M01, M02, M30
41	Agregar espacios salida RS-232
42	M00 después de cambio de herramienta
43	Tipo de comp. de la herramienta de corte
44	Min F in Radius TNC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la punta de la herramienta)
45	Imagen especular del eje X
47	Imagen especular eje Z
52	G83 repliegue por encima de R
53	Avance sin retorno a cero
55	Habilitar DNC desde MDI

Ajuste	Descripción
56	M30 Restaurar G predeterminado
57	Parada exacta de X-Z fijo
58	Compensación de la herramienta de corte
59	Corrector de palpador X+
60	Corrector de palpador X-
61	Corrector de palpador Z+
62	Corrector de palpador Z-
63	Ancho del palpador de herramientas
64	Medida de los correctores de herramientas que se utiliza las coordenadas de trabajo
65	Escala de gráfico (altura)
66	Corrector X de gráficos
68	Corrector Z de gráficos
69	Espacios iniciales DPRNT
70	Código D cierre/apertura DPRNT
72	Profundidad de corte del ciclo fijo
73	Retroceso del ciclo fijo
74	Trazado de programas 9xxx
75	Bloque a bloque de programas 9xxx
76	Bloqueo del pedal
77	Entero de escala F
81	Herramienta en apagado automático
82	Idioma
83	M30/restablece anulaciones

Ajuste	Descripción
84	Acción de sobrecarga de la herramienta
85	Redondeo máximo de esquinas
86	Tolerancia del acabado de roscado
87	TNN restablece anulación
88	Restablecer anulaciones de restablecimientos
90	Posición del cero Z de gráficos
91	Posición del zero X de gráficos
92	Fijación del plato de garras
93	Holgura X del contrapunto
94	Holgura Z del contrapunto
95	Tamaño del chaflán roscado
96	Ángulo del chaflán roscado
97	Dirección de cambio de herramientas
98	RPM de desplazamiento o avance de husillo
99	Corte mínimo de roscado
100	Retardo del salvapantallas
101	Anulación de avance -> avance rápido
102	Diámetro del eje C
103	Tecla de mismo inicio de ciclo/FH
104	Volante de avance parar bloque a bloque
105	Distancia de retroceso de TS
106	Distancia de avance de TS
107	Punto de mantenimiento de TS

Ajuste	Descripción
109	Periodo de calentamiento en min.
110	Distancia X de calentamiento
112	Distancia Z de calentamiento
113	Método de cambio de herramienta
114	Tiempo de ciclo del extractor (minutos)
115	Tiempo de activación del extrator (minutos)
118	M99 Bumps M30 CNTRS
119	Bloqueo de corrector
120	Bloqueo de variables macro
121	Alarma TS del pedal
122	Fijación del plato de garras del husillo secundario
131	Puerta automática
132	Avance antes de TC
133	REPT roscado rígido
142	Tolerancia de cambio de correctores
143	Compilación de datos de la máquina
144	Anulación de avance -> husillo
145	TS en pieza para CS
156	Guardar corrector con PROG
157	Tipo de formato de corrector
158	%comp. térmica de tornillo X
159	%comp. térmica de tornillo Y
160	%comp. térmica de tornillo Z

Ajuste	Descripción
162	Predeterminado para flotar
163	Deshabilitar velocidad de avance de .1
164	Encendido de SP con RPM máx.
165	Variación de SSV (RPM)
166	Ciclo de SSV (0.1) seg.
167-186	Mantenimiento periódico
187	Eco de datos de la máquina
196	Apagado del extractor
197	Apagado del refrigerante
198	Color de fondo
199	Temporizador de luz de fondo
201	Mostrar solo los correctores de herramientas y de trabajo en uso
202	Escala imagen en directo (altura)
203	Corrector X de imagen en directo
205	Corrector X de imagen en directo
206	Tamaño del orificio del material
207	Cara Z del material
208	Diámetro exterior del material
209	Longitud del material
210	Altura de la garra
211	Grosor de la garra
212	Fijar material
213	Altura del paso de la garra

Ajuste	Descripción
214	Mostrar imagen en directo de trayectoria rápida
215	Mostrar imagen en directo de trayectoria de avance
216	Apagado del servo y del sistema hidráulico
217	Mostrar garras del plato
218	Mostrar pasada final
219	Zoom automático de la pieza
220	Ángulo del centro activo del contrapunto
221	Diámetro del contrapunto
222	Longitud del contrapunto
224	Invertir diámetro del material de la pieza
225	Invertir longitud del material de la pieza
226	Diámetro del material del husillo secundario
227	Longitud del material del husillo secundario
228	Grosor de la garra del husillo secundario
229	Fijar material del husillo secundario
230	Altura de la garra del husillo secundario
231	Altura del paso de la garra del husillo secundario
232	G76 Código P predeterminado
233	Punto de fijación del husillo secundario
234	Punto de avance rápido del husillo secundario
235	Punto de mecanizado del husillo secundario
236	Cara Z del material FP
237	Cara Z del material del husillo secundario

Ajuste	Descripción
238	Temporizador de la iluminación de alta intensidad (minutos)
239	Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)
240	Pantalla de la vida útil de la herramienta
241	Fuerza de retención del contrapunto
242	Intervalo de purga de agua de aire (minutos)
243	Tiempo de activación de la purga de agua de aire (segundos)
245	Sensibilidad a vibraciones peligrosas
249	Habilitar pantalla de arranque de Haas
900	Nombre de red CNC
901	Obtener dirección automáticamente
902	Dirección IP
903	Máscara de subred
904	Pasarela predeterminada
905	Servidor DNS
906	Nombre de dominio/grupo de trabajo
907	Nombre de servidor remoto
908	Ruta compartida remota
909	Nombre de usuario
910	Contraseña
911	Acceso a CNC Share
912	Pestaña de disquetera habilitada
913	Pestaña de disco duro habilitada
914	Pestaña de unidad USB habilitada

Ajuste	Descripción
915	Net Share
916	Segunda pestaña de unidad USB habilitada

Introducción a los Ajustes

Las páginas de ajustes contienen valores que controlan el funcionamiento de la máquina y que podría necesitar cambiar.

Los ajustes se presentan en menús tabulados. Para disponer de información sobre la navegación en menús con pestañas en el control de Haas, consulte la página 52. Los ajustes en pantalla se organizan en grupos.

Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** y **[ABAJO]** para resaltar un ajuste. Para acceder rápidamente a un ajuste, con la pantalla Settings (ajustes) activa en la pantalla, introduzca el número de ajuste y pulse la flecha de cursor hacia **[ABAJO]**.

Algunos ajustes tienen valores numéricos que se encuentran en un rango determinado. Para cambiar el valor de dichos ajustes, introduzca el nuevo valor y pulse **[ENTER]** (Intro). Otros ajustes tienen valores disponibles específicos que selecciona de una lista. Para esos ajustes, use las teclas de flecha de cursor hacia la **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para mostrar las opciones. Pulse **[ENTER]** (intro) para cambiar el valor. El mensaje cerca de la parte superior de la pantalla indicará cómo cambiar el ajuste seleccionado.

1 - Temporizador de apagado automático

Este ajuste se utiliza para apagar automáticamente la máquina cuando ha estado inactiva durante cierto tiempo. El valor introducido en este ajuste es el número de minutos que la máquina permanecerá al ralentí hasta que se apague. La máquina no se apagará mientras se esté ejecutando un programa, y el tiempo (número de minutos) volverá a contar desde cero cada vez que se pulse un botón o se utilice el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance). La secuencia de apagado automático emite un aviso al operador de 15 segundos antes de realizar el apagado; y al oprimir cualquier botón en ese tiempo se interrumpirá la secuencia.

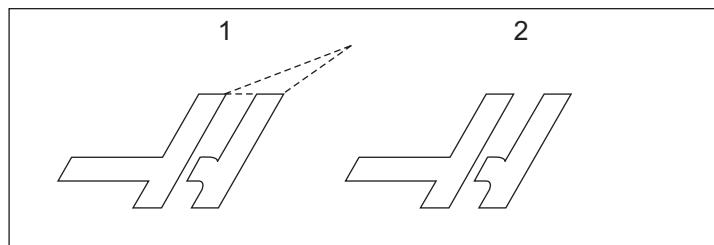
2 - Apagado en M30

Si este ajuste se estableciera en **ON**, la máquina se apaga al final de un programa (**M30**). La máquina emite al operario una advertencia de 15 segundos una vez que se alcance un **M30**. Pulse cualquier tecla para interrumpir la secuencia de apagado.

4 - Trayectoria rápida de gráficos

Este botón cambia la forma en que se ve un programa en modo Graphics (Gráficos). Cuando se establece en **OFF**, los movimientos rápidos de las herramientas que no son de corte no dejan una trayectoria. Si se fija en **ON**, los movimientos rápidos de herramientas dejan una línea punteada en la pantalla.

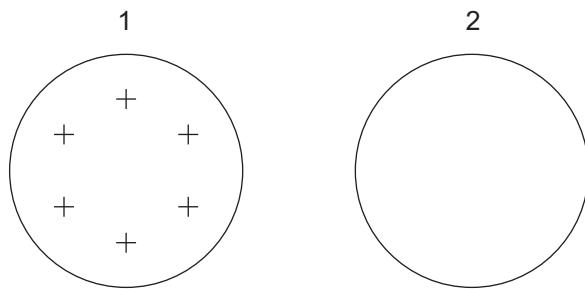
- F9.1:** Ajuste 4 - Trayectoria rápida de gráficos: [1] Todos los movimientos rápidos de herramientas se muestran con una línea punteada cuando se encuentra en **ON**. [2] **Solo se muestran líneas de corte cuando se encuentra en OFF.**



5 - Punto de taladro de gráficos

Este botón se cambia la forma en que se ve un programa en modo Graphics (Gráficos). Si se fija en **ON**, cualquier movimiento en el eje Z dejará una marca X en la pantalla. Si se fija en **OFF**, no se mostrará ninguna marca adicional en la pantalla de gráficos.

- F9.2:** Ajuste 5, Punto de taladro de gráficos: [1] La marca X se muestra en **ON**. [2] No se muestran marcas X en **OFF**.



6 - Bloqueo del panel frontal

Cuando se establece en **ON**, este Ajuste deshabilita las teclas Spindle [**FWD**]/[**REV**] (avance/retroceso del husillo) y las teclas [**TURRET FWD**]/[**TURRET REV**] (avance de torreta/retroceso de torreta).

7 - Bloqueo de parámetro

Este ajuste en **ON** evitará que se cambien los parámetros, excepto los parámetros 81-100.


NOTA:

Cada vez que se encienda el control, este ajuste se establece en ON.

8 - Bloqueo de memoria de programa

Este ajuste bloquea las funciones de edición de la memoria (**[ALTER]** (alterar), **[INSERT]** (insertar), etc.) cuando se establece en **ON**. Esto también bloquea MDI. Las funciones de edición en FNC no se restringen con este ajuste.

9 - Dimensionamiento

Este ajuste selecciona entre el modo de pulgadas y métrico. Cuando se establece en **PULGADA**, las unidades programadas para X y Z estarán en pulgadas con una precisión de 0.0001". Cuando se establece en **MM**, las unidades programadas son milímetros, hasta 0.001 mm. Todos los valores de los correctores se convierten cuando este ajuste pasa de pulgadas a milímetros, o viceversa. Sin embargo, el cambio de este ajuste no se trasladará automáticamente a un programa ya almacenado en la memoria; debe cambiar los valores de los ejes programados para las nuevas unidades.

Cuando se establece en **PULGADA**, el código G predeterminado es **G20**, y cuando se establece en **MM**, el código G predeterminado es **G21**.

	Pulgada	Métrico
Avance	pulg/min y pulg/rev	mm/min y mm/rev
Recorrido Máx.	Varía según eje y modelo	
Dimensión mínima programable	.0001	.001

Tecla de desplazamiento del eje	Pulgada	Métrico
.0001	.0001 pulgadas/clic de desplaz.	.001 mm/clic de desplaz.
.001	.001 pulgadas/clic de desplaz.	.01 mm/clic de desplaz.

Tecla de desplazamiento del eje	Pulgada	Métrico
.01	.01 mm/clic de desplaz.	.1 pulgada/clic de desplaz.
.1	.1 pulgada/clic de desplaz.	1 pulgadas/clic de desplaz.

10 - Límite de avance rápido a 50%

Este ajuste en **ON** limitará la máquina al 50% de su movimiento de no corte más rápido del eje (avances rápidos). Esto implica que si la máquina puede posicionar los ejes a 700 pulgadas por minuto (ipm), se limitará a 350 ipm cuando este ajuste se encuentre en **ON**. El control mostrará un mensaje de anulación al 50% del avance rápido, cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Si se encuentra en **OFF**, la velocidad máxima para el avance rápido estará al 100%.

11 - Selección de tasa de bits

Este ajuste permite que el operador cambie la velocidad a la que se transfieren los datos a/desde el puerto serie (RS-232). Esto aplica a la carga/descarga de programas, etc. y también a las funciones DNC. Este ajuste debe coincidir con la tasa de transferencia desde el ordenador personal.

12 - Selección de paridad

Este ajuste define la paridad para el puerto serie RS-232. Cuando se encuentra en **NONE** (ninguno), no se añadirá ningún bit de paridad a los datos en serie. Si se establece en **ZERO** (cero), se agrega un bit 0. **EVEN** (par) y **ODD** (impar) funcionan como las funciones de paridad normales. Asegúrese de que conoce las necesidades de su sistema, por ejemplo, **XMODEM** debe utilizar datos de 8 bits y ninguna paridad (establecido en **NONE** (ninguno)). Este ajuste debe coincidir con la paridad desde el ordenador personal.

13 - Bit de parada

Este ajuste designa el número de bits de parada para el puerto serie RS-232. Puede ser 1 ó 2. Este ajuste debe coincidir con el número de bits de parada procedentes el ordenador personal.

14 - Sincronización

Este ajuste cambia el protocolo de sincronización entre el transmisor y el receptor para el puerto serie RS-232. Este ajuste debe coincidir con el protocolo de sincronización del ordenador personal.

Cuando está establecido en **RTS/CTS**, los cables de señal en el cable de datos serie se usan para indicar al transmisor que deje temporalmente de transmitir datos mientras el receptor llega al mismo nivel.

Si se fija en **XON/XOFF**, el ajuste más habitual, el receptor utilizará códigos de caracteres ASCII para decirle al transmisor que se detenga temporalmente.

Los **DC CODGO** de selección funcionan como **XON/XOFF**, excepto en que se transmiten códigos de inicio/parada de la perforadora o lectora de tarjetas.

XMODEM es un protocolo de comunicaciones dirigido por el receptor que envía datos en bloques de 128 bytes. **XMODEM** ha añadido robustez ya que se comprueba la integridad de cada bloque. **XMODEM** debe usar 8 bits de datos y ninguno de paridad.

16 - Bloqueo de ensayo

La función Dry Run (ensayo) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

17 - Bloqueo de parada opcional

La función Optional Stop (parada opcional) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

18 - Bloqueo de eliminar bloque

La función Block Delete (borrar bloque) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

19 - Bloqueo de sustitución de velocidad de avance

Los botones de anulación de la velocidad de avance se deshabilitan cuando este ajuste se encuentra en **ON**.

20 - Bloqueo de sustitución del husillo

Las teclas de anulación de la velocidad del husillo estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

21 - Bloqueo de sustitución rápido

Las teclas de anulación de avance rápido del eje estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

22 - Triángulo de ciclo fijo Z

Este ajuste especifica la distancia que se repliega el eje Z para limpiar las virutas durante un ciclo fijo de G73. El rango varía de 0.0000 a 29.9999 pulgadas (0-760 mm).

22 - Triángulo de ciclo fijo Z

Este ajuste especifica la distancia que se repliega el eje Z para limpiar las virutas durante un ciclo de retirada de material de una trayectoria irregular G73. El rango varía de 0.0000 a 29.9999 pulgadas (0-760 mm).

23 - 9xxx bloqueo de edición de programas

Con este ajuste en **ON** se impedirá que los programas de la serie 9000 sean visualizados en memoria, editados o eliminados. Los programas de la serie 9000 no pueden cargarse ni descargarse con este ajuste en **ON**.



NOTA:

Los programas de la serie 9000 suelen ser programas macro.

24 - Códigos iniciales a perforar

Este ajuste se usa para controlar los códigos iniciales (la cinta blanca al comienzo de un programa) transmitidos a un dispositivo perforador de cinta de papel conectado al puerto serie RS-232.

25 - Patron de fin de bloque

Este ajuste controla el patrón EOB (fin de bloque) cuando se envían y reciben datos a/desde el puerto serie (RS-232). Este ajuste debe coincidir con el patrón EOB desde el ordenador personal. Las opciones son **CR LF**, **LF ONLY**, **LF CR CR** y **CR ONLY**.

26 - Número de serie

Es el número de serie de la máquina. No puede cambiarse.

28 - Activar ciclo fijo sin X/Y

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. El ajuste preferido es **ON**.

Cuando sea **OFF**, el bloque de definición del ciclo fijo inicial requiere un código **X** o **Y** para ejecutar el ciclo fijo.

Cuando sea **ON**, el bloque de definición del ciclo fijo inicial provocará la ejecución de un ciclo incluso cuando no haya código **X** ni **Y** en el bloque.



NOTA:

*Cuando hay un **L0** en ese bloque, no se ejecutará el ciclo fijo en la línea de definición.*

31 - Puntero del programa de reiniciar

Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, **[RESET]** (restablecer) no cambiará la posición del puntero del programa. Cuando se encuentra en **ON**, la pulsación de **[RESET]** (restablecer) moverá el puntero del programa hasta el comienzo del mismo.

32 - Sustituir refrigerante

Este ajuste controla el funcionamiento de la bomba del líquido refrigerante. El valor **NORMAL** permite que el operador encienda y apague la bomba manualmente o con códigos M. La opción **OFF** emite el mensaje *FUNCIÓN BLOQUEADA* si se realiza un intento para activar el refrigerante manualmente o desde un programa. La opción **IGNORAR** ignora todos los comandos programados del refrigerante, aunque la bomba puede encenderse manualmente.

33 - Sistema de coordenadas

Este ajuste cambia la manera como trabajan los correctores de cambio de herramienta. Puede establecerse en **YASNAC** o **FANUC**. Este ajuste cambia la manera de interpretar un comando Txxxx y la manera de especificar el sistema de coordenadas. Si este es **YASNAC**, los cambios de herramientas del 51 al 100 están disponibles en la pantalla de correctores y se permite G50 T5100. Si fuera **FANUC**, la geometría de herramientas para las herramientas del 1 al 50 estará disponible en la pantalla de correctores y estarán disponibles las coordenadas de trabajo de tipo G54.

36 - Reinicio de programa

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el reinicio de un programa desde un punto distinto del inicio dirigirá el control para analizar todo el programa con el fin de asegurarse de que las herramientas, correctores, códigos G y M y las posiciones de los ejes estén establecidos correctamente antes de iniciar el programa desde el bloque donde se encuentra el cursor. El control procesa estos códigos M cuando el Ajuste 36 se encuentra habilitado:

M08 Refrigerante activado	M37 Recogedor de piezas desactivado
M09 Refrigerante desactivado	M41 Engranaje bajo
M14 Fijar husillo principal	M42 Engranaje alto
M15 Liberar husillo principal	M51-M58 Establecer usuario M
M36 Recogedor de piezas activado	M61-M68 Liberar usuario M

Cuando el Ajuste 36 se encuentra en **OFF**, el control inicia el programa, aunque no comprueba las condiciones de la máquina. Este ajuste en **OFF** puede ahorrar tiempo cuando se ejecute un programa ya probado.

37 - Bits de datos de RS-232

Este ajuste se utiliza para cambiar el número de bits de datos para el puerto serie (RS-232). Este ajuste debe coincidir con los bits de datos procedentes del ordenador personal. Normalmente deben utilizarse 7 bits de datos aunque algunos ordenadores requieren 8. **XMODEM** debe usar 8 bits de datos y ninguno de paridad.

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30

Este ajuste en **ON** provocará que se emita el pitido del teclado cuando se encuentra un **M00**, **M01** (con parada opcional activa), **M02** o un **M30**. El pitido continuará sonando hasta que se pulse un botón.

41 - Agregar espacios salida RS-232

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, se añaden espacios entre códigos de dirección cuando se envía un programa a través del puerto serie RS-232. Esto puede hacer que un programa resulte mucho más fácil de leer/editar en un ordenador personal (PC). Si se fija en **OFF**, los programas que se transmiten por el puerto serie no tienen espacios y resultan más difíciles de leer.

42 - M00 Después de cambio de herramienta

Con este ajuste en **ON** se detendrá el programa tras un cambio de herramienta y se mostrará un mensaje para indicarlo. Debe pulsarse el botón **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar con el programa.

43 - Tipo de comp. de la herramienta de corte

Controla cómo comienza el primer recorrido de un corte compensado y cómo se libera la herramienta de la pieza. Las opciones pueden ser **A** o **B**; consulte la sección Compensación de la punta de la herramienta en la página 157.

44 - Min F in Radius TNC %

La velocidad de avance mínima expresada en porcentaje de compensación del radio de la punta de la herramienta afecta a la velocidad de avance cuando la compensación de la herramienta de corte mueve la herramienta hacia el interior de un corte circular. Este tipo de corte se ralentiza para mantener una velocidad de avance superficial constante. Este ajuste especifica la velocidad de avance mínima expresada como un porcentaje de la velocidad de avance programada (rango 1-100).

45/47 - Imagen especular del eje X/Z

Cuando uno o más de estos ajustes está en **ON**, el movimiento del eje se refleja (se invierte) alrededor del punto cero de trabajo. Véase también **G101**, Habilitar imagen especular, en la sección de códigos G.

49 - Saltar el mismo cambio de herramienta

En un programa, puede llamarse a la misma herramienta en la siguiente sección de un programa o subrutina. El control realizará dos cambios de herramienta y acabará con la misma herramienta en el husillo. Con este ajuste en **ON** se saltan los cambios de la misma herramienta; un cambio de herramienta solo se produce si se sitúa una herramienta diferente en el husillo.

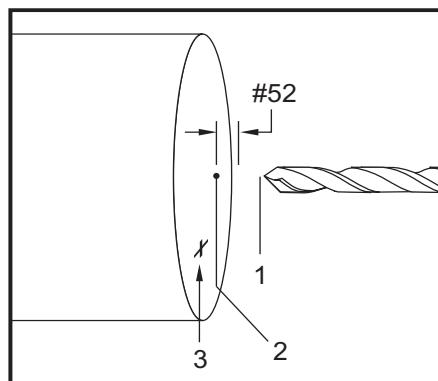

NOTA:

Este ajuste solo afecta a máquinas con cambiadores de herramientas con carrusel (paraguas).

52 - G83 Retroceso por encima de R

El rango varía de 0.0 a 30.00 pulgadas o 0-761 mm. Este ajuste cambia la manera de comportarse G83 (ciclo de taladro con avances cortos). La mayoría de los programadores definen el plano de referencia (**R**) muy por encima del corte para asegurar que el movimiento para despejar las virutas permita realmente que las virutas salgan del agujero,. Sin embargo, esto consume tiempo ya que la máquina taladrará a través de esta distancia vacía. Si el Ajuste 52 se establece con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano **R** puede fijarse más cerca de la pieza que se va a taladrar.

- F9.3:** Ajuste 52 - G83 Retract Above R (retroceso por encima de R): [#52] Ajuste 52, [1] Posición de inicio, [2] Plano R, [3] Cara de la pieza.



53 - Avance con retorno a cero

Este ajuste en **ON** permite que los ejes se desplacen sin retornar a cero la máquina (encontrar el inicio de la máquina). Esta es una condición peligrosa ya que el eje puede ser desplazado contra los topes mecánicos, lo que posiblemente dañará la máquina. Al encender el control, este ajuste vuelve automáticamente a **OFF**.

55 - Habilitar DNC desde MDI

Este ajuste en **ON** activará la función DNC disponible. Se selecciona DNC en el control pulsando dos veces **[MDI/DNC]**.

La función DNC, Control Numérico Directo, no está disponible cuando el Ajuste 55 se encuentra en **OFF**.

56 - M30 Restaurar G predeterminado

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, todos los códigos G modales volverán a sus valores predeterminados finalizando un programa con **M30** o pulsando **[RESET]** (restablecer).

57 - Exact Stop Canned X-Z (parada exacta de X-Z fijo)

El movimiento rápido en XZ asociado con un ciclo fijo puede que no consiga una parada exacta cuando este ajuste se encuentra en **OFF**. Este ajuste en **ON** hace que el movimiento XZ llegue a una parada exacta.

58 - Compensación de la herramienta de corte

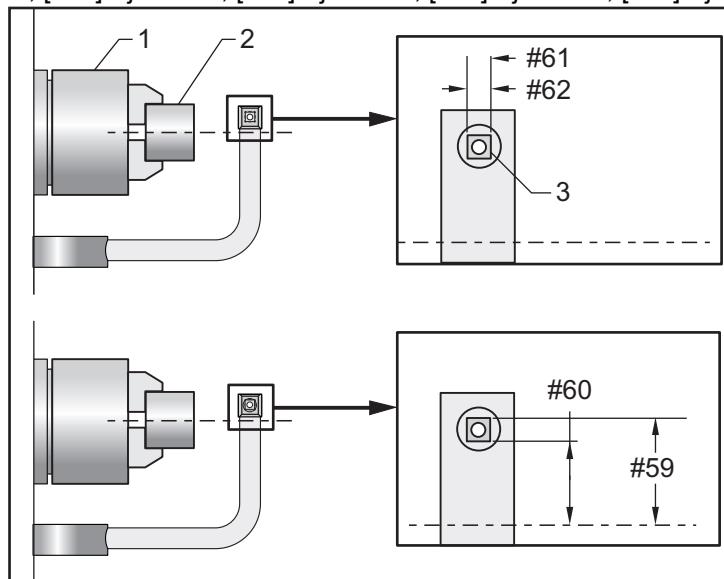
Este ajuste selecciona el tipo de compensación de la herramienta de corte que se usa (**FANUC** o **YASNAC**). Consulte la sección de las funciones de herramienta en la página **152**.

59/60/61/62 - Corrector del palpador X+, X-, Z+, Z-

Estos ajustes se usan para definir el desplazamiento y tamaño del ATP. Estos cuatro ajustes especifican la distancia y dirección desde donde se activa el palpador hasta llegar a la superficie en medición. Estos ajustes son utilizados por el código **G31**. Los valores introducidos para cada ajuste deben ser números positivos.

Las macros pueden utilizarse para acceder a estos ajustes; véase la sección sobre las macros para obtener más información.

F9.4: 59/60/61/62 Corrector del palpador de herramientas:[1] Plato de garras, [2] Pieza, [3] Palpador, [#59] Ajuste 59, [#60] Ajuste 60, [#61] Ajuste 61, [#62] Ajuste 62,



63 - Ancho del palpador de herramientas

Este ajuste se usa para especificar el ancho del palpador que se usará para medir el diámetro de la herramienta. Este ajuste solo se aplica a la opción de palpado.

64 - Medida de los correctores de herramientas utiliza las coordenadas de trabajo

El ajuste (Medida del corrector de herramientas que se utiliza) cambia la forma con la que funciona la tecla **[Z FACE MEASURE]** (medida de la cara Z). Cuando se encuentra en **ON**, el corrector de herramientas introducido será el corrector de herramientas medido más el corrector de las coordenadas de trabajo (eje Z). Si se sitúa en **OFF**, el corrector de herramientas será igual a la posición Z de la máquina.

65 - Escala de gráficos (altura)

Este ajuste especifica la altura del área de trabajo que se muestra en la pantalla en el modo Gráficos. El valor predeterminado para este ajuste es el recorrido total de X.

Recorrido total de X = Parámetro 6 / Parámetro 5

Escala = Recorrido total de X / Ajuste 65

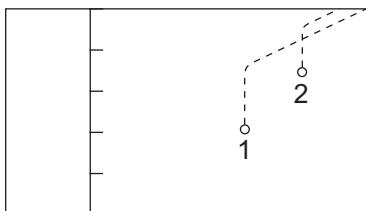
66 - Corrector X de gráficos

Este ajuste ubica el lado derecho de la ventana de escala relativa a la posición cero de la máquina en X (véase la sección Gráficos). Su valor predeterminado es cero.

68 - Corrector Z de gráficos

Este ajuste localiza el lado derecho de la ventana de escala relativa a la posición cero de la máquina en X (véase la sección Gráficos). Su valor predeterminado es cero.

- F9.5:** Ajuste 68 - Corrector Z de gráficos: [1] Ajuste 66 y 68 establecidos en 0, [2] Ajuste 66 y 68 establecidos en 2.0.



69 - DPRNT Leading Spaces

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando se encuentra en **OFF**, el control no usará los espacios iniciales generados por una declaración de formato DPRNT macro. Por el contrario, cuando se establece en **ON**, el control utiliza espacios iniciales. Este ejemplo ilustra el comportamiento del control cuando este ajuste se encuentra en **OFF** o en **ON**.

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

RESULTADO

APAGADA	ENCENDIDA
X3.0000	X3.0000

Tenga en cuenta el espacio entre X y el 3 cuando el ajuste está en **ON**. Resulta más fácil leer la información cuando este ajuste se encuentra en **ON**.

70 - DPRNT Open/CLOS DCode

Este es un ajuste que controla si las declaraciones **POPEN** y **PCLOS** en las macros envían códigos de control DC al puerto serie. Si el ajuste estuviera en **ON**, estas declaraciones transmitirán los códigos de control DC. Si estuviera en **OFF**, se suprimirán los códigos de control. El valor predeterminado es **ON**.

72 - Profundidad de corte del ciclo fijo

Usado con los ciclos fijos G71 y G72, este ajuste especifica la profundidad incremental para cada pasada durante el corte de acabado áspero. Se usa si el programador no especificara un código D. El rango de valores válidos es de 0 a 29.9999 pulgadas o 299.999 mm. El valor predeterminado es de .1000 pulgadas.

73 - Retroceso del ciclo fijo

Usado con los ciclos fijos G71 y G72, este ajuste especifica la cantidad de retroceso después de un primer corte de acabado áspero. Éste representa la holgura entre la herramienta y el material cuando la herramienta retorna para la siguiente pasada. El rango de valores válidos es de 0 a 29.9999 pulgadas o 299.999 mm. El valor predeterminado es de .0500 pulgadas.

74 - 9xxx Progs Trace

Esta Definición, junto con el Ajuste 75, es útil para la depuración de programas CNC. Cuando el Ajuste 74 se encuentra en **ON**, el control muestra el código en los programas macro (09xxxx). Si el ajuste se encuentra en **OFF**, el control no mostrará el código de la serie 9000.

75 - Bloque a bloque de programas 9xxxx

Si el Ajuste 75 se establece en **ON** y el control está funcionando en modo Single Block (bloque a bloque), el control se detendrá en cada bloque de código de un programa macro (09xxxx) y esperará hasta que el operador pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Si el Ajuste 75 se encontrara en **OFF**, el programa macro se ejecuta continuamente y el control no entrará en pausa en cada bloque, incluso si Single Block (bloque a bloque) estuviera en **ON**. El ajuste predeterminado es **ON**.

Si el Ajuste 74 y el Ajuste 75 se fijan ambos en **ON**, el control funcionará con normalidad. Es decir, todos los bloques ejecutados se resaltan y aparecen en pantalla, y en modo Single Block (bloque a bloque) se hará una pausa antes de ejecutar cada bloque.

Cuando el Ajuste 74 y el Ajuste 75 se encuentran ambos en **OFF**, el control ejecutará los programas de la serie 9000 sin mostrar el código de programa. Si el control estuviera en modo Single Block (bloque a bloque), no se producirá ninguna pausa de bloque a bloque durante la ejecución del programa de la serie 9000.

Si el Ajuste 75 estuviera en **ON** y el Ajuste 74 en **OFF**, entonces los programas de la serie 9000 se mostrarán conforme vayan ejecutándose.

76 - Bloqueo del pedal de pie

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Si estuviera en **OFF**, el pedal funcionará normalmente. Si estuviera en **ON**, el control ignorará cualquier acción en el pedal.

77 - Entero de escal F

Este ajuste permite al operador seleccionar cómo interpreta el control un valor F (velocidad de avance) que no contiene un punto decimal. (Se recomienda que use siempre un punto decimal.) Este ajuste es útil para quienes desean ejecutar programas desarrollados en otro control diferente al control HAAS. Por ejemplo, F12 se transforma en:

- 0.0012 unidades/minuto con el Ajuste 77 en OFF
- 12.0 unidades/minuto con el Ajuste 77 en ON

Existen 5 ajustes de velocidad de avance. Esta tabla muestra el efecto de cada ajuste en una dirección F10 determinada.

Pulgada		Milímetro	
Predeterminado	(.0001)	Predeterminado	(.001)
Entero	F1 = F1	Entero	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

81 - Herramienta en apagado automático

Cuando se pulsa [AUTO OFF] (apagado automático), el control realiza un cambio de herramienta a la herramienta especificada en este ajuste. Si se especifica cero (0), no se producirá ningún cambio de herramienta antes apagar el torno. El ajuste predeterminado es 1 para la herramienta 1.

82 - Idioma

Existen otros idiomas distintos al Inglés en el control Haas. Para cambiar a otro idioma, seleccione un idioma con las flechas de cursor [IZQUIERDA] y [DERECHA] y pulse [ENTER] (Intro).

83 - M30 Resets Overrides

Cuando este ajuste se encuentra en ON, un M30 restablecerá cualquier anulación (velocidad de avance, husillo, avance rápido) con sus valores predeterminados (100%).

84 - Acción de sobrecarga de la herramienta

Cuando la herramienta pasa a estar sobrecargada, el Ajuste 84 designa la respuesta de control. Estos ajustes provocan acciones especificadas (consulte la Configuración de herramientas adicionales en la página 93):

- **ALARMA** provoca la parada de la máquina.
- **DET AVAN** muestra el mensaje *Sobrec herramienta* y la máquina se detiene en una situación de detención de avance. Pulse cualquier tecla para borrar el mensaje.
- **TIMBRE** genera un ruido sonoro (timbre) desde el control.
- **AVA AUTO** provoca que el control limite automáticamente la velocidad de avance en función de la carga de la herramienta.



NOTA:

Cuando esté roscando (rígido o flotante), las anulaciones del husillo y del avance se bloquearán, de manera que el ajuste AVA AUTO no tendrá efecto (el control aparecerá para responder a los botones de anulación, mostrando los mensajes de anulación).



PRECAUCIÓN:

No utilice el ajuste AVA AUTO cuando se realice el fresado roscado o el roscado automático de cabezas en sentido contrario, ya que podría producir resultados impredecibles o incluso un choque.

La última velocidad de avance ordenada se restablece al final de la ejecución del programa, o cuando el operador pulse **[RESET]** (restablecer) o sitúe en **OFF** el ajuste **AVA AUTO**. El operador puede utilizar **[FEEDRATE OVERRIDE]** (anulación de la velocidad de avance) mientras está seleccionado el ajuste **AVA AUTO**. Estas teclas serán reconocidas por el ajuste **AVA AUTO** como la nueva velocidad de avance ordenada mientras no se supere el límite de carga de la herramienta. Sin embargo, si el límite de la carga de la herramienta ya hubiera sido superado, el control ignorará **[FEEDRATE OVERRIDE]** (anulación de la velocidad de avance).

85 - Máximo Redondeo de Esquina

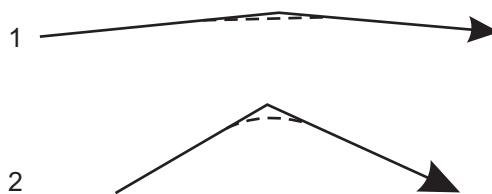
Este ajuste define la tolerancia de precisión del mecanizado alrededor de las esquinas. El valor inicial predeterminado es de 0.05". Eso significa que el control mantiene los radios de esquinas no superiores a 0.05".

El Ajuste 85 provoca que el control ajuste los avances alrededor de las esquinas para cumplir el valor de tolerancia. Mientras más bajo sea el valor del Ajuste 85, más lentos serán los avances del control alrededor de las esquinas para cumplir la tolerancia. Mientras más alto sea el valor del Ajuste 85, más rápidos serán los avances del control alrededor de las esquinas, hasta la velocidad de avance ordenada, aunque podría redondear la esquina con un radio que llegara al valor de tolerancia.

**NOTA:**

El ángulo de la esquina también afecta al cambio de la velocidad de avance. El control puede cortar esquinas suaves dentro de la tolerancia a una velocidad de avance mayor que en el caso de esquinas más cerradas.

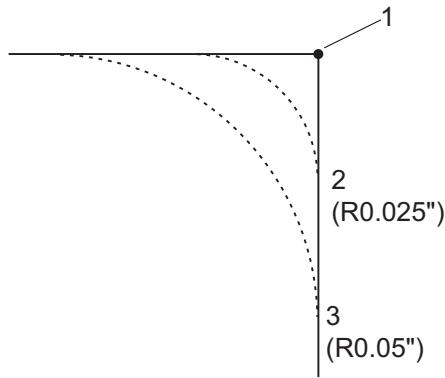
- F9.6:** El control puede cortar esquinas [1] dentro de la tolerancia a una velocidad de avance mayor que en el caso del corte de esquinas [2].



Si el Ajuste 85 tuviera un valor de cero, el control actúa como si se hubiera activado una parada exacta en cada bloque de movimiento.

Consulte también G187 – Control de precisión (Grupo 00) en la página 352.

- F9.7:** Asuma que la velocidad de avance ordenada es demasiado alta para lograr la esquina [1]. Si el Ajuste 85 tuviera un valor de 0.025, entonces el control ralentiza la velocidad de avance suficientemente para lograr la esquina [2] (con un radio de 0.025"). Si el Ajuste 85 tuviera un valor de 0.05, entonces el control ralentiza la velocidad de avance suficientemente para lograr la esquina [3]. La velocidad de avance para lograr la esquina [3] es mayor que la velocidad de avance para lograr la esquina [2].



86 - Tolerancia de acabado de roscado

Utilizado en un ciclo fijo de roscado G76, este ajuste especifica cuánto material será dejado en cada rosca para la pasada final del ciclo. Los valores van desde 0 a .9999 pulgadas. El valor predeterminado es 0.

87 - Tnn restablece anulación

Este es un ajuste con las opciones ON/OFF. Si se ejecuta un cambio de herramienta y este ajuste se sitúa en ON, todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados.

88 - Reset Resets Overrides

Este es un ajuste con las opciones ON/OFF. Cuando se encuentra en ON y se pulsa [RESET] (restablecer), todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados o predeterminados (100%).

90 - Posición del zero Z de gráficos

Este ajuste establece los valores extremos en la geometría de la herramienta o en los valores de cambio. En las gráficas, los correctores de herramientas se ignoran de manera que las trayectorias de corte de las diferentes herramientas se muestran en el mismo lugar. Fijando esto a un valor aproximado de las coordenadas de la máquina para el cero programado de la pieza, evitará cualquier alarma por Z Over Travel Range (por encima del rango en Z) de la máquina que usted pueda encontrar en las gráficas. El valor predeterminado es -8.0000.

91 - Posición del cero X de gráficos

Este ajuste establece los valores extremos en la geometría de la herramienta o en los valores de cambio. En las gráficas, los correctores de herramientas se ignoran de manera que las trayectorias de corte de las diferentes herramientas se muestran en el mismo lugar. Fijando esto a un valor aproximado de las coordenadas de la máquina para el cero programado de la pieza evitará cualquier alarma por X Over Travel Range (por encima del rango en X) de la máquina que usted pueda encontrar en las gráficas. El valor predeterminado es -6.000.

92 - Fijación del plato de garras

Este ajuste determina la dirección de fijación del plato de garras. Fijado a O.D. (Diámetro Exterior), se considera el mandril sujetado cuando las garras se mueven al centro del husillo. Establecido en I.D. (Diámetro Interior), se considera que el plato de garras está sujeto cuando las garras se alejan del centro del husillo.

93 - Holgura X del contrapunto

Este ajuste funciona con el Ajuste 94 para definir una zona prohibida de recorrido del contrapunto que limita la interacción entre el contrapunto y la torreta de herramientas. Este ajuste determina el límite del recorrido del eje X cuando la diferencia entre la ubicación del eje Z y la ubicación del contrapunto se encuentra por debajo del valor del Ajuste 94. Si se produjera esta condición y se estuviera ejecutando un programa, entonces se genera una alarma. Cuando se está desplazando, no se generarán alarmas, aunque el recorrido estará limitado.

94 - Holgura Z del contrapunto

Este ajuste es la diferencia mínima permitida entre el eje Z y el contrapunto (vea el Ajuste 93). Si las unidades fueran pulgadas, un valor de -1.0000 significa que cuando el eje X se encuentra debajo del plano de holgura X (Ajuste 93), el eje Z tiene que estar a más de 1 pulgada de distancia de la posición del contrapunto en la dirección negativa del eje Z.

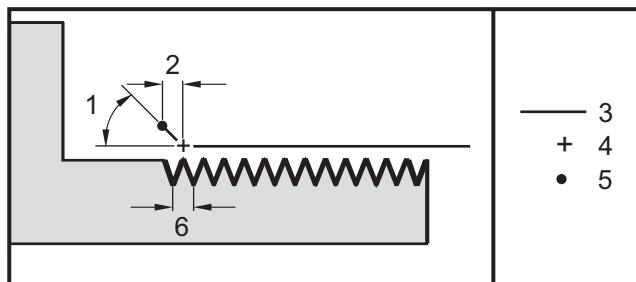
95 - Tamaño del chaflán roscado

Este ajuste se utiliza en los ciclos de roscado G76 y G92 cuando se ordena un M23. Cuando comando M23 está activo, los recorridos de roscado terminan con un ángulo de retroceso, en oposición a tirar directamente hacia fuera. El valor del Ajuste 95 es igual al número de giros (roscas achaflanadas) deseados.


NOTA:

Los Ajustes 95 y 96 interactúan el uno con el otro. Rango válido: de 0 a 29.999 (múltiplo del avance de rosca actual, F o E).

- F9.8:** Ajuste 95 - Thread Chamfer Size (tamaño del achaflanado de la rosca), recorrido de roscado G76 o G92 con M23 activo: [1] Ajuste 96 = 45, [2] Ajuste 95 Avance x, [3] Trayectoria de la herramienta, [4] Punto final del roscado programado, [5] Punto final del recorrido real, [6] Avance.



96 - Ángulo de achaflanado de roscado

Ver Ajuste 95. Rango válido: de 0 a 89 grados (No se permite punto decimal)

97 - Dirección de cambio de herramientas

Este ajuste determina la dirección predefinida del cambio de herramienta. Puede establecerse como **SHORTEST** (la distancia más corta) o M17/M18.

Cuando se selecciona **SHORTEST** (la distancia más corta), el control girará en la dirección necesaria para alcanzar la siguiente herramienta con el menor movimiento posible. El programa aún puede usar M17 y M18 para fijar la dirección de cambio de la herramienta, pero una vez que se haya hecho esto, no será posible volver a la dirección más corta de la herramienta; si quisiera hacerlo, tendría que usar **[RESET]** (restablecer) o M30/M02.

Con M17/M18, el control moverá la torreta de herramientas siempre hacia delante o siempre hacia atrás en función del M17 o M18 más reciente. Cuando se ejecuta [RESET] (restablecer), [POWER ON] (encendido) o M30/M02, el control asumirá M17 como la dirección de la torreta de herramientas durante los cambios de herramienta, siempre hacia delante. Esta opción resulta útil cuando un programa tiene que evitar ciertas áreas de la torreta de herramientas debido a un variado grupo de tamaños de herramienta.

98 - RPM de avance del husillo

Este ajuste determina las rpm del husillo para la tecla [SPINDLE JOG] (avance del husillo). El valor predeterminado es 100 rpm.

99 - Corte mínimo de roscado

Usado en el ciclo fijo de roscado G76, este ajuste establece una cantidad mínima de pasadas sucesivas del corte de roscado. Las pasadas sucesivas no pueden ser menores del valor establecido en este ajuste. Los valores van desde 0 hasta .9999 pulgadas. El valor predeterminado es .0010 pulgadas.

100 - Retardo del salvapantallas

Si este ajuste tiene un valor de cero, se deshabilita el salvapantallas. Un valor diferente de cero especifica el número de minutos antes de que se inicie el salvapantallas. Pulse [CANCEL] (cancelar) para salir del salvapantallas. El salvapantallas no se inicia si el control está en los modos Sleep (reposo), Jog (avance), Edit (editar) o Graphics (gráficos).

101 - Anulación de avance -> avance rápido

Con este ajuste en ON y pulsando [HANDLE CONTROL FEED] (control de la velocidad de avance con volante), el volante de avance afectará a las anulaciones de la velocidad de avance rápido y velocidad de avance. El Ajuste 10 afecta a la máxima velocidad rápida. La velocidad de avance rápido no puede superar 100%. Además, [+10% FEEDRATE] (+10% velocidad de avance), [- 10% FEEDRATE] (- 10% velocidad de avance) y [100% FEEDRATE] (100% velocidad de avance) cambian el avance rápido y la velocidad de avance a la vez.

102 - Diámetro del eje C

Este ajuste soporta el eje C. Vea la sección del eje C. El valor predeterminado es 1.0 pulgadas y el máximo valor permitido es 29.999 pulgadas.

103 - CYC START/FH Same Key

El botón [CYCLE START] (inicio de ciclo) debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa cuando este ajuste se encuentre en ON. Cuando se libera [CYCLE START] (inicio de ciclo), se genera un "detener avance".

Este ajuste no puede estar activado si el Ajuste 104 se encuentra en ON. Cuando alguno de ellos se encuentre en ON, los demás se desactivarán automáticamente.

104 - Volante de avance a bloque a bloque

El control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) puede utilizarse para ejecutar un programa paso a paso si este ajuste se encuentra en **ON**. Un movimiento a la inversa de la dirección del control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) genera una detención del avance.

Este ajuste no puede estar activado si el Ajuste 103 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de ellos se encuentre en **ON**, los demás se desactivarán automáticamente.

105 - Distancia de retroceso de TS

La distancia desde Hold Point (punto de espera) (Ajuste 107) que el contrapunto retrocederá cuando se le ordene. Este ajuste debe ser un valor positivo.

106 - Distancia de avance de TS

Cuando el contrapunto se está moviendo hacia el Hold Point (punto de mantenimiento) (Ajuste 107), este es el punto donde este detendrá su movimiento rápido y comenzará un avance. Este ajuste debe ser un valor positivo.

107 - Punto de espera de TS

Esta definición está en coordenadas absolutas de la máquina y debe ser un valor negativo. Este es el punto al que avanzar para esperar cuando se ordena M21. Normalmente está dentro de una pieza siendo sujetada. Esto se determina desplazándose hasta la pieza y agregando .375 - .500" (9.5 - 12.7 mm) a la posición absoluta.

109 - Periodo de calentamiento en min.

Es el número de minutos (hasta 300 minutos desde el encendido) durante los que se aplican las compensaciones especificadas en los Ajustes 110-112.

Visión General – Cuando la máquina se enciende, si el Ajuste 109 y por lo menos uno de los Ajustes 110, 111 o 112 están fijados en un valor diferente de cero, el control emite esta advertencia:

¡PRECAUCIÓN! ¡La Compensación de calentamiento está especificada!

¿Desea usted activar la

Compensación de calentamiento (Y/N) (Si/No) ?

Si se introduce **Y** (sí), el control aplica inmediatamente la compensación total (Ajuste 110, 111, 112), y la compensación empieza a decrecer a medida que transcurre el tiempo. Por ejemplo, después de que haya transcurrido el 50% del tiempo en el Ajuste 109, la distancia de compensación será 50%.

Para reiniciar el período de tiempo, es necesario apagar y encender la máquina, y luego contestar **YES** (sí) a la pregunta de compensación en el arranque.



PRECAUCIÓN: Si se cambian los Ajustes 110, 111 o 112 mientras la compensación está en progreso puede provocar un movimiento repentino de hasta 0.0044 pulgadas.

La cantidad de tiempo que queda de calentamiento se muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla de Diagnostics Inputs 2 (Entradas de Diagnóstico 2) con el formato estándar hh:mm:ss.

110/112 - Distancia X/Z de calentamiento

Los ajustes 110 y 112 especifican la cantidad de compensación (máximo = $\pm 0.0020"$ o ± 0.051 mm) aplicado a los ejes. El Ajuste 109 debe tener un valor asignado a los ajustes 110 y 112 para tener efecto.

113 - Método de cambio de herramientas

Este ajuste se utiliza para los tornos TL-1 y TL-2. Consulte el Torno Toolroom en el Manual del operador del torno.

114 - Ciclo del extractor (minutos)

El Ajuste 114 Tiempo de ciclo del extractor es el intervalo en el que el extractor se activa automáticamente. Por ejemplo, si el ajuste 114 se establece en 30, el extractor de virutas se activa cada media hora.

El tiempo de activación no debe ser mayor del 80% del tiempo de ciclo. Consulte el Ajuste 115 de la página 417.

NOTA: El botón **[CHIP FWD]** (avance del extractor de virutas) (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance e iniciará el ciclo.

El botón **[CHIP STOP]** (detener extractor) (o M33) parará el extractor y cancelará el ciclo.

115 - Tiempo de actividad el extractor (minutos)

El Ajuste 115 Tiempo de activación del extractor es la cantidad de tiempo que se pone en funcionamiento el extractor. Por ejemplo, si el ajuste 115 se establece en 2, el extractor de virutas funciona durante 2 minutos y posteriormente se apaga.

El tiempo de activación no debe ser mayor del 80% del tiempo de ciclo. Consulte el Ajuste 114 Tiempo de ciclo de la página 417.

NOTA: El botón **[CHIP FWD]** (avance del extractor de virutas) (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance e iniciará el ciclo.

El botón **[CHIP STOP]** (detener extractor) (o M33) parará el extractor y cancelará el ciclo.

118 - M99 Bumps M30 CNTRS

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, un M99 añadirá una unidad a los contadores de M30 (estos son visibles después de pulsar **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales)).



NOTA:

M99 solo incrementará los contadores según se produzca en un programa principal, no en un subprograma.

119 - Bloqueo del corrector

El ajuste en **ON** no permitirá que se alteren los valores en la pantalla Offset (correctores). Sin embargo, sí se permitirá hacerlo a aquellos programas que alteren los correctores con macros o G10.

120 - Bloqueo de variables macro

Con este ajuste en **ON** no se permitirá que se alteren las variables macro. Sin embargo, aquellos programas que alteren variables macro sí podrán hacerlo.

121 - Alarma TS del pedal

Cuando se usa M21 para mover el contrapunto al punto de mantenimiento y retener una pieza, el control generará una alarma si no se encuentra una pieza y se alcanza el punto de mantenimiento. El Ajuste 121 puede situarse en **ON**, y se generará una alarma cuando se use el pedal para mover el contrapunto al punto de espera y no se encuentre ninguna pieza.

122 - Fijación del plato de garras del husillo secundario

Esta función permite los tornos con husillo secundario. Su valor puede ser **DIAM. EXT.** o **DIAM. INT.**, similar al Ajuste 92 para el husillo principal.

131 - Puerta automática

Este ajuste permite la opción Puerta automática. Debería estar establecido en **ON** en las máquinas con una puerta automática. Véase también M85/M86 (códigos M para abrir/cerrar puerta automática).



NOTA:

Los códigos M solo funcionan mientras la máquina recibe una señal de celda segura de un robot. Para obtener más información, póngase en contacto con un integrador del robot.

La puerta se cierra cuando se pulsa **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y se abre cuando el programa alcanza un M00, M01 (con parada opcional activada) o M30 y el husillo ha dejado de girar.

132 - Avance antes de TC

Es un ajuste de seguridad para ayudar a evitar que choque la torreta al utilizar las teclas **[TURRET FWD]** (avance de torreta), **[TURRET REV]** (retroceso de torreta) o **[NEXT TOOL]** (siguiente herramienta). Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el control genera un mensaje cuando se pulsa alguna de estas teclas, y no permite que gire la torreta a menos que todos los ejes se encuentren en la posición de inicio o se mueva uno o más ejes en modo Handle Jog (volante de avance).

Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, no se aplica ningún supuesto y el torno realiza cambios de herramienta sin mostrar ningún mensaje.

133 - REPT Rigid Tap

Este ajuste (Repetir roscado rígido) asegura que el husillo se oriente durante el roscado de forma que los roscados se alineen cuando se programa realizar una segunda pasada de roscado en el mismo orificio.



NOTA:

Este ajuste debe estar en ON cuando un programa ordena un roscado con avances cortos.

142 - Tolerancia de cambio de correctores

Este ajuste genera un mensaje de advertencia en caso de que se haya cambiado algún corrector más de la cantidad especificada para este ajuste. Si se intenta cambiar un corrector por un valor superior a la cantidad introducida (positiva o negativa), el control emite este mensaje: *XX changes the offset by more than Setting 142! (;XX cambia el corrector más de lo especificado en el Ajuste 142!) Accept (Y/N)? (¿Acepta (S/N)?)*

Si se introduce **Y** (Sí), el control actualiza el corrector de la manera habitual; de lo contrario, el cambio será rechazado.

143 - Recopilación de datos de la máquina

Este ajuste permite al operador extraer datos del control usando un comando Q y enviarlo a través el puerto RS-232, y para establecer las variables macro con un comando E. Esta funcionalidad está basada en software y requiere un ordenador para solicitar, interpretar y almacenar datos desde el control. Una opción de hardware también permite la lectura del estado de la máquina. Para disponer de información detallada, consulte la sección Recopilación de datos de la máquina en la página 85.

144 - Anulación de avance -> husillo

Este ajuste está pensado para mantener una carga constante de virutas cuando se ha aplicado una anulación. Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, cualquier anulación de la velocidad de avance también se aplicará a la velocidad del husillo, y las anulaciones del husillo serán deshabilitadas.

145 - TS at Part for CS

Cuando el Ajuste 145, Contrapunto en la pieza para **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) se encuentra en **OFF**, la máquina se comporta como antes. Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el contrapunto debe estar presionando contra la pieza en el momento en el que se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) o se mostrará un mensaje y el programa no se iniciará.

156 - Guardar corrector con PROG

Si este ajuste se encuentra en **ON**, el control incluye los correctores en el archivo de programa cuando lo guarda en una memoria USB, HD o NetShare. Los correctores aparecen en el archivo antes del signo % final, bajo la cabecera 0999999.

Si vuelve a cargar el programa en la memoria, el control pregunta *¿Cargar corrs (S/N)?*. Pulse **Y** (Sí) si desea cargar los correctores guardados. Pulse **N** (No) si no desea cargarlos.

157 - Tipo de formato de corrector

Este ajuste controla el formato en el que se guardan los correctores con los programas.

Cuando se establece en **A**, el formato se parece a lo mostrado en el control, y contiene puntos decimales y encabezados de columna. Los correctores guardados en este formato pueden editarse en un PC y posteriormente volverse a cargar.

Cuando se ajusta en **B**, cada corrector se guarda en una línea separada con un valor **n** y un valor **v**.

158,159,160 - % de compensación térmica de tornillo X, Y, X

Estos ajustes pueden establecerse desde -30 a +30 y ajustarán consecuentemente la compensación térmica de tornillo existente por -30% a +30%.

162 - Default To Float

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el control añade un punto decimal a los valores introducidos sin un punto decimal para ciertos códigos de dirección. Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, los valores que se encuentran después de los códigos de dirección que no incluyen puntos decimales se toman como notaciones del operador (por ejemplo, miles o decenas de miles).

	Valor introducido	Con el Ajuste a Off	Con el Ajuste a On
En modo Pulgadas	X-2	X-.0002	X-2.
En modo Métrico	X-2	X-.002	X-2.

Esta función se aplica a los siguientes códigos de dirección:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

Incluyendo A, D y R, excepto cuando:

- el valor **A** (ángulo de la herramienta) se encuentra en un bloque G76. Si se encuentra un valor G76 A que contiene un punto decimal durante la ejecución de un programa, se genera la Alarma 605 - Ángulo de la punta de la herramienta no válido.
- el valor **D** se encuentra en un bloque G73.
- el valor **R** se encuentra en un bloque G71 en modo YASNAC.



NOTA:

Este ajuste afecta a la interpretación de todos los programas introducidos manualmente, desde disco o a través de RS-232. No altera el efecto del Ajuste 77 - Entero de escala F.

163 - Desactivar velocidad de avance de .1

Este ajuste deshabilita la velocidad más alta de desplazamiento. Si está seleccionada la velocidad más alta de desplazamiento, se sustituye automáticamente por la siguiente velocidad inferior.

164 - Powerup SP Max RPM

Este ajuste se utiliza para fijar la velocidad del husillo cada vez que se encienda la máquina. Esto provocará que se ejecute un comando G50 Snnn en el tiempo de encendido, donde nnn es el valor del Ajuste 164. Si nnn contiene un cero o un valor mayor o igual que el parámetro 131 RPM MÁX. DEL HUSILLO, el Ajuste 164 no tendrá efecto.

165 - Variación de SSV (RPM)

Especifica la cantidad por la que se permite variar las RPM por encima y por debajo de su valor ordenado durante el uso de la funcionalidad Spindle Speed Variation (Variación de la Velocidad del Husillo). Solo un valor positivo.

166 - SSV CYCLE (0.1) SECS

Especifica el ciclo de trabajo, o la tasa de cambio de la velocidad del husillo. Solo un valor positivo.

167-186 Mantenimiento periódico

Hay 14 elementos que se pueden monitorizar, además de seis elementos libres, en los ajustes del mantenimiento periódico. Estos ajustes permitirán al usuario cambiar el número predeterminado de horas de cada elemento cuando éste se inicialice durante el uso. Si el número de horas se establece en cero, el elemento no aparecerá en la lista de elementos mostrada en la página de mantenimiento de los comandos actuales.

187 - Machine Data Echo

Cuando este ajuste se encuentre en **ON**, los comandos Q de recopilación de datos emitidos desde el PC del usuario se mostrarán en la pantalla del PC. Cuando este ajuste se encuentre en **OFF**, la pantalla del PC no mostrará estos comandos.

196 - Apagado del extractor

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar el extractor de virutas. Las unidades se indican en minutos.

197 - Apagado de la refrigeración

Este ajuste es la cantidad de tiempo de espera sin actividad antes de que se detenga el flujo de refrigerante. Las unidades se indican en minutos.

198 - Color de fondo

Especifica el color de fondo de los paneles de la pantalla inactivos. El rango es de 0 a 254. El valor predeterminado es 235.

199 - Temporizador de la luz de fondo

Este ajuste especifica el tiempo en minutos después del cual se apagará la luz de fondo de la pantalla de la máquina cuando no exista ninguna entrada en el control (excepto en modo JOG (avance), GRAPHICS (gráficos) o SLEEP (reposo)). Pulse cualquier tecla para restaurar la pantalla (preferiblemente **[CANCEL]** (cancelar)).

201 - Mostrar sólo los correctores de pieza y de la herramienta en uso

Con este ajuste en ON, solo se muestran los correctores de herramientas y de trabajo utilizados por la pantalla del programa en ejecución. El programa debe ejecutarse en el modo gráficos en primer lugar antes de activar esta función.

202 - Escala de imagen en directo (altura)

Especifica la altura del área de trabajo que se muestra en Live Image (imagen en directo). El tamaño máximo se limita automáticamente a la altura predeterminada. El valor predeterminado muestra la zona de trabajo completa de la máquina.

203 - Corrector de imagen en directo

Localiza la parte superior de la ventana de escala en relación con la posición cero de la máquina en X. El valor predeterminado es cero.

205 - Corrector Z de imagen en directo

Localiza el lado derecho de la ventana de escala en relación con la posición cero de la máquina en X. El valor predeterminado es cero.

206 - Tamaño del orificio del material

Demuestra el diámetro interno de la pieza. Este ajuste también se establece introduciendo un valor en HOLE SIZE (tamaño de orificio) en la pestaña STOCK SETUP (configuración de material) en IPS.

207 - Cara Z del material

Controla la cara Z del material de la pieza en bruto mostrada en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en STOCK FACE (cara del material) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

208 - Diámetro exterior del material

Este ajuste controla el diámetro de la pieza en bruto que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también puede establecerse desde IPS.

209 - Longitud del material

Controla la longitud de la pieza en bruto mostrada en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en STOCK LENGTH (longitud del material) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

210 - Altura de la garra

Este ajuste controla la altura de las garras del plato que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también puede establecerse desde IPS.

211 - Grosor de la garra

Controla el grosor de las garras del plato mostrado en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en JAW THICKNESS (grosor de la garra) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

212 - Fijar material

Controla el tamaño del material de la abrazadera de las garras del plato que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en CLAMP STOCK (fijar material) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

213 - Altura del paso de la garra

Controla la altura del paso de las garras del plato que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en JAW STEP HEIGHT (altura del paso de la garra) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

214 - Mostrar trayectoria rápida en imagen en directo

Controla la visibilidad de una línea discontinua roja que representa la trayectoria rápida en Live Image (imagen en directo).

215 - Mostrar trayectoria de avance en imagen en directo

Controla la visibilidad de una línea continua azul que representa la trayectoria de avance en Live Image (imagen en directo).

216 - Apagado del servo y del sistema hidráulico

Este ajuste apagará los servomotores y la bomba hidráulica, si están instalados, después de que transcurra el número de minutos sin actividad especificado, como ejecutar un programa, desplazamientos, pulsaciones de botones, etc. El valor predeterminado es 0.

217 - Mostrar garras del plato

Controla la visualización de las garras del plato en Live Image (imagen en directo).

218 - Mostrar pasada final

Controla la visibilidad de una línea continua verde que representa la pasada final en Live Image (imagen en directo). Se muestra si el programa ha sido ejecutado o simulado anteriormente.

219 - Zoom automático de la pieza

Controla si Live Image (imagen en directo) realiza el zoom automático de la pieza en la esquina inferior izquierda. Actívelo o desactívelo pulsando **[F4]** en la página Live Image (imagen en directo).

220 - Ángulo del centro activo del contrapunto

Ángulo del centro activo del contrapunto medido en grados (0 a 180). Sólo se usa para Live Image (imagen en directo). Se inicializa con un valor de 60.

221 - Diámetro del contrapunto

El diámetro del centro activo del contrapunto medido en pulgadas o en unidades métricas (en función del Ajuste 9), 10,000 veces. Solo se usa para Live Image (imagen en directo). El valor predeterminado es 12500 (1.25"). Use solo un valor positivo.

222 - Longitud del contrapunto

La longitud del centro activo del contrapunto medida en pulgadas o en unidades métricas (en función del Ajuste 9), 10,000 veces. Sólo se usa para Live Image (imagen en directo). El valor predeterminado es 20000 (2.0000"). Use solo un valor positivo.

224 - Invertir diámetro del material de la pieza

Controla la nueva ubicación del diámetro de las garras después de invertir la pieza

225 - Invertir longitud del material de la pieza

Controla la nueva ubicación de la longitud de las garras después de invertir la pieza.

226 - Diámetro del material del subhusillo

Controla el diámetro de la pieza en la que se fija el husillo secundario.

227 - Longitud del material del subhusillo

Controla la longitud del husillo secundario desde la parte izquierda de la pieza.

228 - Grosor de la garra del subhusillo

Controla el grosor de la garra del husillo secundario.

229 - Fijar material subhusilo

Controla el valor del material que fijará el husillo secundario.

230 - Altura de la garra del subhusillo

Controla la altura de la garra del husillo secundario.

231 - Altura del paso de la garra del subhusillo

Controla la altura del paso de la garra del husillo secundario.

232 - G76 Código P predeterminado

El valor del código P predeterminado que se utilizará cuando no exista un código P en una línea G76, o cuando el código P utilizado tenga un valor inferior a 1 o superior a 4. Los valores posibles son P1, P2, P3 o P4.

233 - Punto de fijación del subhusilo

Controla el punto de fijación (la ubicación de la pieza a la que fija el husillo secundario) para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

234 - Punto rápido del subhusilo

Controla el punto rápido (la ubicación hasta la que el husillo secundario realiza un desplazamiento rápido antes de fijar una pieza) para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

235 - Punto de mecanización del subhusilo

Controla el punto de mecanización (la ubicación en la que el husillo secundario mecaniza una pieza) para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

236 - Invertir cara Z del material

Controla la inversión de la cara del material para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

237 - Cara Z del material del subhusillo

Controla la cara del material del husillo secundario para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

238 - Temporizador de la iluminación de alta intensidad (minutos)

Especifica la duración en minutos que la opción High Intensity Light (HIL), iluminación de alta intensidad, permanece encendida. La luz se enciende cuando la puerta está abierta y el interruptor de la luz de trabajo está en la posición de encendido. Si este valor es cero, entonces la luz permanecerá encendida mientras las puertas estén abiertas.

239 - Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)

Especifica la cantidad de tiempo en minutos tras la cual la luz de trabajo se apagará automáticamente si no se pulsara ninguna tecla o si cambia **[HANDLE JOG]** (volante de avance). Si algún programa se estuviera ejecutando al apagarse la luz, el programa continuará ejecutándose.

240 - Advertencia de la vida útil de la herramienta

El porcentaje de la vida útil de la herramienta restante a la que activar una advertencia de la vida de la herramienta. Las herramientas con vida útil restante por debajo del Ajuste 240 se resaltan en naranja y la luz de baliza se ilumina en amarillo.

241 - Fuerza de retención del contrapunto

Fuerza que aplicará el servo contrapunto a una pieza (ST-40 y solo ST-40L). La unidad se encuentra en libras de fuerza en modo estándar y en Newton en modo métrico, según el Ajuste 9. El rango válido es de 1000 (4448 en modo métrico) a 4500 (20017 en modo métrico).

242 - Intervalo de purga de agua de aire (minutos)

Este ajuste especifica el intervalo de la purga de condensado en el depósito de aire del sistema. Si transcurre el tiempo especificado por el ajuste 242, empezando desde la medianoche, se inicia la purga.

243 - Tiempo de activación de la purga de agua de aire (segundos)

Este ajuste especifica la duración de la purga de condensado en el depósito de aire del sistema. Las unidades están en segundos. Cuando transcurre el tiempo especificado por el Ajuste 242, empezando desde la medianoche, la purga se inicia durante el número de segundos especificado por el Ajuste 243.

245 - Sensibilidad a vibraciones peligrosas

Este ajuste se selecciona a partir de tres niveles de sensibilidad (**BAJO**, **MEDIO** o **ALTO**) para el sensor de vibraciones peligrosas (si estuviera instalado). Ese ajuste se encuentra de forma predeterminada en **HIGH** (**alto**) cada vez que se enciende la máquina.

249 - Habilitar pantalla de arranque de Haas

Si este ajuste se encontrara en ON, la pantalla muestra instrucciones de arranque cada vez que se encienda la máquina. Puede situar el Ajuste 249 en **ON** o en **OFF** a través de la página de ajustes, o puede pulsar **[F1]** en la pantalla de arranque para situarlo en OFF.

900 - Nombre de red CNC

El ajuste contiene el nombre de control que desea que aparezca en la red.

901 - Obtener dirección automáticamente

Extrae una dirección TCP/IP y una máscara de subred desde un servidor DHCP en una red (requiere un servidor DHCP). Cuando DHCP está activado, las entradas TCP/IP, SUBNET MASK (máscara de subred) y GATEWAY (pasarela) ya no son necesarias y tendrán introducido ***.



NOTA:

La sección ADMIN al final proporciona la dirección IP de DHCP. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.



NOTA:

Para obtener los ajustes IP de DHCP:

1. En el control, pulse **[LIST PROGRAM]** (listar programa).
2. Pulse **[CANCEL]** (cancelar).
3. Pulse la flecha hacia la derecha para acceder al directorio Hard Drive (disco duro) y pulse **[ENTER]** (Intro).
4. Introduzca **ADMIN** y pulse **[INSERT]** (insertar).
5. Seleccione la carpeta **ADMIN** y pulse **[ENTER]** (Intro).
6. Copie el archivo **ipconfig.txt** en un disco o dispositivo USB y léalo en un ordenador con sistema Windows.

902 - Dirección IP

Este ajuste es necesario en una red con direcciones TCP/IP estáticas (DHCP desactivado). El administrador de red asignará una dirección (por ejemplo, 192.168.1.1). Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

**NOTA:**

El formato de dirección para Subnet Mask (máscara de subred), Gateway (pasarela) y DNS es XXX.XXX.XXX.XXX (por ejemplo, 255.255.255.255). No finalice la dirección con un punto. La dirección máxima es 255.255.255.255; no se permiten números negativos.

903 - Máscara de subred

Este ajuste es necesario en una red con direcciones TCP/IP estáticas. El administrador de red asignará un valor de máscara. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

904 - Pasarela predeterminada

Este ajuste es necesario para obtener acceso a través de routers. El administrador de red asignará una dirección. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

905 - Servidor DNS

Este ajuste contiene Servidor de nombre de dominio (Domain Name Server - DNS) o dirección IP DHCP (Domain Host Control Protocol) en la red. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

906 - Nombre de dominio/grupo de trabajo

Este ajuste es el dominio o grupo de trabajo de control del CNC. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que se apliquen los cambios en este ajuste.

907 - Nombre de servidor remoto

Para las máquinas Haas con WINCE FV 12.001 o superior, este ajuste contiene el nombre NETBIOS del ordenador en el que reside la carpeta compartida. No es compatible con la dirección IP.

908 - Ruta compartida remota

Este ajuste contiene el nombre de la carpeta de red compartida. Para renombrar la carpeta compartida tras seleccionar un nombre de host, introduzca el nuevo nombre de la carpeta compartida y pulse [ENTER] (Intro).



NOTA:

No utilice espacios en el nombre de la carpeta compartida.

909 - Nombre de usuario

Este ajuste es el nombre que se utiliza para iniciar sesión en el servidor o dominio (mediante el uso de una cuenta de dominio de usuario). Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que los cambios de este ajuste entren en vigor. Los campos de los nombres de usuario distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

910 - Contraseña

Este ajuste es la contraseña que se utiliza para iniciar sesión en el servidor. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que los cambios de este ajuste entren en vigor. Los campos de las contraseñas distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

911 - Acceso a compartir CNC

Este ajuste se utiliza para definir los privilegios de lectura/escritura de la unidad de disco duro del CNC. **OFF** impide siturar en red el disco duro. **FULL** (completo) permite acceso de lectura/escritura a la unidad desde la red. Al desactivar este ajuste y el Ajuste 913, se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

912 - Ficha de disquetera habilitada

Consulte el Ajuste 914 USB Tab Enabled (pestaña unidad USB habilitada) para esta funcionalidad. (El software anterior utilizó este ajuste para activar/desactivar el acceso a la disquetera USB. Cuando se sitúa en **OFF**, no se permitiría el acceso a la disquetera USB.)

913 - Ficha de disco duro habilitada

Este ajuste activa/desactiva el acceso al disco duro. Cuando se sitúa en **OFF**, no se permite el acceso al disco duro. Al desactivar este ajuste y CNC Share (ajuste 911), se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

914 - Ficha de unidad USB habilitada

Sitúa en **OFF/ON** el acceso al puerto USB. Cuando se sitúa en **OFF**, no se permite el acceso al puerto USB.

915 - Net Share

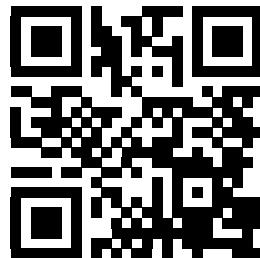
Este ajuste activa/desactiva el acceso a la unidad del servidor. Cuando se establece en **OFF**, no se permite acceder al servidor desde el control del CNC.

916 - Ficha unidad USB secundaria habilitada

Este ajuste activa/desactiva el acceso al puerto USB secundario. Cuando se sitúa en **OFF**, no se permite el acceso al puerto USB.

9.2 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Capítulo 10: Mantenimiento

10.1 Introducción

El mantenimiento regular es importante para garantizar que su máquina tenga una vida útil larga y productiva con las mínimas interrupciones. Las tareas de mantenimiento más habituales son sencillas y puede realizarlas usted mismo. También puede pedir a su HFO su programa de mantenimiento preventivo integral para las tareas de mantenimiento complejas.

10.2 Monitor de mantenimiento

El control Haas se caracteriza por un monitor de mantenimiento para indicarle cuándo necesita realizar ciertas tareas de mantenimiento. Existen (14) elementos de mantenimiento incluidos y (6) elementos libres que puede designar usted mismo.

10.2.1 Ajustes de mantenimiento

Los Ajustes 167-186 controlan el intervalo de mantenimiento predeterminado para cada elemento de mantenimiento. La página Maintenance Monitor (Monitor de mantenimiento) muestra solo elementos de mantenimiento que tienen un intervalo predeterminado (que no es cero).

Los intervalos de mantenimiento tienen (3) posibles valores de unidades:

- Tiempo de encendido (horas): El control realiza la cuenta atrás de este intervalo mientras la máquina se encuentra encendida.
- Tiempo de movimiento (horas): El control realiza la cuenta atrás de este intervalo únicamente mientras el componente especificado se encuentra en movimiento.
- Cambios de herramienta (cada uno): El control realiza la cuenta atrás de este intervalo por 1 después de cada cambio de herramienta.

Puede cambiar cada ajuste para aumentar o reducir el intervalo predeterminado. Al final de cada intervalo de mantenimiento, el control mostrará un mensaje *MANT PENDIENTE* y el ícono. Vaya a la página del monitor de mantenimiento para ver el mantenimiento requerido.

F10.1: Pestaña Maintenance Settings (ajustes de mantenimiento)

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFALTS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	Oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

10.2.2 La página Maintenance Monitor (monitor de mantenimiento)

Para encontrar la página Maintenance Monitor (monitor de mantenimiento):

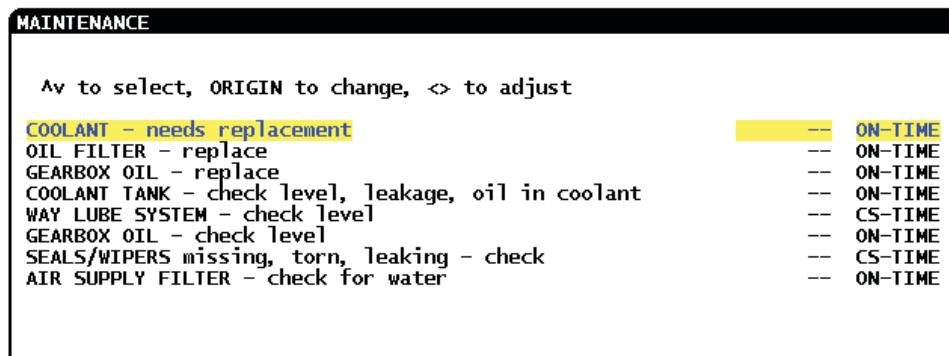
- Pulse [CURRENT COMMANDS] (comandos actuales).
- Pulse [PAGE UP] (página siguiente) o [PAGE DOWN] (página anterior) hasta que vea la página Maintenance (mantenimiento).

F10.2: La página Maintenance (mantenimiento)

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, < > to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Iniciar, parar o ajustar la monitorización de mantenimiento

Para iniciar o detener la monitorización en la página de mantenimiento:



1. Use las teclas de flecha de cursor **[ARRIBA]** o **[ABAJO]** para resaltar un elemento de mantenimiento.

Los elementos de mantenimiento que muestran -- en lugar de un número no se monitorizan actualmente.

2. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para iniciar la monitorización del elemento. -- pasa a ser el intervalo de mantenimiento predeterminado.
3. Para ajustar la cuenta del intervalo actual, use la tecla de flecha de cursor hacia la **[DERECHA]** o **[IZQUIERDA]**.

Los intervalos de tiempo de activación y de tiempo de movimiento aumentan o se reducen por (1) cuando se pulsa la tecla de flecha de cursor hacia la **[DERECHA]** o **[IZQUIERDA]**. Los intervalos de cambio de herramienta se aumentan o reducen por (25).

4. Vuelva a pulsar **[ORIGIN]** (origen) para detener la monitorización del elemento. El intervalo de mantenimiento cambia a --.

10.3 Más información online

Para disponer de procedimientos detallados de mantenimiento, esquemas de componentes de la máquina y otra información útil, visite Haas Automation Resource Center en diy.HaasCNC.com. También puede escanear este código con su dispositivo móvil para ir directamente a la información de mantenimiento en el Resource Center (Centro de recursos).



Capítulo 11: Otros equipos

11.1 Introducción

Algunas máquinas Haas tiene características exclusivas que superan el alcance de este manual. Estas máquinas vienen con un suplemento impreso del manual, aunque también puede descargarlos en www.haascnc.com.

11.2 Torno Office

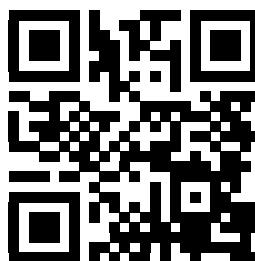
La serie de tornos Office son tornos de pequeña escala y compactos que pueden ajustarse a través de un bastidor de puerta estándar y funcionar con alimentación monofásica.

11.3 Torno Toolroom

El torno Toolroom incluye funciones dirigidas a un operario y utilizadas para un torno posicionado manualmente. El torno utiliza manivelas habituales mientras proporciona todas las capacidades del CNC.

11.4 Más información online

Para disponer de información actualizada y complementaria, incluyendo consejos, trucos, procedimientos de mantenimiento, etc., visite el Haas Resource Center (Centro de recursos de Haas) en diy.HaasCNC.com. También puede escanear el código siguiente con su dispositivo móvil para ir directamente al Resource Center (Centro de recursos):



Índice

A

administrador de dispositivos	76
selección de programa.....	78
ajuste automático del corrector de herramientas	
194	
Ajustes.....	389
amarre de pieza.....	93
seguridad y.....	3
anulaciones	35
deshabilitar.....	35
archivos	
copiar	79
armario de control	
pestillos de seguridad	2
ayuda	
búsqueda de palabra clave	54
calculadora.....	55
menú con pestañas	54
tabla de taladro	55

B

barra de entrada	49
barra de iconos	64
bloqueo de memoria	20
borrar programas	79

C

calculadora	
círculo	57
círculo-círculo tangente	59
círculo-línea tangente	58
triángulo.....	56

carpeta, See estructura de directorios	
celda de robot	
integración	7
cero de pieza	110
ajuste para el eje z.....	110
códigos activos.....	42
Códigos G	267
corte	155
Códigos M	369
comandos de refrigerante.....	155
comandos del husillo	154
parada de programa.....	154
comandos actuales	39
configuración adicional	93
compensación de la punta de la herramienta, See	
TNC	
compilación de datos	85
códigos M libres	87
con RS-232	85
componentes de la máquina.....	13
comunicaciones	
RS-232.....	84
conjunto del depósito del refrigerante	
detalle	16
contacto de las herramientas	90
Contadores de M30	43
Contrapunto.....	200

contrapunto	
activación del servo freno del ST-40	103
Ajuste 94 y	107
ajustes	104
avance	107
cancelar zona restringida	107
fuerza de retención	101
movimiento	104
Operación del servo del ST-40	101
pedal	105
plano de holgura del eje X	106
programación	100, 205
punto de avance	105
punto de mantenimiento	104
punto de retroceso	105
reanudar la operación	101
zona restringida	106
control colgante	18 – 20
controles del panel delantero	19
detalle	15
Puerto USB	20
Control de husillo sincronizado (SSC)	265
control numérico de archivos (FNC)	88
abrir múltiples programas	131
cargar un programa	129
Editor de FNC	129
menús	130
modos de visualización	130
mostrar números de línea	132
pie de pantalla	131
control numérico directo (DNC)	88
notas de funcionamiento	90
copiar archivos	79
corrector de herramienta	92
ajuste	90
ajuste manual	92
entrada manual	92
corrector x para la línea central	
ajuste	92
BOT híbrida y VDI	92
correctores	
pantallas	39
correctores de herramientas. Ver corrector de herramientas	
correctores de trabajo	228
correctores:	142
D	
datos de la máquina	
copia de seguridad	82
copia de seguridad y recuperación	81
restaurar	83
Departure move	162
detener avance	
como anulación	35
dispositivo USB	76
distancia hasta la posición	47
DNC	88
Doble husillo	261
control de husillo sincronizado	261
Corrector de fase R	263
encontrar valor R	264
husillo secundario	261
pantalla de control de sincronización	262
DPRNT	
DNC y	90
duplicar un programa	80
E	
edición	
resaltar código	118
edición de fondo	118
editor avanzado	120
menú buscar	126
menú editar	123
menú emergente	121
menú modificar	127
menú programa	122
selección de texto	124
editor del control numérico de archivos (FNC)	
selección de texto	135
Eje C	
desplazar el	33
eje c	256
Eje Y	
operación y programación	249
eje y	248
avance	32
entorno de recorrido	248
torreta vdi y	249

ejecutar programas	113
ejecutar-detener-avanzar-continuar	113
ejemplo de programa básico	
bloque de preparación	149
bloques de código de corte	151
bloques de código de finalización.....	151
ejes x y z	
avance	33
el modo Drip (paso a paso)	90
encender.....	75
encendido de la máquina.....	75
ensayo	112
entrada manual de datos (MDI).....	119
etiquetas de seguridad	
disposición estándar	8
otros	11

F

función ayuda	53
funciones de herramienta	152
cargar o cambiar herramientas	153
Sistema de coordenadas FANUC	152
sistema de coordenadas YASNAC	153
Funciones:	
edición de fondo.....	110
ensayo	110
Gráficos.....	110
temporizador de sobrecarga del eje....	110

G

Gestión avanzada de herramientas	40
--	----

H

Herramientas motorizadas	253
cartesianas a polares	256
códigos m cartesianos	258
comandos de coordenadas cartesianas	257
eje c	252
m133/m134/m135 avance/retroceso/parada	
256	
m19 orientar husillo.....	256
montaje en la torreta	254
montaje y alineamiento	254
notas de programación	253
programación de cartesianas a polares	256

Herramientas) ; (motorizadas	
ejemplo de interpolación cartesiana	258
ejemplo de programación cartesiana ...	257
Husillo secundario	
cambio de husillo	265
códigos m.....	264
fijación	265

I

Imágenes en directo	
configuración de la herramienta	196
configuración del material	195
ejemplo de) ; (programa	196
invertida manualmente	204
mecanizado	202
operación	201
importador dxf.....	146
cadena y grupo.....	147
origen de pieza.....	146
selección de la trayectoria de la herramienta	
147	
Instalación de la pinza	98
interpolación circular	156
interpolación lineal	155

L

límites de la carga de herramientas	93
luz de baliza	
estado	20

M

macros	
ajustes	208
códigos g y m	207
contadores de M30 y	43
previsión	208
redondeo.....	208
Salidas discretas de 1-bit.....	222
variables	213
mantenimiento	433
comandos actuales	40
máquina	
límites ambientales.....	4
material	
riesgo de incendio	5

material de barras	
seguridad y	4
medición del nivel de refrigerante	42
medidor de la carga del husillo.....	51
mensaje DIR FULL (directorio lleno)	80
menú con pestañas	
navegación básica	52
modo gráficos	111
Modo Jog (desplazamiento o avance)	90
entrar	90
modo setup (configuración)	
interruptor de llave	20
modos de funcionamiento	38
modos de seguridad	
configuración	5
movimiento de eje	
circular	156
lineal.....	155
movimiento de interpolación	
circular	156
lineal.....	155
N	
número de programa	
cambiar	81
números de programa	
cambio en memoria	81
Formato Onnnnn	79
O09xxx.....	117
números de programa O09xxx.....	117
O	
operación	
administrador de dispositivos	76
ensayo	112
sin presencia	5
operación sin precedencia	
riesgo de incendio y	5
optimizador de programa	145
pantalla	145
P	
Panel de lubricación mínima del ST-20	
detalle	15
pantalla	
ajustes	41
gráficos	41
pantalla de códigos activos	
comandos actuales.....	40
pantalla de contrapunto	42
pantalla de control	
códigos activos	42
contrapunto.....	42
correctores	39
distribución básica.....	37
panel activo	38
pantalla de la vida útil de la herramienta	
comandos actuales.....	40
pantalla de medidores	
refrigerante	42
pantalla de modo.....	38
pantalla de posición	47
comandos actuales.....	40
selección de eje	47
pantalla de temporizadores y contadores.....	42
pantalla del husillo principal	51
parada opcional	374
pedal de soporte para luneta.....	100
pedal del plato de garras	94
pedales	
contrapunto.....	105
plato de garras	94
soporte para luneta.....	100
peligros	
ambiental	4
pieza de trabajo	
seguridad	3
plato de garras	
instalación de	97
retirada de	98
seguridad y	3
portapapeles	
copiar a.....	125
cortar al.....	125
pegar desde	125
posición de la máquina	47
posición de operador.....	47
posición de trabajo (G54)	47
posicionamiento absoluto	152

posicionamiento incremental	152	RS-232.....	84
posiciones		Ajustes del DNC	88
distancia a recorrer	47	compilación de datos	85
máquina	47	DNC y	88
operador.....	47	longitud del cable	85
trabajo (G54)	47		
program		S	
activo	78	segundo inicio.....	20
números de línea		seguridad	
retirada	127	carga/descarga de herramienta.....	3
programa activo.....	78	carga/descarga de pieza	3
programación		celdas de robot.....	7
subrutinas	206	durante el funcionamiento	2
Programación básica	148	eléctrica	2
bloques de código de corte	151	etiquetas	8
bloques de código de finalización.....	151	introducción	1
preparación	149	material peligroso.....	2
programación básica		operación del interruptor de llave	6
absoluto comparado con incremental...	152	panel eléctrico	2
programación del husillo secundario	264	protección ocular y auditiva	2
programas		selección de programa	78
borrar.....	79	selección de texto	
búsqueda básica	84	editor avanzado y.....	124
duplicación.....	80	Editor de FNC y	135
edición básica.....	117	Servo contrapunto	
ejecutar	113	arranque	103
extensión de archivo .nc	79	fallo de alimentación	103
nomenclatura de archivos	79	sistema de coordenadas	
número máximo de	80	ajuste automático del corrector de herramientas.....	194
transferencia	78	coordenada común FANUC	192
puerta automática (opcional)		coordenada de la máquina YASNAC....	192
anulación	20	coordenada de trabajo FANUC	192
puertas		coordenada de trabajo YASNAC	192
enclavamientos	2	coordenada derivada FANUC	192
puesta punto de pieza.....	93	FANUC	192
R		globales	194
refrigerante		vigente.....	192
ajuste 32 y	403	sistema de directorio de archivos	77
anulación de operador	36	creación de directorio.....	78
Refrigerante de alta presión		navegación	78
HPC	16	Sistema de programación intuitivo (IPS)	
roles del taller		importador dxf y	146
limpiador de la máquina	3	sistemas de coordenadas.....	191

subrutinas	206
T	
teclado	
grupos de teclas	21
teclas alfabéticas	31
teclas de avance	32
teclas de modo	25
teclas de pantalla	24
teclas del cursor	24
teclas numéricas	29
teclas de edición	
ALTER	118
DELETE	118
INSERT	118
UNDO	118
temporizador de sobrecarga del eje	113
TNC	
aproximación y partida.....	162
cálculo manual.....	178
ciclos fijos	166
concepto.....	159
corrector de desgaste del radio	163
Ej. 1 - Interpolación estándar	166
Ej. 3 - G72 ciclo fijo de acabado áspero	171
Ej. 4 - G73 ciclo fijo de acabado áspero	172
Ej. 5 - G90 ciclo de torneado de acabado áspero modal	173
Ej. 6 - G94 ciclo de torneado de acabado áspero modal	175
G71 de acabado áspero.....	169
general.....	157
geometría	178
longitud de la herramienta	165
movimiento de aproximación.....	162
programación	158
Punta imaginaria de la herramienta	176
sin.....	177
utilizar	160
Tool Nose Compensation	162
torreta de herramientas	
botones de la leva de posición excéntrica ...	

108	
cargar o cambiar herramientas.....	110
operaciones	108
presión de aire.....	108
tapones protectores	109
trucos y consejos	
ajustes y parámetros.....	142
calculadora	144
operación	143
programación	140
Tubo de tracción	
advertencias	94
ajuste de la fuerza de fijación.....	96
placa de la cubierta	96
V	
variables macro	
#3006 parada programable	224
#4001-#4021 códigos de grupo del ultimo	
bloque	225
#5001-#5006 Posición del último objetivo....	
225	
#5021-#5026 posición de coordenadas actuales de la máquina	226
#5041-#5046 Posición de coordenadas actuales de trabajo.....	226
#5081-#5086 compensación de la longitud de la herramienta	226
#6996-#6999 acceso a parámetro	226
#8550-#8567 herramientas	230
correctores de herramientas	222
pantalla de comandos actuales	39
posición del eje.....	225