



Haas Automation, Inc.

Manual del operador de la fresadora vertical

96-ES8200
Revisión A
Enero de 2014
Español
Traducción de las instrucciones originales

Para obtener versiones traducidas de este Manual:

1. Vaya a www.HaasCNC.com
2. Consulte *Recursos del propietario* (parte inferior de la página)
3. Seleccione *Manuales y documentación*

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2014 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

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) cualquier Producto Haas es objeto de un mal manejo, mal uso, abuso, negligencia, accidente, instalación inapropiada, mantenimiento inapropiado, almacenamiento inapropiado o aplicación u operación inapropiada, (ii) cualquier Producto Haas es reparado o si el usuario o un técnico no autorizado aplica un mantenimiento inapropiado, (iii) el Cliente o cualquier persona realiza o intenta realizar cualquier modificación en cualquier Producto Haas sin el consentimiento previo por escrito del Fabricante y/o (iv) se emplea cualquier Producto Haas para cualquier uso no comercial (como 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 incurirá 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.

También puede encontrar una copia en formato electrónico de este manual y otra información útil en nuestro sitio web en la pestaña “Owner’s Resources” (recursos del propietario). Únase a los propietarios de Haas en línea y forme parte de la mayor comunidad de CNC en estos sitios:



atyourservice.haascnc.com

At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog



www.facebook.com/HaasAutomationInc

Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation

Follow us on Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation

Haas Automation on LinkedIn



www.youtube.com/user/haassautomation

Product videos and information



www.flickr.com/photos/haassautomation

Product photos and information

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
Att: 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: Centros de fresado CNC (Vertical y Horizontal)*

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

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 2004 / 108 / EC sobre compatibilidad electromagnética
- Directiva 2006/95/EC sobre baja tensión
- Normas adicionales:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 13849-1:2008/AC:2009
 - EN 14121-1:2007

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 B11.5-1983 (R1994) Máquinas de taladro, fresado y mandrilado*
- *ANSI B11.19-2003 Criterios de rendimiento de la protección*
- *ANSI B11.23-2002 Requisitos de seguridad para Centros de mecanizado y Máquinas de fresado, taladro y mandrilado 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.



Kaikki Haasin CNC-työstökoneet on varustettu ETL Listed -merkinnällä, mikä todistaa, että ne ovat teollisuuskoneiden sähköteknisen standardin NFPA 79 ja Kanadan vastaavan standardin CAN/CSA C22.2 No. 73 vaatimusten mukaisia. Merkinnät ETL Listed ja cETL Listed myönnetään tuotteille, jotka ovat läpäisseet Intertek Testing Services (ITS) -testauslaitoksen suorittaman testauksen, mikä on vaihtoehtoinen Underwriters' Laboratories -testauslaitoksen vastaaville testeille.



ISA, Inc. -yhtiön (ISO-rekisteröinti) myöntämä ISO 9001:2008 -sertifikaatti todistaa osaltaan, että Haas Automationin laadunvalvontajärjestelmä täyttää standardisoidut vaatimukset. Nämä saavutukset vahvistavat, että Haas Automation noudattaa Kansainväisen standardisoimisjärjestön (ISO) vaatimuksia ja osoittavat myös sen, että Haas on omistautunut täytämään asiakkaiden tarpeet ja vaatimukset globaaleilla markkinoilla.

Traducción de las 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: No avanzar. Riesgo de electrocución, lesiones corporales o daños en la máquina. No se suba ni permanezca sobre esta zona.
Advertencia significa que existe un estado o situación que provocará lesiones moderadas si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 ADVERTENCIA: No ponga nunca las manos entre el cambiador de herramientas y el cabezal del husillo.
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 en una declaración de precaución.	 PRECAUCIÓN: Apague la máquina antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.
Nota significa que el texto ofrece información adicional, aclaración o consejos útiles .	 NOTA: Siga estas directrices si la máquina estuviera equipada con la mesa opcional de holgura del eje Z extendido.

Convenciones de texto utilizadas en este manual

Descripción	Ejemplo de texto
El 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.	<i>Servicio > Documentos y Software > ...</i>
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 SYSTEM (sistema).
Salida del sistema describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	PROGRAM END (fin del programa)
Entrada de usuario describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	G04 P1. ;

Contenido

Capítulo 1 Seguridad	1
1.1 Introducción	1
1.1.1 Leer antes de utilizar la máquina	1
1.1.2 Límites ambientales y de ruido	4
1.2 Operación sin precedencia	4
1.3 Modo Setup (configuración)	5
1.3.1 Celdas de robot	5
1.3.2 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta	6
1.4 Modificaciones en la máquina	9
1.5 Etiquetas de seguridad	9
1.5.1 Etiquetas de advertencia de la fresadora	11
1.5.2 Otras instrucciones de seguridad	12
Capítulo 2 Introducción	13
2.1 Orientación de la fresadora vertical	13
2.2 Orientación de fresadora horizontal	19
2.3 Control colgante	32
2.3.1 Panel frontal colgante	33
2.3.2 Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior	34
2.3.3 Teclado	35
2.3.4 Pantalla de control	49
2.3.5 Captura de pantalla	71
2.4 Navegación básica por el menú con pestañas	71
2.5 Ayuda	72
2.5.1 Menú de ayuda con pestañas	73
2.5.2 Pestaña Search (buscar)	73
2.5.3 Índice de ayuda	74
2.5.4 Pestaña de la tabla de taladro	74
2.5.5 Pestaña de calculadora	74
Capítulo 3 Operación	83
3.1 Encendido de la máquina	83
3.2 Programa de calentamiento del husillo	83
3.3 Administrador de dispositivos	84
3.3.1 Sistemas de directorios de archivos	85
3.3.2 Selección del programa	85
3.3.3 Transferencia de programa	86

3.3.4	Borrar programas	87
3.3.5	Número Máximo de Programas	88
3.3.6	Duplicación de archivo.	88
3.3.7	Cambio de números de programa.	88
3.4	Búsqueda básica de programa	89
3.5	RS-232	89
3.5.1	Longitud del cable	90
3.5.2	Compilación de datos de la máquina	90
3.6	Control numérico de archivos (FNC)	93
3.7	Control Numérico Directo (DNC)	94
3.7.1	Notas DNC.	95
3.8	Modo Gráficos	95
3.9	Herramientas	96
3.9.1	Funciones de herramientas (Tnn)	96
3.9.2	Portaherramientas	97
3.9.3	Introducción a Gestión avanzada de herramientas	100
3.10	Cambiador de herramientas.	105
3.10.1	Notas de seguridad del cambiador de herramientas	105
3.10.2	Cargar el Cambiador de herramientas	106
3.10.3	Recuperación de cambiador de herramientas paraguas	112
3.10.4	Recuperación del cambiador de herramientas de montaje lateral	112
3.10.5	Panel de interruptores y puerta del cambiador de herramientas de montaje lateral	113
3.11	Puesta a punto de pieza.	114
3.12	Ajustar corrector.	114
3.12.1	Modo desplazamiento o avance.	115
3.12.2	Configuración de los correctores de trabajo típicos	115
3.12.3	Ajustar el corrector de herramientas.	116
3.12.4	Instalar herramientas adicionales	117
3.13	Ensayo.	118
3.14	Ejecutar programas	118
3.15	Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar	119
3.16	Temporizador de sobrecarga del eje	120
Capítulo 4	Programación.	121
4.1	Programas numerados	121
4.2	Editores de programas	121
4.2.1	Edición básica de programas	122
4.2.2	Edición de fondo.	123
4.2.3	Entrada manual de datos (MDI)	124
4.2.4	Editor avanzado	125
4.2.5	El editor de FNC	135

4.3	Conversor de programa Fadal.	148
4.4	Optimizador de programa	150
4.4.1	Funcionamiento del optimizador de programa.	150
4.5	DXF File Importer (importador de archivo DXF).	152
4.5.1	Origen de pieza	153
4.5.2	Grupo y cadena de geometría de pieza	153
4.5.3	Selección de la trayectoria de la herramienta	154
4.6	Programación básica	154
4.6.1	Preparación	155
4.6.2	Corte	156
4.6.3	Finalización	157
4.6.4	Absoluto comparado con incremental (G90, G91).	157
4.7	Llamadas de correctores de herramientas y de trabajo	160
4.7.1	Corrector de herramienta de G43	160
4.7.2	G54 Correctores de trabajo	160
4.8	Otros códigos	161
4.8.1	Comando de cambio de herramienta	161
4.8.2	Comandos del husillo	161
4.8.3	Comandos de parada de programa	162
4.8.4	Comandos de refrigerante.	162
4.9	Códigos G de corte	162
4.9.1	Movimiento de interpolación lineal.	163
4.9.2	Movimiento de interpolación circular.	163
4.10	Compensación de la herramienta de corte	165
4.10.1	Descripción general de la compensación de la herramienta de corte	166
4.10.2	Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte	169
4.10.3	Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte .	171
4.10.4	Interpolación circular y compensación de la herramienta de corte	172
4.11	Ciclos fijos	175
4.11.1	Ciclos fijos de taladrado	176
4.11.2	Ciclos fijos de roscado.	176
4.11.3	Ciclos de mandrilado y escariado	176
4.11.4	Planos R.	177
4.12	Códigos G especiales	177
4.12.1	Engrabación	178
4.12.2	Fresado de alojamientos.	178
4.12.3	Giro y escalado	178
4.12.4	Imagen especular	179
4.13	Subrutinas	179
4.13.1	Subrutina externa M98.	179

4.13.2	Subrutina local (M97)	181
4.13.3	Ejemplo de ciclo fijo de subrutina externa (M98)	182
4.13.4	Subrutinas externas con múltiples utilajes (M98)	183
Capítulo 5	Programación de opciones	185
5.1	Programación de opciones	185
5.2	Programación del 4º y 5º Eje	185
5.2.1	Creación de programas para cinco ejes	185
5.2.2	Instalación de un cuarto eje opcional	189
5.2.3	Instalación de un quinto eje opcional	191
5.2.4	Corrector de B sobre el eje A (Productos giratorios basculantes)	192
5.2.5	Deshabilitación de cuarto y quinto eje	193
5.3	Macros (Opcional)	194
5.3.1	Introducción a las macros	194
5.3.2	Notas del funcionamiento	197
5.3.3	Variables del sistema en-profundidad	209
5.3.4	Uso de las variables	218
5.3.5	Sustitución de dirección	219
5.3.6	G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)	231
5.3.7	Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[]	233
5.3.8	Características de las macro tipo Fanuc no incluidas en el CNC de Haas	236
5.4	Refrigerante programable (P-Cool)	237
5.4.1	Posicionamiento de P-Cool	238
5.5	Puerta automática con servo	240
5.6	Through-Spindle Coolant (Refrigerante a través del husillo) (TSC)	241
5.7	Otras opciones	241
5.7.1	Sistema de palpado intuitivo inalámbrico (WIPS)	241
5.7.2	Sistema de programación intuitivo (IPS)	241
Capítulo 6	Códigos G, Códigos M, Ajustes	243
6.1	Introducción	243
6.1.1	Códigos G (Funciones preparatorias)	243
6.1.2	Códigos G (Ciclos fijos)	282
6.1.3	Códigos M (Varias funciones)	344
6.1.4	Ajustes	363
Capítulo 7	Mantenimiento	407
7.1	Introducción	407
7.2	Mantenimiento diario	407
7.3	Mantenimiento semanal	407
7.4	Mantenimiento mensual	408

7.5	Cada (6) meses	408
7.6	Mantenimiento anual	408
Capítulo 8	Otros manuales de la máquina.	409
8.1	Introducción	409
8.2	Mini Mills.	409
8.3	Serie VF-Trunnion.	409
8.4	Encaminador de la pasarela.	409
8.5	Fresadora Office.	409
8.6	EC-400 Pallet Pool	409
8.7	UMC-750	410
8.8	Fresadora Office.	410
	Índice.	411

Capítulo 1: Seguridad

1.1 Introducción



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: *Lea y comprenda todas las advertencias, precauciones e instrucciones adecuadas antes de utilizar esta máquina.*

Todas las máquinas fresadoras presentan peligros debido a piezas de corte giratorias, cintas y poleas, alta tensión, ruido y aire comprimido. Siempre debe seguirse una serie de precauciones básicas de seguridad cuando utilice máquinas CNC y sus componentes 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 regulaciones de seguridad locales antes de operar 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.

Leer antes de utilizar la máquina

- 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 un daño muy severo.
- Sustituya las ventanas inmediatamente si estuvieran dañadas o presentara arañazos importantes. Mantenga las ventanas laterales bloqueadas durante el funcionamiento de la máquina (si fuera posible).
- 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.

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 gabinete de control deben estar fijados en todo momento, a excepción de 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]** 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. Las herramientas de corte rotatorias pueden causar un daño muy severo. Cuando el programa se ejecuta, la mesa de fresado y el cabezal del husillo pueden moverse rápidamente en cualquier momento y en cualquier dirección.

- [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.
- Compruebe que no existan piezas o 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 alguno de los componentes parece no estar funcionando correctamente.
- Mantenga sus manos lejos de la herramienta en el husillo cuando pulse [ATC FWD], [ATC REV], [NEXT TOOL], o provoque un ciclo de cambio de herramienta. El cambiador de herramientas se moverá y aplastará su mano.
- El cabezal del husillo puede descender repentinamente. Debe evitar el área que se encuentra directamente bajo el cabezal del husillo.
- Para evitar daños en el cambiador de herramientas, asegúrese de que las herramientas se encuentren alineadas convenientemente con las abrazaderas de transmisión del husillo al cargar herramientas.



PELIGRO:

Las piezas fijadas de forma inadecuada o piezas sobredimensionadas podrían salir despedidas con una fuerza mortal. Puede que el cerramiento de la máquina no detenga una pieza despedida.

Siga estas directrices al realizar trabajos con 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 y pulsa [CYCLE START] (que inicia el movimiento automático).
- Carga y descarga de herramientas: un operario 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], [ATC FWD], [ATC REV]).
- Configuración del trabajo de mecanizado: pulse [EMERGENCY STOP] antes de añadir o retirar utilajes de la máquina.
- Mantenimiento / Limpiador de la máquina: pulse [EMERGENCY STOP] o [POWER OFF] en la máquina antes de acceder al cerramiento.

Límites ambientales y de ruido

1.1.2 Límites ambientales y de ruido

La siguiente tabla incluye los límites ambientales y de ruido para lograr un funcionamiento seguro:

T1.1: Límites ambientales y de ruido

	Mínimo	Máximo
Entorno (solo uso en interiores)*		
Temperatura de operación	41 °F (5 °C)	122 °F (50 °C)
Temperatura de almacenaje	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70 °C)
Humedad ambiental	20% de humedad relativa, sin condensación	90% de humedad relativa, sin condensación
Altitud	Nivel del mar	6.000 pies (1.829 m)
Ruido		
Emitido desde todas las áreas de la máquina durante el uso en una posición típica del operador	70 dB	Mayor de 85 dB

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

** 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 restringir el acceso al área de la máquina durante el corte.

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. El proceso de mecanizado debe monitorizarse para evitar daños si se generase un estado peligroso.

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 programa.

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 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.

Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

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.

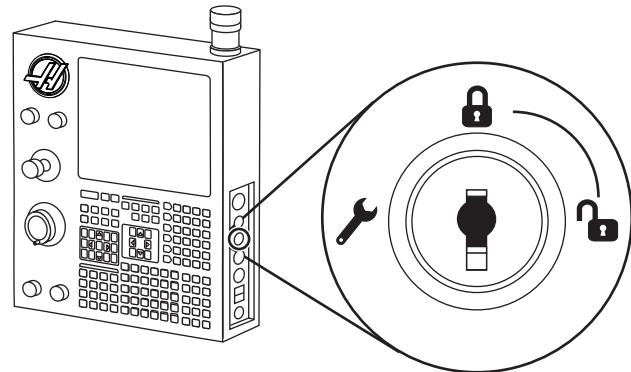
1.3.2 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

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.

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

Función de la máquina	Bloqueado (Modo ejecución)	Desbloqueado (Modo 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.
Spindle [CW] / [CCW] (husillo en sentido horario/antihorario)	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CW] o [CCW] (sentido antihorario). 750 RPM como máximo.	Permitido, aunque 750 RPM como máximo.
Cambio de herramienta	No permitido.	No permitido.
Siguiente función de herramienta	No permitido.	No permitido.
Apertura de puertas mientras se ejecuta un programa	No permitido. La puerta está bloqueada.	Permitido, aunque se detendrá el movimiento del eje y el husillo desacelerará hasta un máximo de 750 RPM.
Movimiento del transportador	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (marcha atrás del extractor de virutas) para la ejecución en sentido inverso.	Permitido, aunque debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (marcha atrás del extractor de virutas) para la ejecución en sentido inverso.

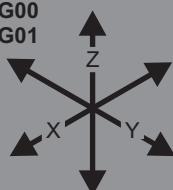
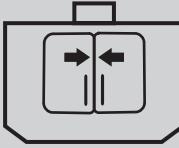
F1.1: Control del husillo, modo Setup (configuración) y Run (ejecución)



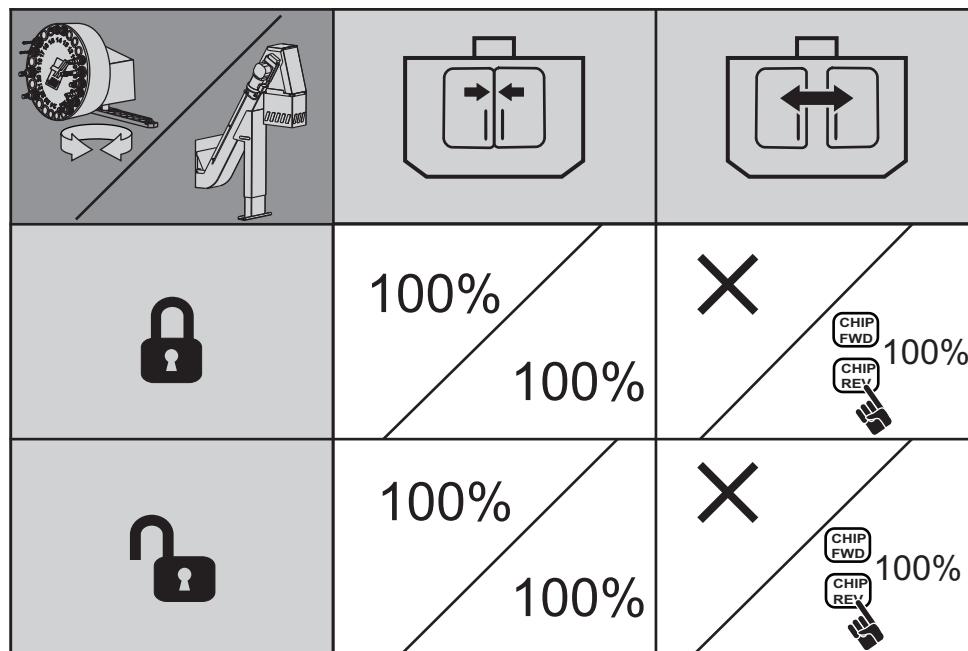
	100%	 750 RPM
	100%	750 RPM

Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

F1.2: Velocidades de movimiento del eje, modo Setup (configuración) y Run (ejecución)

 G00 G01		
	100%	0%
	100%	0%

- F1.3:** Cambio de herramienta y control del extractor, modo Setup (configuración) y Run (ejecución) Debe pulsar y mantener pulsado [CHIP REV] (marcha atrás del extractor de virutas) para hacer funcionar el extractor de virutas en sentido inverso con la puerta abierta.



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 Etiquetas de seguridad

Para ayudar a asegurar que los peligros de la máquina CNC se comuniquen y comprendan rápidamente , se colocan etiquetas de peligro en máquinas Hass en ubicaciones donde existen peligros. Si los rótulos se dañaran o se desgastaran, o si se necesitaran rótulos adicionales para enfatizar un punto de seguridad particular, póngase en contacto con su distribuidor de Haas factory.



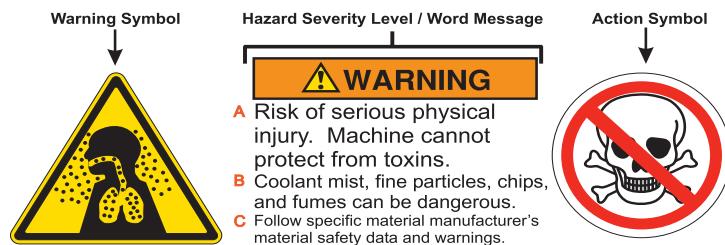
NOTA:

Nunca altere o retire algún rótulo o símbolo de seguridad.

Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

Cada peligro se define y se explica en el rótulo de seguridad general, situado en la parte frontal de la máquina. Revise y entienda las cuatro partes de cada advertencia de seguridad, explicadas a continuación, y familiarícese con los símbolos en esta sección.

F1.4: Disposición de advertencia estándar



Warning Symbol - Identifies the potential hazard and reinforces the word message.

Word Message - Clarifies or reinforces the intent of the warning symbol.

A: Hazard.

B: Consequence if warning is ignored.

C: Action to prevent injury. Also refer to Action Symbol.

Hazard Severity Level - Color-coded to indicate risk in ignoring a hazard.

Red + "DANGER" = Hazard WILL cause death or serious injury if ignored.

Orange + "WARNING" = Hazard COULD cause death or serious injury if ignored.

Yellow + "CAUTION" = Hazard MAY cause minor to moderate injury if ignored.

Blue + "NOTICE" = Indicates an action to prevent damage to the machine.

Green + "INFORMATION" = Details about machine components.



Action Symbol: Indicates actions to prevent injury. Blue circles indicate mandatory actions to avoid harm, red circles with diagonal slashes indicate prohibited actions to avoid harm.

1.5.1 Etiquetas de advertencia de la fresadora

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

F1.5: Ejemplo de etiqueta de advertencia de la fresadora



Otras instrucciones de seguridad

1.5.2 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 su Haas Factory Outlet (HFO) para obtener estas etiquetas en otros idiomas.

F1.6: Otros ejemplos de etiquetas de seguridad

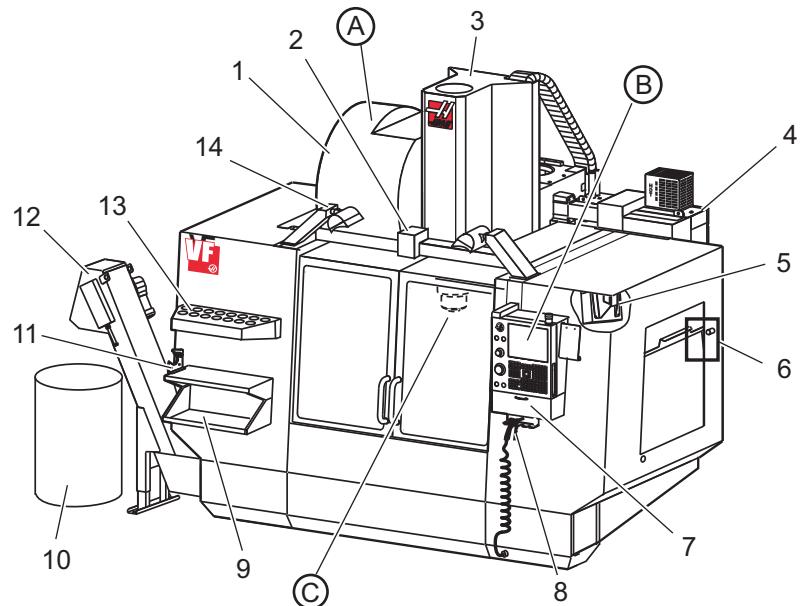


Capítulo 2: Introducción

2.1 Orientación de la fresadora vertical

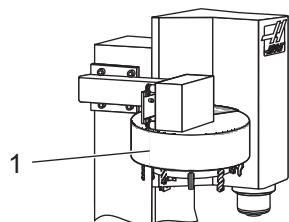
Las siguientes figuras muestran algunas funciones estándar y opcionales de su fresadora vertical Haas. Tenga en cuenta que estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

F2.1: Características de la fresadora vertical (vista frontal)

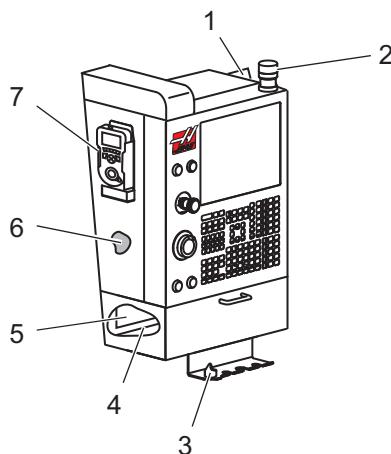


- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Cambiador de herramientas de montaje lateral
(opcional) | A. Cambiador de herramientas paraguas |
| 2. Puerta automática con servo (opcional) | B. Control colgante |
| 3. Conjunto del husillo | C. Conjunto del cabezal del husillo |
| 4. Caja de control eléctrico | |
| 5. Luz de trabajo (2X) | |
| 6. Controles de ventana | |
| 7. Bandeja de almacenamiento | |
| 8. Pistola de aire comprimido | |
| 9. Mesa de trabajo delantera | |
| 10. Contenedor de virutas | |
| 11. Tornillo de banco para sostener herramienta | |
| 12. Extractor de virutas (opcional) | |
| 13. Bandeja de herramientas | |
| 14. Luces de alta intensidad (2X) (opcional) | |

F2.2: Características de la fresadora vertical (vista frontal), Detalle A

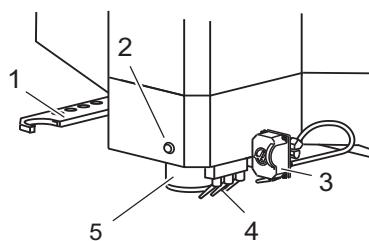


F2.3: Características de la fresadora vertical (vista frontal), Detalle B



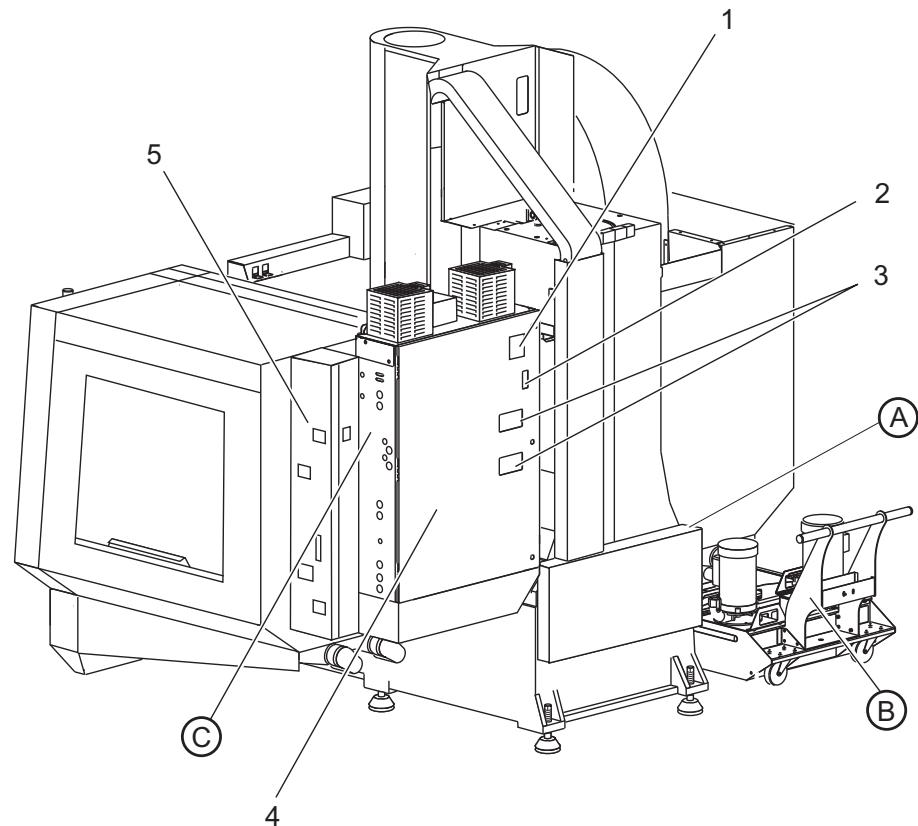
1. Portapapeles
2. Luces de trabajo
3. Soporte de la palanca del torno de banco
4. Bandeja de herramientas
5. Lista de referencia de códigos G y M
6. Manual del operador y datos del conjunto (almacenado en el interior)
7. Remoto Jog Handle (volante de avance remoto)

F2.4: Características de la fresadora vertical (vista frontal), Detalle C



1. Brazo doble del SMT (si hubiera)
2. Botón liberador de herramienta
3. Soporte del refrigerante programable (opcional)
4. Boquillas de refrigerante
5. Husillo

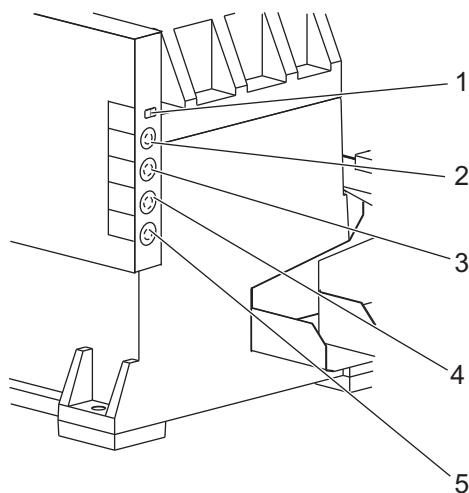
F2.5: Características de la fresadora vertical (vista trasera)



- | | |
|---|--|
| 1. Placa de datos | A Conectores eléctricos |
| 2. Disyuntor principal | B Conjunto del depósito de refrigerante |
| 3. Ventilador regulador tipo vector (funcionamiento intermitente) | C Panel lateral del armario de control eléctrico |
| 4. Gabinete de control | |
| 5. Conjunto del panel de lubricación inteligente | |

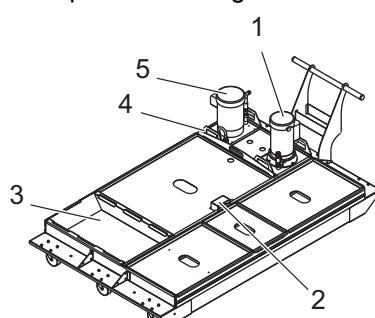
F2.6: Características de la fresadora vertical (vista trasera), Detalle A - Conectores eléctricos

1. Sensor del nivel de refrigerante
2. Refrigerante (opcional)
3. Refrigerante auxiliar (opcional)
4. Lavado (opcional)
5. Extractor (opcional)



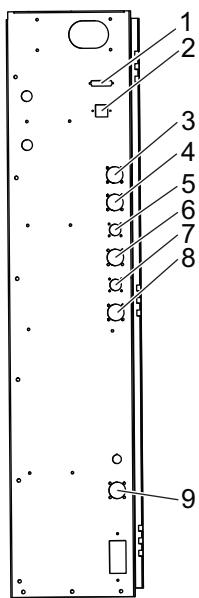
F2.7: Características de la fresadora vertical (vista trasera), Detalle B - Conjunto del depósito de refrigerante

1. Bomba de refrigeración estándar
2. Sensor del nivel de refrigerante
3. Colector de virutas
4. Colador
5. Bomba de refrigerante a través del husillo



F2.8: Características de la fresadora vertical
(vista trasera), Detalle C - Panel
lateral del armario de control

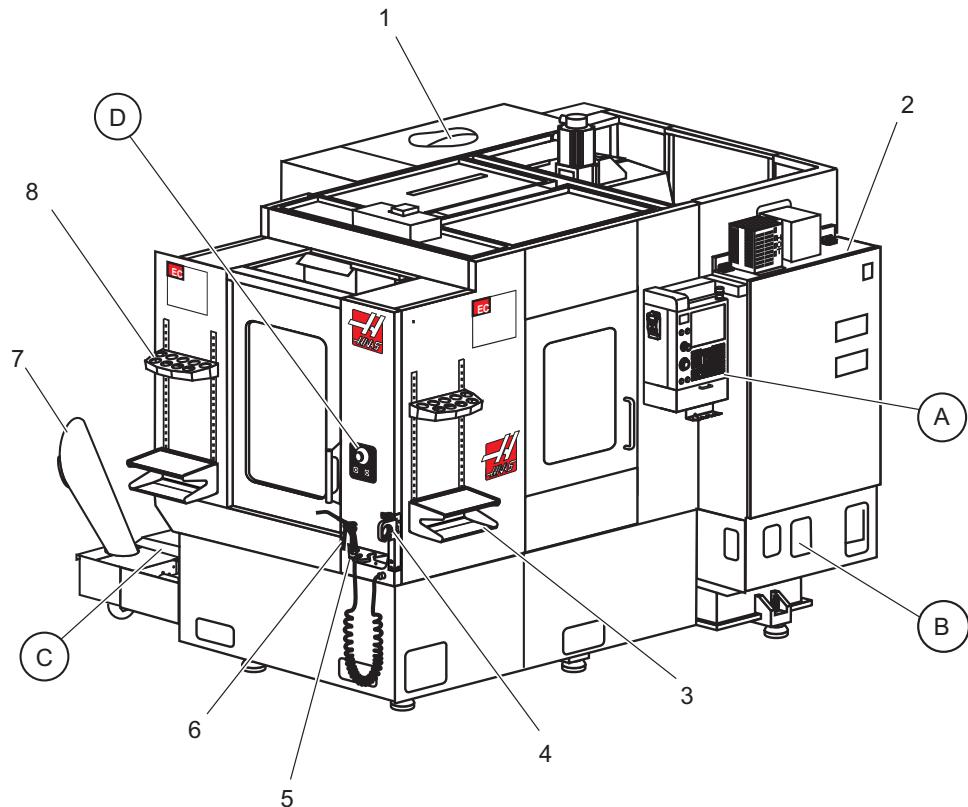
1. RS-232 (opcional)
2. Enet (opcional)
3. Eje A de escala (opcional)
4. Eje B de escala (opcional)
5. Alimentación del eje A (opcional)
6. Codificador del eje A (opcional)
7. Alimentación del eje B (opcional)
8. Codificador del eje B (opcional)
9. 115 VAC @ 5A



2.2 Orientación de fresadora horizontal

Las siguientes figuras muestran algunas funciones estándar y opcionales de su fresadora horizontal Haas. Tenga en cuenta que estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.

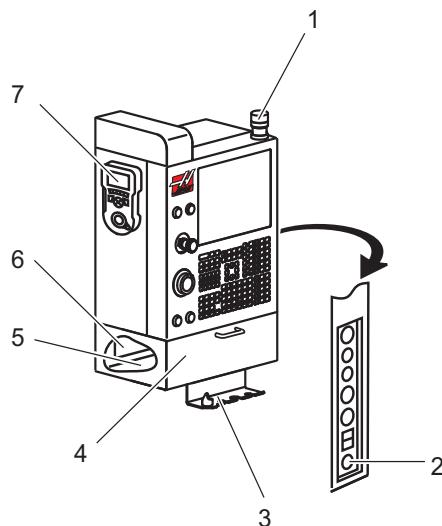
F2.9: Funciones de la fresadora horizontal (EC-300 a EC-500, vista frontal)



- | | |
|---|---|
| 1. Cambiador de herramientas de montaje lateral (SMTC) (opcional) | A Control colgante |
| 2. Caja de control eléctrico | B Conjunto de la fuente de aire |
| 3. Mesa de trabajo delantera | C Conjunto del depósito de refrigerante |
| 4. Tornillo de banco para sostener herramienta | D Controles del cambiador de paletas |
| 5. Bandeja de almacenamiento | |
| 6. Pistola de aire comprimido | |
| 7. Extractor de virutas (opcional) | |
| 8. Bandeja de herramientas | |

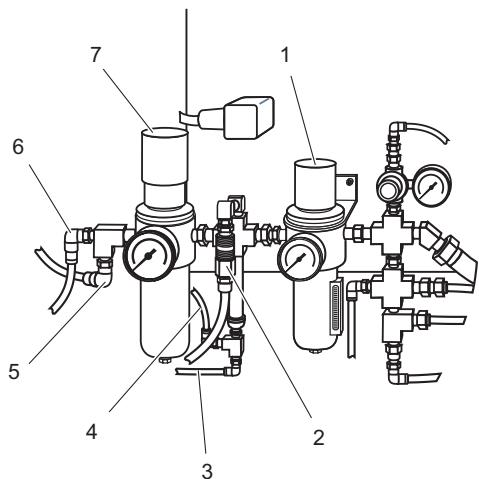
F2.10: Funciones de la fresadora horizontal (control colgante) Detalle A

1. Luces de trabajo
2. Espera para ejecutar (si hubiera)
3. Soporte de la palanca del torno de banco
4. Puerta de acceso desplegable de almacenamiento
5. Manual del operador y datos del conjunto (almacenado en el interior)
6. Lista de referencia de códigos G y M (almacenado en el interior)
7. Remoto Jog Handle (volante de avance remoto)

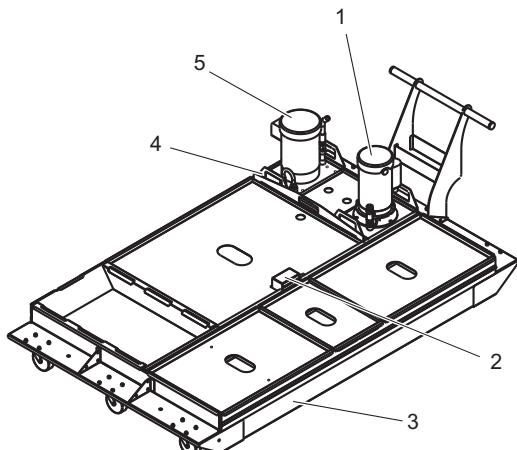


F2.11: Funciones de la fresadora horizontal (conjunto de suministro de aire) Detalle B

1. Filtro / Regulador del Aire
2. Tubo de unión (aire comprimido)
3. Pistola de aire 2 (línea de aire)
4. Pistola de aire 1 (línea de aire)
5. Receptor del chorro de aire
6. Fijación / liberación de paleta
7. Regulador de flujo alto



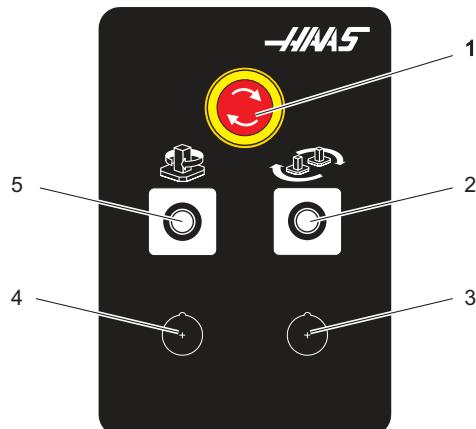
F2.12: Funciones de la fresadora horizontal (depósito de refrigerante) Detalle C



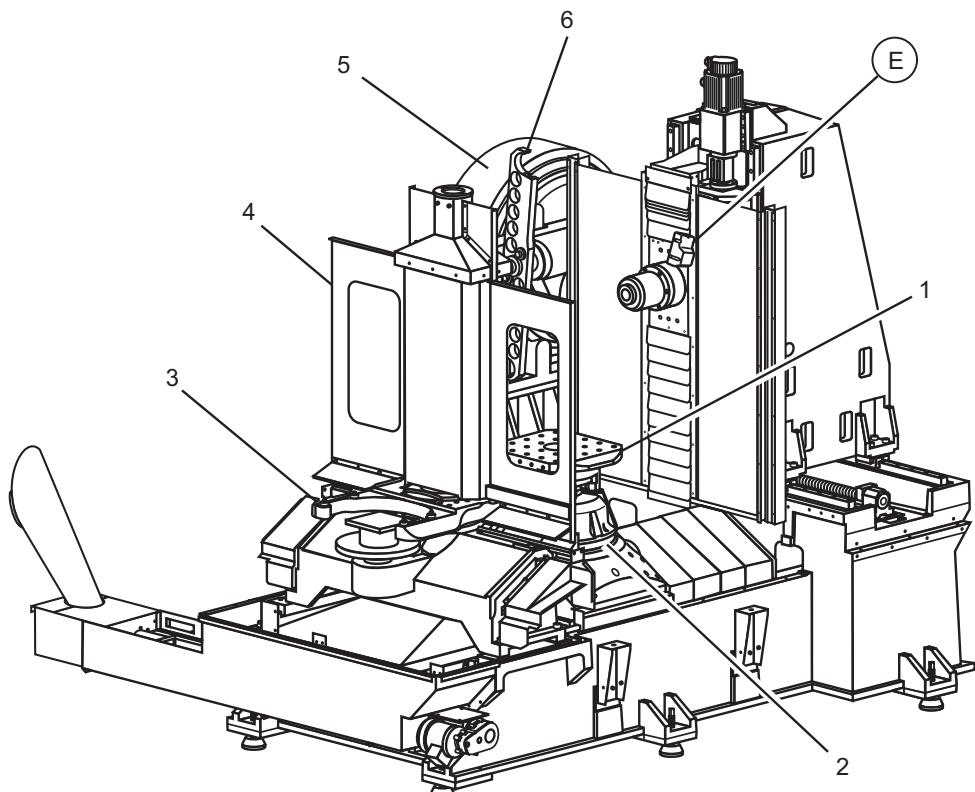
1. Bomba de refrigeración estándar
2. Sensor del nivel de refrigerante
3. Colector de virutas
4. Colador
5. Bomba de refrigerante a través del husillo

F2.13: Funciones de la fresadora horizontal (controles del cambiador de paletas) Detalle D

1. Botón [EMERGENCY STOP]
2. Botón [PART READY]
3. (opcional)
4. (opcional)
5. Botón [ROTARY INDEX]



F2.14: Funciones de la fresadora horizontal (cubiertas de EC-400 retiradas)

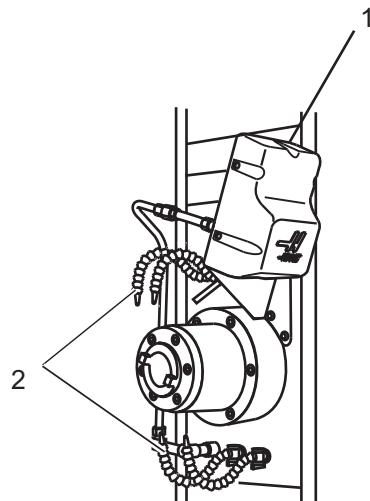


- 1. Paleta (2)
- 2. Giratorio
- 3. Brazos de soporte de paleta (paleta retirada)
- 4. Puertas de paleta
- 5. SMTC
- 6. Brazo de SMTC

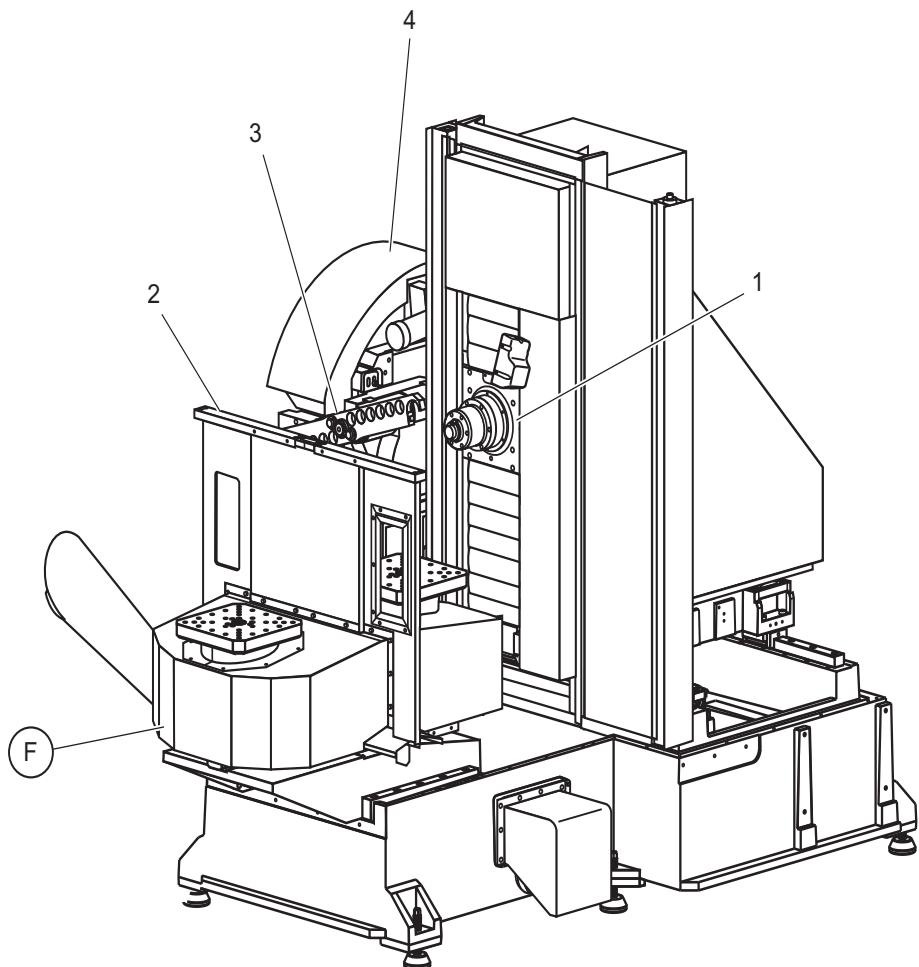
E Boquillas de refrigerante de EC-400

F2.15: Funciones de la fresadora horizontal
(boquillas de refrigerante de EC-400)
Detalle E

1. Conjunto opcional del refrigerante programable
2. Boquilla de refrigerante (4)



F2.16: Funciones de la fresadora horizontal (cubiertas de EC-300 retiradas)



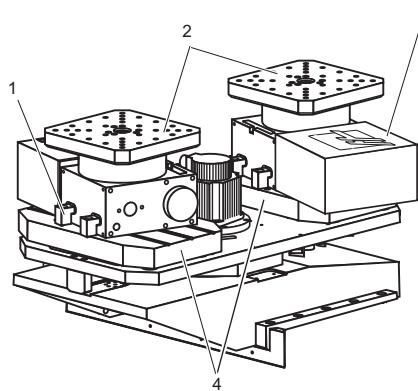
1. Husillo
2. Puertas de paleta
3. Brazo de SMTA
4. SMTA

F Cambiador de paletas de EC-300

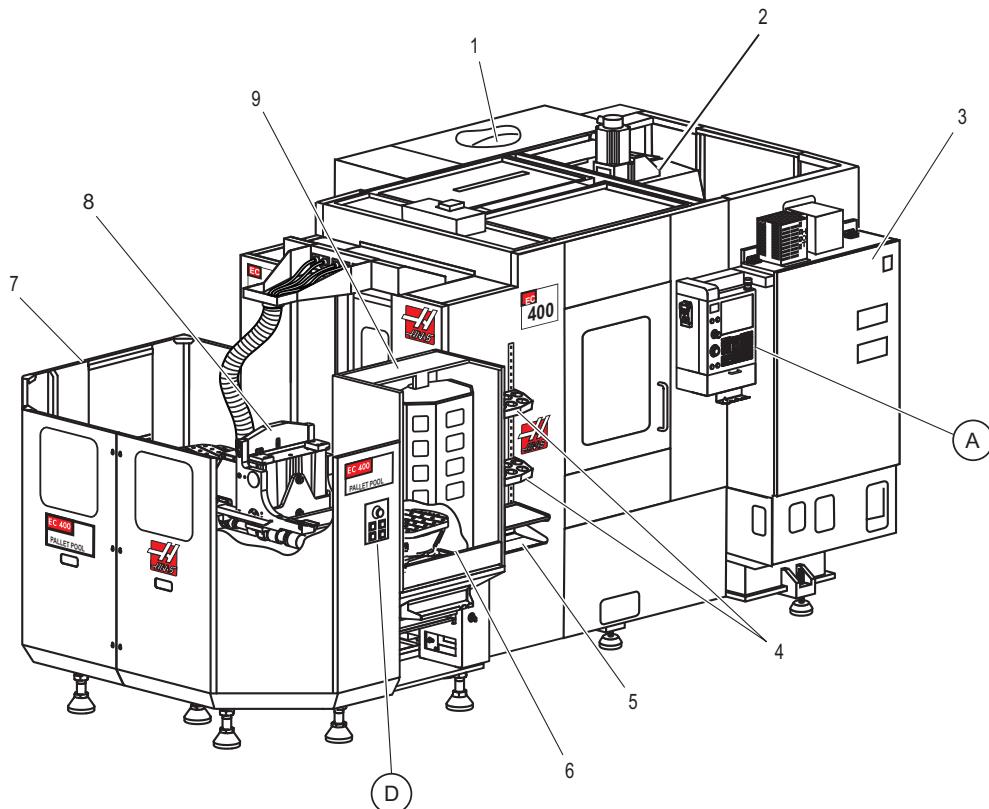
F2.17: Funciones de la fresadora horizontal
(cambiador de paletas de EC-300)
Detalle F

1. Fijadores de canto (8)
2. Paletas (2)
3. HRT-210 giratorio (2)
4. Tabla (2)

Vista con cubiertas del cambiador de paletas y puertas giratorias retiradas

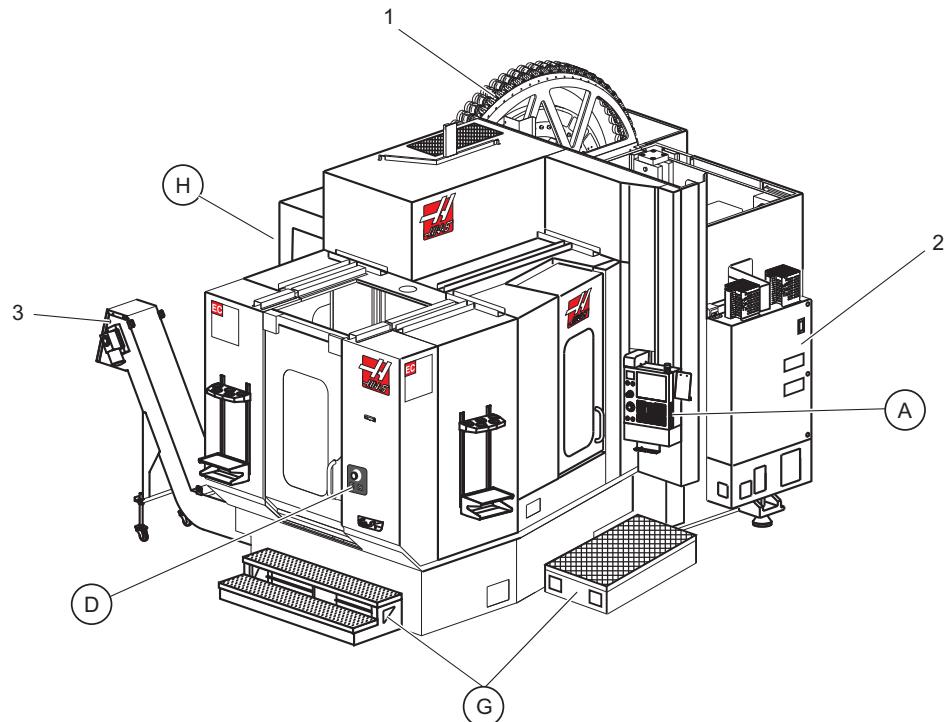


F2.18: Funciones de la fresadora horizontal (EC-400 con Pallet Pool)



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. SMTC | A Control colgante |
| 2. Columna del eje X y eje Y | D Controles del cambiador de paletas |
| 3. Armario de control eléctrico principal | |
| 4. Bandeja de herramientas | |
| 5. Mesa delantera | |
| 6. Estación de carga | |
| 7. Pallet Pool | |
| 8. Conjunto de la deslizadera del pallet pool | |
| 9. Estación de carga del pallet pool | |

F2.19: Funciones de la fresadora horizontal (EC-550-630)

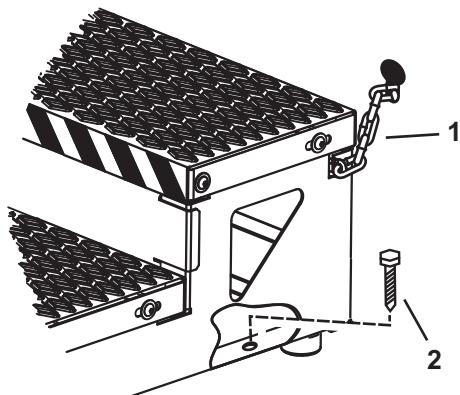


1. SMTC
2. Gabinete de control
3. Extractor de virutas

- A Control colgante
D Controles del cambiador de paletas
G Escaleras/peldaño
H Controles del cambiador de herramientas remoto

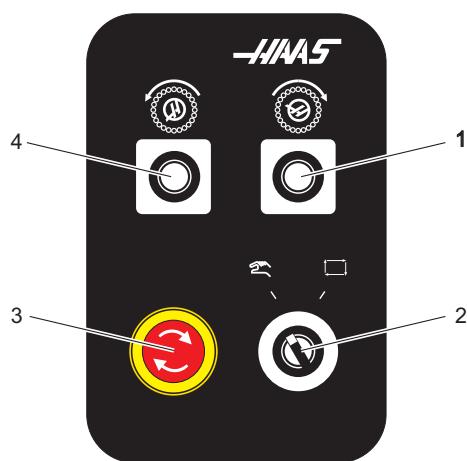
F2.20: Funciones de la fresadora horizontal (anclaje de escaleras) Detalle H

1. Cadena con el cerramiento
 2. Perno de anclaje del suelo
- Fije la plataforma de trabajo a la máquina mediante cadenas fijadas al cerramiento y/o pernos al suelo.

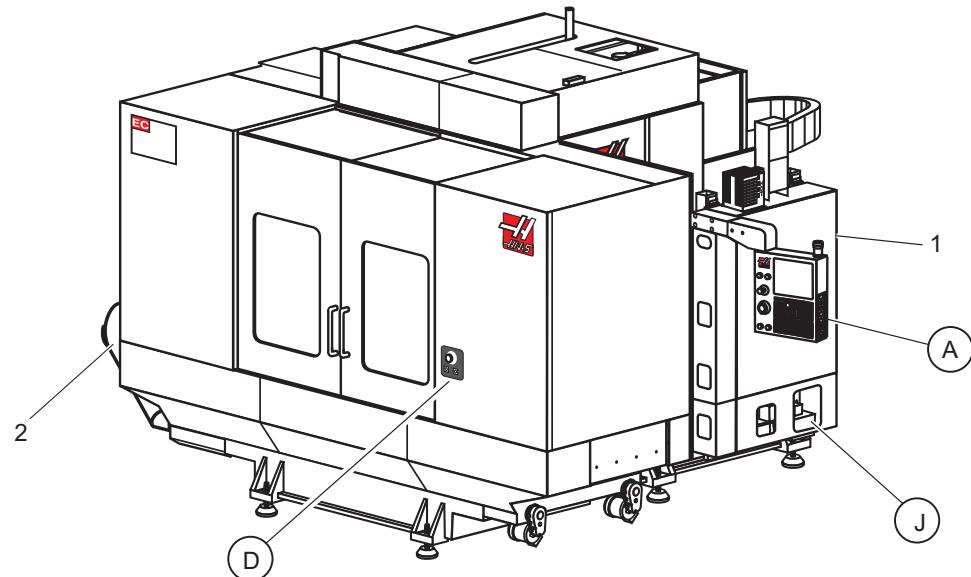


F2.21: Funciones de la fresadora horizontal (controles del cambiador de herramientas remoto con [EMERGENCY STOP] redundante) Detalle G

1. [ATC FWD]
2. [ATC REV]
3. [EMERGENCY STOP] redundante
4. Interruptor de cambio de herramientas manual/automático (habilita/deshabilita controles [1] y [4])



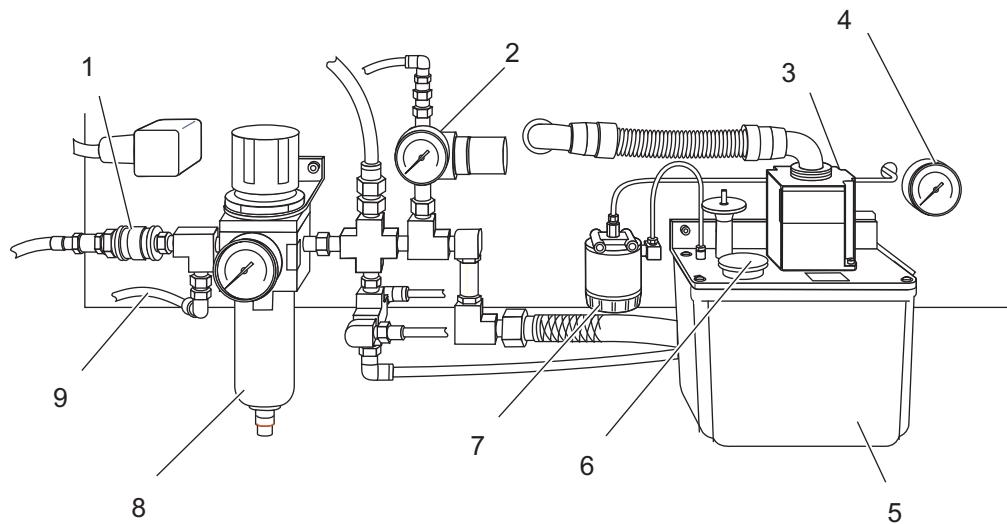
F2.22: Funciones de la fresadora horizontal (EC-1600, 2000 y 3000)



1. Gabinete de control
2. Extractor de virutas

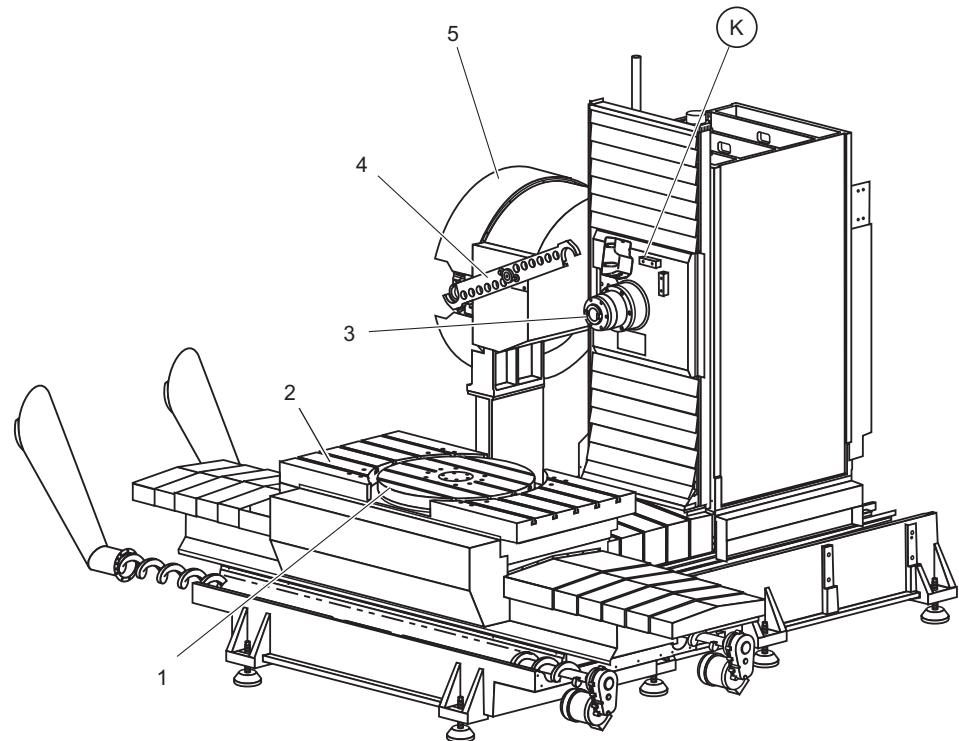
A Control colgante
D Controles del cambiador de paletas
J Conjunto del control de aire/lubricación

F2.23: Funciones de la fresadora horizontal (Aire/lubricación de EC-1600) Detalle J



1. Aire comprimido del tubo de unión
2. Manómetro de aire
3. Bomba de aceite
4. Manómetro de aceite
5. Depósito de aceite
6. Llenado de aceite
7. Filtro de aceite
8. Filtro / Regulador del Aire
9. Línea del aire de la boquilla de aire

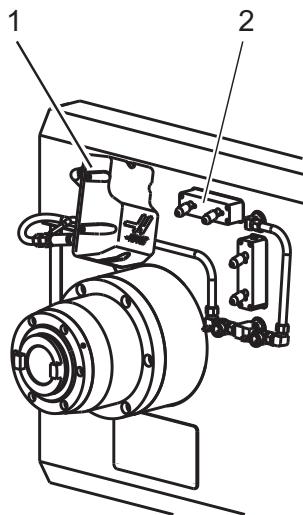
F2.24: Funciones de la fresadora horizontal (EC-1600 sin cubiertas)



1. Mesa giratoria
2. Mesa del eje X
3. Husillo
4. Brazo de SMTC
5. SMTC

K Boquillas de refrigerante de EC-1600

F2.25: Funciones de la fresadora horizontal (boquillas de refrigerante de EC-1600) 1. Conjunto del refrigerante programable opcional
Detalle K 2. Boquilla de refrigerante (4)



2.3 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

2.3.1 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 (seleccione en modo [HANDLE JOG]). 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.

Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior

2.3.2 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.
Anulación de la puerta automática		Pulse este botón para abrir o cerrar la Puerta automática (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
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.

2.3.3 Teclado

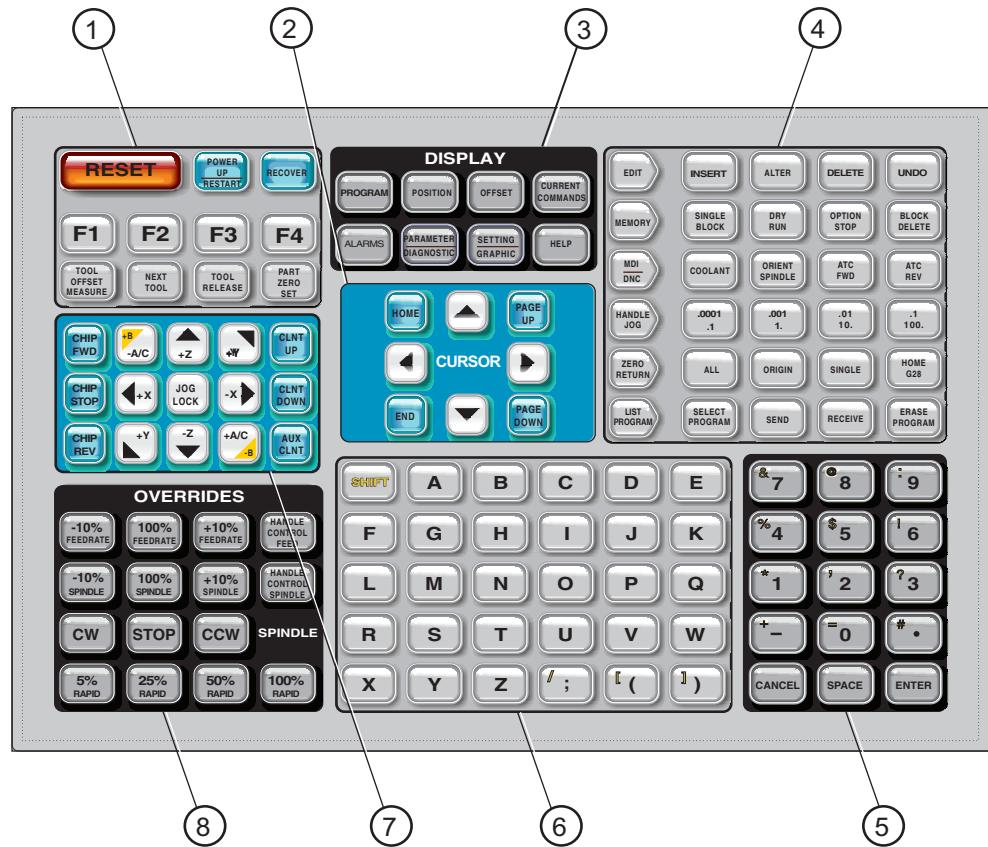
Las teclas del teclado se agrupan en las siguientes áreas funcionales:

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

Teclado

Consulte la Figura F2.26 para conocer las ubicaciones de estos grupos de teclas en el teclado.

F2.26: [1] Teclado de la fresadora: Teclas de función, [2] Teclas de cursor, [3] Teclas de pantalla, [4] Teclas de modo, [5] Teclas numéricas, [6] Teclas alfanuméricas, [7] Teclas de avance, [8] Teclas de anulación.



Teclas de función

Nombre	Llave	Función
Reset (restablecer)	[RESET]	Elimina alarmas. Elimina el texto de entrada. Establece anulaciones para valores predeterminados.
Power up/Restart (encender/reiniciar)	[POWER UP/RESTART]	Retorna a cero todos los ejes e inicializa el control de la máquina.
Recover (recuperar)	[RECOVER]	Entra en el modo de recuperación del cambiador de herramientas.
F1- F4	[F1 - F4]	Estas teclas tienen diferentes funciones dependiendo del modo de funcionamiento.
Tool Offset Measure (medida de los correctores de herramientas)	[TOOL OFFSET MEASURE]	Registra los correctores de la longitud de la herramienta durante la puesta a punto de pieza.
Next Tool (siguiente herramienta)	[NEXT TOOL]	Selecciona la siguiente herramienta desde el cambiador de herramientas.
Tool Release (liberación de herramienta)	[TOOL RELEASE]	Libera la herramienta del husillo cuando se está en modo MDI, ZERO RETURN (retorno a cero) o HAND JOG (volante de avance).
Part Zero Set (ajuste de cero de pieza)	[PART ZERO SET]	Registra los correctores de las coordenadas de trabajo durante la puesta a punto de pieza.

Teclas del cursor

Nombre	Llave	Función
Inicio	[HOME]	Mueve el cursor al elemento situado más arriba en la pantalla; al editar, este es el bloque de la parte superior izquierda del programa.
Flechas de cursor	[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]	Mueve un elemento, bloque o campo en la dirección asociada.  NOTA: <i>Este manual hace referencia a estas teclas por sus nombres deletreados.</i>
Página siguiente, Página anterior	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	Se utilizan para cambiar pantallas o para mover arriba/abajo una página cuando se visualiza un programa.
Extremo	[END]	Mueve el cursor hasta el elemento situado más abajo en la pantalla. Durante la edición, será hacia el bloque o línea final 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.

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

Nombre	Llave	Función
Current Commands (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.
Parameter / Diagnostics (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.
Settings / Graphics (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. Todas las teclas en la fila de la tecla de modo 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.

T2.5: Teclas de modo **EDIT:EDIT** (edición:editar)

Nombre	Llave	Función
Editar	[EDIT]	Seleccione el modo EDIT (edición) para editar programas en la memoria del control.
Inserte	[INSERT]	Introduzca el texto desde la línea de entrada o el portapapeles en el programa en la posición del cursor.
Alter (alterar)	[ALTER]	Sustituye el comando o texto resaltado por el texto de la línea de entrada o del portapapeles.
Delete (eliminar)	[DELETE]	Elimina el elemento en el que está el cursor, o elimina un bloque de programa seleccionado.
Undo (deshacer)	[UNDO]	Deshace hasta los últimos 9 cambios hechos en la edición, y deselecciona un bloque resaltado.

T2.6: Teclas de modo **OPERATION:MEM** (operación:memoria)

Nombre	Llave	Función
Memory (memoria)	[MEMORY]	Selecciona el modo de 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.
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].
Ensayo	[DRY RUN]	Comprueba el movimiento real de la máquina sin cortar una pieza.

Nombre	Llave	Función
Optional Stop (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. Los bloques de programa con una barra ("/") como primer elemento se ignoran (no se ejecutan) cuando se habilita esta opción.

Teclado

T2.7: Teclas de modo **EDIT:MDI/DNC** (edición:MDI/DNC)

Nombre	Llave	Función
Manual Data Input (entrada manual de datos)/Direct Numeric Control (control numérico directo)	[MDI/DNC]	En modo MDI, puede ejecutar programas o bloques de código sin guardarlos. El modo DNC permite que los programas grandes se introduzcan a "cuentagotas" en el control cuando se ejecuten.
auxiliar	[COOLANT]	Activa y desactiva el refrigerante opcional.
Orient Spindle (orientar el husillo)	[ORIENT SPINDLE]	Gira el husillo hasta una posición determinada y luego lo bloquea.
Automatic Tool Changer Forward/Reverse (avance/retroceso del cambiador automático de herramientas)	[ATC FWD] / [ATC REV]	Gira la torreta de herramientas hasta la herramienta siguiente/anterior.

T2.8: Teclas de modo **SETUP: JOG** (configuración:avance)

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.

T2.9: Teclas de modo **SETUP:ZERO** (configuración:cero)

Nombre	Llave	Función
Zero Return (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] o [PAGE UP]/[PAGE DOWN] para cambiar entre las categorías.
All (todos)	[ALL]	Retorna todos los ejes al cero de la máquina. Es similar a [POWER UP/RESTART] salvo que no se produce un cambio de herramienta.
Origen	[ORIGIN]	Establece valores seleccionados a cero.
Single (individual)	[SINGLE]	Retorna un eje al cero de la máquina. Pulse la letra del eje deseado en el teclado alfanumérico y pulse [SINGLE] .
Home G28 (G28 de inicio)	[HOME G28]	Retorna todos los ejes a cero en un movimiento rápido. [HOME G28] también llevará al inicio a un eje individual de la misma manera que [SINGLE] .
		 CAUTION: <i>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.</i>

T2.10: Teclas de modo **EDIT:LIST** (edición:listar)

Nombre	Llave	Función
List Programs (listar programas)	[LIST PROGRAM]	Accede a un menú con fichas para cargar y guardar programas.
Select Programs (seleccionar programas)	[SELECT PROGRAM]	Hace que el programa que aparece resaltado sea el programa activo.

Teclado

Nombre	Llave	Función
Send (enviar)	[SEND]	Transmite programas a través del puerto serie RS232 opcional.
Receive (recibir)	[RECEIVE]	Recibe programas del puerto serie RS232 opcional.
Erase Program (eliminar programa)	[ERASE PROGRAM]	Elimina el programa seleccionado del modo List Program (listar programas). Elimina todo el programa en modo MDI.

Teclas numéricas

Nombre	Llave	Función
Numbers (números)	[0]-[9]	Introduce números enteros y cero.
Minus sign (signo menos)	[-]	Añade un signo negativo (-) 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 avisos, escribe la entrada en memoria.
Special Characters (caracteres especiales)	Pulse [SHIFT] y, a continuación, una tecla numérica	Inserta el carácter amarillo en la parte superior izquierda de la tecla.

Teclas alfabéticas

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

T2.11: Teclas alfabéticas

Nombre	Llave	Función
Alfabeto	[A]-[Z]	Las letras mayúsculas son las predeterminadas. Pulse [SHIFT] y una tecla de letra para las letras minúsculas.
Fin de bloque	[;]	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. Los caracteres adicionales se ven en la parte superior izquierda de algunas de las teclas alfanuméricas.
Barra oblicua a la derecha	[/]	Pulse [SHIFT] y, a continuación, [;] . Se utiliza en la funcionalidad Block Delete (eliminación de bloque) y en expresiones Macro.
Corchetes	[[], []]	[SHIFT] y [[]] o [SHIFT] y []) se utilizan en funciones macro.

Teclas de desplazamiento

Nombre	Llave	Función
Chip Forward (avance del extractor de virutas)	[CHIP FWD]	Inicia el sistema de retirada de virutas en la dirección de avance (fuera de la máquina).
Chip Auger Stop (parada del extractor de virutas sin fin)	[CHIP STOP]	Detiene el sistema de retirada de virutas.

Teclado

Nombre	Llave	Función
Chip Auger Reverse (marcha atrás del extractor de virutas sin fin)	[CHIP REV]	Inicia el sistema de retirada de virutas en la dirección de marcha atrás.
Teclas de desplazamiento del eje	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C AND +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Realizan el avance de los ejes manualmente. Pulse y mantenga pulsado el botón de eje, o púlselo y libérelo para seleccionar un eje y, a continuación, utilice el volante de avance.
Jog Lock (bloqueo de avance)	[JOG LOCK]	Funciona con las teclas de avance del eje. Pulse [JOG LOCK] , a continuación un botón de eje y el eje se moverá hasta que vuelva a pulsar [JOG LOCK] .
Coolant Up (refrigerante arriba)	[CLNT UP]	Mueve la boquilla de refrigerante programable opcional (P-Cool) hacia arriba.
Coolant Down (refrigerante abajo)	[CLNT DOWN]	Mueve la boquilla P-Cool opcional hacia abajo.
Refrigerante auxiliar	[AUX CLNT]	Pulse esta tecla en modo MDI para pasar a funcionamiento del sistema con Refrigerante a través del husillo (TSC), si existiera.

Teclas de anulación

Nombre	Llave	Función
-10 velocidad de avance	[-10 FEEDRATE]	Reduce la velocidad de avance actual un 10%.
100% Feedrate (100% velocidad de avance)	[100% FEEDRATE]	Vuelve a establecer una velocidad de avance anulada a la velocidad de avance programada.
+10% Feedrate (+10% velocidad de avance)	[+10 FEEDRATE]	Aumenta la velocidad de avance actual un 10%.

Nombre	Llave	Función
Handle Control Feed Rate (velocidad de avance de control manual)	[HANDLE CONTROL FEED]	Permite utilizar el volante de avance para ajustar la velocidad de avance en incrementos del 1%.
-10 Spindle (-10 husillo)	[-10 SPINDLE]	Reduce la velocidad del husillo actual un 10%.
100% Spindle (100% husillo)	[100% SPINDLE]	Vuelve a establecer la velocidad del husillo anulada a la velocidad programada.
+10% Spindle (+10% husillo)	[+10 SPINDLE]	Aumenta la velocidad del husillo actual un 10%.
Handle Control Spindle (husillo de control manual)	[HANDLE CONTROL SPINLE]	Permite utilizar el volante de avance para controlar la velocidad del husillo en incrementos del 1%.
Clockwise (sentido horario)	[CW]	Inicia el husillo en la dirección de las manecillas del reloj.
Stop (detener)	[STOP]	Detiene el husillo.
Counterclockwise (sentido antihorario)	[CCW]	Inicia el husillo en la dirección contraria a las manecillas del reloj.
Rapids (avances rápidos)	[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]	Limita los avances rápidos de la máquina al valor de la tecla.

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 ajusta 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 la velocidad de avance, husillo y anulaciones de avances rápidos, respectivamente.

[FEED HOLD] actúa como una anulación, parada de avance rápido y movimientos de avance cuando se pulsa. Pulse **[CYCLE START]** para continuar tras un **[FEED HOLD]**. Cuando se desbloquea la tecla del modo Setup (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]** para continuar. Door Hold (parada por puerta) y **[FEED HOLD]** no detienen ninguno de los ejes auxiliares.

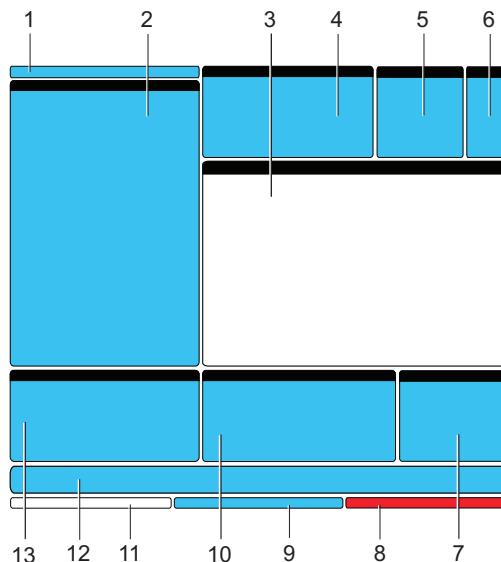
El operador puede anular el ajuste del refrigerante pulsando **[COOLANT]**. La bomba seguirá encendida o apagada hasta el próximo comando M u otra acción del operador (véase Ajuste 32).

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

2.3.4 Pantalla de control

La pantalla de control se organiza en paneles que varían dependiendo del modo actual y de las teclas de visualización que se utilicen.

F2.27: Distribución de la pantalla de control básica



1. Modo y barra de pantalla activa
2. Pantalla de programa
3. Pantalla principal
4. Códigos activos
5. Herramienta activa
6. auxiliar
7. Temporizadores, contadores / gestión de herramientas
8. Estado de alarma
9. Barra de estado del sistema
10. Pantalla de posición / medidores de carga de ejes / portapapeles
11. Barra de entrada
12. Barra de iconos
13. Estado del husillo / 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]** 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 (edición) proporciona dos paneles de edición de programas y acceso al sistema Código rápido visual (VQC) opcional, Sistema de programación intuitiva (IPS) y el Sistema de palpado intuitivo inalámbrico (WIPS) opcional (si estuviera instalado). El modo de funcionamiento incluye MEM (memoria), el modo en el que ejecuta programas.

- F2.28:** La barra de modo y pantalla muestra [1] el modo actual y [2] la función de visualización actual.



- T2.12:** Modo, Acceso de tecla y Visualización de la barra

Modo	Tecla de modo	Visualización de la barra	Función
Setup (configuración)	[ZERO RETURN]	SETUP: ZERO (configuración:cero)	Proporciona todas las funciones de control para la configuración de la máquina.
	[HANDLE JOG]	SETUP: JOG (configuración:avance)	
Editar	[EDIT]	EDIT: EDIT (editar)	Proporciona todas las funciones de edición de programas, gestión y transferencia.
	[MDI/DNC]	EDIT: MDI (edición:mdi)	
	[LIST PROGRAM]	EDIT: LIST (edición:listar)	
Operación	[MEMORY]	OPERATION: MEM (operación:memoria)	Proporciona todas las funciones de control necesarias para ejecutar un programa.

Pantalla de corrección

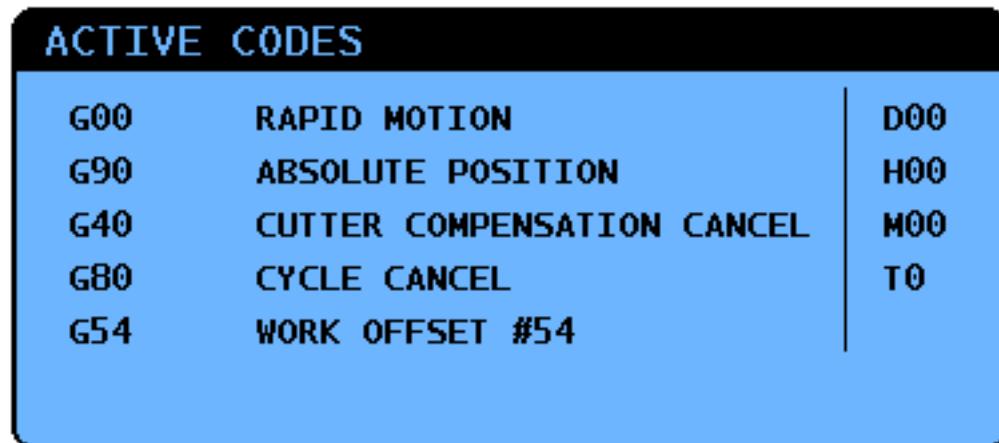
Existen dos tablas de correctores, la tabla Program Tool Offsets (correctores de herramientas de programa) y la tabla Active Work Offset (corrector de trabajo activo). Dependiendo del modo, estas tablas podrían aparecer en dos paneles de visualización separados, o podrían compartir un panel; [OFFSET]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

T2.13: Tablas de correctores

Nombre	Función
Program Tool Offsets (correctores de herramientas de programa)	Esta tabla muestra los números de la herramienta y la geometría longitudinal.
Active Work Offset (corrector de trabajo activo)	Esta tabla muestra los valores introducidos para que cada herramienta pueda conocer dónde está situada la pieza.

Códigos activos

F2.29: Ejemplo de pantalla de códigos activos



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.

Herramienta activa

F2.30: Ejemplo de pantalla de herramienta activa



Esta pantalla proporciona información sobre la herramienta actual en el husillo, incluyendo el tipo de herramienta (si se especifica), la carga máxima de la herramienta que se ha visto y el porcentaje de vida útil restante de la herramienta (si se utiliza Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas)).

Coolant Level Gauge (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 Timers & Counters (temporizadores o 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): tiempo de ciclo actual, Last Cycle (último ciclo): tiempo de ciclo anterior, y Remaining (restante): tiempo restante en el ciclo actual).

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 una unidad. 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 **54** 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.

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]** y, a continuación, **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** para pasar a través de 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, empezando en la página **194** para obtener más información.

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. Consulte la página 53 para obtener más información sobre las pantallas de posición.



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] para restablecer el temporizador o contador.



SUGERENCIA: *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]**.
2. Pulse **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** hasta que vea la pantalla **DATE AND TIME** (fecha y hora).
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]**.
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]**. Asegúrese de que la nueva fecha u hora sea correcta. Repita el paso 4 si no fuera correcto.
6. Restablezca **[EMERGENCY STOP]** y cancele la alarma.

Alarmas y mensajes

Pulse **[ALARMS]** para acceder a las pantallas Alarms (alarmas) y Messages (mensajes). Pulsa **[ALARMS]** nuevamente para pasar entre las pantallas ALARMS (alarmas) y MESSAGES (mensajes).

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]** para pasar a través de los diferentes puntos de referencia.

T2.14: Puntos de referencia de posición del eje

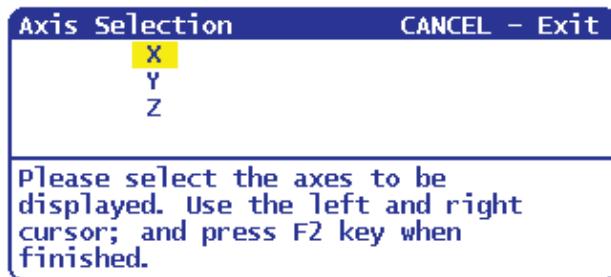
Pantalla Coordinate (coordenadas)	Función
OPERATOR (operador)	Esta posición muestra la distancia que ha desplazado los ejes. No representa necesariamente la distancia real a la que se encuentra el eje del cero de la máquina, excepto cuando se enciende la máquina por primera vez. Introduzca la letra de eje y pulse [ORIGIN] para situar en cero el valor de la posición para ese eje.
WORK (trabajo) (G 54)	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 SETUP : JOG (configuración:avance), puede utilizar esta pantalla de posición para mostrar una distancia movida. Cambie los modos (MEM, MDI) y vuelva a pasar al modo SETUP : JOG (configuración:avance) 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.

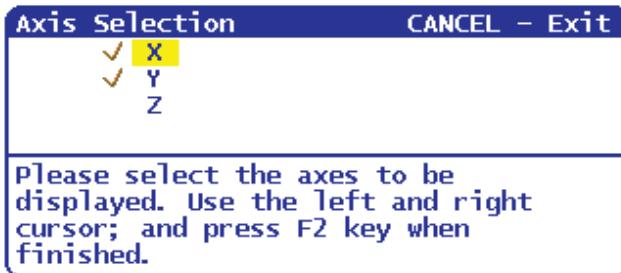
1. Con una pantalla de posición activa, pulse **[F2]**. Aparecerá el menú emergente **Axis Selection** (selección de eje).

F2.31: El menú emergente Axis Selection (selección de eje)



2. Pulse las teclas de flecha de cursor **[LEFT]** y **[RIGHT]** para resaltar una letra de eje.
3. Pulse **[ENTER]** 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.

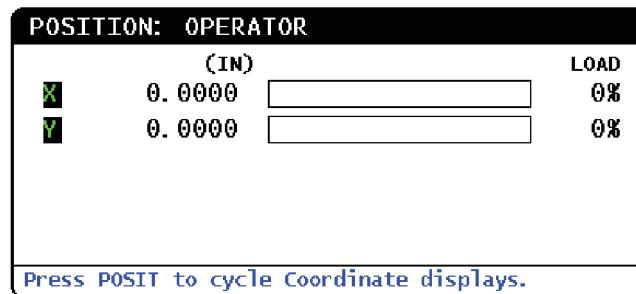
F2.32: Los ejes X e Y seleccionados en el menú Axis Selection (selección de eje)



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.

Pantalla de control

F2.33: 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.

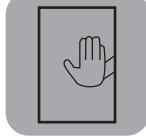
Barra de iconos

La barra de iconos se divide en 18 campos de visualización de imágenes. Aparecerá un ícono de estado de la máquina en uno o más de los campos.

T2.15: Campo 1

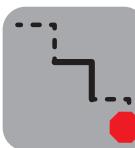
Nombre	Icono	Significado
SETUP LOCKED (configuración bloqueada)		El modo de configuración está bloqueado. Consulte la página 5 para obtener más información.
SETUP UNLOCKED (configuración desbloqueada)		El modo de configuración está desbloqueado. Consulte la página 5 para obtener más información

T2.16: Campo 2

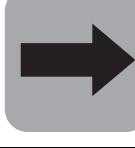
Nombre	Icono	Significado
DOOR HOLD (parada por puerta)		El movimiento de la máquina se ha detenido por las reglas de la puerta.
RUNNING (ejecutando)		La máquina está ejecutando un programa.

Pantalla de control

T2.17: Campo 3

Nombre	Icono	Significado
RESTART (reiniciar)		El control está analizando el programa antes de reiniciar un programa. Consulte el Ajuste 36 de la página 378.
SINGB STOP (parada de bloque a bloque)		El modo SINGLE BLOCK (bloque a bloque) está activo, y el control está esperando un comando para continuar. Consulte la página 40 para obtener más información.
DNC RS232		El modo DNC RS-232 está activo.

T2.18: Campo 4

Nombre	Icono	Significado
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.

Nombre	Icono	Significado
M FIN		El control está esperando la señal de M-fin procedente de una interfaz de usuario opcional (M121-M128).
M FIN*		El control está esperando la señal de M-fin procedente de una interfaz de usuario opcional (M121-M128) para parar.
RAPID (avance rápido)		La máquina está ejecutando un movimiento de eje que no es de corte a la máxima velocidad posible.
DWELL (pausa)		La máquina está ejecutando un comando de pausa (G04).

Pantalla de control

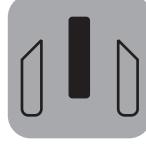
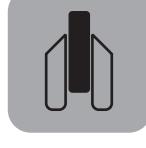
T2.19: Campo 5

Nombre	Icono	Significado
JOG LOCK ON (bloqueo de avance activado)		El bloqueo de avance está activado. Si pulsa una tecla de eje, ese eje se mueve a la velocidad de avance actual hasta que pulse nuevamente [JOG LOCK].
JOGGING, YZ MANUAL JOG, VECTOR JOG (avance, avance manual YX, avance vectorial)		Un eje está avanzando a la velocidad de avance actual.
REMOTE JOG (avance remoto)		El volante de avance remoto opcional está activado.
RESTRICTED ZONE (zona restringida)		Una posición del eje actual se encuentra en la zona restringida. (Solo en tornos)

T2.20: Campo 6

Nombre	Icono	Significado
G14		El modo especular está activado.
X MIRROR, Y MIRROR, XY MIRROR (espejo X, espejo Y, espejo XY)		El modo especular está activado en la dirección positiva.
X MIRROR, Y MIRROR, XY MIRROR (espejo X, espejo Y, espejo XY)		El modo especular está activado en la dirección negativa.

T2.21: Campo 7

Nombre	Icono	Significado
A/B/C/AB/CB/CA AXIS UNCLAMPED (eje A/B/C/AB/CB/CA liberado)		Un eje giratorio, o una combinación de ejes giratorios, está liberado.
SPINDLE BRAKE ON (freno del husillo activado)		El freno del husillo del torno está activado.

Pantalla de control

T2.22: Campo 8

Nombre	Icono	Significado
TOOL UNCLAMPED (herramienta liberada)		La herramienta en el husillo está liberada. (Solo fresadora)
CHECK LUBE, LOW SS LUBE (comprobar lubricación, lubricación SS baja)		El control ha detectado un estado de lubricación baja.
PRESIÓN AIRE BAJA		La presión de aire en la máquina es insuficiente.
LOW ROTARY BRAKE OIL (aceite bajo del freno giratorio)		El nivel de aceite del freno giratorio es bajo.
MAINTENANCE DUE (mantenimiento previsto)		Hay un procedimiento de mantenimiento previsto, en función de la información de la página MAINTENANCE (mantenimiento). Consulte la página 53 para obtener más información.

T2.23: Campo 9

Nombre	Icono	Significado
EMERGENCY STOP, PENDANT (parada de emergencia, panel colgante)		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] en el panel colgante. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] .
Fresadora: EMERGENCY STOP, PALLET (parada de emergencia, paleta) Torno: EMERGENCY STOP, BARFEED (parada de emergencia, alimentación de barra)		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] en el cambiador de paletas (fresadora) o el alimentador de barras (torno). Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] .
Fresadora: EMERGENCY STOP, TC CAGE (parada de emergencia, jaula del TC) Torno: EMERGENCY STOP, AUXILIARY 1 (parada de emergencia, auxiliar 1)		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] en la jaula del cambiador de paletas (fresadora) o en el dispositivo auxiliar (torno). Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] .
Fresadora: EMERGENCY STOP, AUXILIARY (parada de emergencia, auxiliar) Torno: EMERGENCY STOP, AUXILIARY 2 (parada de emergencia, auxiliar 2)		Se ha pulsado [EMERGENCY STOP] en el dispositivo auxiliar. Este icono desaparece cuando se libera [EMERGENCY STOP] .

T2.24: Campo 10

Nombre	Icono	Significado
SINGLE BLK (bloque a bloque)		El modo SINGLE BLOCK (bloque a bloque) está activado. Consulte la página 40 para obtener más información.

Pantalla de control

T2.25: Campo 11

Nombre	Icono	Significado
DRY RUN (ensayo)		El modo DRY RUN (ensayo) está activado. Consulte la página 118 para obtener más información.

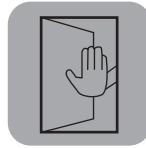
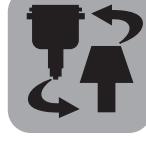
T2.26: Campo 12

Nombre	Icono	Significado
OPTIONAL STOP (parada opcional)		OPTIONAL STOP (parada opcional) está activo. El control detiene el programa en cada comando M01.

T2.27: Campo 13

Nombre	Icono	Significado
BLOCK DELETE (eliminación de bloque)		BLOCK DELETE (eliminación de bloque) está activo. El control salta los bloques de programa que comienzan con una barra (/).

T2.28: Campo 14

Nombre	Icono	Significado
CAGE OPEN (jaula abierta)		La puerta del cambiador de herramientas de montaje lateral está abierta.
TC MANUAL CCW (giro manual del TC en sentido antihorario)		El carrusel del cambiador de herramientas de montaje lateral está girando en sentido antihorario tal y como se ordenó mediante un botón de giro de carrusel manual.
TC MANUAL CW (giro manual del TC en sentido horario)		El carrusel del cambiador de herramientas de montaje lateral está girando en sentido horario tal y como se ordenó mediante un botón de giro de carrusel manual.
TC MOTION (movimiento del TC)		Se encuentra en curso un cambio de herramienta.

Pantalla de control

T2.29: Campo 15

Nombre	Icono	Significado
PROBE DOWN (bajada del palpador)		El brazo del palpador se baja para una operación de palpado.
PART CATCHER ON (recogedor de piezas activado)		El recogedor de piezas está activado. (Solo en tornos)
TS PART HOLDING (fijación de pieza del TS)		El contrapunto está engranado con la pieza. (Solo en tornos)
TS PART NOT HOLDING (sin fijación de pieza del TS)		El contrapunto no está engranado con la pieza. (Solo en tornos)
CHUCK CLAMPING (fijación del plato de garras)		El plato de garras tipo cierre de pinza está fijando. (Solo en tornos)

T2.30: Campo 16

Nombre	Icono	Significado
TOOL CHANGE (cambio de herramienta)		Se encuentra en curso un cambio de herramienta.

T2.31: Campo 17

Nombre	Icono	Significado
AIR BLAST ON (chorro de aire activado)		La pistola de aire neumática (fresadora) o el chorro de aire automático (torno) está activado.
CONVEYOR FORWARD (avance del extractor)		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia delante.
CONVEYOR REVERSE (inversión del extractor)		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia atrás.

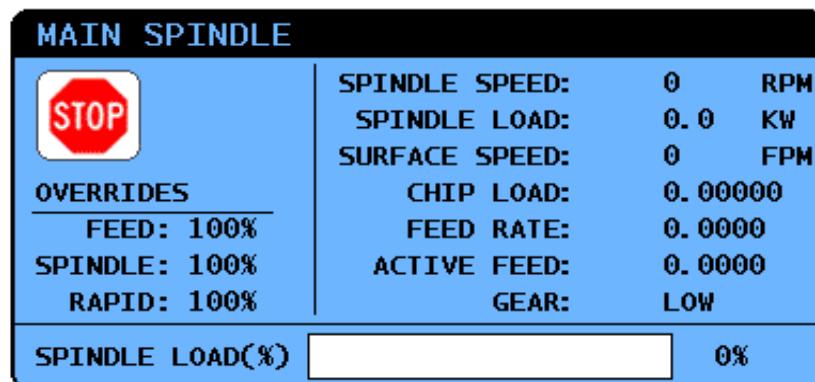
Pantalla de control

T2.32: Campo 18

Nombre	Icono	Significado
COOLANT ON (refrigerante activado)		El sistema de refrigerante principal está activado.
THROUGH-SPINDLE COOLANT (TSC) ON (refrigerante a través del husillo (TSC) activado)		El sistema de Refrigerante a través del husillo (TSC) está activado. (Solo fresadora)
HIGH PRESSURE COOLANT (refrigerante de alta presión)		El sistema de refrigerante de alta presión está activado. (Solo en tornos)

Pantalla del husillo principal

F2.34: 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 real del husillo para la herramienta. También muestra la velocidad del husillo programada y la real 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.

2.3.5 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]**.
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.

2.4 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 Programas (listar programa) e IPS. Para navegar por estos menús:

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



NOTA:

En menús con pestañas para parámetros y ajustes, y en la sección ALARM VIEWER (visor de alarmas) de la pantalla [ALARM / MESSAGES] (alarma/mensajes), puede introducir el número de un parámetro, ajuste o alarma que desee ver, y pulsar la flecha de cursor de arriba o abajo para verlo.

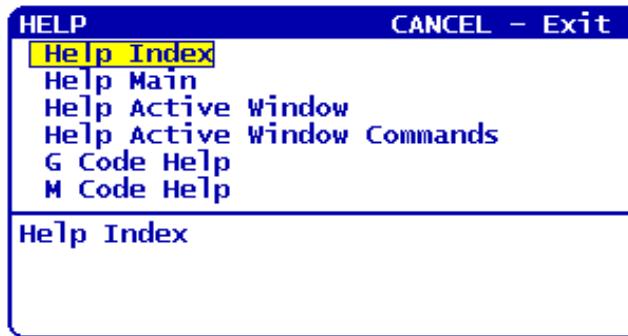
4. Pulse [CANCEL] si desea cerrar una pestaña secundaria y volver al nivel de pestaña más alto.

2.5 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], 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]. Consulte la página 73 para obtener información sobre ese menú. Vuelva a pulsar [HELP] para salir de la función de ayuda.

F2.35: El menú emergente de ayuda



Utilice las teclas de flechas de cursor [UP] y [DOWN] para resaltar una opción, y pulse [ENTER] 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 74.
- **Help Main (temas principales de ayuda)** - Proporciona la tabla de contenidos del Manual del Operador del control. Utilice las teclas de flecha de cursor [UP] y [DOWN] para seleccionar un tema y pulse [ENTER] 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.

2.5.1 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]** para cerrar la pestaña de la **Tabla de contenidos del Manual del Operador** y acceda al resto del menú. Para disponer de más información sobre la navegación en menús con pestañas, consulte la página **71**.

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

- **Search (buscar)** - Permite introducir una palabra clave para encontrar el contenido del Manual del Operador que está guardado en el control.
- **Help Index (índice de ayuda)** - Proporciona una lista de temas de ayuda disponibles. Es la misma opción de menú que **Help Index (índice de ayuda)** descrita en la página **72**.
- **Drill Table (tabla de taladro)** - Proporciona una tabla de referencia de taladro y tamaños de roscas con equivalentes decimales.
- **Calculator (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 **74** para obtener más información.

2.5.2 Pestaña Search (buscar)

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

Índice de ayuda

1. Pulse **[F1]** para buscar contenido del manual, o pulse **[CANCEL]** para salir de la pestaña Help (ayuda) y seleccionar la pestaña Search (buscar).
2. Introduzca su término de búsqueda en el campo de texto.
3. Pulse **[F1]** para ejecutar la búsqueda.
4. La página de resultados muestra los temas que contienen su término de búsqueda; resalte un tema y pulse **[ENTER]** para verlo.

2.5.3 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]** para acceder a esa sección del manual.

2.5.4 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]**.
2. Utilice **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** y las flechas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para leer la tabla.

2.5.5 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]**.

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 /).

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]**. 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. Al introducirse un número cuando se selecciona una de las otras funciones (+, -, *, /), ese cálculo se ejecutará con el número que se acaba de introducir y cualquier otro número que estuviera ya en la ventana de la calculadora (como RPN).
3. La calculadora aceptará también una expresión matemática, como $23*4-5.2+6/2$. La expresión será evaluada (con prioridad a la multiplicación y la división) y aparecerá el resultado, en este caso 89.8, 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]) hasta que la etiqueta deje de estar resaltada para 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 (edición) 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 es útil cuando la solución calculada será utilizada en un programa.
6. En la función Calculator (calculadora), al pulsar **[F3]** se copiará el valor de la ventana de la calculadora en la entrada de datos resaltada para los cálculos trigonométricos, circulares o de roscado/fresado.
7. **[F4]:** En la función Calculator (calculadora), este botón utiliza el valor de los datos trigonométricos, circulares o de fresado/roscado para cargar, sumar, restar, multiplicar o dividir con la calculadora.

Pestaña secundaria de triángulo

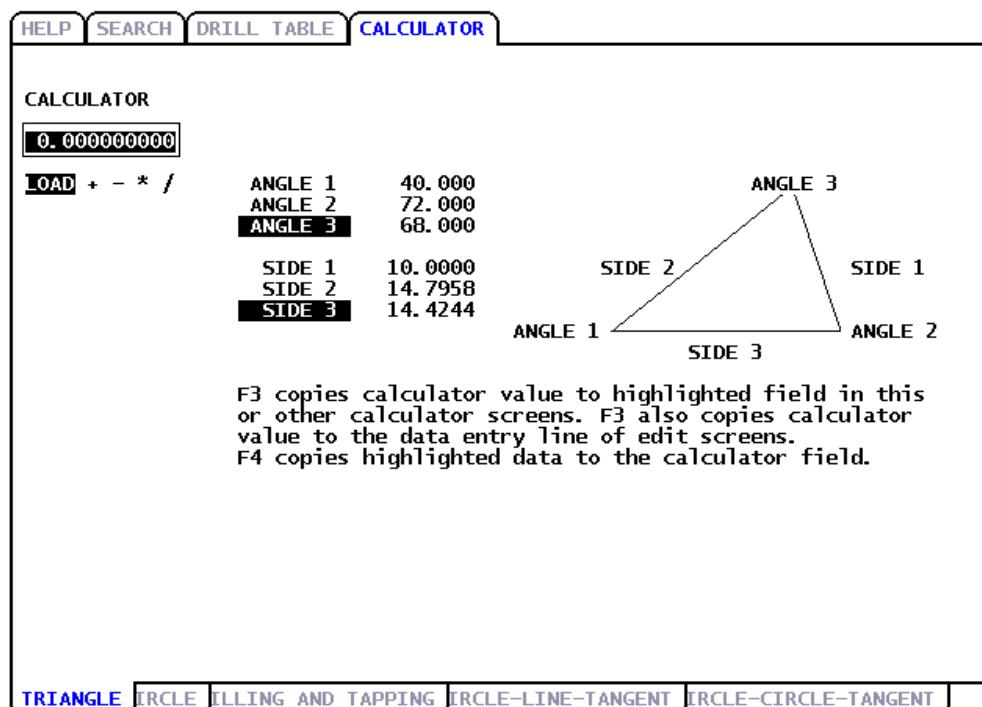
La página de calculadora de triángulo realiza algunas mediciones de triángulos y resuelve el resto de los valores. Para entradas que tengan más de una solución, introduciendo el último valor una segunda vez hará que se muestre la siguiente solución posible.

1. Utilice la flechas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para seleccionar el campo para el valor que se introducirá.
2. Incluya un valor y pulse **[ENTER]**.
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.

Pestaña de calculadora

F2.36: Ejemplo de triángulo de la calculadora



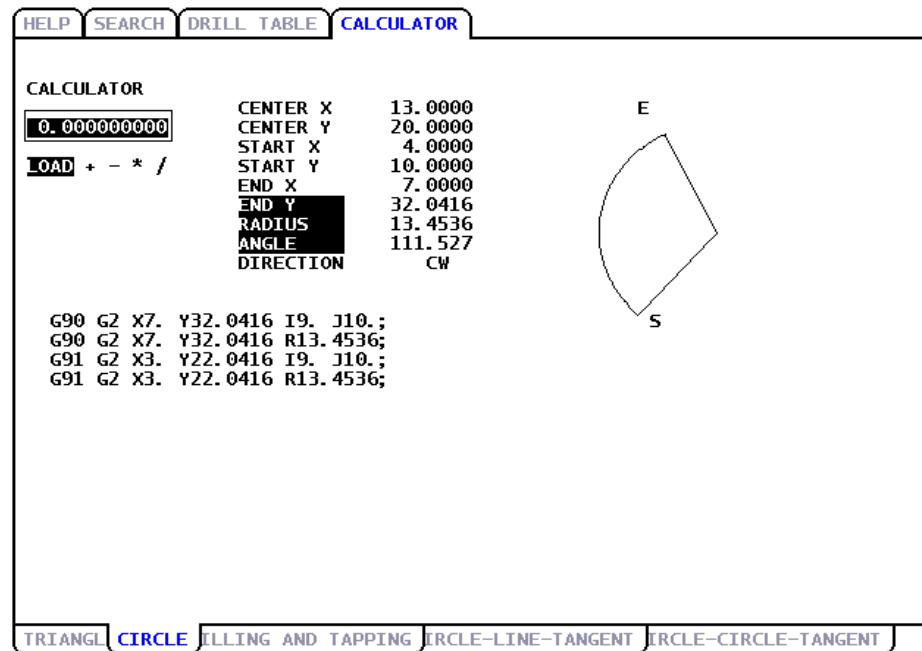
Pestaña secundaria de círculo

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

1. Utilice la flechas de cursor [UP] y [DOWN] para seleccionar el campo para el valor que se introducirá.
2. Introduzca el centro, radio, ángulos y puntos de inicio y fin. Pulse [ENTER] tras cada entrada.

Cuando se hayan introducido suficientes datos, el control guarda el movimiento circular y muestra el resto de los valores. Pulse [ENTER] en el campo DIRECTION (dirección) para cambiar CW/CCW (sentido horario/sentido antihorario). 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.

F2.37: Ejemplo de círculo de la calculadora

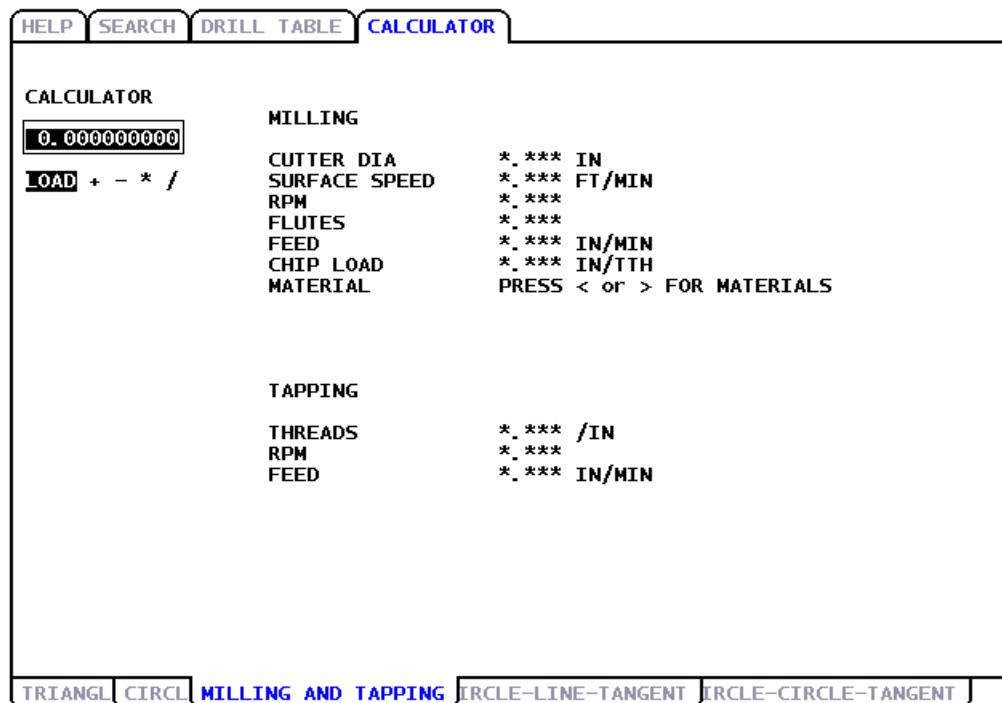


Pestaña de calculadora

Pestaña secundaria de fresado y roscado

Esta calculadora ayuda a determinar las velocidades y avances correctos para su aplicación. Introduzca toda la información disponible sobre sus herramientas, material y programa planificado, y la calculadora rellenará las velocidades de avance recomendadas cuando disponga de suficiente información.

F2.38: Ejemplo de fresado y roscado de calculadora



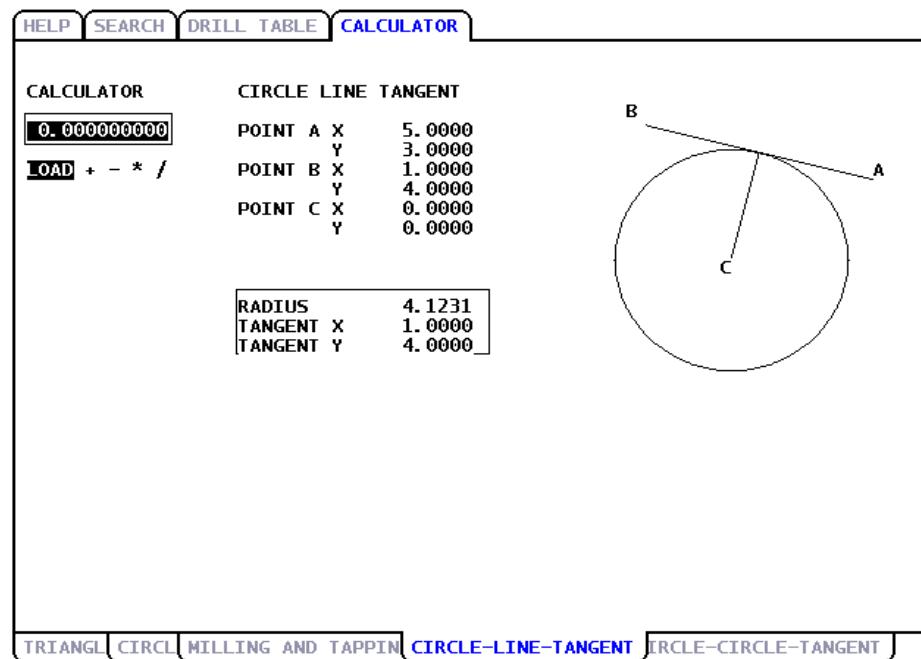
Pestaña secundaria círculo-línea-tangente

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 [UP] y [DOWN] para resaltar el campo de datos para el valor que desea introducir.
2. Incluya el valor y pulse [ENTER].
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.

F2.39: Ejemplo de círculo-línea-tangente de la calculadora



Pestaña secundaria círculo-círculo-tangente

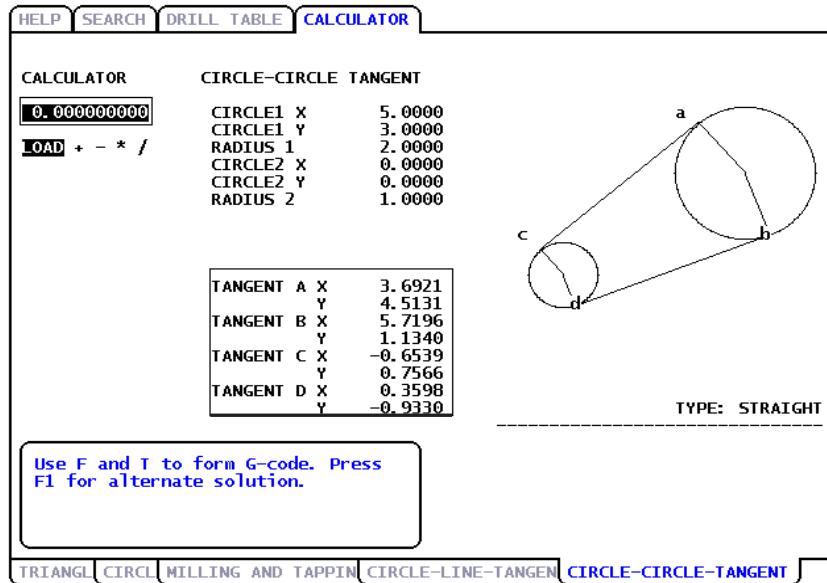
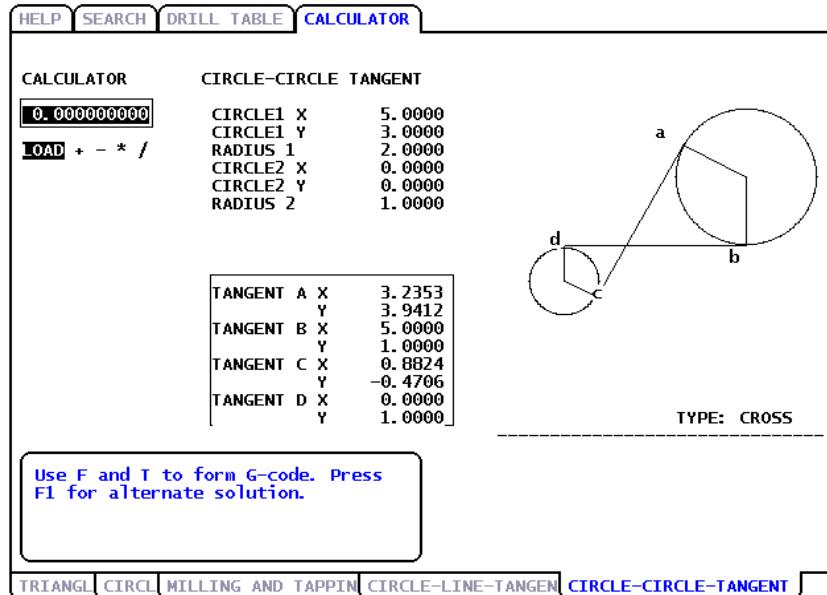
Esta función determina los puntos de intersección entre dos círculos o puntos. Proporcione la posición de dos círculos y sus radios. El control calcula los puntos de intersección que se forman por las líneas tangentes a los dos círculos.



NOTE:

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 la flechas de cursor hacia arriba y hacia abajo para resaltar el campo de datos para el valor que desea introducir.
2. Incluya el valor y pulse **[ENTER]**.
Tras introducir los valores requeridos, el control muestra las coordenadas tangentes y diagrama de tipo recta asociado.
3. Pulse **[F1]** para cambiar 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 fuera un arco, el control también le 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 (para) previo pase a ser el nuevo punto From (desde) y el control le pedirá un nuevo valor To (hasta).
La barra de entrada muestra el código G para el segmento. La solución se encuentra en modo G90. Pulse M para cambiar al modo G91.
5. Pulse **[MDI DNC]** o **[EDIT]** y pulse **[INSERT]** para introducir el código G desde la barra de menú.

F2.40: Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de recta**F2.41:** Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de cruce

Pestaña de calculadora

Capítulo 3: Operación

3.1 Encendido de la máquina

1. Pulse y mantenga pulsado **[POWER ON]** hasta que aparezca el logo de Haas. La máquina realiza una prueba automática y muestra la página **HAAS START UP** (arranque de Haas), la página **MESSAGES** (mensajes) (si se dejó un mensaje) o la página **ALARMS** (alarmas). En cualquier caso, el control estará en modo **SETUP : ZERO** (configuración:cero) con una o más alarmas presentes.
2. Pulse **[RESET]** para cancelar cada alarma. Si no se pudiera eliminar la alarma, la máquina podría necesitar mantenimiento. Póngase en contacto con su Haas Factory Outlet para recibir asistencia.



ADVERTENCIA: *Antes de realizar el siguiente paso, recuerde que el movimiento automático comienza inmediatamente cuando pulse **[POWER UP/RESTART]**. Asegúrese de que la trayectoria del movimiento esté despejada. En máquinas con bastidor abierto, manténgase alejado del husillo, mesa de la máquina y cambiador de herramientas.*

3. Una vez eliminadas las alarmas, la máquina debe hacer que todos los ejes vuelvan a cero y establecer un punto de referencia llamado Inicio desde el que iniciar todas las operaciones. Para situar la máquina en su inicio, pulse **[POWER UP/RESTART]**. Los ejes avanzan rápido hacia el inicio, y dejan de moverse cuando la máquina encuentra los interruptores de inicio.

Cuando se completa este procedimiento, el control muestra al modo **OPERATION:MEM** (operación:memoria). La máquina ya está preparada para funcionar.

3.2 Programa de calentamiento del husillo

Si el husillo de su máquina hubiera estado al raletí durante más de 4 días, debe ejecutar el programa de calentamiento del husillo antes de utilizar la máquina. Este programa lleva el husillo hasta una velocidad lenta para distribuir la lubricación, y permite la estabilización térmica del husillo.

Se incluye un programa de calentamiento de 20 minutos (002020) en la lista de programas de cada máquina. Si utiliza el husillo en altas velocidades consistentes, debe ejecutar este programa cada día.

3.3 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 más información sobre la navegación en menús con pestañas en el control Haas, consulte la página 71.

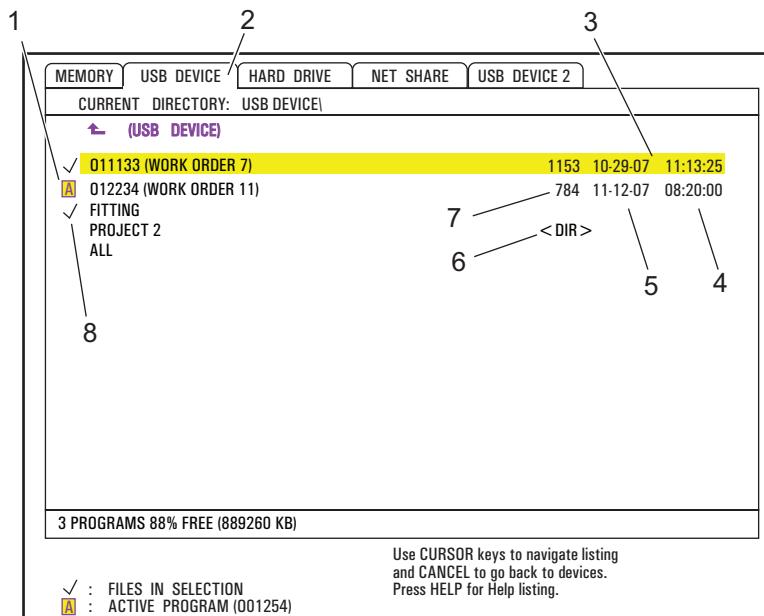


NOTA:

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.

F3.1: Menú USB Device (dispositivo USB)



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

3.3.1 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 una estructura de "carpetas"), con una raíz que contiene directorios que podrían contener más directorios 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].
2. Para volver al nivel de directorio anterior, resalte el nombre de directorio en la parte superior de la lista de archivos (también tiene un icono de flecha). Pulse [ENTER] 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].
- El nuevo directorio aparece en la lista de archivos con la designación <DIR>.

3.3.2 Selección del programa

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

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** 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 71 para obtener más información sobre la navegación en el menú con pestañas.
2. Resalte el programa que desee seleccionar y pulse **[SELECT PROGRAM]**. También puede introducir un nombre de programa existente y pulsar **[SELECT PROGRAM]**. El programa se convierte en el programa activo.
Si el programa activo se encontrara en **MEMORY** (memoria), éste se designará con la letra **A**. Si el programa se encontrara en un dispositivo de memoria USB, disco duro o net share, éste se designará con **FNC**.
 3. En el modo **OPERATION : MEM** (operación:memoria), puede introducir un nombre de programa existente y pulsar la flecha de cursor **[UP]** o **[DOWN]** para cambiar rápidamente los programas.

3.3.3 Transferencia de programa

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

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: program1.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 con el número de programa y sin extensión, aunque puede que algunas aplicaciones de PC no reconozcan el archivo sin extensión.

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

Copiar archivos

1. Resalte un archivo y pulse **[ENTER]** para seleccionarlo. Aparecerá una marca cerca del nombre de archivo.
2. Una vez seleccionados todos los programas, pulse **[F2]**. Esto abrirá la ventana **Copy To** (copiar a). Utilice las flechas de cursor para seleccionar el destino y pulse **[ENTER]** para copiar el programa. Los archivos copiados desde la memoria del control hasta un dispositivos tendrán la extensión **.NC** que se añadirá al nombre del archivo. Sin embargo, el nombre se podrá cambiar navegando hasta el directorio destino, introduciendo un nuevo nombre y pulsando **[F2]**.

3.3.4 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] para recuperar un programa eliminado.*

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** y seleccione la pestaña de dispositivo que contiene los programas que desea eliminar.
2. Use la flechas de cursor **[UP]** o **[DOWN]** para resaltar el número de programa.
3. Pulse **[ERASE PROGRAM]**.

**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]**. Se colocará una marca de selección junto a cada nombre de programa.
 - b. Pulse **[ERASE PROGRAM]**.
 - 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 **ALL** (todos) al final de la lista y pulse **[ERASE PROGRAM]**.

**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 eliminen los programas O09XXX.

3.3.5 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.

3.3.6 Duplicación de archivo

Para duplicar un archivo:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** para acceder al Device Manager (administrador de dispositivos).
2. Seleccione la pestaña **Memory** (memoria).
3. Sitúe el cursor en el programa que desee duplicar.
4. Introduzca un nuevo número de programa (Onnnnn) y pulse **[F2]**.
El programa marcado se duplica con el nuevo nombre, y esto activa el programa.
5. Para duplicar un programa para un dispositivo diferente, sitúe el cursor en el programa sin introducir un nuevo número de programa y pulse **[F2]**.
Un menú emergente lista los dispositivos de destino.
6. Seleccione un dispositivo y pulse **[ENTER]** para duplicar el archivo.
7. Para copiar múltiples archivos, pulse **[ENTER]** para colocar una marca de selección en cada nombre de archivo.

3.3.7 Cambio de números de programa

Puede cambiar un número de programa

1. Resalte el archivo.
2. Introduzca un nuevo nombre.
3. Pulse **[ALTER]**.

Cambio de número de programa (en memoria)

Para cambiar el número de un programa en **MEMORY** (memoria):

1. Haga que el programa sea el programa activo. Consulte la página **85** para obtener más información sobre el programa activo.
2. Introduzca el nuevo número de programa en el modo **EDIT** (edición)
3. Pulse **[ALTER]**.
El número de programa pasa a ser el número que especificó.
Si ya existiera el nombre del nuevo programa en **MEMORY** (memoria), el control devuelve el mensaje *Prog exists* (el programa ya existe), y el nombre de programa no cambiará.

3.4 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 **131** 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 **[UP]** o **[DOWN]**.

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

3.5 RS-232

RS-232 es una forma de conectar el control CNC Haas a un ordenador. Esta función permite al programador 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. Hay dos tipos de conexiones RS-232: el conector de 25 pin y el de 9 pin. El conector de 9 pin es el más utilizado en PCs. Conecte el extremo del conector de 25 pin en el conector en la máquina Haas ubicada en el panel lateral del armario de control en la parte posterior de la máquina.



NOTE: *Haas Automation no suministra cables módem nulos.*

3.5.1 Longitud del cable

A continuación se presenta un listados de la tasa de bits y la máxima longitud respectiva del cable.

T3.1: Longitud del cable

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

3.5.2 Compilación de datos de la máquina

La compilación de datos de la máquina se habilita mediante el Ajuste 143, que permite al usuario extraer datos del control usando un comando Q enviado a través el puerto RS-232 (o usando un paquete de hardware opcional). Esta funcionalidad está basada en software y requiere un ordenador 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. Se usa el siguiente 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 >. Se dispone de los siguientes comandos:

T3.2: 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

Compilación de datos de la máquina

El usuario tiene la posibilidad requerir los contenidos de cualquier macro o variable del sistema utilizando el comando **Q600**, por ejemplo, **Q600 xxxx**. Esto 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 estuviera equipada con un sistema de palpado), 800-999 y #2001 a #2800 pueden escribirse utilizando un comando **E**, por ejemplo, **xxxx yyyyyy.yyyyyy** donde **xxxx** es la variable macro y **yyyyyy.yyyyyy** es el nuevo valor.



NOTA:

Este comando solo debe utilizarse cuando no existan alarmas presentes.

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 libre (los 8 se dedicarán a las siguientes funciones y no se pueden utilizar para la operación normal de código M), un relé de encendido, un conjunto añadido de contactos **[EMERGENCY STOP]** 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 del 40 a 47, un relé de encendido y el interruptor **[EMERGENCY STOP]** se utilizan 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.

Los siguientes estados de la máquina estarán disponibles:

- Contactos E-STOP (parada de emergencia). Esto se cerrará cuando se pulse **[EMERGENCY STOP]**.
- Power ON - 115 VAC (encendido - 115 VAC). Indica que el control está encendido. Debería ser cableado a una bobina relé de 115 VAC.
- Spare Output Relay 40 (relé de salida libre 40). Indica que el control está In-Cycle (en ejecución).
- Spare Output Relay 41 and 42: (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 (istar 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)

3.6 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]**.

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).



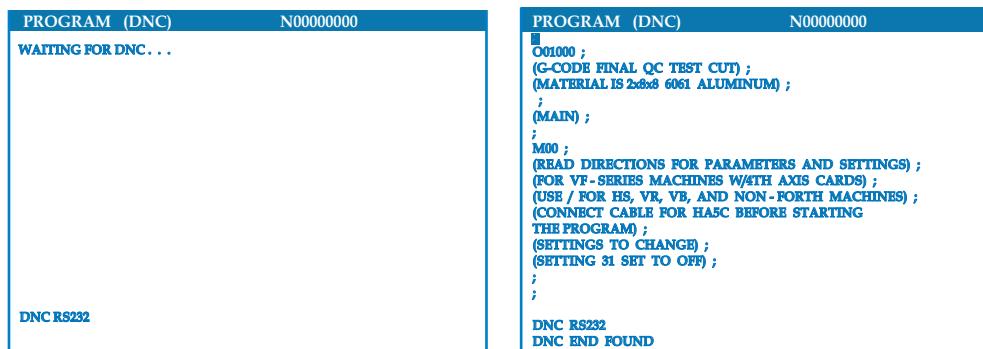
CAUTION:

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

3.7 Control Numérico Directo (DNC)

Control numérico directo (DNC) es un método para cargar un programa en el control y ejecutar el programa cuando se reciba a través del puerto RS-232. Esta funcionalidad difiere de un programa cargado a través del puerto serie RS-232 en que no existe límite al tamaño del programa CNC. El programa es ejecutado por el control a medida que es enviado al mismo; el programa no se almacena en el control.

F3.2: Programa en espera y recibido del DNC



T3.3: Ajustes recomendados del RS-232 para el DNC

Ajustes	Variable	Valor
11	Baud Rate Select (selección de tasa de bits):	19200
12	Parity Select (selección de paridad)	NINGUNO
13	Stop Bits (bits de parada)	1
14	Synchronization (sincronización)	XMODEM
37	RS-232 Date Bits (bits de fecha de RS-232)	8

1. DNC se habilita utilizando el bit 18 del Parámetro 57 y el Ajuste 55. Active el bit del parámetro (1) y cambie el Ajuste 55 a ON.
2. Se recomienda que DCN sea ejecutado con XMODEM o con paridad seleccionada ya que se detectará un error en la transmisión y se detendrá la ejecución del programa DNC sin chocar. Los ajustes entre el control CNC y el otro ordenador deben coincidir. Para cambiar los ajustes en el control CNC, pulse [SETTING/GRAFIC] y desplácese hasta los ajustes de RS-232 (o introduzca 11 y pulse la flecha hacia arriba o abajo).
3. Utilice las flechas de cursor [UP] y [DOWN] para resaltar las variables y las flechas de izquierda y derecha para modificar los valores.

4. Pulse **[ENTER]** cuando esté resaltada la selección apropiada.
5. El DNC se selecciona pulsando **[MDI/DNC]** dos veces. 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.
6. 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.
7. Comience a enviar el programa al control antes de pulsar **[CYCLE START]**. Cuando se muestre el mensaje *DNC Prog Found* (prog. DNC encontrado), pulse **[CYCLE START]**.

3.7.1 Notas DNC

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

DNC admite el modo Drip (paso a paso). El control opera un bloque (comando) cada vez. Cada bloque será ejecutado inmediatamente sin adelantado 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.

Durante el DNC, la comunicación dúplex completa se logra usando el comando **G102** o **DPRNT** para retornar las coordenadas de los ejes hacia el ordenador de control.

3.8 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.

El modo Graphics (gráficos) puede ejecutarse desde los modos Memory (Memoria), MDI, DNC, FNC y Edit (edición). Para ejecutar un programa:

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

3. Existen tres útiles funciones de visualización en el modo Graphics (gráficos) a las que se puede acceder pulsando **[F1]** - **[F4]**. **[F1]** es el botón de ayuda, que proporcionará una breve descripción de cada una de las funciones posibles en el modo de gráficos. **[F2]** es el botón de zoom, que resalta un área utilizando los botones de flecha, **[PAGE UP]** y **[PAGE DOWN]** para controlar el nivel de zoom, y pulsado el botón **[ENTER]**. **[F3]** y **[F4]** se utilizan para controlar la velocidad de simulación.



NOTA:

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

3.9 Herramientas

Esta sección describe la gestión de herramientas en el control Haas: ordenar cambios de herramienta, cargar herramientas en soportes y Gestión avanzada de herramientas.

3.9.1 Funciones de herramientas (Tnn)

El código Tnn se usa para seleccionar la siguiente herramienta que se situará en el husillo desde el cambiador de herramientas. La dirección T no comienza la operación de cambio de herramienta; sólo selecciona la herramienta siguiente a utilizar. M06 iniciará una operación de cambio de herramienta; por ejemplo, T1M06 pondrá la herramienta 1 en el husillo.



NOTA:

No se requiere un movimiento de X o Y antes de realizar un cambio de herramienta; sin embargo, si la pieza de trabajo o montaje es bastante grande, posicione X o Y antes de un cambio de herramienta para evitar un choque entre las herramientas y la pieza o utilaje.

Puede ordenarse un cambio de herramienta con los ejes X, Y y Z en cualquier posición. El control subirá el eje Z hasta la posición cero de la máquina. El control moverá el eje Z a una posición por encima del cero de la máquina durante un cambio de herramienta pero nunca lo moverá por debajo del cero de la máquina. Al final de un cambio de herramienta, el eje Z estará en el cero de la máquina.

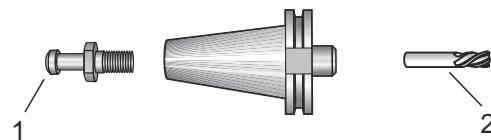
3.9.2 Portaherramientas

Existen diferentes opciones de husillo para las fresadoras Haas. Cada uno de estos tipos requiere un portaherramientas específico. Los husillos más comunes son el cono iso 40 y 50. Los husillos cono iso 40 se dividen en dos tipos, BT y CT; éstas se conocen como BT40 y CT40. El husillo y el cambiador de herramientas en una máquina determinada solo son capaces de retener un tipo de herramienta.

Cuidado del portaherramientas

1. Asegúrese de que los portaherramientas y tiradores estén en buenas condiciones y apretados juntos de forma segura o podrían punzar en el husillo.

F3.3: Conjunto del portaherramientas, ejemplo de CT cono iso 40: [1] Tirador, [2] Herramienta (fresa frontal).



2. Limpie el cuerpo cónico del portaherramientas (la pieza que va en el husillo) con un trapo con un poco de aceite para dejar una película, lo que ayudará a evitar la oxidación.

Tiradores

Se requiere un tirador o botón de retención para asegurar el portaherramientas al husillo. Los tiradores están enroscados en la parte superior del portaherramientas y son específicos al tipo de husillo. El siguiente cuadro describe los tiradores utilizados en las fresadoras Haas. No utilice el eje corto o los tiradores con una cabeza en ángulo recto (90 grados) afilada; no funcionarán y causarán daños graves al husillo.

F3.4: Tabla de tiradores

Tool Holders/Pull Studs									
CT CAT V-Flange									
40T	2.69	2.50	.44	5/8"-11	1.75	20-7594 (TSC)	0.990	0.172Ø Thru.	Kit # TPS24CT
						5/8-11 Inch Threads	45°		
50T	4.00	3.87	.44	1"-8	2.75	20-7164 (non-TSC)	0.990	0.172Ø Thru.	Kit # PS24CT
						5/8-11 Inch Threads	45°		
30T	1.875	1.812	.4375	M12x1.75	1.25	59-1111 (TSC)	.709	0.125Ø Thru.	Kit # N/A
40T	2.57	2.48	.65	M16X2	1.75	59-0336 (non-TSC)	.709	0.172Ø Thru.	Kit # N/A
50T	4.00	3.94	.91	M24X3	2.75	20-7595 (TSC)	1.104	0.172Ø Thru.	Kit # TPS24BT
						M12x1.75 Threads	45°		
						20-7165 (non-TSC)	1.104	0.172Ø Thru.	Kit # PS24BT
						M16 X 2 Threads	45°		
40T	2.69	2.50	.44	M16X2	1.75	20-7556 (TSC)	0.990	0.172Ø Thru.	Kit # TPS24E
50T	4.00	3.84	.44	M24X3	2.75	20-2232 (non-TSC)	0.990	0.172Ø Thru.	Kit # PS24E
						M16 X 2 Threads	45°		
						22-7171 (TSC)	1.780	0.31	Kit # TPS24E50
						M24 X 3 Threads	45°		
						22-7170 (non-TSC)	1.780	0.31	Kit # PS24E50
						M24 X 3 Threads	45°		

NOTE: CT 40T Pullstud = One Identification Groove
 BT 40T Pullstud = Two Identification Grooves
 MIKRON 40T Pullstud = Three Identification Grooves

3.9.3 Introducción a Gestión avanzada de herramientas

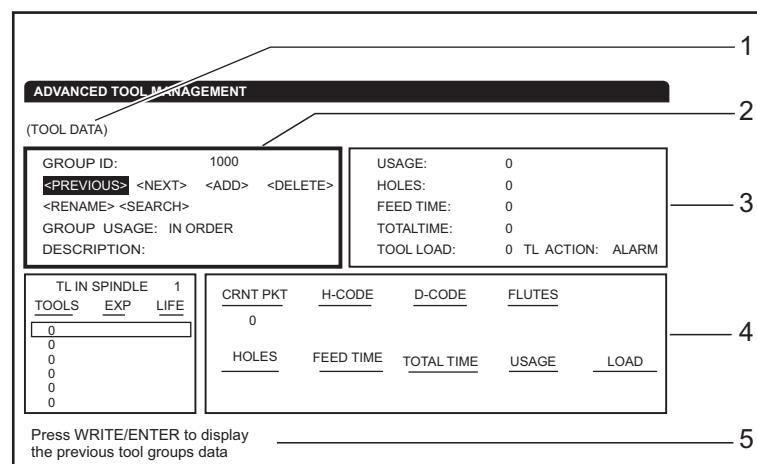
Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) (ATM) permite al programador configurar y acceder a herramientas duplicadas para el mismo trabajo o serie de trabajos.

Las herramientas duplicadas o de reserva están clasificadas en grupos específicos. El programador especifica un grupo de herramientas en lugar de una herramienta única en el programa de código-G. ATM realiza el seguimiento del uso de las herramientas individuales en cada grupo y lo compara con los límites definidos por el usuario. Una vez alcanzado un límite (p.ej. el número de veces que se ha utilizado, o la carga de la herramienta), la fresadora elegirá automáticamente una de las otras herramientas del grupo la siguiente vez que sea requerida esa herramienta.

Cuando caduca una herramienta, la baliza parpadea en naranja y la pantalla muestra automáticamente la vida de la herramienta.

La página ATM se encuentra en el modo Current Commands (comandos vigentes). Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos vigentes) y **[PAGE UP]** (página siguiente) hasta que aparezca la pantalla ATM. Salte la Tabla de alojamientos de herramientas.

F3.5: Ventana Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas): [1] Etiqueta de ventana activa, [2] Ventana de grupo de herramientas, [3] Ventana de límites permitidos, [4] Ventana de datos de herramientas, [5] Texto de ayuda



Tool Group (grupo de herramientas) - En la ventana Tool Group (grupo de herramientas), el operador define los grupos de herramientas que se utilizan en los programas.

Previous (anterior) – Si se resalta **<PREVIOUS>** y se pulsa **[ENTER]** (intro), la pantalla cambia al grupo anterior.

Next (siguiente) – Si se resalta <**NEXT**> y se pulsa **[ENTER]** (intro), la pantalla cambia al grupo siguiente.

Add (añadir) – Resalte <**ADD**>, introduzca un número entre 1000 y 2999, y pulse **[ENTER]** (intro) para añadir un grupo de herramientas.

Delete (eliminar) – Utilice <**PREVIOUS**> o <**NEXT**> para desplazarse por el grupo para realizar la eliminación. Resalte <**DELETE**> y pulse **[ENTER]** (intro). Confirme la eliminación; si responde **[Y]** (Sí) se completará la eliminación; si responde **[N]** se cancelará la eliminación.

Rename (renombrar) - Resalte <**RENAME**>, introduzca un número 1000 y 2999 y pulse **[ENTER]** (intro) para volver a numerar el ID de grupo.

Search (buscar) - Para buscar un grupo, resalte <**SEARCH**>, introduzca un número de grupo y pulse **[ENTER]** (intro).

Group Id (Id de grupo) – Muestra el número identificador del grupo.

Group Usage (uso del grupo) – Introduzca el orden en el que se llama a las herramientas del grupo. Use las teclas de cursor de izquierda y derecha para seleccionar cómo van a utilizarse las herramientas.

Description (descripción) – Introduzca un nombre descriptivo del grupo de herramientas.

Allowed Limits (límites permitidos) - La ventana Allowed Limits (límites permitidos) contiene los límites definidos por el usuario para determinar cuándo está desgastada una herramienta. Estas variables afectan a cada herramienta en el grupo. Se ignorará cualquier variable que esté establecida en cero.

Feed Time (tiempo de avance) – Introduzca la cantidad total de tiempo, en minutos, que se utilizará una herramienta en un avance.

Total Time (tiempo total) – Introduzca el tiempo total, en minutos, que se utilizará una herramienta.

Tool Usage (uso de herramienta) – Introduzca la cantidad total de veces que se utiliza una herramienta (número de cambios de herramienta).

Holes (agujeros) – Introduzca la cantidad total de agujeros que puede taladrar una herramienta.

Tool Load (carga de herramientas) – Introduzca la carga máxima de herramienta (en porcentaje) para las herramientas del grupo.

TL Action* (acción TL) – Introduzca la acción automática que se realizará cuando se alcance el porcentaje máximo de carga de herramientas. Use las teclas del cursor izquierda y derecha para seleccionar la acción automática.

Datos de la herramienta

TL in Spindle – Herramienta en el husillo.

Tool (herramienta) – Sirve para añadir o quitar una herramienta de un grupo. Para añadir una herramienta pulse **[F4]** hasta que se muestre la ventana Tool Data (datos de herramienta). Use las teclas del cursor para resaltar cualquiera de las áreas debajo del encabezamiento **Tool** (herramienta) e introduzca un número de herramienta. Si se introduce cero se borrará la herramienta o si se resalta el número de herramienta y se pulsa **[ORIGIN]** (origen) se restablecerán los datos de códigos H, códigos D y datos de acanalamiento con sus valores predeterminados.

EXP (expirar) – Sirve para hacer que una herramienta sea obsoleta en el grupo manualmente. Para hacer que una herramienta sea obsoleta, introduzca un **[*]**, o para eliminar una herramienta obsoleta, (*****), pulse **[ENTER]** (intro).

Life (vida útil) – Porcentaje de vida útil que le queda a una herramienta. Lo calcula el control CNC utilizando los datos reales de la herramienta y los límites que el operador introdujo para el grupo.

CRNT PKT – Alojamiento del cambiador de herramientas en el que se encuentra la herramienta resaltada.

H-Code – El código H (longitud de la herramienta) que se utilizará para la herramienta. El código H no puede editarse a menos que el Ajuste 15 H & T Code Agreement (Acuerdo de código H & T) se establezca en **OFF**. El operador puede cambiar el código H introduciendo un número y pulsando **[ENTER]** (intro). El número introducido corresponderá al número de herramienta en la pantalla de correctores de herramientas.

D-Code – El código D que se utiliza para esa herramienta. El código D se cambia introduciendo un número y pulsando **[ENTER]** (intro).



NOTA:

Por defecto, los códigos H y D en Advanced Tool Management (Gestión avanzada de herramientas) se establecen igual que el número de herramienta que se añade al grupo.

Flutes (acanalamientos) – El número de acanalamientos en la herramienta. Puede ser editado seleccionándolo, introduciendo un número nuevo y pulsando **[ENTER]** (intro). Esto es igual que la columna **Flutes** (acanalamientos) indicada en la página de correctores de herramientas.

Si se resalta cualquiera de las siguientes secciones (de agujeros a carga) y se pulsa **[ORIGIN]** (origen), se borrarán sus valores. Para cambiar los valores, resalte el valor en la categoría específica, introduzca un número nuevo y pulse **[ENTER]** (intro).

Load (carga) – La máxima carga, en porcentaje, ejercida sobre la herramienta.

Holes (agujeros) – Número de agujeros que la herramienta ha perforado/ roscado/ mandrilado utilizando ciclos fijos del Grupo 9.

Feed Time (tiempo de avance) – Cantidad total de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta en un avance.

Total Time (tiempo total) – Cantidad total de tiempo, en minutos, que se ha utilizado la herramienta.

Usage (uso) – Número de veces que se ha utilizado la herramienta.

Establecer grupo de herramientas

Para añadir un grupo de herramientas:

1. Pulse **[F4]** hasta que se muestre la ventana Tool Group (grupo de herramientas).
2. Utilice las teclas del cursor hasta que se resalte <ADD>.
3. Introduzca un número entre 1000 y 2999 (este será el número ID del grupo).
4. Pulse **[ENTER]**.
5. Para cambiar un número de ID de grupo, resalte la función <RENAME>.
6. Introduzca un nuevo número.
7. Pulse **[ENTER]**.

Uso del grupo de herramientas

Deben establecerse los datos del grupo de herramientas antes de utilizar un programa.
Para utilizar un grupo de herramientas en un programa:

1. Configure un grupo de herramientas.
2. Sustituya el número ID del grupo de herramientas para el número de herramientas y para los códigos H y D en el programa. Consulte este programa para encontrar un ejemplo del nuevo formato de programación.

Ejemplo:

```
T1000 M06 (grupo de herramientas 1000)
G00 G90 G55 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H1000 Z0.1 (código H 1000 igual al número ID del
grupo)
G83 Z-0,62 F15. R0,1 Q0,175
X1.115 Y-2.75
X3.365 Y-2.87
G00 G80 Z1.0
T2000 M06 (usar el grupo de herramientas 2000)
G00 G90 G56 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H2000 Z0.1 (código H 2000 igual al número ID del
```

```
grupo)
G83 Z-0,62 F15. R0,1 Q0,175
X1.115 Y-2.75
X3.365 Y-2.875
G00 G80 Z1.0
M30
```

Macros de gestión avanzada de herramientas

La Gestión de herramientas puede utilizar macros para hacer obsoleta una herramienta dentro de un grupo de herramientas. Las Macros 8001 a 8200 representan a las herramientas 1 a 200. Al establecer una de estas macros en 1, el operador puede hacer que caduque la herramienta. Por ejemplo:

8001 = 1 (expirará la herramienta 1 y no se volverá a usar esta herramienta)

8001 = 0 (si se hizo que expirara la herramienta 1 manualmente o con una macro, al establecer la macro 8001 en 0, la herramienta 1 volverá a estar disponible)

Las variables macro 8500-8515 permiten que un programa con código G obtenga información sobre el grupo de herramientas. Cuando se especifica un número identificador del grupo de herramientas con la macro 8500, el control devolverá la información del grupo de herramientas en las variables macro #8501 a #8515.

Vea las variables #8500-#8515, en el capítulo Macros para obtener información sobre la etiqueta de datos de la variable macro.

Las variables macro #8550-#8564 permiten que un programa con código G obtenga información sobre la herramienta individual. Cuando se especifica un número identificador de la herramienta individual #8550, el control devolverá la información de la herramienta individual en las variables macro #8551-#8564. Adicionalmente, un usuario puede especificar un número de grupo ATM con la macro 8550. En este caso, el control devolverá la información de la herramienta individual para la herramienta actual en el grupo de herramientas ATM especificado con las variables macro 8551-8564. Consulte la descripción para las variables #8550-#8564 en el capítulo Macros. Los valores en estas macros proporcionan datos que también están accesibles desde macros que comienzan en 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 y 3401 y para macros que comienzan en 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 y 5901. Los 8 primeros conjuntos proporcionan acceso para los datos de las herramientas 1-200; los últimos 6 conjuntos proporcionan datos para las herramientas 1-100. Las macros 8551-8564 proporcionan acceso a los mismos datos, pero en el caso de las herramientas 1-200 para todos los elementos de datos.

Guardar y restaurar las Tablas de gestión avanzada de herramientas

El control puede guardar y restaurar las variables asociadas con la función Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas, ATM) en la unidad USB y el RS-232. Estas variables mantienen los datos que se introducen en la pantalla ATM.

1. La información puede guardarse, como parte de un programa de copia de seguridad general utilizando la ventana **[LIST PROG]**/ Save (guardar)/Load (cargar) (**[F4]**). Cuando se guardan los datos de Gestión Avanzada de la Herramienta como parte de una copia completa de seguridad, el sistema crea un archivo separado con una extensión .ATM.
2. Los datos del ATM se pueden guardar y restaurar a través del puerto RS-232 pulsando **[SEND]** y **[RECEIVE]** mientras se muestra la pantalla Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas).

3.10 Cambiador de herramientas

Hay dos tipos de cambiadores de herramientas disponibles para las fresadoras Haas; el cambiador de herramientas de montaje lateral y el de tipo carrusel (paraguas). Ambos tipos se manejan de forma similar, aunque cada uno se monta de forma diferente.

1. Antes de cargar herramientas, la fresadora debe volver a cero. Esto se suele hacer durante el encendido de la máquina. Si no fuera así, pulse **[POWER UP/RESTART]**.
2. Accione manualmente el cambiador de herramientas utilizando el botón de liberación de herramienta y **[ATC FWD]** y **[ATC REV]**. Hay dos botones de liberación de herramienta; uno en la cubierta del cabezal del husillo y el segundo en el teclado, etiquetados con **[TOOL RELEASE]**

3.10.1 Notas de seguridad del cambiador de herramientas

Si la puerta del cubículo se encontrara abierta mientras se efectúa el cambio de herramienta, el cambiador de herramientas se detendrá y no se reiniciará hasta que se cierre la puerta. Sin embargo, continuará cualquier operación de mecanizado que esté en progreso.

Si se cambia el interruptor a **[MANUAL]** mientras está en proceso un cambio de herramienta, se completará el movimiento actual del cambiador de herramientas. El siguiente cambio de herramienta no será ejecutado hasta que el interruptor vuelva a estar en **[AUTO]**. Continuará cualquier operación de mecanizado que esté en progreso.

El carrusel girará una posición siempre que se pulse una vez **[CW]** o **[CCW]**, mientras el interruptor se establezca en **[MANUAL]**.

Cargar el Cambiador de herramientas

Durante la recuperación del cambiador de herramientas, si la puerta de la jaula está abierta o el interruptor está en la posición **[MANUAL]** y se pulsa **[RECOVER]**, se mostrará un mensaje indicando al operador que la puerta está abierta o que está en modo manual. El operador debe cerrar la puerta y establecer el interruptor a la posición automática para continuar.

3.10.2 Cargar el Cambiador de herramientas



PRECAUCIÓN: *No exceda las especificaciones máximas del cambiador de herramientas. Las herramientas extremadamente pesadas deben espaciarse uniformemente. Esto quiere decir que las herramientas pesadas deberían ser situadas una frente a la otra, no una junto a otra. Asegúrese de que haya suficiente espacio entre las herramientas en el cambiador de herramientas; la distancia es 3.6" para 20 alojamientos.*



NOTA: *La baja presión de aire o volumen insuficiente reducirá la presión aplicada al pistón de liberación de la herramienta y reducirá el tiempo de cambio de herramienta o no liberará la herramienta.*



ADVERTENCIA: *Manténgase alejado del cambiador de herramientas durante el encendido, apagado, y cualquier operación del cambiador de herramientas.*

Las herramientas se cargan siempre en el cambiador de herramientas instalando primero la herramienta en el husillo. Nunca cargue una herramienta directamente al cambiador de herramientas.



PRECAUCIÓN: *Las herramientas que emiten un sonido fuerte al ser liberadas indican un problema y deberían comprobarse antes de que se produzcan daños serios en el cambiador de herramientas.*

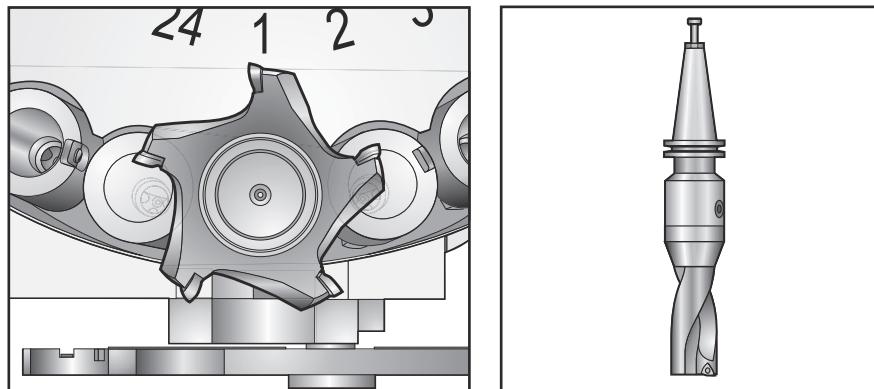
Carga de herramientas para un cambiador de herramientas de montaje lateral


NOTA:

Una herramienta de tamaño normal tiene un diámetro inferior a 3" en las máquinas cono iso 40, o inferior a 4" en las máquinas cono iso 50. Las herramientas con medidas mayores serán consideradas de gran tamaño.

1. Asegúrese de que sus portaherramientas tengan tipo de tirador correcto para la fresaadora.
2. Pulse **[CURRENT COMMANDS]**. Pulse **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** hasta que vea la **POCKET TOOL TABLE** (tabla de alojamientos de herramientas).
3. Borre cualquier designación de herramienta "Large" (grande) o "Heavy" (pesada) vigente. Use las teclas del cursor para desplazarse a cualquier alojamiento de herramientas que tenga una **L** o **H** junto a ella. Pulse **[SPACE]** y **[ENTER]** para eliminar las designaciones de herramienta "Large" (grande) o "Heavy" (pesada). Para eliminar todas las designaciones, pulse **[ORIGIN]** y seleccione la opción **CLEAR CATEGORY FLAGS** (borrar marcas de categoría).

- F3.6:** Una herramienta grande y pesada (izquierda) y una herramienta pesada (no grande) (derecha)



4. Pulse Origin (origen) para restablecer la tabla de alojamientos de herramientas a sus valores predeterminados. Esto situará la herramienta 1 en el husillo, la herramienta 2 en el alojamiento 1, la herramienta 3 en el alojamiento 2, etc. Esto elimina los ajustes de la tabla de alojamientos de herramientas previos y vuelve a numerar la tabla de alojamientos de herramientas para el siguiente programa. También puede pulsar **[ORIGIN]** y seleccionar **SEQUENCE ALL POCKETS** (secuenciar todos los alojamientos) para restablecer la tabla de alojamientos de herramientas.

Cargar el Cambiador de herramientas



NOTA:

No pueden haber dos cavidades de herramientas diferentes que soporten el mismo número de herramientas. La introducción de un número de herramienta ya visualizado en la tabla de alojamientos de herramientas generará un error "Invalid Number" (número erróneo).

5. Determine si su programa necesitará algunas herramientas grandes. Una herramienta grande tiene un diámetro de mayor de 3" para las máquinas cono iso 40, o mayor de 4" para las máquinas cono iso 50. Si usted no va a emplear ninguna herramienta grande, proceda con el paso 7. Si va a utilizar herramientas grandes, proceda con el paso siguiente.
6. Organice las herramientas para que coincidan con el programa CNC. Determine las posiciones numéricas de las herramientas grandes y designe esos alojamientos como Large (grande) en la tabla de alojamientos de herramientas. Para designar un alojamiento de herramienta como "Large" (grande), desplácese hasta ese alojamiento, pulse [L] y, a continuación, [ENTER].

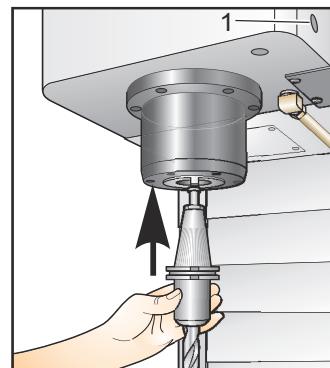


PRECAUCIÓN:

No puede colocar una herramienta grande en el cambiador de herramientas si uno o ambos alojamientos que la rodean ya contienen herramientas. Hacer esto provocará que choque el cambiador de herramientas. Las herramientas grandes (o pesadas) deben tener vacíos los alojamientos colindantes. Sin embargo, las herramientas grandes pueden compartir cavidades vacías juntas.

7. Tome la herramienta 1 en su mano e inserte la herramienta (primero el tirador) en el husillo. Gire la herramienta de modo que los dos cortes en la línea hacia arriba del portaherramientas con las marcas del husillo. Presione la herramienta hacia arriba y pulse el botón de liberación de herramienta. Cuando la herramienta esté ajustada en el husillo, libere el botón de liberación de herramienta.

F3.7: Inserción de una herramienta en el husillo: [1] Botón de liberación de herramienta.



Cambiador de herramientas de montaje lateral de alta velocidad

El cargador de herramientas de montaje lateral de alta velocidad tiene una asignación adicional de herramienta, que es "Heavy" (pesada). Las herramientas pesadas se definen como aquellas que pesen más de 4 libras. Si se utiliza una herramienta con un peso superior a 4 libras, debe ser introducida en la tabla con una "H" (Nota: Todas las herramientas grandes son consideradas pesadas). Durante la operación, una "h" en la tabla de herramientas identifica una herramienta pesada en un alojamiento grande.

Como medida de precaución, el cambiador de herramientas funcionará a un máximo del 25% de la velocidad normal al cambiar una herramienta pesada. La velocidad arriba/abajo de la cavidad no se frenará. El control restaura la velocidad a la actual una vez que se complete el cambio de herramienta. Si se identificaran problemas al cambiar herramientas inusuales o extremas, póngase en contacto con su distribuidor para recibir asistencia.

H - Heavy (Pesada), pero no necesariamente grande (las herramientas grandes requieren cavidades vacías a ambos lados).

h - Herramienta pesada de diámetro pequeño en una cavidad designada para una herramienta grande (debe tener una cavidad vacía a ambos lados). El control asigna la "h" y la "l" en minúsculas; nunca introduzca una "h" o "l" en minúsculas en la tabla de herramientas.

I - Herramienta de diámetro pequeño en una cavidad reservada para una herramienta larga en el husillo.

Todas las herramientas grandes se consideran pesadas.

No se asume que las herramientas pesadas sean grandes.

En los cargadores de herramientas que no son de alta velocidad, "H" y "h" no tienen efecto alguno.

Utilizar '0' para una designación de herramienta

Se puede etiquetar un alojamiento de herramienta como alojamiento "siempre vacío", introduciendo 0 (cero) como número de herramienta en la tabla de herramientas. Si se hace esto, el cambiador de herramientas no "ve" este alojamiento y nunca tratará de instalar o retirar una herramienta de los alojamientos con un '0'.

Un cero no puede utilizarse para designar la herramienta insertada en el husillo. El husillo debe tener siempre una designación del número de herramienta.

Mover herramientas en el carrusel

Si necesitara mover las herramientas en el carrusel, siga este procedimiento.



PRECAUCIÓN: Planifique anticipadamente la reorganización de las herramientas en el carrusel. Para reducir la posibilidad de choques del cambiador de herramientas, mantenga el movimiento de herramientas al mínimo. Si tiene alguna herramienta grande o pesada actualmente en el cambiador de herramientas, asegúrese de que sólo las mueve entre cavidades de herramientas designadas como tales.

Movimiento de herramientas

El cambiador de herramientas mostrado tiene una variedad de herramientas de tamaño normal. Para los propósitos de este ejemplo, la herramienta 12 debe ser movida a la cavidad 18 para crear espacio para situar una herramienta de tamaño grande en la cavidad 12.

F3.8: Crear espacio para herramientas grandes: [1] Herramienta 12 a alojamiento 18, [2] Herramienta grande a alojamiento 12.



1. Seleccione el modo **MDI**. Pulse **[CURNT COMDS]** y desplácese hasta la pantalla de la **tabla de alojamientos de herramientas**. Verifique qué número de herramienta hay en la cavidad 12.
2. Introduzca Tnn en el control (donde Tnn es el número de herramienta del paso 1). Pulse ATC FWD. Esto situará la herramienta desde la cavidad 12 hasta el husillo.
3. Introduzca P18 en el control, luego pulse **[ATC FWD]** para situar la herramienta situada actualmente en el husillo en el alojamiento 18.
4. Desplácese hasta el alojamiento 12 en la tabla de alojamientos de herramientas y pulse L y luego Write/Enter (escribir/introducir) para designar ese alojamiento como Large (grande).

**NOTA:**

No pueden haber dos cavidades de herramientas diferentes que soporten el mismo número de herramientas. La introducción de un número de herramienta ya visualizado en la tabla Tool Pocket (alojamientos de herramientas) generará un error "Invalid Number" (número erróneo).

5. Introduzca el número de herramienta en **SPNDL** (husillo) en la **tabla de alojamientos de herramientas**. Inserte la herramienta en el husillo.

**NOTA:**

También pueden programarse herramientas extra grandes. Una herramienta "extra grande" es aquella que requiere tres alojamientos; el diámetro de la herramienta cubrirá el alojamiento de la herramienta en cualquier lado en el que se instale el alojamiento. Haga que su HFO cambie el Parámetro 315:3 a 1 si una herramienta requiriera ese tamaño. La tabla de herramientas debe actualizarse puesto que ahora se requieren dos alojamientos vacíos entre las herramientas extra grandes.

6. Introduzca P12 en el control y luego pulse **[ATC FWD]**. La herramienta será situada en la cavidad 12.

Cambiador de herramientas paraguas

Las herramientas se cargan en el cambiador de herramientas paraguas cargando primero la herramienta en el husillo. Para cargar una herramienta en el husillo, prepárela y continúe con estos pasos:

Recuperación de cambiador de herramientas paraguas

1. Asegúrese de que las herramientas cargadas tienen el tirador correcto para la fresadora.
2. Pulse **[MDI/DNC]** para el modo MDI.
3. Organice las herramientas para que coincidan con el programa CNC.
4. Tome la herramienta en su mano e inserte la herramienta (primero el tirador) en el husillo. Gire la herramienta de modo que los dos cortes en la línea hacia arriba del portaherramientas con las marcas del husillo. Presione la herramienta hacia arriba mientras mantiene presionado el botón de "Tool Release" (Liberar Herramienta). Cuando la herramienta esté ajustada en el husillo, libere el botón "Tool Release" (liberar herramienta).
5. Pulse **[ATC FWD]**.
6. Repita los pasos 4 y 5 con las herramientas restantes hasta que se hayan cargado todas las herramientas.

3.10.3 Recuperación de cambiador de herramientas paraguas

Si el cambiador de herramientas llegara a atascarse, el control entrará automáticamente en un estado de alarma. Para corregirlo:



ADVERTENCIA: Nunca ponga las manos cerca del cambiador de herramientas, a menos que se haya pulsado primero el botón del *EMERGENCY STOP* (parada de emergencia).

1. Pulse **[EMERGENCY STOP]**.
2. Solucione la causa del atasco.
3. Pulse **[RESET]** para cancelar las alarmas.
4. Pulse **[RECOVER]** y siga las directrices para restablecer el cambiador de herramientas.

3.10.4 Recuperación del cambiador de herramientas de montaje lateral

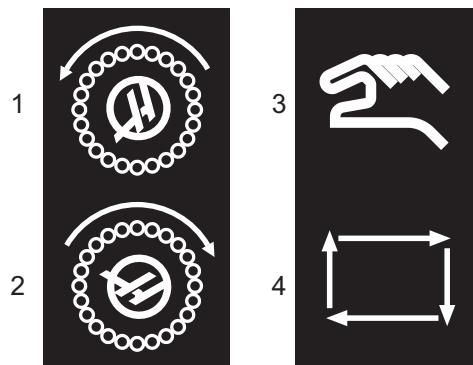
Si se produjera un problema durante el cambio de herramienta, será necesario realizar una recuperación del cambiador de herramientas. Entre en el modo de recuperación del cambiador de herramientas:

1. Pulse [RECOVER]. El control intentará una recuperación automática en primer lugar.
2. En la pantalla de recuperación del cambiador de herramientas, pulse [A] para iniciar la recuperación automática o [E] para salir. Si la recuperación automática falla, se muestra la opción para una recuperación manual.
3. Pulse [M] para continuar.
4. En modo manual, siga las instrucciones y responda a las preguntas para realizar una recuperación correcta del cambiador de herramientas. El proceso entero de recuperación del cambiador de herramientas debe ser completado antes de salir. Inicie la rutina desde el principio si sale de la rutina anticipadamente.

3.10.5 Panel de interruptores y puerta del cambiador de herramientas de montaje lateral

Fresadoras como la MDC, EC-300 y EC-400 disponen de un panel secundario para ayudar a la carga de herramientas. El interruptor Manual/Auto debe estar en "Auto" para la operación del cambiador de herramientas automático. Si el interruptor se encuentra en "Manual", los otros dos botones, etiquetados CW (sentido horario) y CCW (sentido antihorario), están habilitados y se deshabilitarán los cambios de herramienta automáticos. Los botones CW (sentido horario) y CCW (sentido antihorario) giran el cambiador de herramientas en la misma dirección y en la dirección contraria a las de las agujas del reloj. La puerta tiene un interruptor que detecta cuándo se abre la puerta.

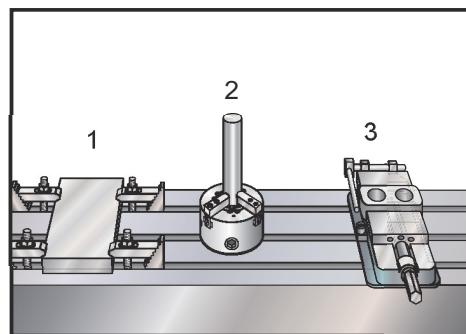
F3.9: Símbolos del panel interruptores y puerta del cambiador de herramientas: [1] Girar en sentido antihorario el carrusel del cambiador de herramientas, [2] Girar en sentido horario del carrusel del cambiador de herramientas, [3] Operación manual, [4] Operación automática.



3.11 Puesta a punto de pieza

Es necesario asegurar adecuadamente la pieza a la mesa. Puede hacerse esto un número de veces, utilizando tornillos de banco, platos de garras o utilizando tornillos en T y bridas de sujeción.

F3.10: Puesta a punto de pieza: [1] Fijadores de canto, [2] Plato de garras, [3] Torno de banco.



3.12 Ajustar corrector

Para mecanizar una pieza con precisión, la fresadora tiene que conocer dónde se ubica la pieza en la mesa y la distancia desde la punta de las herramientas en la parte superior de la pieza (corrector de herramienta desde la posición de origen).

Para introducir manualmente correctores:

1. Selecciona una de las páginas de correctores.
2. Mueva el cursor hasta la columna deseada.
3. Introduzca el número de corrector que desea utilizar.
4. Pulse **[ENTER]** o **[F1]**.
El valor se introduce en la columna.
5. Introduzca un valor positivo o negativo y pulse **[ENTER]** para añadir la cantidad introducida en el número en la columna seleccionada; pulse **[F1]** para sustituir el número en la columna.

3.12.1 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 iniciar los ejes (puntos de referencia de inicio de los ejes). Consulte la página 83 para obtener más información sobre el procedimiento de encendido de la máquina.

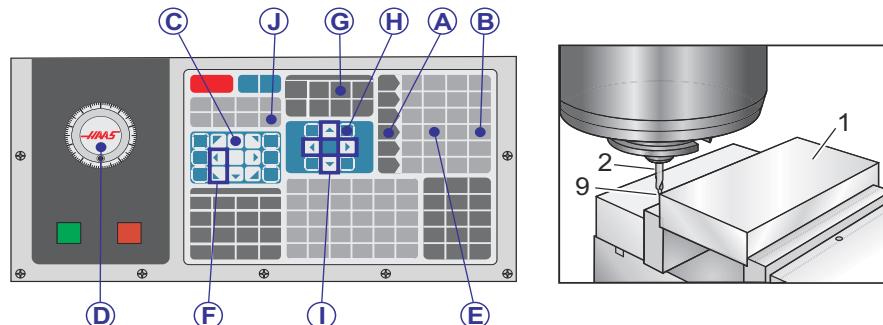
Para entrar en modo avance:

1. Pulse **[HANDLE JOG]**.
2. Pulse el eje deseado (**[+X]**, **[-X]**, **[+Y]**, **[-Y]**, **[+Z]**, **[-Z]**, **[+A/C]** o **[-A/C]**, **[+B]** o **[-B]**).
3. Hay dos velocidades de incremento diferentes que pueden utilizarse en modo avance; éstas son **[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** y **[.1]**. También puede utilizarse el volante de avance remoto (RJH) opcional para desplazar los ejes.
4. Pulse y mantenga pulsados los botones de volante de avance o utilice el control **[HANDLE JOG]** para mover los ejes.

3.12.2 Configuración de los correctores de trabajo típicos

Para que la fresadora mecanice de forma precisa una pieza de trabajo, necesitará conocer dónde se encuentra la pieza en la tabla. Para establecer el corrector cero de pieza de la máquina:

F3.11: Part Zero Set (ajuste de cero de pieza)



1. Sitúe el material [1] en el tornillo de banco y apriete.
2. Cargue una herramienta puntero [2] en el husillo.
3. Pulse **[HANDLE JOG]** [A].
4. Pulse **[.1/100.]** [B] (La fresadora se moverá a una velocidad rápida al activarse el volante).
5. Pulse **[+Z]** [C].

Ajustar el corrector de herramientas

6. Desplace el eje Z con el volante de avance [D] hasta aproximadamente 1" por encima de la pieza.
7. Pulse [**.001/1.**] [E] (La fresadora se moverá a una velocidad lenta al activarse el volante).
8. Avance por volante [D] el eje Z hasta aproximadamente 0.2" por encima de la pieza.
9. Seleccione entre los ejes X e Y [F] y utilice el avance por volante [D] para desplazar la herramienta hasta la esquina superior izquierda de la pieza (vea la ilustración [9]).
10. Pulse [**OFFSET**] [G] hasta que se active el panel Work Zero Offset (corrector cero de la pieza de trabajo).
11. Mueva el cursor [I] hasta la G54 Columna X.



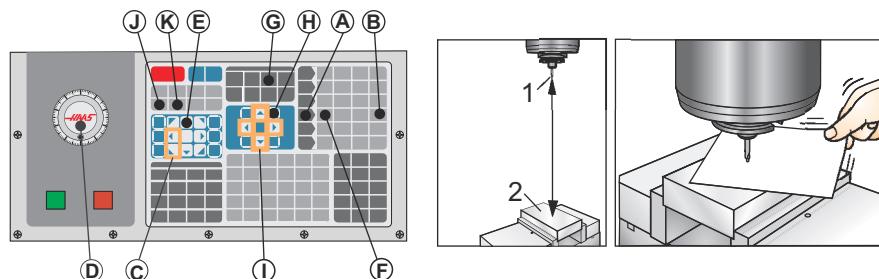
PRECAUCIÓN: *En el siguiente paso, no pulse [PART ZERO SET] una tercera vez; si lo hace cargará un valor en el eje Z. Esto provocará un choque o una alarma del eje Z cuando se ejecute el programa.*

12. Pulse [**PART ZERO SET**] [J] para cargar el valor en la columna del eje X. La segunda vez que pulse [**PART ZERO SET**] [J] se cargará el valor en la columna del eje Y.

3.12.3 Ajustar el corrector de herramientas

El siguiente paso es poner en contacto las herramientas. Esto significa definir la distancia desde la punta de la herramienta hasta la parte superior de la pieza. Otro nombre para esto es Tool Length Offset (corrector de la longitud de la herramienta) que se designó como H en una línea de código de la máquina. La distancia para cada herramienta se introduce en la Tool Offset Table (tabla de correctores de herramientas).

- F3.12:** Ajustar el corrector de herramientas. La longitud de la herramienta se mide desde la punta de la herramienta [1] hasta la parte superior de la pieza [2] con el eje Z en su posición de origen.



1. Cargue una herramienta en el husillo [1].
2. Pulse **[HANDLE JOG]** [A].
3. Pulse **[.1/100.]** [B] (La fresadora se moverá a una velocidad rápida al girar el volante).
4. Seleccione entre los ejes X e Y [C] y avance por volante [D] la herramienta hasta que esté cerca del centro de la pieza.
5. Pulse **[+Z]** [E].
6. Desplace el eje Z con el volante de avance [D] hasta aproximadamente 1" por encima de la pieza.
7. Pulse **[.0001/.1]** [F] (La fresadora se moverá a una velocidad lenta al girar el volante).
8. Coloque una hoja de papel entre la herramienta y la pieza de trabajo. Mueva con cuidado la pieza hacia abajo hasta la parte superior de la pieza, tan cerca como sea posible, de forma que aún se pueda mover el papel.
9. Pulse **[OFFSET]** [G].
10. Pulse **[PAGE UP]** [H] hasta la página con "Coolant - Length - Radius" (refrigerante - longitud - radio) en la parte superior y desplácese hasta la herramienta #1.
11. Mueva el cursor [I] hasta Geometría para la posición #1.
12. Pulse **[TOOL OFFSET MEASURE]**[J].



PRECAUCIÓN: *El siguiente paso hará que el husillo se mueva rápidamente en el eje Z.*

13. Pulse **[NEXT TOOL]** [K].
14. Repita el proceso de corrección para cada herramienta motorizada.

3.12.4 Instalar herramientas adicionales

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

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** y utilice **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** para desplazarse por estas 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 388) 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.

3.13 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 (memoria) o MDI, pulse **[DRY RUN]**. 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 completamente o está pulsado **[RESET]**. Dry Run (ensayo) todavía hará todos los movimientos de XYZ ordenados y los cambios de herramienta definidos. Las teclas de anulación pueden utilizarse para ajustar las velocidades del husillo en Dry Run (Ensayo).



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.

3.14 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]**.
2. Se sugiere ejecutar el programa en modo Dry Run (ensayo) o Graphics (Gráficos) antes de realizar cualquier corte.

3.15 Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar

Esta funcionalidad permite al operador detener la ejecución de un programa, desplazarse más allá de la pieza, y luego recomenzar la ejecución del programa. Para utilizar esta función, haga lo siguiente:

1. Pulse **[FEED HOLD]** para detener la ejecución del programa.
2. Pulse **[X]**, **[Y]** o **[Z]** en el teclado alfanumérico y pulse **[HANDLE JOG]**. El control almacenará las posiciones X, Y y Z actuales.



NOTA:

Otros ejes distintos de X, Y, y Z no pueden ser desplazados.

3. El control mostrará el mensaje *Jog Away* (avances lejos). Utilice el control **[HANDLE JOG]**, el volante de avance remoto **[+X]/[-X]**, **[+Y]/[-Y]**, **[+Z]/[-Z]** o **[JOOG LOCK]** para mover la herramienta lejos de la pieza. Utilice botones de control tales como **[AUX CLNT]** (TSC) o **[COOLANT]** para encender o apagar el refrigerante (**[AUX CLNT]** requiere que la puerta esté cerrada). El husillo se controla pulsando **[CW]**, **[CCW]**, **[STOP]**, **[TOOL RELEASE]**. Si fuera necesario, se pueden cambiar las inserciones de herramientas.



PRECAUCIÓN:

Cuando se continúa el programa, los correctores anteriores se usarán para la posición de retorno. Por tanto, no es seguro ni se recomienda cambiar las herramientas y los correctores cuando el programa sea interrumpido.

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. Vuelva al modo anterior pulsando **[MEMORY]** o **[MDI/DNC]**. El control solo continuará si vuelve a introducir el modo que estaba en vigor cuando se detuvo la máquina.
6. Pulse **[CYCLE START]**. El control mostrará el mensaje *Jog Return* (retorno de avance) y avanzará rápidamente X e Y al 5% hasta la posición en la que se pulsó **[FEED HOLD]**, y posteriormente retorna el eje Z. Si se pulsa **[FEED HOLD]** durante este movimiento, el movimiento de los ejes de la fresadora entra en pausa y se muestra el mensaje *Jog Return Hold* (parada de retorno de avance). La pulsación de **[CYCLE START]** hará que el control reanude el movimiento *Jog Return* (retorno de avance). Cuando se completa el movimiento, el control irá de nuevo a un estado de detener avance.



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

7. Pulse **[CYCLE START]** de nuevo y el programa continuará con la operación normal.



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 antes del reinicio. Esto puede ahorrar tiempo, aunque podría provocar un choque en un programa sin probar.*

3.16 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.

Capítulo 4: Programación

4.1 Programas numerados

Para crear un nuevo programa:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]** 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]** o **[ENTER]**.



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 85 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]** para trabajar con el nuevo programa. Un programa nuevo constará únicamente del nombre de programa y de un carácter de fin de bloque (punto y coma).

4.2 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).

4.2.1 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 [125](#).

F4.1: Ejemplo de pantalla de edición de programas

The screenshot shows a software interface for editing G-code programs. At the top, there are two tabs: "EDIT: EDIT" (highlighted in blue) and "EDITOR". Below the tabs, a title bar reads "ACTIVE PROGRAM - 099997". The main area contains the following G-code:

```
099997 ;
(CHAAS VQC Mill, English, Inch, v1.4A) ;
(11/14/01) ;
;
N100 ;
(CATEGORY) ;
(NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;
;
N101 ;
(TEMPLATE) ;
(NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-H
ole) ;
```

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]**.
 - b. Para editar un programa numerado, selecciónelo y luego pulse **[EDIT]**. Consulte la página [85](#) para conocer cómo seleccionar un programa.
2. a resaltar código a editar:
 - a. Utilice las teclas de flecha de cursor o el control **[HANDLE JOG]** para resaltar una pieza de código individual. Ese código aparece con un texto en blanco en un fondo negro.
 - b. Si desea resaltar un bloque entero o múltiples 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]** para mover la flecha de cursor (>) hasta la última o primera línea que desea resaltar. Pulse **[ENTER]** o **[F2]** para resaltar todo ese código.
3. Para añadir un código al programa:
 - 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]**. Su nuevo código aparecerá delante del bloque que resaltó.

4. Para sustituir el código, resalte la parte deseada del programa utilizando las teclas de flecha o el control **[HANDLE JOG]**, introduzca el código de sustitución y pulse **[ALTER]**.
 - a. Resalte el código que desea sustituir.
 - b. Introduzca el código que desea para sustituir el código resaltado.
 - c. Pulse **[ALTER]**. Su nuevo código ocupa la posición del código que resaltó.
5. Para quitar caracteres o comandos, resalte el texto y pulse **[DELETE]**.
 - a. Resalte el texto que desea eliminar.
 - b. Pulse **[DELETE]**. El código que resaltó se retira del programa.

**NOTA:**

*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 135.*

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

4.2.2 Edición de fondo

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

1. Pulse **[EDIT]** hasta que se active el panel de edición de fondo (programa inactivo) en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse **[SELECT PROGRAM]** para seleccionar un programa para la edición de fondo (el programa debe estar en la Memoria) de la lista.
3. Pulse **[ENTER]** para comenzar la edición de fondo.
4. Para seleccionar un programa diferente para la edición de fondo, pulse **[SELECT PROGRAM]** 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]**.

Entrada manual de datos (MDI)

6. **[CYCLE START]** no puede utilizarse durante la edición de fondo. Si el programa contiene una parada programada (M00 o M30), deberá salir de Background Edit (edición de fondo) (pulse **[PROGRAM]**) y luego pulsar **[CYCLE START]** 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 finaliza la edición (pulsando [PROGRAM]) la entrada del teclado volverá al M109 en el programa de ejecución.

4.2.3 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.

F4.2: Ejemplo de página de entrada MDI

Una captura de pantalla de una interfaz de usuario de control numérico. La barra superior es negra con el texto "MDI". Abajo de ella, en un cuadro de color gris, se muestra el siguiente código G-code:

```
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
G01 X1.8 Z-1. F12 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

1. Pulse **[MDI/DNC]** para entrar en el modo **MDI**.
2. Introduzca comandos de programa en la ventana. Pulse **[CYCLE START]** para ejecutar los comandos.
3. Si desea guardar el programa que creó en MDI como un programa numerado:
 - a. Pulse **[HOME]** 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]**.

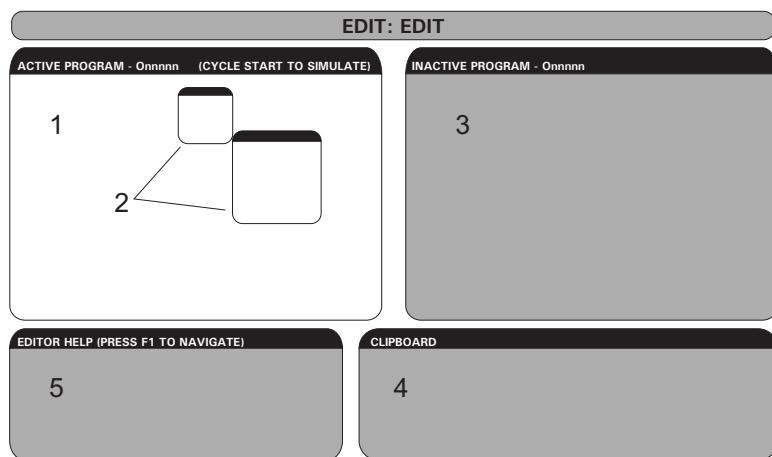
El control guarda su programa en memoria y borra la página de entrada MDI. Puede encontrar el nuevo programa en la pestaña **MEMORY** (memoria) en el

- menú Device Manager (administrador de dispositivos) (pulse [LIST PROGRAM]).
4. Pulse [ERASE PROGRAM] para eliminar todo lo que se encuentre en la página de entrada MDI.

4.2.4 Editor avanzado

El editor avanzado permite editar programas utilizando menús emergentes.

- F4.3:** 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] 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] para cambiar entre los dos paneles.
3. Para editar un programa, introduzca el nombre de programa (Onnnnn) desde el panel de programas activos y, a continuación, pulse [SELECT PROGRAM]. El programa se abre en la ventana activa con un asterisco (*) frente al panel.
4. Pulse [F4] para abrir otra copia de ese programa en el panel de programas inactivos si aún no hay ningún programa en el mismo.
5. También puede seleccionar un programa diferente para el panel de programas inactivos. Pulse [SELECT PROGRAM] desde el panel de programas inactivos y seleccione el programa de la lista.
6. Pulse [F4] para intercambiar los programas entre dos paneles (active el programa inactivo y viceversa).

7. Utilice el volante de avance o las teclas de cursor para desplazarse por el código del programa.
8. Pulse **[F1]** para acceder al menú emergente.
9. Use las flechas de cursor **[LEFT]** y **[RIGHT]** para hacer la selección desde el menú de temas (HELP (ayuda), MODIFY (modificar), SEARCH (buscar), EDIT (editar), PROGRAM (programar)), y use las flechas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** o el volante de avance para seleccionar una función.
10. Pulse **[ENTER]** 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.

11. Utilice **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** 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

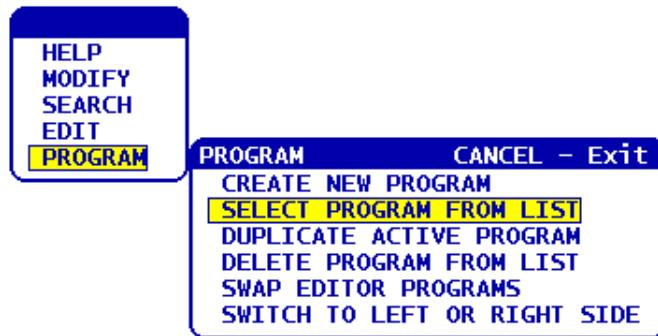
El menú emergente facilita el acceso a las funciones del editor en 5 categorías: **HELP (ayuda)**, **MODIFY (modificar)**, **SEARCH (buscar)**, **EDIT (editar)** y **PROGRAM (programar)**. Esta sección describe cada categoría y las opciones disponibles cuando se selecciona.

Pulse F1 para acceder al menú. Use las flechas de cursor **[LEFT]** y **[RIGHT]** para realizar la selección desde la lista de categorías, y las flechas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para seleccionar un comando en la lista de categorías. Pulse **[ENTER]** 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.

F4.4: El menú Advanced Editor Program (programa del editor avanzado)



Crear nuevo programa

1. Seleccione el comando **CREATE NEW PROGRAM** (crear nuevo programa) desde la categoría de menú emergente **PROGRAM** (programa).
2. Introduzca un nombre de programa (Onnnnn) que no exista en el directorio de programas.
3. Pulse **[ENTER]** para crear el programa o utilice la tecla rápida - **[SELECT PROGRAM]**.

Seleccionar un programa de la lista

1. Pulse **[F1]**.
2. Seleccione al comando **SELECT PROGRAM FROM LIST** (seleccionar programa de la lista) desde la categoría de menú emergente **PROGRAM** (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]** o la tecla rápida -**[SELECT PROGRAM]**.

Duplicar programa activo

1. Seleccione el comando **DUPLICATE ACTIVE PROGRAM** (duplicar programa activo) desde la categoría de menú emergente **PROGRAM** (programa).
2. En el aviso, introduzca un nuevo número de programa (Onnnnn) y pulse **[ENTER]** para crear el programa. También puede utilizar la tecla rápida - **[SELECT PROGRAM]**.

Borrar un programa de la lista

1. Seleccione al comando **DELETE PROGRAM FROM LIST** (eliminar programa de la lista) desde la categoría de menú emergente **PROGRAM** (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]** para eliminar los programas seleccionados. También puede utilizar la tecla rápida - **[ERASE PROGRAM]**.

Swap Editor Programs (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 **SWAP EDITOR PROGRAMS** (cambiar programas del editor) de la categoría de menú emergente **PROGRAM** (programa).
2. Pulse **[ENTER]** para cambiar los programas o utilice la tecla rápida - **[F4]**.

Cambiar al lado derecho o izquierdo

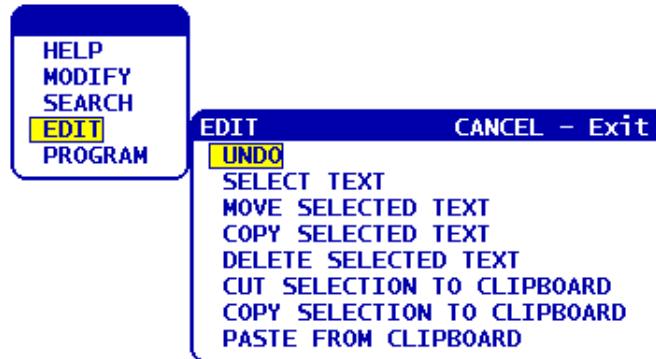
Esto cambia el control de edición entre el programa activo e inactivo. Los programas activos e inactivos se mantienen en sus paneles respectivos.

1. Seleccione el comando **SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE** (cambiar al lado izquierdo o derecho) desde el menú emergente **PROGRAM** (programa).
2. Pulse **[ENTER]** para cambiar entre los programas activo e inactivo. También puede utilizar la tecla rápida - **[EDIT]**.

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.

F4.5: Menú emergente Advanced Edit (edición avanzada)



Undo (deshacer)

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

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

Select Text (Seleccionar texto)

Este elemento de menú seleccionará líneas de código de programa:

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

Move Selected Text (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 **MOVE SELECTED TEXT** (mover texto seleccionado) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
3. Pulse **[ENTER]** para mover el texto seleccionado hasta el punto siguiente del cursor (>).

Copy Selected Text (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 **COPY SELECTED TEXT** (copiar texto seleccionado) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
3. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** para copiar el texto seleccionado en el punto después del cursor (>).
4. Tecla rápida - Seleccione el texto, posicione el cursor y pulse **[ENTER]**.

Delete Selected Text (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]** para eliminar el texto seleccionado en el punto siguiente 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 **CUT SELECTION TO CLIPBOARD** (cortar selección al portapapeles) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse **[F2]** o **[ENTER]** 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.

Copy Selection To Clipboard (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 **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (copiar selección en portapapeles) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse **[ENTER]** 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.

Paste From Clipboard (Pegar desde el portapapeles)

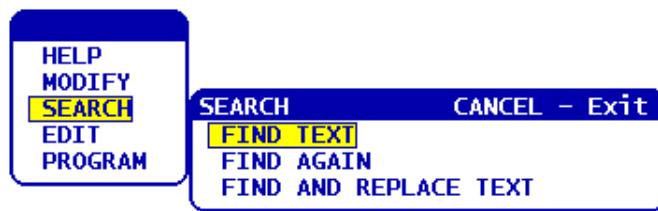
Para copiar el contenido del portapapeles en la línea después de la posición del cursor:

1. Mueva el cursor (>) hasta la línea de programa donde desea insertar el texto del portapapeles.
2. Seleccione el comando **PASTE FROM CLIPBOARD** (pegar desde portapapeles) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
3. Pulse **[ENTER]** 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.

F4.6: Menú emergente Advanced Search (búsqueda avanzada)



Find Text (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]**.
4. Pulse **[F]** para buscar 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 *NOT FOUND* (no se encuentra) en la barra de estado del sistema.

Find Again (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]**.

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

Find And Replace Text (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 **FIND AND REPLACE TEXT** (encontrar y sustituir texto) en la categoría de menú emergente **SEARCH** (buscar).
2. Introduzca su término de búsqueda.
3. Pulse **[ENTER]**.
4. Introduzca el texto con el que desea sustituir el término de búsqueda.
5. Pulse **[ENTER]**.
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.

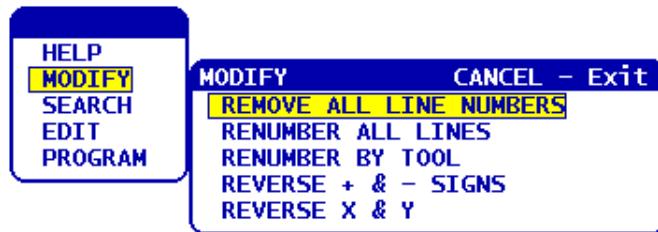
Elija **All** (todo) para sustituir automáticamente todos los resultados del término de búsqueda.

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.

F4.7: Menú emergente Advanced Modify (modificación avanzada)



Remove All Line Numbers (Quitar todos los números de línea)

Este comando retira automáticamente todos los números de línea sin referenciar del programa editado. Si hubiera seleccionado un grupo de líneas (consulte la página 129), 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]**.

Renumber All Lines (Renumerar todas las líneas)

Este comando numera todos los bloques del programa. Si hubiera seleccionado un grupo de líneas (consulte la página 129), 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].
4. Introduzca el incremento del código N.
5. Pulse [ENTER].

Renumber By Tool (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].
5. Introduzca el incremento del código N.
6. Pulse [ENTER].
7. Responda a *Resolve outside references (Y/N)* ? (¿Resolver referencias externas (Sí/No)?) con **[Y]** para cambiar el código exterior (como por ejemplo números de línea GOTO) con el número apropiado, o **[N]** para ignorar las referencias externas.

Reverse + and - Signs (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 los códigos de dirección que desea cambiar.



NOTA:

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

3. Pulse [ENTER].

Reverse X and Y (invertir X e Y)

Esta funcionalidad cambiará los códigos de dirección X en el programa a códigos de dirección Y, y viceversa.

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

4.2.5 El editor de FNC

El FNC Editor (editor de FNC) proporciona las mismas funciones habituales que el Advanced Editor (editor avanzado), junto con nuevas funcionalidades 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) (HDD, USB, Net Share). Consulte las secciones Edición básica (página 122) y Advanced Editor (editor avanzado) (página 125) para obtener información sobre estos editores.

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

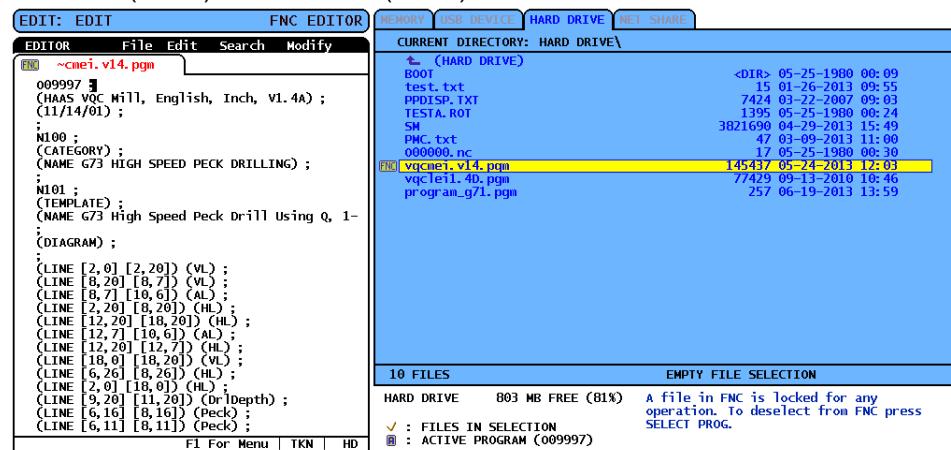
1. Pulse **[SEND]** cuando se pida.
2. Espere a que el programa deje de escribir en la unidad.

Cargar un programa (FNC)

Para cargar un programa:

1. Pulse **[LIST PROGRAM]**.
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]** 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]** 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.

F4.8: Edit (editar): Pantalla Edit (editar)**Navegación por el menú (FNC)**

Para acceder al menú.

1. Pulse **[F1]**.
2. Use las teclas de flechas de cursor izquierda y derecha o el volante de avance para desplazarse por las categorías de menú, y use las flechas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para resaltar una opción dentro de una categoría.
3. Pulse **[ENTER]** para realizar una selección de menú.

Modos de visualización (FNC)

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

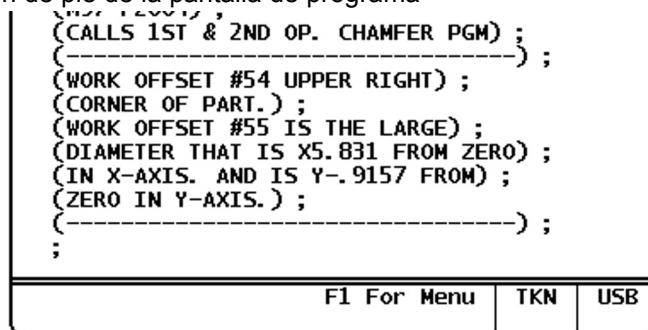
1. Pulse **[F1]** para el menú File (archivo) emergente.
2. Utilice el comando Change View (cambiar vista).
3. Pulse **[PROGRAM]**.
4. List (listar) muestra el programa FNC actual junto con el menú LIST PROG (listar programas) de pestañas.

5. Main (principal) muestra un programa a la 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 el comando Switch to Left or Right Side (cambiar al lado izquierdo o derecho) en el menú File (archivo) o pulsando [EDIT]. 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.

F4.9: 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 encuentra el programa, resalte el programa con las teclas de cursor arriba/abajo o con el volante de avance, y pulse **[SELECT PROGRAM]**. 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 etiquetas esté 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:

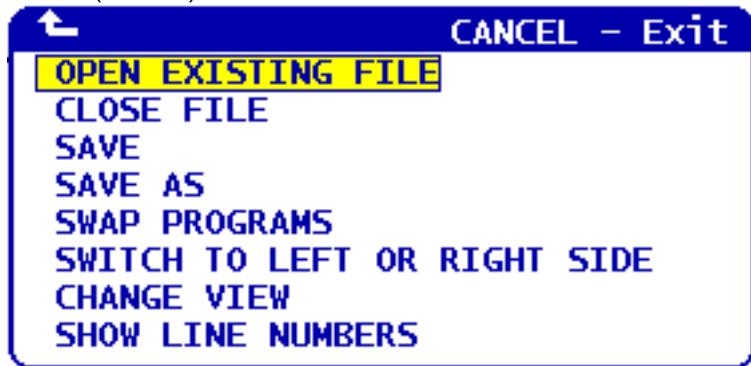
Estos no son los mismos que los números de línea Nxx; solo son números de referencia al visualizar el programa.

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 encuentra en modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú File (archivo).

F4.10: Menú File (archivo)

Open Existing File (abrir archivo existente)

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

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú File (archivo) y seleccione Open Existing File (abrir archivo existente).
3. Marque un archivo para abrirlo y pulse **[SELECT PROGRAM]**.

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

Close File (cerrar archivo)

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

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

Cierra el archivo activo actualmente. Si el archivo ha sido modificado, el control solicitará guardar antes de cerrar.

Save (guardar)


NOTA:

Los programas no se guardan automáticamente. Los cambios no se conservarán si se pierde la alimentación o se apaga antes de guardarlos. Asegúrese de guardar su programa con frecuencia mientras lo edita.

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

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

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú File (archivo) y seleccione **Save** (guardar).

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

Save As (guardar como)

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

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú File (archivo) y seleccione **Save As** (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.

Swap Programs (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]**.
2. Sitúe el cursor en el menú File (archivo) y seleccione **Swap Programs** (cambiar programas)

Lleva el programa siguiente en un panel con pestañas a 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]**.
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).

Change View (cambiar vista)

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

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

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

Show Line Numbers (mostrar números de línea)

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

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

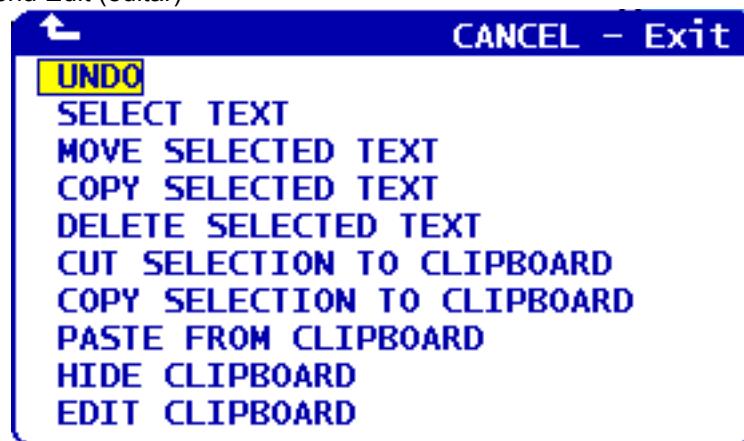
Muestra los números de línea de solo referencia independientes del texto del programa. Nunca se guardan como parte del programa como así se haría con números Nxx. Seleccione la opción de nuevo para ocultar los números de línea.

Menú Edit (editar) (FNC)

Para acceder al menú Edit (editar):

1. En modo FNC EDITOR (editor de FNC), pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Edit (editar).

F4.11: Menú Edit (editar)



Undo (deshacer)

Para invertir 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).

Select Text (Seleccionar texto)

Para resaltar 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 utilizó una tecla rápida, salte al paso 4. De lo contrario, sitúe el cursor en el menú **EDIT** (editar) y seleccione **SELECT TEXT** (seleccionar texto).
4. Utilice las flechas de cursor o el volante de avance para definir el área de selección.
5. Pulse **[ENTER]** o **[F2]** para resaltar el bloque.

Move/Copy/Delete Selected Text (mover/copiar/eliminar texto seleccionado)

Para retirar el texto seleccionado de su ubicación actual y situarlo después de la posición del cursor (tecla rápida: **[ALTER]**), para situar el texto seleccionado después de la posición del cursor sin eliminarlo de su posición actual (tecla rápida: **[INSERT]**) o para retirar el texto seleccionado del programa (tecla rápida: **[DELETE]**) en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Antes de seleccionar esta opción de menú o utilizar teclas rápidas: **[ALTER]**, **[INSERT]** o **[DELETE]**, sitúe el cursor en la línea encima de donde desea pegar el texto seleccionado. **[DELETE]** retira el texto seleccionado y cierra el listado de programas.
2. Si no utilizaran 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).

Cut/Copy Selection to Clipboard (cortar/copiar la selección al portapapeles)

Para retirar el texto seleccionado del programa actual y moverlo al portapapeles o para colocar 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. Sitúe el cursor en el menú Edit (editar) y seleccione Cut Selection to Clipboard (cortar selección al portapapeles) o Copy Selection to Clipboard (copiar selección al portapapeles).

Paste from Clipboard (pegar desde el portapapeles)

Para colocar 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, sitúe el cursor en la línea que quiera que siga el contenido del portapapeles.
2. Pulse **[F1]**.
3. Sitúe el cursor en el menú Edit (editar) y seleccione Paste from Clipboard (pegar desde el portapapeles).

Hide/Show Clipboard (ocultar/mostrar portapapeles)

Para ocultar el portapapeles para ver las pantallas de posición y 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. Sitúe el cursor en 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).

Edit Clipboard (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. Sitúe el cursor en el menú Edit (editar) y seleccione Edit Clipboard (editar portapapeles).
3. Cuando termine, pulse **[F1]**, sitúe el cursor en el menú Edit (editar) y seleccione Close Clipboard (cerrar portapapeles).

Menú Search (buscar) (FNC)

Para acceder al menú Search (buscar):

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

F4.12: Menú Search (búsqueda)



Find Text (Buscar texto)

Para definir un término de búsqueda, dirección de búsqueda y para localizar el primer resultado que ofrezca el término de búsqueda en la dirección indicada en el modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Search (buscar) y seleccione Find Text (encontrar texto).
3. Introduzca el elemento de texto que se ubicará.
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.

Find Again (Encontrar de nuevo)

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

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

Encontrar y reemplazar texto

Para definir un término de búsqueda, un término con el que reemplazar, la dirección de búsqueda, y seleccionar Yes/No/All/Cancel (sí/no/todoCancelar) en el modo FNC EDITOR (editor del FNC):

1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Search (buscar) y seleccione Find (encontrar) y Replace Text (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/todoCancelar) ?)*. 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).

Find Tool (buscar herramienta)

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

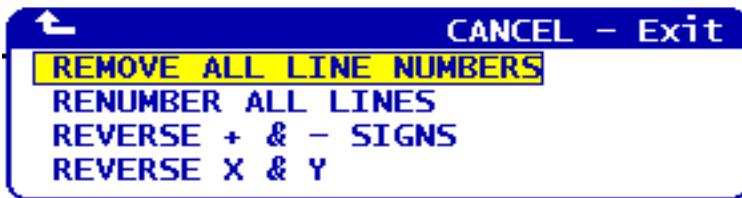
1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Search (buscar) y seleccione Find Tool (encontrar herramienta).
3. Seleccione de nuevo para localizar el siguiente número de herramienta.

Menú Modify (modificar) (FNC)

Para acceder al menú Modify (modificar):

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

F4.13: Menú Modify (modificar)



Remove All Line Numbers (Quitar todos los números de línea)

Para retirar 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 Remove All Line Numbers (retirar todos los números de línea).

Renumber All Lines (Renumerar todas las líneas)

Para volver 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 Renumber All Lines (volver a numerar todas las líneas).
3. Seleccione un número de inicio.
4. Seleccione un incremento de número de línea.

Reverse + and - Signs (invertir los signos + y -)

Para cambiar todos los valores positivos a negativos y viceversa en modo FNC EDITOR (editor de FNC).

El 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 que desea cambiar. No se permiten las direcciones de letra D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S y T.

Reverse X and Y (invertir X e Y)

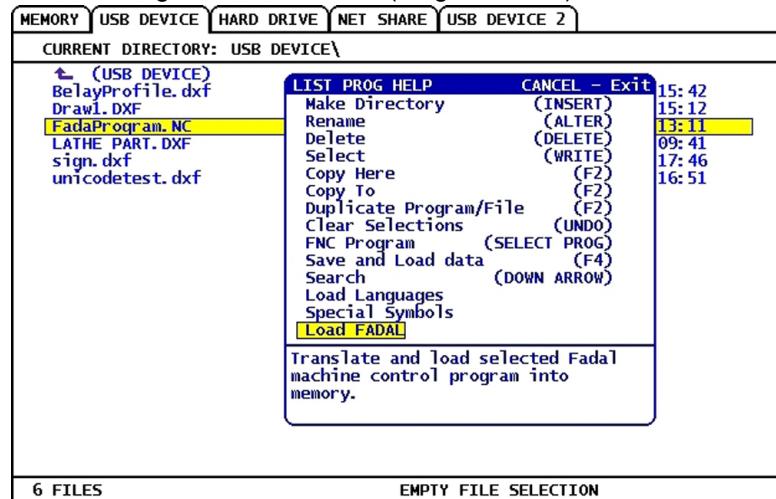
Para cambiar todos los valores de X a valores de Y y viceversa en modo FNC EDITOR (editor de FNC):

1. Pulse [F1].
2. Sitúe el cursor en el menú Modify (modificar) y seleccione Reverse X and Y (invertir X e Y).

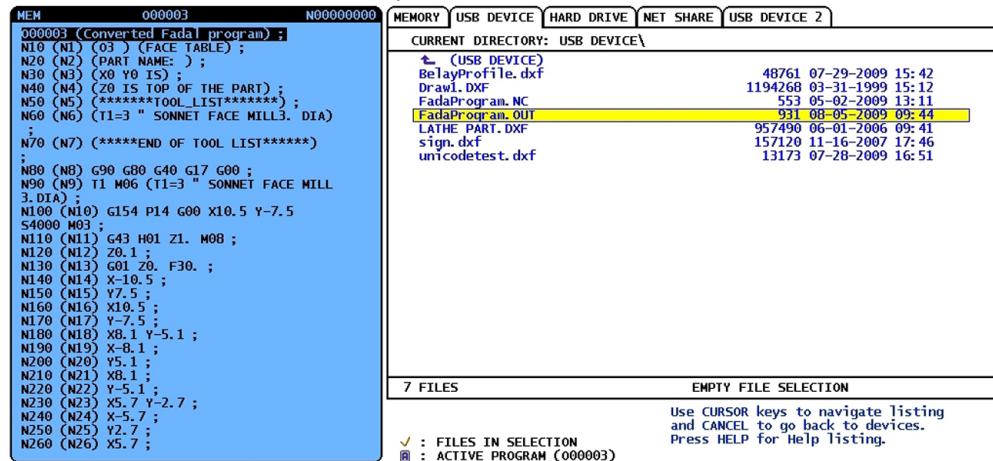
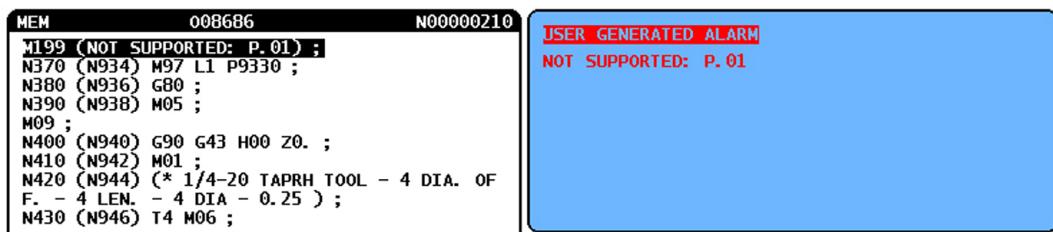
4.3 Conversor de programa Fadal

El conversor de programa Fadal convierte rápidamente código Fadal en un programa del sistema Haas.

F4.14: Ventana emergente Load FADAL (cargar FADAL)



CONSEJO: puede localizar con rapidez las líneas sin convertir mediante la función de búsqueda en modo de edición. Con el programa convertido en el panel activo (pulse [PROGRAM] para cambiar el panel activo), pulse [F1] o [HELP] y seleccione **Search** (buscar) en el menú emergente. Utilice M199 como término de búsqueda.

F4.15: Conversión de Fadal completa**F4.16:** Errores de conversión de Fadal

1. Pulse [LIST PROGRAM] para acceder al conversor.
2. Resalte el programa Fadal.
3. Pulse [F1].
4. Seleccione LOAD FADAL (cargar Fadal) en el menú emergente.

El programa convertido se carga en la memoria. También se guarda una copia del programa convertido en el dispositivo de E/S seleccionado, con una extensión ".out". El programa incluirá *Converted Fadal Program* (programa Fadal convertido) en la parte superior para confirmar que es un programa convertido. Cualquier línea que no se haya podido convertir se comenta con un *M199*, que generará una User Generated Alarm (alarma generada por el usuario) cuando se ejecute el programa. Revise estas líneas y edítelas para que sean compatibles con Haas.

4.4 Optimizador de programa

Esta funcionalidad permite anular la velocidad del husillo, el avance de los ejes y las posiciones del refrigerante 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 el cambio permanente o volver a pasar a los valores originales.

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

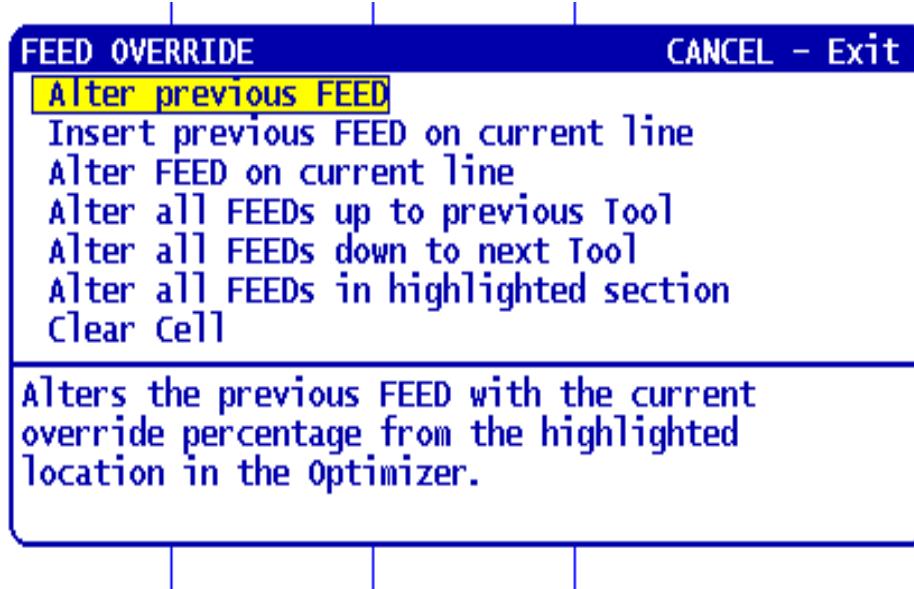
4.4.1 Funcionamiento del optimizador de programa

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

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

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

- F4.17: Pantalla Program Optimizer (optimizador de programa): Ejemplo de ventana emergente de anulación de avance

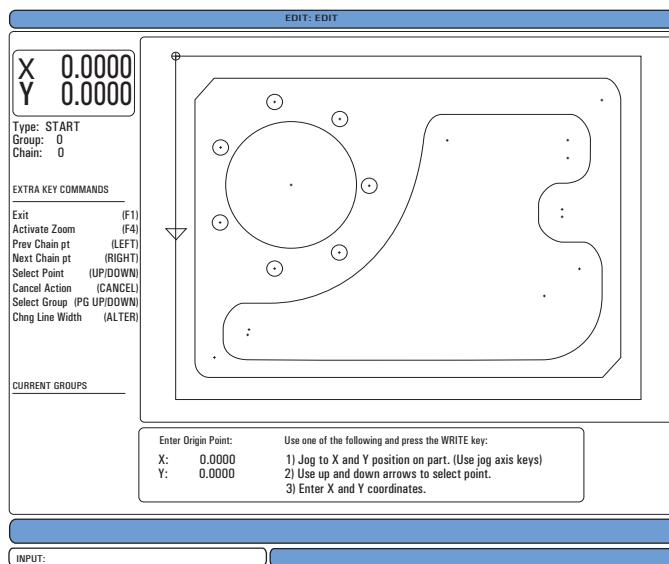


5. Además, puede resaltarse una sección de código (desplácese con el cursor hasta el inicio de la selección, pulse [F2], desplácese hasta el final de la selección y pulse [F2]). Regrese al Program Optimizer (optimizador de programa) (pulse [EDIT]) y pulse [ENTER]; esto permitirá alterar todos los avances o velocidades en la sección resaltada.

4.5 DXF File Importer (importador de archivo DXF)

Esta función puede crear rápidamente un programa de código G CNC desde un archivo .dxf. Esto se realiza con estos tres pasos:

F4.18: Importador de archivo DXF



La función DXF importer (importador DXF) proporciona una ayuda en pantalla durante todo el proceso. El cuadro de descripción de los pasos muestra qué pasos se han finalizado cambiando el color del texto a verde en cada paso finalizado. Las teclas necesarias se definen junto a los pasos. En la columna izquierda se definen teclas adicionales para uso avanzado. Una vez se finaliza una trayectoria de la herramienta, puede ser introducida en cualquier programa de la memoria. Esta función identificará tareas repetitivas y las ejecutará automáticamente, por ejemplo, buscar todos los orificios con el mismo diámetro. Los contornos largos también se unen automáticamente.



NOTA:

El importador DXF solo está disponible con el IPS opción.

1. Comience configurando las herramientas de corte en IPS. Seleccione un archivo .dxf
2. Pulse **[F2]**.
3. Seleccione **[MEMORY]** y pulse **[ENTER]**. El control reconocerá un archivo DXF y lo importará en el editor.

4.5.1 Origen de pieza

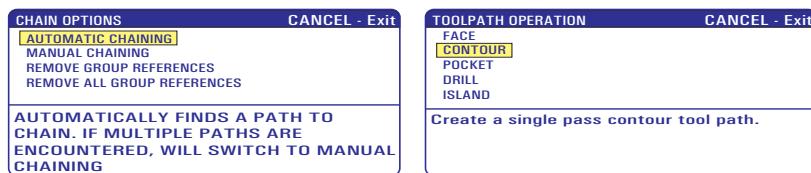
Utilice uno de estos tres métodos para establecer el origen de la pieza.

- Selección de punto
 - Avance
 - Introducir coordenadas
1. Los botones de flecha o volante de avance se utilizan para resaltar un punto.
 2. Pulse **[ENTER]** para aceptar el punto resaltado como el origen. Sirve para establecer la información de la coordenada de trabajo de la pieza en bruto.

4.5.2 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 es compleja y se ramifica, se mostrará un aviso para que el operador pueda seleccionar una de las ramificaciones. El encadenamiento automático continuará una vez se seleccione una ramificación. Los grupos similares se agrupan juntos para las operaciones de taladrado y/o roscado.

F4.19: Menús de cadena/grupo de importación DXF

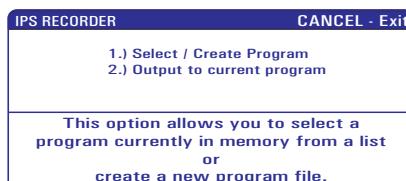


1. Utilice el volante de avance o los botones con flechas para seleccionar el punto de inicio de la trayectoria de la herramienta.
2. Pulse **[F2]** para abrir el cuadro de diálogo.
3. Seleccione la opción que mejor se adapte a la aplicación deseada. La función Automatic Chaining (encadenamiento automático) es normalmente la mejor opción, puesto que representa automáticamente la trayectoria de la herramienta para una característica de la pieza.
4. Pulse **[ENTER]**. El color de esa característica de la pieza cambiará y se añadirá un grupo al registro en **Current group** (grupo actual) en el lado izquierdo de la ventana.

4.5.3 Selección de la trayectoria de la herramienta

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

F4.20: 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; esto servirá como un punto de entrada para la herramienta.
Una vez seleccionada una trayectoria de la herramienta, se mostrará la plantilla del IPS (Sistema de programación intuitiva) para esa trayectoria.
La mayoría de las plantillas del IPS están llenas con valores predeterminados razonables. Estos valores se obtienen de las herramientas y materiales que se han configurado.
3. Pulse **[F4]** para guardar la trayectoria de la herramienta cuando se complete la plantilla; añada el segmento de código G IPS a un programa existente o cree un nuevo programa. Pulse **[EDIT]** para regresar a la función de importación DXF para crear la siguiente trayectoria de la herramienta.

4.6 Programación básica

Un programa CNC típico tiene (3) partes:

1. **Preparación:**
Esta parte del programa selecciona los correctores de trabajo y de herramientas, selecciona la herramienta de corte, activa el refrigerante y selecciona el posicionamiento absoluto o incremental para el movimiento del eje.
2. **Corte:**
Esta parte del programa define la trayectoria de la herramienta, velocidad del husillo y velocidad de avance de la operación de corte.
3. **Finalización:**
Esta parte del programa saca el husillo de su trayectoria, apaga el husillo, desactiva el refrigerante y mueve la mesa hasta una posición desde la que pueda descargarse e inspeccionarse la pieza.

Este es un programa básico que realiza un corte profundo de 0.100" (2.54 mm) con la Herramienta 1 en una pieza de material a lo largo de una trayectoria en línea recta de X=0.0, Y=0.0 a X=4.0, Y=4.0. Tenga en cuenta que los números de línea proporcionados aquí son solo de referencia; no deben incluirse en el programa real.

**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.

1. % (Preparación)
2. 000100 (Programa básico - Preparación) ;
3. M06 T01 (Preparación) ;
4. G00 G90 G54 X0. Y0. (Preparación) ;
5. S5200 M03 (Preparación) ;
6. G43 H01 Z0.1 M08 (Preparación) ;
7. G01 F20.0 Z-0.1 (Corte) ;
8. X4.0 Y4.0 (Corte) ;
9. G00 Z0.1 M09 (Finalización) ;
10. G53 Y0 Z0 (Finalización) ;
11. M30 (Finalización) ;
12. % (Finalización)

4.6.1 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.
000100 (Programa básico)	000100 es el nombre del programa. La convención de nomenclatura de programas sigue el formato Onnnnn: La letra "O" seguida por un número de 5 dígitos.
M06 T01;	Selecciona la herramienta que se utilizará. M06 se utiliza para ordenar que el cargador de herramientas cargue la Herramienta 1 (T01) en el husillo.

Corte

Bloque de código de preparación	Descripción
G00 G90 G17 G40 G80 G54 X0. Y0. ;	Se considera como una línea de arranque seguro. Sería buena práctica de mecanizado colocar este bloque de código después de cada cambio de herramienta. G00 define el movimiento de eje siguiente que se completará en el modo Rapid Motion (movimiento de avance rápido). G90 define los movimientos de eje siguientes que se completarán en modo incremental (consulte la página 157 para obtener más información). G54 define el sistema de coordenadas que se centrará en el corrector de trabajo almacenado en G54 en la pantalla Offset (correctores). G17 define el plano de corte como el plano XY. G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte. G80 cancela cualquier ciclo fijo. X0. Y0. ordena que la mesa se mueva hasta la posición X=0.0 e Y=0.0 en el sistema de coordenadas actual.
S5200 M03 ;	M03 activa el husillo. Toma el código de dirección Snnnn, donde nnnn son las RPM deseadas del husillo. 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 353 para obtener más información sobre estos códigos M.
G43 H01 Z0.1 M08 ;	G43 H01 activa la compensación de la longitud de la herramienta +. H01 especifica el uso de la longitud almacenada para la herramienta 1 en la pantalla Tool Offset (corrector de herramienta). Z0.1 ordena el eje Z a Z=0.1. M08 ordena la activación del refrigerante.

4.6.2 Corte

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

Bloque de código de corte	Descripción
G01 F20.0 Z-0.1 ;	G01 F20.0 define los movimientos de eje posteriores que se completarán en una línea recta. G01 requiere el código de dirección Fnnn.nnnn. El código de dirección F20.0 especifica que la velocidad de avance para el movimiento es 20.0" (508 mm) / min. Z-0.1 ordena el eje Z a Z=-0.1.
X4.0 Y4.0 ;	X4.0 Y4.0 ordena al eje X que se mueva hasta X=4.0 y ordena al eje Y que se mueva hasta Y=4.0.

4.6.3 Finalización

Son los bloques de código de finalización en el programa de ejemplo:

Bloque de código de finalización	Descripción
G00 Z0.1 M09 ;	G00 ordena la finalización del movimiento del eje en el modo de movimiento de avance rápido. Z0.1 Ordena el eje Z a Z=0.1. M09 ordena la desactivación del refrigerante.
G53 Y0 Z0 ;	G53 define los siguientes movimientos de eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. Y0 Z0 es un comando para moverse hasta Y=0.0, Z=0.0.
M30;	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.

4.6.4 Absoluto comparado con incremental (G90, G91)

Posicionamiento absoluto (G90) comparado con el incremental (G91) define la forma que tiene de interpretar el control los comandos de movimiento de ejes.

Cuando ordena el movimiento de los ejes después de un código G90, los ejes se mueven hasta esa posición relativa al origen del sistema de coordenadas que se está utilizando en ese momento.

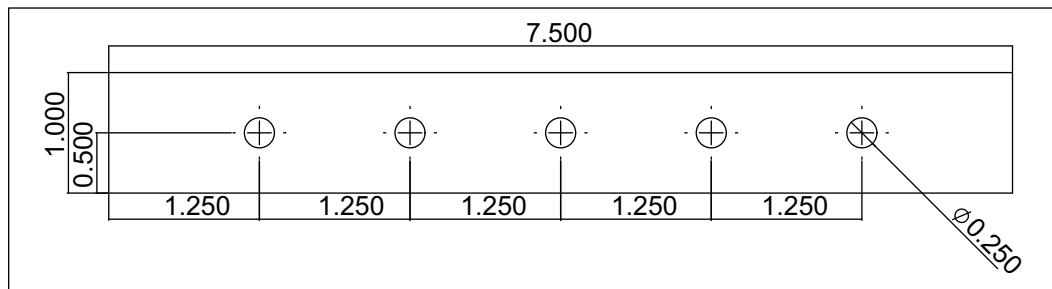
Cuando ordena el movimiento de los ejes después de un código G91, los ejes se mueven hasta esa posición relativa a la posición actual.

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.

Figura F4.21 muestra una pieza con 5 agujeros de 0.5" (12.7 mm) de diámetro con la misma separación. La profundidad del agujero es 1.00" (25.4 mm) y la separación es de 1.25" (31.75 mm).

Absoluto comparado con incremental (G90, G91)

F4.21: Ejemplo con movimiento absoluto / incremental



A continuación, se muestran dos programas de ejemplo para taladrar los agujeros para la pieza del esquema, con una comparación entre el posicionamiento absoluto y el incremental. Empezamos los agujeros con un taladrado central y terminamos el taladrado de los agujeros con una broca de 1/4" (6.35 mm). Utilizamos una profundidad de 0.2" (5.08 mm) para el taladrado central y 1.00" (25.4 mm) de profundidad de corte para el taladrado de 1/4". G81, Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado), se utiliza para taladrar los agujeros.

Tenga en cuenta que los números de línea proporcionados aquí son solo de referencia; no deben incluirse en el programa real.

Programa incremental

1. % (Preparación)
2. O00103 (Programación incremental - Preparación) ;
3. M06 T01 (Preparación) ;
4. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (Preparación) ;
5. S1528 M03 (Preparación);
6. G43 H01 Z0.1 M08 (Preparación) ;
7. G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 (Corte) ;
8. G00 G53 Z0. M09 (Finalización) ;
9. M06 T02 (Preparación) ;
10. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. S5350
(Preparación) ;
11. G43 H02 Z0.1 M08 (Preparación) ;
12. G99 G91 G81 F21,4 X1.25 Z-1,1 L5 (Corte) ;
13. G80 (Finalización) ;
14. G00 Z0.1 M09 (Finalización) ;
15. G53 Y0. Z0. (Finalización) ;
16. M30 (Finalización) ;
17. % (Finalización)

Programa absoluto

21. % (Preparación)
22. O00104 (Programación absoluta) (Preparación) ;
23. M06 T01 (Preparación) ;

```
24. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (Preparación) ;
25. S1528 M03 (Preparación) ;
26. G43 H01 Z0.1 M08 (Preparación) ;
27. G99 G81 F8.15 X0. Z-0.2 (Corte) ;
28. X1.25 (Corte) ;
29. X2.5 (Corte) ;
30. X3.75 (Corte) ;
31. X5. (Corte) ;
32. G80 (Finalización) ;
33. G00 G53 Z0. M09 (Preparación) ;
34. M06 T02 (Preparación) ;
35. G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. S5350
(Preparación) ;
36. G43 H02 Z0.1 M08 (Preparación) ;
37. G99 G81 F21.4 X0. Z-1.0 (Corte) ;
38. X1.25 (Corte) ;
39. X2.5 (Corte) ;
40. X3.75 (Corte) ;
41. X5. (Corte) ;
42. G80 (Finalización) ;
43. G00 Z0.1 M09 (Finalización) ;
44. G53 Y0. Z0. (Finalización) ;
45. M30 (Finalización) ;
46. % (Finalización)
```

El método de programación absoluta requiere 9 líneas más de código que el método de programación incremental. Las líneas 1-6 y líneas 21-26 son las mismas que las líneas 1-6 utilizadas en el ejemplo de programación básica. Las líneas 14-17 y líneas 43-46 son las mismas que las líneas 9-12 en el ejemplo de programación básica. Estas líneas forman parte de las secciones de preparación y finalización del código.

Fíjese en la línea 7 del ejemplo de programación incremental donde se inicia la operación de taladrado central. G81 utiliza el código de dirección de bucle, Lnn. El código de la dirección de bucle repite el ciclo fijo. Cada vez que se repite el ciclo fijo, se mueve la distancia que especifiquen los valores X e Y opcionales. El programa incremental se mueve 1.25" en la dirección X con cada bucle. G80 cancela el ciclo fijo de taladrado antes de la siguiente operación de corte.

En el posicionamiento absoluto, G81 no utiliza el código de dirección de bucle. La profundidad de Z-1.0 se utiliza en el programa absoluto ya que la profundidad empieza en la superficie de la pieza (Z=0). El programa incremental debe ordenar una profundidad de taladrado de -1.1" para taladrar 1" de profundidad, ya que se inicia desde 0.1" por encima de la pieza.

X0. especifica la posición para realizar el primer ciclo fijo de taladrado. La operación de taladrado se produce en cada una de las coordenadas X o Y dadas en los bloques de código entre los comandos G81 y G80. Las líneas 28-31 y líneas 38-41 son las coordenadas donde se repite la operación de taladrado.

Consulte la página **282** para obtener más información sobre ciclos fijos.

4.7 Llamadas de correctores de herramientas y de trabajo

4.7.1 Corrector de herramienta de G43

El comando G43 Hnn Tool Length Compensation (compensación de la longitud de la herramienta) debe utilizarse después de cada cambio de herramienta. Ajusta la posición del eje Z para tener en cuenta la longitud de la herramienta. El argumento Hnn especifica la longitud de herramienta que se utilizará. El valor nn debe corresponderse con el valor nn del comando de cambio de herramienta M06 Tnn. El Ajuste 15 - H & T Code Agreement (acuerdo de código H y T) controla si el valor nn tiene que coincidir en los argumentos Tnn y Hnn. Si el Ajuste 15 fuera ON y Tnn y Hnn no coincidieran, se generará la Alarma 332 – *No coinciden ni H ni T*. Para obtener más información, vea Correctores de herramientas de referencia en la sección Operación.

4.7.2 G54 Correctores de trabajo

Los correctores de trabajo definen dónde se ubica una pieza de trabajo en la mesa. Los correctores de trabajo disponibles son G54-G59, G110-G129 y G154 P1-P99. G110-G129 y G154 P1-P20 hacen referencia a los mismos correctores de trabajo. Una función útil consiste en establecer múltiples piezas de trabajo en la mesa y mecanizar múltiples piezas en un ciclo de mecanizado. Esto se realiza asignando cada pieza de trabajo a un corrector de trabajo diferente. Para disponer de más información, consulte la sección de códigos G de este manual. A continuación, se incluye un ejemplo de mecanizado de múltiples piezas en un ciclo. El programa utiliza M97 Local Sub-Program Call (llamada a subprograma local) para la operación de corte.

```
%  
O00105 ;  
M06 T01;  
G00 G90 G54 G17 G40 G80 X0. Y0. (Línea de arranque  
seguro);  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
M97 P1000;  
G00 G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0.;  
M97 P1000;  
G00 G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0.;  
M97 P1000;  
G00 Z0.1 M09 ;
```

```
G53 Y0. Z0.M30;  
N1000 (Subprograma);  
G81 F41.6 X1.0 Y2.0 Z-1.25;  
X2.0 Y2.0;  
G80 Z0.1;  
G00 G53 Z0;  
M99 ;  
%
```

4.8 Otros códigos

A continuación, se incluyen los códigos M más utilizados. 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 344 para disponer de un listado de todos los códigos M con sus descripciones.

4.8.1 Comando de cambio de herramienta

M06 Tnn es el código M para un cambio de herramienta. La dirección Tnn especifica la herramienta que se cargará en el husillo. Los números de herramienta se almacenan en la Tabla de herramientas.

4.8.2 Comandos del husillo

Existen tres comandos de código M del husillo principales:

- M03 Snnnn ordena al husillo que gire en sentido horario.
- M04 Snnnn ordena al husillo que gire en sentido antihorario.



NOTE:

La dirección Snnnn ordena al husillo que gire a nnnn RPM, hasta la velocidad máxima del husillo.

- M05 ordena al husillo que deje de girar.

4.8.3 Comandos de parada de programa

Existen dos códigos M principales y un código M de subprograma para indicar el fin de un programa o subprograma:

- M30 - Program End and Rewind (fin del programa y retorno al inicio del programa) finaliza el programa y realiza el restablecimiento al inicio del programa.
- M02 - Program End (fin de programa) finaliza el programa y hace que se mantenga la posición del bloque de código de M02 en el programa.
- M99 - Sub-Program Return or Loop (bucle o retorno a subprograma) sale del subprograma y continúa con programa que lo llamó.



NOTE:

Si no se aplicará un M99 al final del subprograma, podría emitirse la Alarma 312 - Fin de programa.

4.8.4 Comandos de refrigerante

Utilice M08 para ordenar la activación de refrigerante estándar. Utilice M09 para ordenar la desactivación de refrigerante estándar. Consulte la página 348 para obtener más información sobre estos códigos M.

Si su máquina tuviera Refrigeración a través del husillo (TSC), utilice M88 para ordenar que se active y M89 para ordenar que se desactive.

4.9 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)

4.9.1 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 Annn.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 247 para obtener más información sobre G01.

4.9.2 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.

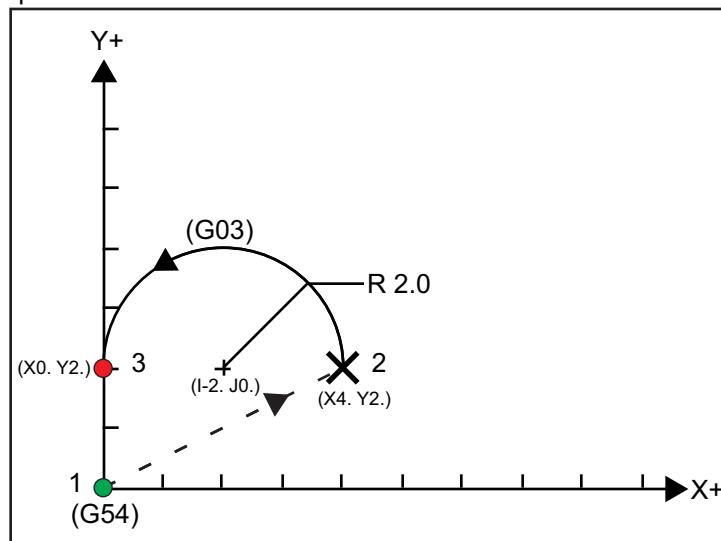
Los arcos pueden definirse utilizando dos métodos diferentes. El método preferido consiste en definir el centro del arco o círculo con I, J y/o K y definir el punto final [3] del arco con un X, Y y/o Z. Los valores de I J K definen las distancias X Y Z relativas desde el punto de inicio [2] hasta el 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" (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]:

Movimiento de interpolación circular

F4.22: 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" (mm) de radio:

T01 M06 ;

...

G00 X4. Y2. ;

G01 F20.0 Z-0.1 ;

G02 F20.0 I2.0 J0. ;

...

M30;

4.10 Compensación de la herramienta de corte

La compensación de la herramienta de corte es un método para cambiar la trayectoria de la herramienta para que la línea central actual de la herramienta se mueva ya sea hacia la izquierda o derecha de la trayectoria programada. Normalmente, la compensación de la herramienta de corte se programa para cambiar la herramienta para controlar el tamaño de la función de control. La página de correctores se usa para introducir la cantidad que se cambia en la herramienta. El corrector puede introducirse como un valor de diámetro o radio, en función del Ajuste 40, para los valores de geometría y desgaste. Si se especifica el diámetro, la cantidad cambiada es la mitad del valor introducido. Los valores de corrección efectivos son la suma de los valores de geometría y desgaste. La compensación de la herramienta de corte solo está disponible en el eje X y el eje Y para mecanizado en 2D (G17). Para mecanizado 3D, la compensación de la herramienta de corte está disponible en el eje X, eje Y y eje Z (G141).

4.10.1 Descripción general de la compensación de la herramienta de corte

G41 seleccionará compensación de herramienta de corte a la izquierda, es decir, la herramienta se moverá hacia la izquierda de la trayectoria programada para compensar la cantidad introducida en la página de correctores (consulte el Ajuste 40). G42 seleccionará compensación de la herramienta de corte derecha, que moverá la herramienta hacia la derecha de la trayectoria programada. También se debe programar un Dnnn con G41 o G42 para seleccionar el número de corrector correcto en la columna de correctores de radio/diámetro. Si la corrección contiene un valor negativo, la compensación de la herramienta de corte operará como si se hubiese especificado un código G opuesto. Por ejemplo, un valor negativo introducido para un G41 se comportará como si se hubiera introducido un valor positivo para un G42. Asimismo, si se selecciona la compensación de la herramienta de corte (G41 o G42), solamente se podrá utilizar el plano X-Y para los movimientos circulares (G17). La compensación de la herramienta de corte está limitada a la compensación de únicamente el plano X-Y.

El código G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte y es la condición predeterminada al encender la máquina. Una vez cancelada la compensación, la trayectoria programada es la misma que el centro de la trayectoria de la herramienta de corte. Es posible que no termine un programa (M30, M00, M01 o M02) con compensación de la herramienta de corte activa.

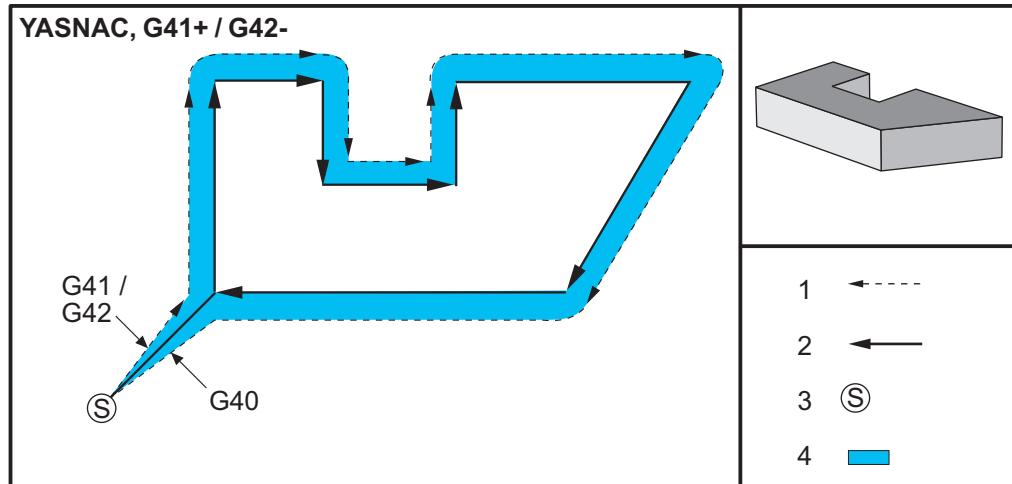
El control opera en un bloque de movimiento cada vez. Sin embargo, comprobará los dos bloques siguientes que contengan movimientos de X o Y. Las comprobaciones de interferencia se realizan en estos tres bloques de información. El ajuste 58 controla el funcionamiento de esta parte de la compensación de la herramienta de corte. Éstos puede fijarse en Fanuc o Yasnac.

Seleccionando Yasnac para el ajuste 58, el control debe ser capaz de colocar el lateral de la herramienta a lo largo de todos los bordes de los contornos programados sin sobrecortar los siguientes dos movimientos. Un movimiento circular une todos los ángulos exteriores.

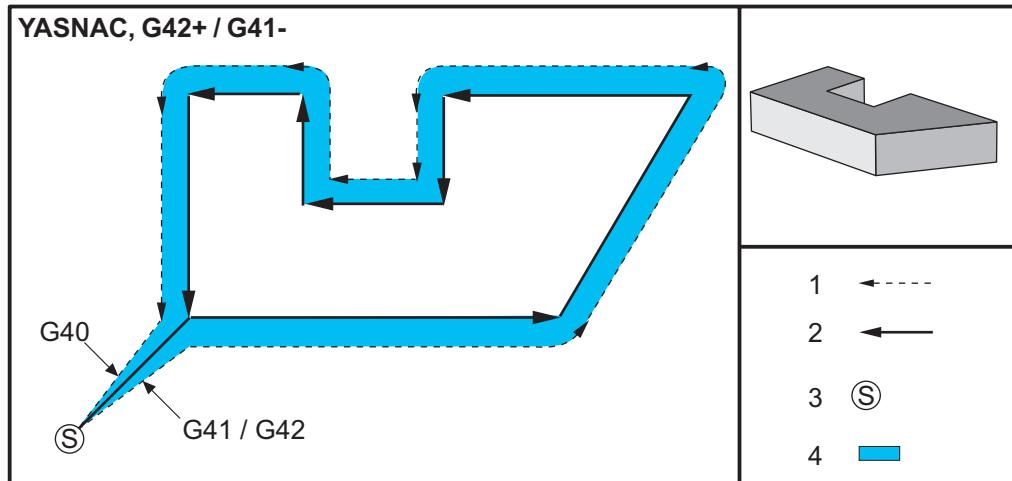
Seleccionando Fanuc para el Ajuste 58, el control no requiere colocar el lateral de corte de la herramienta a lo largo de todos los bordes de los contornos programados, evitando los sobrecortes. Sin embargo, se generará una alarma si se programa la ruta de la herramienta de corte de tal forma que no se pueda evitar el exceso de corte. Los ángulos exteriores menores o iguales que 270 grados se unen por una esquina afilada y los ángulos de fuera mayores que 270 grados se unen por un movimiento lineal adicional.

Estos diagramas muestran cómo trabaja la compensación de la herramienta de corte para los dos posibles valores del Ajuste 58. Tenga en cuenta que un corte pequeño menor que el radio de la herramienta y en un ángulo derecho al movimiento previo, sólo funcionará con el ajuste Fanuc.

F4.23: Compensación de la herramienta de corte, tipo YASNAC, G41 con diámetro de herramienta positivo o G42 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan en los bloques de programa indicados.

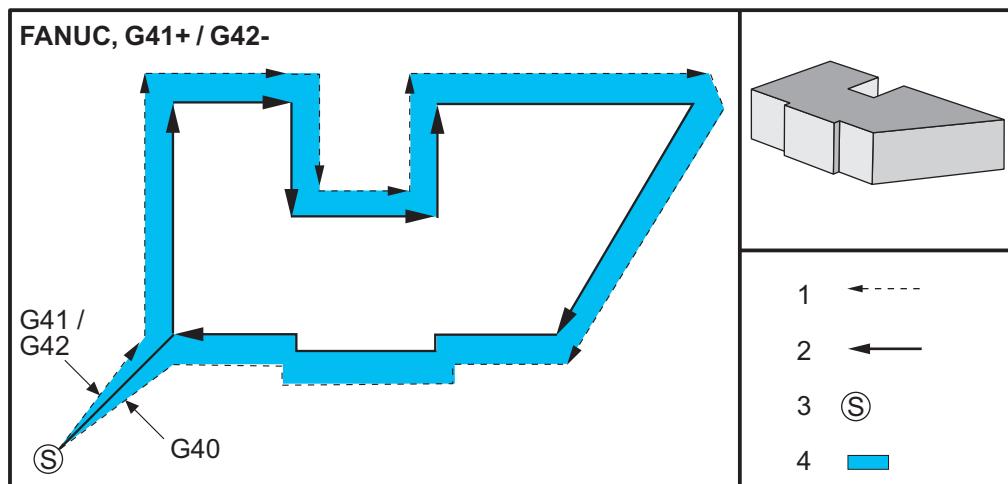


F4.24: Compensación de la herramienta de corte, tipo YASNAC, G42 con diámetro de herramienta positivo o G41 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan en los bloques de programa indicados.

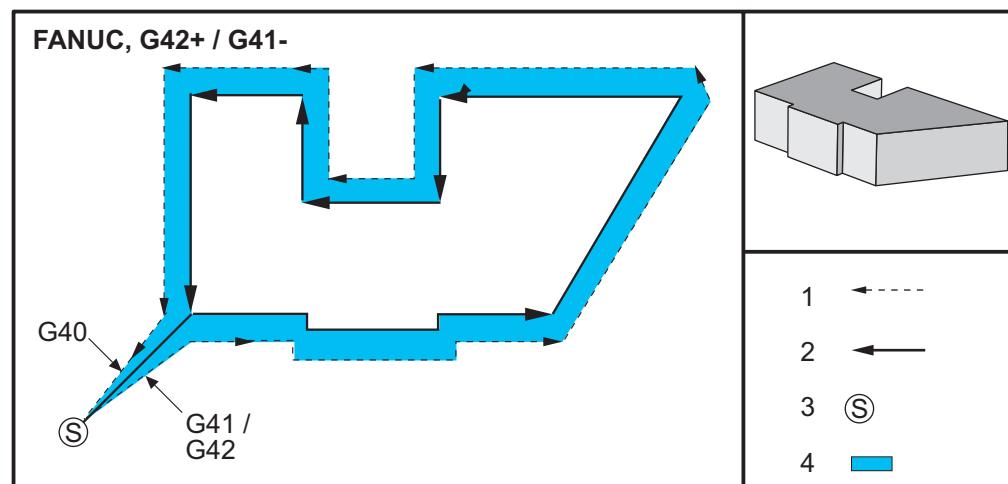


Descripción general de la compensación de la herramienta de corte

F4.25: Compensación de la herramienta de corte, tipo FANUC, G41 con diámetro de herramienta positivo o G42 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan en los bloques de programa indicados.



F4.26: Compensación de la herramienta de corte, tipo FANUC, G42 con diámetro de herramienta positivo o G41 con un diámetro de herramienta negativo: [1] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [2] Trayectoria de la herramienta programada, [3] Punto de inicio, [4] Compensación de la herramienta de corte. G41 / G42 y G40 se ordenan en los bloques de programa indicados.



4.10.2 Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte

Existen consideraciones especiales a tener en cuenta al entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte o al cambiar de compensación lateral de izquierda a derecha. El corte no debe realizarse durante cualquiera de estos movimientos. Para activar la compensación de la herramienta de corte, debe especificarse un código D distinto de cero con G41 o G42 y G40 debe especificarse en la línea que cancele la compensación de la herramienta de corte. En el bloque que activa la compensación de la herramienta de corte, la posición inicial del movimiento es la misma que la posición programada, pero la posición final tendrá un corrector, bien a la izquierda o a la derecha de la trayectoria programada, por la cantidad introducida en la columna del corrector del radio/diámetro.

En el bloque que apaga o desactiva la compensación de la herramienta de corte, el punto inicial tiene un corrector pero el punto final no lo tiene. De forma similar, al cambiar de compensación del lado izquierdo al derecho o del derecho al izquierdo, el punto de inicio del movimiento necesario para cambiar la dirección de la compensación de la herramienta de corte se desplazará a un lado de la trayectoria programada y finalizará en un punto que se corrije hacia el lado opuesto de la trayectoria programada. El resultado de todo esto es que la herramienta se mueve a lo largo de una trayectoria que no podrá ser igual a la trayectoria o dirección que se desea.

Si en un bloque se ha apagado o encendido la compensación de la herramienta de corte sin ningún movimiento en X-Y, no existirá ningún cambio en la posición de la herramienta hasta que se encuentre el siguiente movimiento en X o Y. Para salir de la compensación de la herramienta de corte, debe especificar G40.

Desactive siempre la compensación de la herramienta de corte en un movimiento que aleje la herramienta de la pieza a cortar. Se genera una alarma si un programa termina con la compensación de la herramienta de corte aún activa. Asimismo, no puede activar ni desactivar la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento circular (G02 o G03); de lo contrario, se generará una alarma.

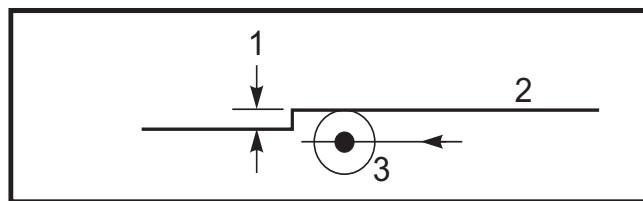
Una selección del corrector de $D0$ utilizará cero como valor de corrección y tendrá el efecto que desactivar la compensación de la herramienta de corte. Si se selecciona un nuevo valor D mientras la compensación de la herramienta de corte sigue activa, el valor nuevo se aplicará al final del movimiento precedente. No se puede cambiar el valor D o cambiar de lado durante un bloque de movimiento circular.

Entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte

Existen dos maneras de calcular el primer movimiento cuando se enciende la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento que es seguido por un segundo movimiento en un ángulo menor de 90 grados: compensación de la herramienta de corte tipo A y tipo B. (Ajuste 43). El tipo A es el valor predeterminado en el Ajuste 43 y es el que normalmente se requiere; la herramienta se mueve directamente hasta el punto inicial del corrector programado para el segundo corte. El tipo B se utiliza cuando se requiera espacio alrededor de un utilaje o abrazadera, u ocasionalmente cuando la geometría de la pieza lo requiera. Los diagramas de las páginas siguientes ilustran las diferencias entre los tipos A y B para los ajustes Fanuc y Yasnac (Ajuste 58).

Aplicación incorrecta de la compensación de la herramienta de corte

- F4.27:** Compensación inadecuada de la herramienta de corte: [1] El movimiento es menor que el radio de compensación de corte, [2] Pieza de trabajo, [3] Herramienta.



NOTA:

Un corte pequeño inferior al radio de la herramienta, y en un ángulo recto con respecto al movimiento previo, sólo funcionará con el ajuste Fanuc. Se generará una alarma de compensación de la herramienta de corte si se establece la máquina en el ajuste Yasnac.

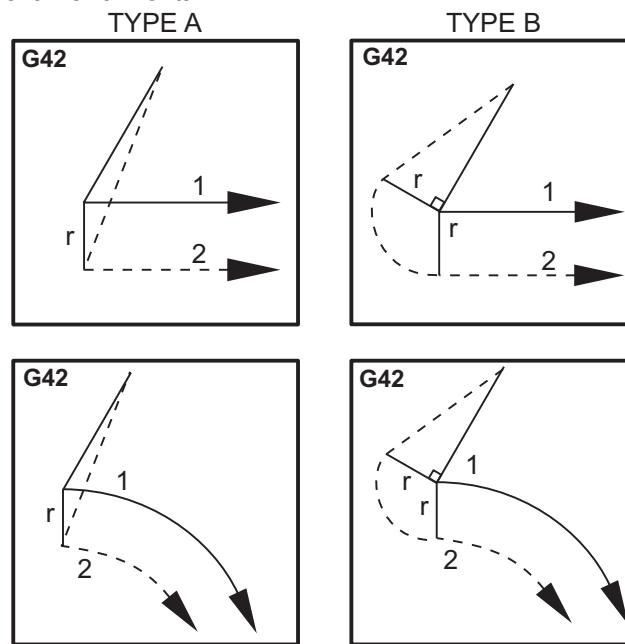
4.10.3 Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte

Cuando se usa la compensación de la herramienta de corte en movimientos circulares, existen posibles ajustes de velocidad que se han programado. Si se intenta un corte final en el interior de un movimiento circular, la herramienta debe bajarse un poco de velocidad para asegurarse de que el avance de superficie no exceda lo que el programador intentaba. Hay problemas cuando la velocidad se reduce demasiado. Por este motivo, se utiliza el Ajuste 44 para limitar la cantidad con la que se ajusta el avance en este caso. Esta definición puede ajustarse entre 1% y 100%. Si se ha fijado en 100%, no existirán cambios de velocidad. Si se ha ajustado en 1%, la velocidad podrá ser reducida a 1% del avance programado.

Cuando el corte se realiza en el exterior de un movimiento circular, no se realizan ajustes de aumento en la velocidad de avance.

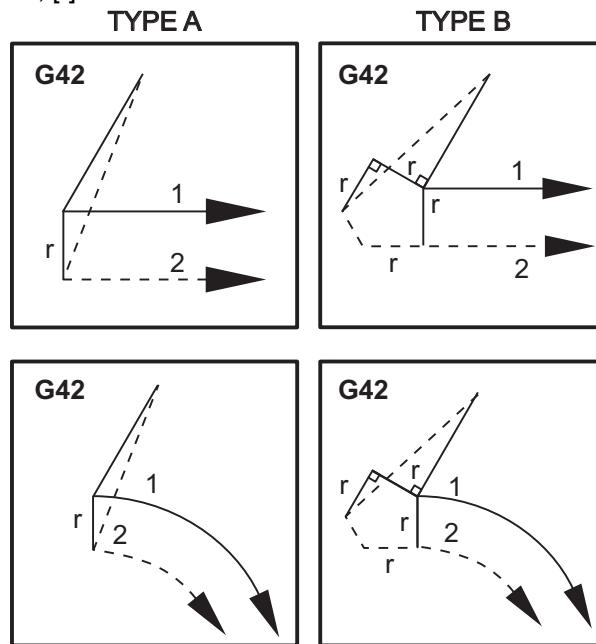
Entrada de Compensación de la herramienta de corte (Yasnac)

F4.28: Tipo A y B de entrada de Compensación de la herramienta de corte (Yasnac):
 [1] Trayectoria programada, [2] Trayectoria del centro de la herramienta, [r] Radio de la herramienta



Entrada de Compensación de la herramienta de corte (Tipo Fanuc)

F4.29: Tipo A y B de entrada de Compensación de la herramienta de corte (Tipo Fanuc): [1] Trayectoria programada, [2] Trayectoria del centro de la herramienta, [r] Radio de la herramienta



4.10.4 Interpolación circular y compensación de la herramienta de corte

En esta sección, se describe el uso de G02 (Interpolación circular en sentido horario), G03 (Interpolación circular en sentido antihorario) y Compensación de la herramienta de corte (G41: Compensación de la herramienta de corte izquierda, G42: Compensación de la herramienta de corte derecha).

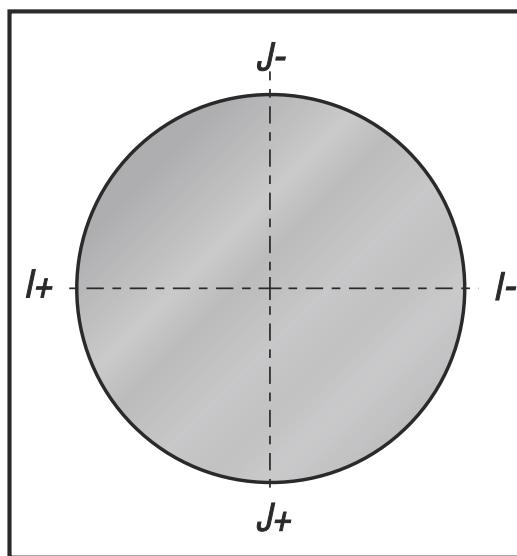
La máquina puede programarse para cortar movimientos y radios circulares con G02 y G03. En general, al programar un perfil o un contorno, la forma más sencilla de describir un radio entre dos puntos es hacerlo con un R y un valor. Para completar movimientos circulares (360 grados), debe especificarse un I o un J con un valor. La ilustración de la sección circular describe las diferentes secciones de un círculo.

Mediante el uso de la compensación de la herramienta de corte en esta sección, el programador podrá cambiar la herramienta de corte en una cantidad exacta para mecanizar un perfil o contorno hasta las dimensiones impresas exactas. Mediante el uso de la compensación de la herramienta de corte, el tiempo de programación y la probabilidad de que se produzca un error de cálculo en la programación se reducen debido a que pueden programarse dimensiones reales y puede controlarse con facilidad el tamaño y la geometría de la pieza.

A continuación se indican algunas normas sobre la compensación de la herramienta de corte que se deben cumplir estrictamente para realizar operaciones de mecanizado correctas. Consulte siempre estas normas al programar.

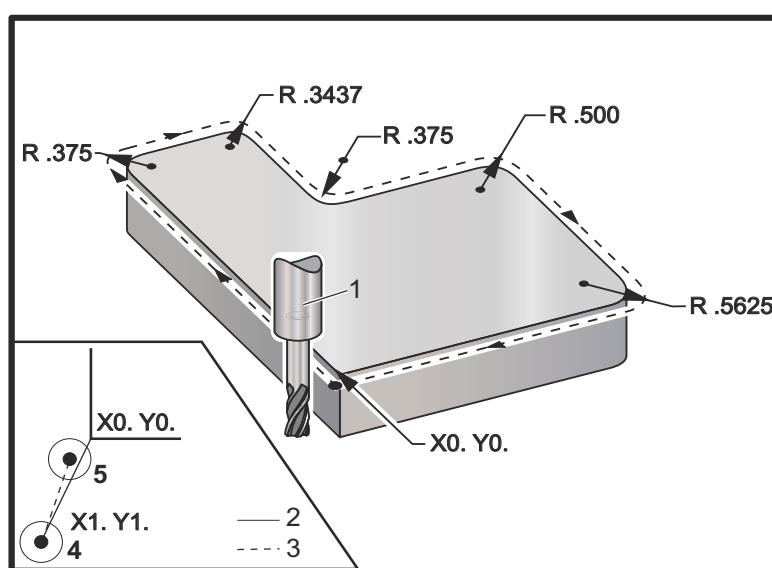
1. La compensación de la herramienta de corte debe activarse durante un movimiento G01 X, Y que sea igual o mayor que el radio de compensación de la herramienta de corte o la cantidad que se está compensando.
2. Cuando finalice una operación con compensación de la herramienta de corte, deberá desactivarse la compensación de la herramienta de corte utilizando las mismas normas que en el proceso de activación, es decir, debe quitarse lo que se incluya.
3. En la mayoría de las máquinas, durante la compensación de la herramienta de corte, es posible que no funcione un movimiento X, Y lineal que sea menor que el radio de la compensación de la herramienta de corte. (Ajuste 58 - fijado en Fanuc - para obtener resultados positivos).
4. No se puede activar o desactivar la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento en arco con G02 o G03.
5. Mientras la compensación de la herramienta de corte esté activa, el mecanizado de un arco interior con un radio inferior al definido en el valor D activo generará una alarma en la máquina.

F4.30: Secciones circulares



La siguiente ilustración muestra cómo se calcula la trayectoria de la herramienta para la compensación de la herramienta de corte. La sección detallada muestra la herramienta en la posición inicial y luego en la posición de corrección a medida que la herramienta de corte alcanza la pieza de trabajo.

F4.31: Interpolación circular G02 y G03: [1] Fresa frontal de 0.250" de diámetro, [2] Trayectoria programada, [3] Centro de herramienta, [4] Posición inicial, [5] Corrector de trayectoria de herramienta.



Ejercicio de programación que muestra la trayectoria de herramienta.

Este programa utiliza la compensación de la herramienta de corte. La trayectoria de la herramienta se programa a la línea central de la herramienta de la herramienta de corte. Esta es también la forma con la que el control calcula la compensación de la herramienta de corte.

```
O6100 ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X-1. Y-1. S5000 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
G01 Z-1,0 F50. ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. ;
Y4.125 ;
G02 X.250 Y4.375 R.375 ;
G01 X1.6562 ;
G02 X2.0 Y4.0313 R.3437 ;
G01 Y3.125 ;
G03 X2.375 Y2.750 R.375 ;
G01 X3.5 ;
G02 X4.0 Y2.25 R.5 ;
G01 Y.4375 ;
G02 X3.4375 Y-.125 R.5625 ;
G01 X-.125 ;
G40 X-1. Y-1. ;
G00 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
```

4.11 Ciclos fijos

Los ciclos fijos son códigos G utilizados para realizar operaciones repetitivas tales como taladrar, roscar y mandrilar. Cuando está activo un ciclo fijo, la operación fija será realizada con cada movimiento de X o Y. Los ciclos fijos se cancelan con G80. Una buena práctica para finalizar cada ciclo fijo sería utilizar un G80 para evitar daños en piezas, utilaje o máquina. Adicionalmente, asegúrese de incluir un G80 en la línea de arranque seguro con cada cambio de herramienta.

4.11.1 Ciclos fijos de taladrado

Los cuatro ciclos fijos de taladrado pueden entrar en bucle con G91, modo Incremental Programming (programación incremental).

- El G81 Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado) es el ciclo de taladrado básico. Se utiliza para taladrar agujeros poco profundos o para taladrar con Refrigerante a través del husillo (TSC).
- El código G82 Spot Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de puntos) es el mismo que G81 Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado) excepto que puede realizar una pausa en la parte inferior del agujero. El argumento opcional Pn.nnn especifica la duración de la pausa.
- El código G83 Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal) se suele utilizar para taladrar agujeros profundos. La profundidad de los avances cortos puede ser variable o constante.
- El código G73 High-Speed Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos a alta velocidad) es el mismo que el G83 Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal) excepto que se especifique el repliegue con avances cortos de la herramienta con el Ajuste 22 - Can Cycle Delta Z (delta de ciclo fijo Z). Se aconseja utilizar ciclos de taladrado con avances cortos para profundidades de agujero mayores que 3 veces el diámetro del taladro. La profundidad inicial de avances cortos, definida por I, suele ser una profundidad del diámetro de herramienta 1.

4.11.2 Ciclos fijos de roscado

Existen dos ciclos fijos de roscado. Todos los ciclos fijos de roscado pueden entrar en bucle con G91, modo Incremental Programming (programación incremental).

- El G84 Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado) es el ciclo de roscado normal. Se utiliza para roscar roscados hacia la derecha.
- G74 Reverse Tap Canned Cycle (ciclo fijo de roscado inverso) es el ciclo de roscado inverso. Se utiliza para roscar roscados hacia la izquierda.

4.11.3 Ciclos de mandrilado y escariado

Existen siete ciclos fijos de mandrilado. Todos los ciclos fijos de mandrilado pueden entrar en bucle con G91, modo Incremental Programming (programación incremental).

- El G85 Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado) es el ciclo de mandrilado básico. Mandrilará hasta la altura deseada y volverá a la altura especificada.

- El G86 Bore and Stop Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado y parada) es el mismo que G85 Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado) excepto que el husillo se detendrá en la parte inferior del agujero antes de volver a la altura especificada.
- El código G87 Bore In and Manual Retract Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro y repliegue manual) también es el mismo excepto que el husillo se detendrá en la parte inferior del agujero, la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero y el programa volverá a reanudarse cuando se pulse Cycle Start (inicio de ciclo).
- El código G88 Bore In, Dwell, Manual Retract Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y repliegue manual) es el mismo que G87 excepto que existe una pausa antes de que el operador pueda desplazar manualmente la herramienta fuera del agujero.
- El código G89 Bore In, Dwell, Bore Out Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa, mandrilado hacia fuera) es el mismo que G85 excepto que hay una pausa en la parte inferior del agujero y el agujero continúa mandrilándose a la velocidad de avance especificada cuando la herramienta vuelve a la posición especificada. Esto varía con respecto a otros ciclos fijos de mandrilado donde la herramienta se mueve en movimientos rápidos o con volante de avance hasta volver a la posición de retorno.
- El código G76 Fine Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado fino) mandrila el agujero hasta la profundidad especificada y después del mandrilado del agujero, se mueve para sacar la herramienta del agujero antes de replegarse.
- El código G77 Back Bore Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado posterior) funciona de forma similar a G76 excepto que antes de iniciar el mandrilado del agujero, mueve la herramienta para despejar el agujero, la mueve hacia abajo dentro del agujero y mandrila hasta la profundidad especificada.

4.11.4 Planos R

Planos R, o planos de retorno, son comandos de código G que especifican la altura de retorno del eje Z durante ciclos fijos. Los códigos G del plano R permanecen activos durante el ciclo fijo con el que se utilizan. G98 Canned Cycle Initial Point Return (retorno al punto inicial de ciclo fijo) mueve el eje Z hasta la altura del eje Z anterior al ciclo fijo. G99 Canned Cycle R Plane Return (retorno al plano R de ciclo fijo) mueve el eje Z hasta la altura especificada por el argumento Rnn.nnnn especificado con el ciclo fijo. Para disponer de información adicional, consulte la sección de códigos G y M.

4.12 Códigos G especiales

Los códigos G especiales se utilizan para el fresado complejo. Éstos incluyen:

- Engrabación (G47)
- Fresado de alojamientos (G12, G13 y G150)
- Giro y escalado (G68, G69, G50, G51)

Engrabación

- Imagen especular (G101 y G100)

4.12.1 Engrabación

El código G47 Text Engraving G-code (código G de engrabación de texto) permite engrabar texto o números serie secuenciales con un bloque individual de código. También se admiten caracteres ASCII.

Consulte la página [269](#) para obtener más información sobre la engrabación.

4.12.2 Fresado de alojamientos

Existen dos tipos de códigos G de fresado de alojamientos en el control Haas:

- El fresado de alojamientos circular se realiza con el código G12 Clockwise Circular Pocket Milling Command (comando de fresado de alojamiento circular en sentido horario) y G13 Counter-Clockwise Circular Pocket Milling Command (comando de fresado de alojamiento circular en sentido contrario).
- El código G150 General Purpose Pocket Milling (fresado de alojamientos de propósito general) utiliza un subprograma para mecanizar geometrías de alojamientos definidas por el usuario.

Asegúrese de que la geometría del subprograma sea una forma totalmente cerrada. Asegúrese de que el punto de inicio X-Y en el comando G150 se encuentre dentro de los límites de la forma totalmente cerrada. Si no se hiciera así, podría emitirse la Alarma 370 - Error de definición de alojamiento.

Consulte la página [257](#) para obtener más información sobre los códigos G de fresado de alojamientos.

4.12.3 Giro y escalado

G68 Rotation (giro) se utiliza para girar el sistema de coordenadas en el plano deseado. Requiere la definición de un plano antes del comando G68, y requiere las coordenadas del centro de giro y ángulo de giro. Esta función puede utilizarse junto con el modo de programación incremental de G91 para mecanizar patrones simétricos. El giro se cancela con el comando G69 Cancel Rotation (cancelar giro).

G51 Scaling (escalado) se utiliza para escalar los valores de posicionamiento en los bloques que siguen al comando G51. El escalado se cancela con el comando G50 Cancel Scaling (cancelar escalado). El escalado puede utilizarse con G68 Rotation (giro). No obstante, utilice G51 Scaling (escalado) antes de utilizar G68 Rotation (giro) y cancele G51 después de cancelar G68.

Consulte la página 279 para obtener más información sobre los códigos G de giro y escalado.

4.12.4 Imagen especular

G101 Enable Mirror Image (habilitar imagen especular) reflejará el movimiento del eje sobre el eje especificado. Los Ajustes 45-48, 80 y 250 habilitan las imágenes especulares sobre los ejes X, Y, Z, A, B y C. El punto pivotante especular a lo largo de un eje está definido por el argumento `Xnn.nn`. Puede especificarse para un eje Y que está habilitado en la máquina y en los ajustes utilizando el eje especular como el argumento. G100 cancela G101.

Consulte la página 311 para obtener más información sobre los códigos G de imágenes especulares.

4.13 Subrutinas

Las Subrutinas (subprogramas) son normalmente una serie de comandos que se repiten varias veces en un programa. En lugar de repetir los comandos muchas veces en el programa principal, las subrutinas se escriben en un programa separado. El programa principal tiene un comando individual que llama a la subrutina. Si una subrutina se llamará con un M97 y una dirección `P`, el código `P` es el mismo que el número de línea (`Nnnnnn`) de la subrutina que se llamará, que se ubica tras un M30. Se llama a un subprograma con un M98 y una dirección `P`. La dirección `P` con un M98 es para el número de programa (`Onnnnn`).

Los Ciclos fijos son los de uso más común de subrutinas. Las posiciones X e Y de los agujeros se sitúan en un programa separado y luego llamadas. En lugar de escribir las posiciones X, Y una vez para cada herramienta, las posiciones X, Y se escriben una vez para cualquier número de herramientas.

Las subrutinas pueden incluir un contador de bucles con el código de dirección `L`. Si existe una `L`, la llamada a la subrutina se repite ese número de veces antes que el programa principal continúe con el bloque siguiente.

4.13.1 Subrutina externa M98

Una subrutina externa es un programa independiente que es referenciado varias veces por el programa principal. Las subrutinas externas son ordenadas (llamadas) utilizando un M98 y un `Pnnnnn` que hacen referencia a ellas en el número de programa del subprograma.

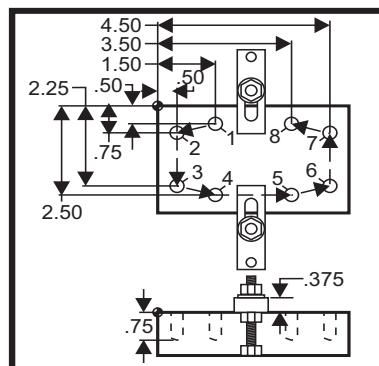
Ejemplo de subrutina externa

```
000104 (subprograma con un M98) ;
```

Subrutina externa M98

```
T1 M06 ;
G90 G54 G00 ;
S1406 M03Y-2.25 ;
G43 H01 Z1. M08 ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. ;
M98 P105 (Llamar Subprograma 000105) ;
T2 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S2082 M03 ;
G43 H02 Z1. M08 ;
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5 ;
M98 P105 (Llamar Subprograma 000105) ;
T3 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S750 ;
G43 H03 Z1. M08 ;
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5 ;
M98 P105 (Llamar Subprograma 000105) ;
G53 G49 Y0. ;
M30 (Fin del programa) ;
```

F4.32: Esquema de patrón de subprograma



Sub Programa

```
000105 ;
X.5 Y-.75 ;
Y-2.5 ;
G98 X1.5 Y-2.5 ;
G99 X3.5 ;
X4.5 Y-2.25 ;
Y-.75 ;
X3.5 Y-.5 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
G53 G49 Z0. M05 ;
```

```
M99 ;
```

4.13.2 Subrutina local (M97)

Una subrutina local es un bloque de código en el programa principal que es referenciado varias veces por el programa principal. Las subrutinas locales son ordenadas (llamadas) utilizando un M97 y Pnnnnn, que hace referencia al número de línea N de la subrutina local.

El formato de la subrutina local es el de finalizar el programa principal con un M30 y luego introducir las subrutinas locales después del M30. Cada subrutina debe tener un número de línea N al comienzo y un M99 al final que enviará el programa de vuelta a la siguiente línea en el programa principal.

Ejemplo de subrutina local

```
000104 (sub programa local con un M97) ;
T1 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S1406 M03 ;
G43 H01 Z1. M08 ;
G81 G99 Z-0,26 R0.1 F7. ;
M97 P1000 (llamar a la subrutina local en la línea
N1000) ;
T2 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S2082 M03 ;
G43 H02 Z1. M08 ;
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5 ;
M97 P1000 (llamar a la subrutina local en la línea
N1000) ;
T3 M06 ;
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5 ;
S750 ;
G43 H03 Z1. M08 ;
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5 ;
M97 P1000 (llamar a la subrutina local en la línea
N1000) ;
G53 G49 Y0. ;
M30 (Fin del programa) ;
N1000 (iniciar subrutina local) ;
X.5 Y-.75 ;
Y-2.25 ;
G98 X1.5 Y-2.5 ;
G99 X3.5 ;
```

Ejemplo de ciclo fijo de subrutina externa (M98)

```
X4.5 Y-2.25 ;
Y-.75 ;
X3.5 Y-.5 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
G53 G49 Z0. M05 ;
M99 ;
```

4.13.3 Ejemplo de ciclo fijo de subrutina externa (M98)

```
O1234 (Programa ejemplo de ciclo fijo) ;
T1 M06 ;
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
G82 Z-.175 P.03 R.1 F10. ;
M98 P1000 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
T2 M06
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S2500 M03 ;
G43 H02 Z.1 M08 ;
G83 Z-.720 Q.175 R.1 F15. ;
M98 P1000 ;
G00 G80 Z1.0 M09 ;
T3 M06 ;
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S900 M03 ;
G43 H03 Z.2 M08 ;
G84 Z-.600 R.2 F56.25 ;
M98 P1000 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
```

Sub Programa

```
O1000 (posiciones de X,Y) ;
X 1.115 Y-2.750 ;
X 3.365 Y-2.875 ;
X 4.188 Y-3.313 ;
X 5.0 Y-4.0 ;
M99 ;
```

4.13.4 Subrutinas externas con múltiples utilajes (M98)

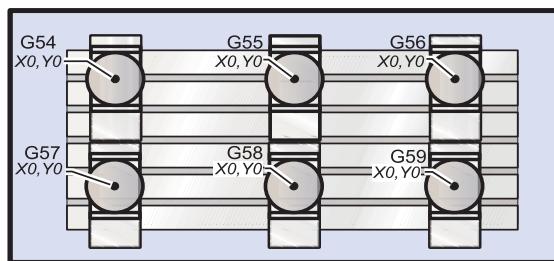
Las subrutinas pueden ser útiles al cortar la misma pieza en diferentes posiciones X e Y dentro de la máquina. Por ejemplo, hay seis tornillos de torno de banco montados sobre la mesa. Cada uno de estos tornos de banco utilizará un nuevo X, Y cero. Se referencian en el programa utilizando los correctores de trabajo de G54 a G59. Utilice un localizador del borde o un indicador para establecer el punto cero en cada pieza. Utilice la tecla para establecer el cero de una pieza en la página de correctores de trabajo para registrar cada posición X, Y. Una vez que la posición cero X, Y para cada pieza de trabajo se encuentre en la página de correctores, puede empezar la programación.

La figura muestra cómo será este montaje en la mesa de la máquina. Por ejemplo, cada una de estas seis piezas necesitan taladrarse en el centro, X e Y cero.

Programa principal

```
O2000 ;
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
M98 P3000 ;
G55;
M98 P3000 ;
G56;
M98 P3000 ;
G57;
M98 P3000 ;
G58;
M98 P3000 ;
G59;
M98 P3000 ;
G00 Z1.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
```

F4.33: Esquema de subrutina con múltiples utilajes



Subrutinas externas con múltiples utilajes (M98)

Subrutina

```
O3000 ;
X0 Y0 ;
G83 Z-1.0 Q0.2 R0.1 F15. ;
G00 G80 Z.2 ;
M99 ;
```

Capítulo 5: Programación de opciones

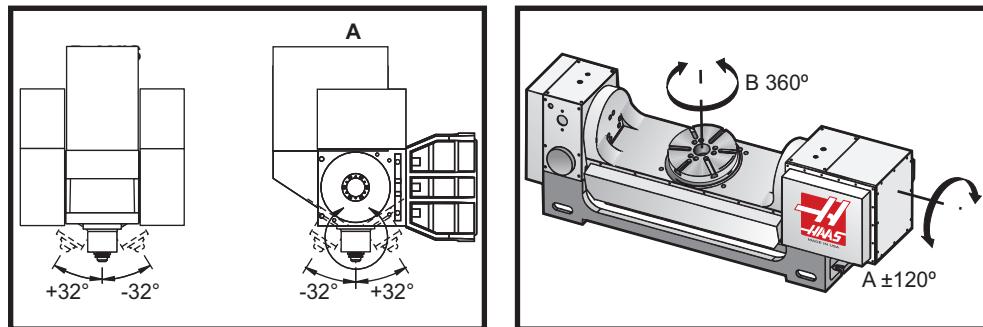
5.1 Programación de opciones

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.

5.2 Programación del 4º y 5º Eje

F5.1: Movimiento del eje en VR-11 y TRT-210: [A] Eje A, [B] Eje B

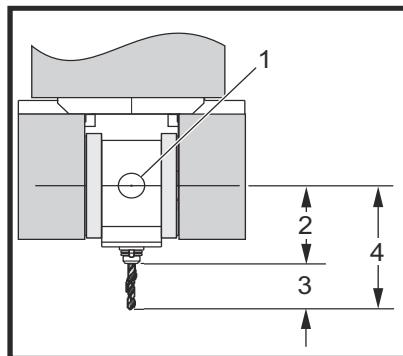


5.2.1 Creación de programas para cinco ejes

La mayoría de los programas para cinco ejes son bastante complejos y deberían ser escritos utilizando un paquete CAD/CAM. Es necesario determinar la longitud del pivote y la longitud del indicador de la máquina, e introducir esos datos en estos programas.

Cada máquina tiene una longitud de pivote específica. Es la distancia desde el centro de rotación del cabezal del husillo hasta la superficie inferior del portaherramientas maestro. La longitud del pivote puede encontrarse en el Ajuste 116, y también está engrabada en el portaherramientas principal que se proporciona con un máquina de 5 ejes.

F5.2: Diagrama de longitud del pivote y del medidor: [1] Eje de giro, [2] Longitud del pivote, [3] Longitud del medidor, [4] Total



Cuando se establece un programa, será necesario determinar la longitud del indicador para cada herramienta. La longitud del indicador es la distancia desde la brida inferior del portaherramientas principal hasta la punta de la herramienta. Esta distancia puede calcularse:

1. Establezca el indicador de base magnética en la mesa.
2. Indique la superficie inferior del portaherramientas principal.
3. Establezca este punto como $Z0$ en el control.
4. Inserte cada herramienta y calcule la distancia desde la punta de la herramienta hasta $Z0$; esta es la distancia del medidor.
5. Es la distancia total desde el centro de rotación del cabezal del husillo hasta la punta del mismo. Puede ser calculado añadiendo la longitud del indicador y la longitud del pivote. Este número puede ser introducido en el programa CAD/CAM, que utilizará el valor de sus cálculos.

Correctores

La pantalla del corrector de trabajo se encuentra en la pantalla del corrector. Los correctores de G54 a G59 o de G110 a G129, puede establecerse utilizando el botón **[PART ZERO SET]**. Esto funcionará solo si se selecciona la pantalla de correctores de cero de trabajo.

1. Pulse **[OFFSET]** hasta que se muestre Work Zero Offset (Corrector cero de trabajo) (desde todos los modos excepto MEM (memoria)).
2. Posicione los ejes en el punto cero de trabajo de la pieza.
3. Utilizando el cursor, seleccione el eje apropiado y el número de trabajo.
4. Pulse **[PART ZERO SET]** y la posición actual de la máquina se almacenará automáticamente en esa dirección.



NOTA:

La introducción de un corrector de trabajo de Z distinto de cero interferirá con la operación de un corrector de la longitud de la herramienta introducido automáticamente.

5. Los números de coordenadas de trabajo se introducen normalmente como números positivos. Las coordenadas de trabajo se introducen en la tabla sólo como un número. Para introducir un valor X de X2.00 en G54, mueva el cursor a la columna X e introduzca 2.0.

Notas de programación de 5 ejes

Utilice un corte de sincronización ajustado a través de la resolución de geometría en el sistema CAD/CAM para permitir contornos suaves y una pieza más precisa.

Posicionar la máquina a un vector de aproximación sólo debería realizarse a una distancia segura por encima o al lado de la pieza de trabajo. En modo rápido, los ejes llegarán a la posición programada en veces diferentes; el eje con la distancia más corta desde el objetivo llegará primero, y el que está a la distancia mayor el último. Una velocidad de avance alta forzará a que los ejes lleguen a la posición ordenada a la misma vez, evitando la posibilidad de un choque.

Códigos G

La programación del 5º eje no se ve afectada por la selección del sistema de pulgadas (G20) o métrico (G21), ya que los ejes A y B siempre están programados en grados.

El tiempo inverso G93 debe aplicarse para el movimiento simultáneo de 4 o 5 ejes. Consulte "G93" en la página **308** para obtener más información.

Límite el post procesador (software CAD/CAM) a un valor máximo F de G93 de 45000. Esto dará como resultado un movimiento más suave que puede ser necesario al ventilar alrededor de paredes inclinadas.

Códigos M

IMPORTANTE: *Es muy recomendable que los frenos A/B estén activados al hacer cualquier movimiento que no involucre 5 ejes. El corte con los frenos desactivados puede provocar un desgaste excesivo en los ajustes de las marchas.*

M10/M11 activa/desactiva el freno del eje A

M12/M13 activa/desactiva el freno del eje B

En un corte de 4 o 5 ejes, la máquina hará una pausa entre bloques. Esta pausa se debe a la liberación de los frenos de los ejes A y/o B. Para evitar esta pausa y permitir la ejecución de programas más suaves, programe un M11 y/o M13 justo antes de G93. Los códigos M desactivarán los frenos, dando lugar a un movimiento más suave e ininterrumpido. Recuerde que si los frenos nunca se reactivan, permanecerán desactivados indefinidamente.

Ajustes

Puede utilizarse un número de ajustes para programar el 4º y el 5º eje. Vea los Ajustes 30, 34 y 48 para el 4º eje y 78, 79 y 80 para el 5º eje.

El Ajuste 85 debería fijarse en .0500 para un corte de 5 ejes. Ajustes inferiores que .0500 moverán la máquina más cerca de una parada exacta y causará un movimiento desparejado.

También puede utilizar G187 Pxx Exx en el programa para ralentizar los ejes.



PRECAUCIÓN: *Al cortar en modo de 5 ejes puede producirse un posicionamiento pobre y un recorrido excesivo si no se cancelada el corrector de la longitud de la herramienta (código-H). Para evitar este problema, utilice G90, G40, H00 y G49 en sus primeros bloques después de un cambio de herramienta. Este problema puede producirse al mezclar programación de 3 ejes y 5 ejes, al reiniciar un programa o al iniciar un nuevo trabajo y encontrarse aún en efecto el corrector de la longitud de la herramienta.*

Velocidades de avance

Puede ordenar un avance en un programa con G01 para el eje asignado a la unidad giratoria. Por ejemplo,

G01 A90. F50. ;

girará el eje A 90 grados.

Debe ordenarse una velocidad de avance para cada línea de código del eje 4 y/o 5. Límite la velocidad de avance a menos de 75 IPM al taladrar. Los avances recomendados para mecanizados de acabado en trabajos de 3 ejes no deberían superar 50 a 60 IPM con al menos .0500" a .0750" de material restante para la operación de acabado.

No se permiten los movimientos rápidos; éstos, entrando y saliendo de los agujeros (repliegue completo con ciclo de taladro progresivo) no se permiten.

Al programar el movimiento simultáneo de 5 ejes, se requiere menos tolerancia de material y pueden permitirse velocidades de avance más altas. Dependiendo de la tolerancia de acabado, la longitud de la herramienta cortadora y el tipo de perfil cortado, pueden ser posibles velocidades de avance más altas. Por ejemplo, al cortar líneas de moldes o largos contornos fluyentes, las velocidades de avance pueden superar 100 IPM.

Avance del 4º y 5º Eje

Todos los aspectos del avance por volante para el quinto eje funcionan igual que para los demás ejes. La excepción es el método de selección de desplazamiento entre el eje A y el eje B.

1. Pulse [+A] o [-A] para seleccionar el eje A de avance.
2. Pulse [SHIFT] y a continuación [+A] o [-A] para desplazar el eje B.
3. EC-300: el modo Jog (avance) muestra A1 y A2, pulse [A] para desplazar A1 y pulse [SHIFT] [A] para desplazar A2.

5.2.2 Instalación de un cuarto eje opcional

Los Ajustes 30 y 34 deben cambiarse al añadir una mesa giratoria a una fresadora Haas. El Ajuste 30 especifica el modelo de mesa giratoria y el Ajuste 34 especifica el diámetro de la pieza.

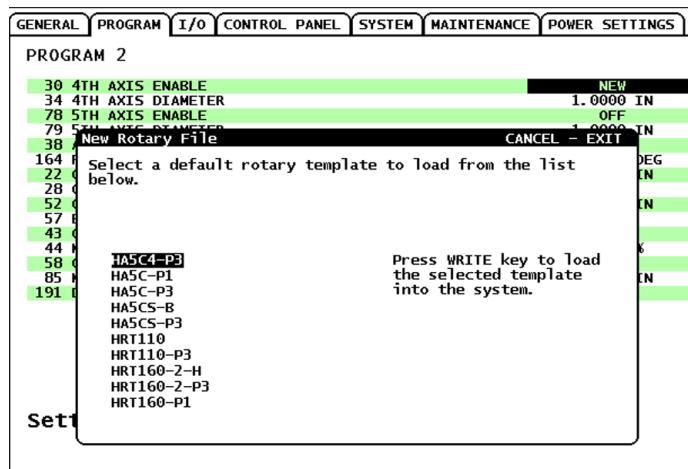
Cambiar el Ajuste 30

El Ajuste 30 (y el Ajuste 78 para el 5º eje) especifica un conjunto de parámetros para una unidad giratoria determinada. Estos Ajustes permiten seleccionar su unidad giratoria de una lista, lo que establece automáticamente los parámetros necesarios para permitir que la fresadora interactúe con la unidad giratoria.



ADVERTENCIA: *Pueden provocarse daños al motor si hay un error de coincidencia en el ajuste giratorio con o sin escobillas en el producto real instalado en la fresadora. Una B en los ajustes denota un producto giratorio sin escobillas. Los divisores sin escobillas tienen dos cables procedentes de la mesa y dos conectores en el control de la fresadora para cada eje giratorio.*

F5.3: Menú de selección de nuevo archivo giratorio



1. Resalte el Ajuste 30 y pulse la flecha de cursor de izquierda o derecha.
2. Pulse **[EMERGENCY STOP]**.
3. Seleccione **NEW** (nuevo) y pulse **[ENTER]**.
Aparecerá la lista de conjuntos de parámetros de giro disponibles.
4. Pulse la flecha de cursor **[UP]** o **[DOWN]** para seleccionar la unidad giratoria correcta. También puede empezar a introducir el nombre de la unidad giratoria para reducir la lista antes de realizar una selección. El modelo giratorio resaltado en el control debe corresponderse con el modelo grabado en la placa de identificación de la unidad giratoria.
5. Pulse **[ENTER]** para confirmar su elección.
A continuación, el conjunto de parámetros se carga en la máquina. El nombre del conjunto de parámetros vigentes aparece para el Ajuste 30.
6. Restablezca **[EMERGENCY STOP]**.
7. No intente utilizar el giro hasta realizar un ciclo de apagado y encendido de la máquina.

Parámetros

En casos excepcionales, es posible que se requiera modificar algunos parámetros para obtener un rendimiento específico de su divisor. No haga esto sin una lista de parámetros a cambiar.



NOTE:

NO CAMBIE LOS PARÁMETROS si no recibió ninguna lista de parámetros con el divisor. Si lo hace, anularía la garantía.

Encendido Inicial

Para arrancar el divisor:

1. Encienda la fresadora (y el control por servo si fuera aplicable).
2. Sitúe el divisor en la posición de inicio.
3. Todos los divisores se ponen en el inicio en la dirección de las agujas del reloj, según se mira de frente. Si el divisor se pone en el inicio en sentido antihorario, pulse **[EMERGENCY STOP]** y llame a su distribuidor.

5.2.3 Instalación de un quinto eje opcional

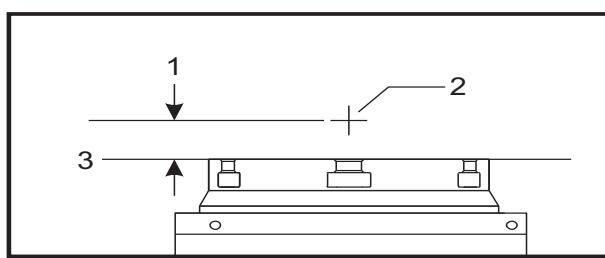
El 5º eje se instala de igual forma que el 4º eje:

1. Utilice el Ajuste 78 para especificar el modelo de mesa giratoria y el Ajuste 79 para definir el diámetro del 5º eje.
2. Desplácese y ordene el quinto eje utilizando la dirección B.

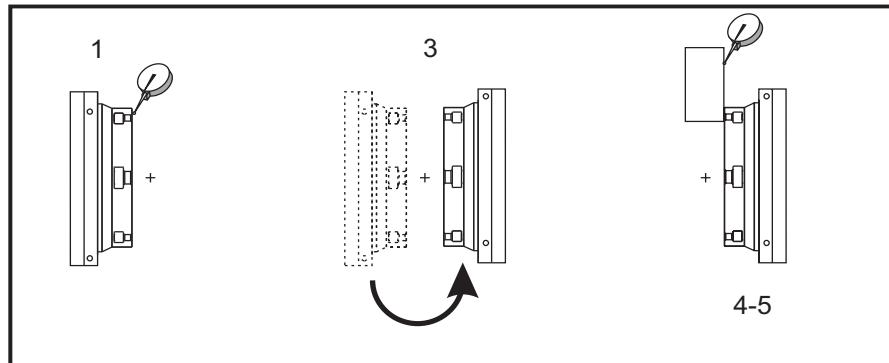
5.2.4 Corrector de B sobre el eje A (Productos giratorios basculantes)

Este procedimiento determina la distancia entre el plano de la plataforma del eje B y la línea central del eje A en productos giratorios basculantes. Algunas aplicaciones de software CAM requieren el corrector.

F5.4: Diagrama de corrector B sobre A: [1] Corrector de B sobre A, [2] Eje A, [3] Plano eje B.



F5.5: Procedimiento ilustrado de B sobre A



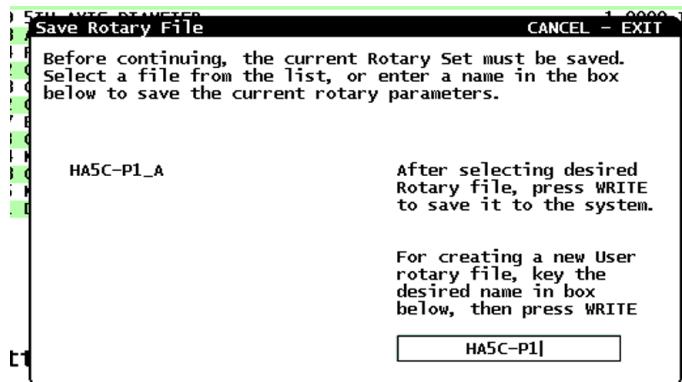
1. Gire el eje A hasta que el eje B esté en posición vertical. Instale un indicador de marcaje en el husillo de la máquina (u otra superficie independiente del movimiento de la mesa) e indique la cara de la plataforma. Ponga a cero el indicador.
2. Establezca a cero la posición del operador del eje Y (seleccione la posición y pulse **[ORIGIN]**).
3. Gire el eje A 180°.

4. La cara de la plataforma debe estar indicada ahora desde la misma dirección que la primera indicación. Sitúe el bloque 1-2-3 frente a la cara de la plataforma e indique la cara del bloque que descance contra la cara de la plataforma. Mueva el eje Y hasta poner a cero el indicador contra el bloque.
5. Lea la nueva posición del operador del eje Y. Divida este valor por 2 para determinar el valor del corrector de B sobre el eje A.

5.2.5 Deshabilitación de cuarto y quinto eje

Para deshabilitar el 4º y 5º eje:

F5.6: Guardar conjunto de parámetros de giro



1. Desactive el Ajuste 30 para el 4º eje y/o el 78 para el 5º eje cuando se retire la unidad giratoria de la máquina.

Cuando desactive el Ajuste 30 o 78, aparecerá un aviso para guardar el conjunto de parámetros.



PRECAUCIÓN: Nunca conecte o desconecte ningún cable con el control encendido.

2. Seleccione un archivo utilizando las flechas de cursor hacia arriba o hacia abajo y pulse [ENTER] para confirmar.
El nombre del conjunto de parámetros seleccionado actualmente aparece en el cuadro. Puede cambiar este nombre de archivo para guardar un conjunto de parámetros personalizados.
3. La máquina genera una alarma si estos ajustes no se desactivaran cuando se retire la unidad.

5.3 Macros (Opcional)



NOTA:

Esta funcionalidad es opcional; llame a su distribuidor 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 el control de dispositivos opcionales. 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 o leer un valor de una variable, evaluar una expresión, re conducir condicional o incondicionalmente a otro punto dentro del programa o repetir condicionalmente alguna sección de programa.

Aquí hay algunos ejemplos de aplicaciones de las Macros. Los ejemplos son extractos y no son programas macro completos.

- **Herramientas para utilajes sobre la mesa inmediatos**

Muchos procesos de configuración pueden semi-automatizarse para ayudar al operario. Las herramientas pueden reservarse para situaciones urgentes que no se anticiparon durante el diseño de herramienta. Por ejemplo, suponga que una compañía usa una mordaza estándar con un patrón estándar de agujeros para perno. Si después de la configuración se descubre que un utilaje necesita una fijación adicional, y si se ha programado la subrutina macro 2000 para taladrar el patrón para tornillos en la fijación, entonces el siguiente procedimiento de dos pasos será todo lo que se necesitará para agregar la fijación al utilaje.

- a) Determine las coordenadas X, Y y Z y el ángulo donde va a ser colocada la fijación por medio del desplazamiento de la máquina hasta la posición de fijación deseada y leyendo las coordenadas de posición en la pantalla de la máquina.
- b) Ejecute el siguiente comando bajo la modalidad MDI (Entrada manual de datos):

G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Ann ;

donde nnn son las coordenadas determinadas en el Paso a).

Aquí, la macro 2000 (P2000) realizará todo el trabajo, puesto que fue diseñada para taladrar el patrón de agujeros para tornillos de la fijación con en el ángulo especificado en A. Básicamente, el mecánico ha creado un ciclo fijo personalizado.

- **Patrones simples que se repiten**
Los patrones que se repiten una y otra vez pueden definirse y almacenarse utilizando macros. Por ejemplo:
 - a) Patrones de agujero de tornillo
 - b) Ranurado
 - c) Patrones angulares, cualquier número de agujeros, en cualquier ángulo, con cualquier espaciado.
 - d) Especialidad fresando elementos como mordazas lisas
 - e) Patrones de matriz, (p.e. 12 cruzados y 15 abajo)
 - f) Corte volante de una superficie, (por ejemplo, 12 pulgadas por 5 pulgadas utilizando una herramienta de corte volante de 3 pulgadas)
- **Ajuste de corrector automático basado en el programa**
Con macros, los correctores de coordenadas pueden establecerse para cada programa, por lo que los procedimientos de configuración son más fáciles y menos propensos a error (variables macro #2001-2800).
- **Palpado**
El palpado aumenta las capacidades de la máquina; algunos ejemplos son:
 - a) Contorneado de una pieza para determinar dimensiones desconocidas para mecanizar.
 - b) Calibración de la herramienta para los valores de corrector y desgaste.
 - c) Inspección antes del mecanizado para determinar la tolerancia del material en piezas fundidas.
 - d) Inspección después del mecanizado para determinar los valores de paralelismo y planidad al igual que la ubicación.

Códigos G y M útiles

M00, M01, M30 -Stop Program (parar programa)
G04- Dwell (pausa)
G65 Pxx - Llamada a subprograma macro. Permite pasar variables.
M96 Pxx Qxx - Ramificación local condicional con señales de entrada discretas
M97 Pxx - Llamada a subrutina local
M98 Pxx - Llamada a subprograma
M99 - Sub Program Return or Loop (bucle o retorno al subprograma)
G103 - Block Lookahead Limit (límite del previsor de bloques). No se permite la compensación de la herramienta de corte.
M109 - Interactive User Input (entrada interactiva de usuario) (consulte la sección "Códigos M")

Ajustes

Hay 3 ajustes que pueden afectar a programas macro (programas de la serie 9000), éstos son 9xxxx Progs Lock (bloqueo de programas) (#23), 9xxxx Progs Trace (trazado de programas) (#74) y 9xxxx Progs Single BLK (bloque a bloque de programas) (#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 era,

```
IF [#100 EQ 7]...
```

podría proporcionar una lectura falsa. Una forma más segura de programar esto sería,

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]...
```

Normalmente, esto solo representa un problema cuando se almacenan enteros en variables macro donde se espera ver una parte fraccional posteriormente.

Previsión

La previsión tiene una gran importancia para el programador de macros. 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 encienda y luego se apague inmediatamente mientras que se procesa la pausa. G103 P1 puede usarse para limitar la previsión a 1 bloque. Para hacer que este ejemplo funcione correctamente, debe modificarse tal y como se indica a continuación:

G103 P1 (Véase la sección de códigos G del manual para disponer de una mayor explicación de G103)

```
;          ;
#1101=1. ;
;
;
;
#1101=0 ;
```

Previsor de bloques y eliminación de bloques

El control Haas utiliza la función Block Look Ahead (previsor de bloques) para leer y prepararse anticipadamente a bloques de código con respecto al bloque de código actual que se está ejecutando. Esto permite controlar de forma suave la transición desde un movimiento al siguiente. G103 Limit Block Buffering (limitar almacenamiento temporal de bloques) limita la previsión del control de bloques de código. G103 toma el argumento Pnn para especificar la anticipación de la previsión que se permitirá al control. Para disponer de información adicional, consulte la sección de códigos G y M.

El control Haas también tiene la posibilidad de saltar bloques de código cuando se pulsa el botón **[BLOCK DELETE]**. Para configurar un bloque de código que se saltará en el modo Block Delete (eliminación de bloque), comience la línea de código con un carácter /. Utilizando un

```
/ M99 (retorno a subprograma) ;
```

antes de un bloque con

```
M30 (Program End and Rewind (fin del programa y retorno  
al inicio del programa)) ;
```

permite que se utilice un programa como un programa cuando Block Delete (eliminación de bloque) se encuentra activado. El programa se utiliza como un subprograma cuando Block Delete (eliminación de bloque) se encuentra desactivado.

5.3.2 Notas del funcionamiento

Las variables de macro, al igual que los ajustes y los correctores, pueden guardarse o cargarse por medio del terminal RS-232 o puerto USB.

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]** y utilice **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** para acceder a la página **Macro Variables** (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. Una variable macro se establece introduciendo un valor y pulsando después el botón **[ENTER]**. Las variables macro puede borrarse pulsando **[ORIGIN]**, lo que borrará todas las variables.

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 del programa para limitar el almacenamiento de bloques y quitando posteriormente el bloque G103 P1 cuando la depuración se complete.

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)**).



NOTE:

Los nombres Macro Label 1 (etiqueta macro 1) y Macro Label 2 (etiqueta macro 2) son etiquetas intercambiables. Solo tiene que resaltar el nombre, introducir el nuevo nombre y pulsar [ENTER].

Para establecer cuál de las los 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]**.
2. Pulse **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** para acceder a la página **Operation Timers & Setup** (temporizadores de operación y configuración).
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]**.

El campo de la derecha del número de variable introducido muestra el valor actual.

Argumentos de las Macros

Los argumentos en una declaración G65 son un medio para enviar valores y configurar las variables locales de una subrutina macro.

Las dos tablas siguientes indican la correspondencia de las variables alfabéticas de dirección con las variables numéricas empleadas en una subrutina macro.

Dirección alfabética

Dirección:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Variable:	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Dirección:	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Variable:	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Alternar dirección alfabética

Dirección:	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
Variable:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dirección:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Variable:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Dirección:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
Variable:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	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 ejemplo siguiente, la variable local #1 recibirá .0001. Si no se incluye un punto decimal en el valor de un argumento, como en:

G65, P9910, A1, B2, C3

Los valores se pasan a las subrutinas macro de acuerdo con la tabla siguiente:

Pasar argumentos enteros (sin punto decimal)

Dirección:	A	B	C	D	E	F	G
Variable:	.0001	.0001	.0001	1.	1.	1.	-
Dirección:	H	I	J	K	L	M	N

Notas del funcionamiento

Variable:	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
Dirección:	O	P	Q	R	S	T	U
Variable:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
Dirección:	V	W	X	Y	Z		
Variable:	.0001	.0001	.0001	.0001	.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 pueden enviarse dos conjuntos de coordenadas de posición hacia 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

Hay tres categorías de variables macro: local, global y 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. A continuación, se incluye una tabla de variables locales junto con los argumentos de las variables de dirección que las modifican:

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 modifica 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 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.

Ocasionalmente, hay numerosas macros escritas para opciones instaladas en fábrica que utilizan variables globales. Por ejemplo, palpado, cambiadores de paleta, etc. Cuando se vayan a utilizar variables globales, asegúrese de que no las esté utilizando otro programa en la máquina.

Variables de Sistema

Las variables de sistema le dan al programador la capacidad de interactuar con una variedad de condiciones de control. Con la definición de una variable de sistema, se puede modificar o alterar el funcionamiento de control. Con la lectura de una variable de sistema, un programa puede modificar su comportamiento basado en el valor de la variable. Algunas variables del sistema tienen un estado de Read Only (sólo lectura); esto quiere decir que el programador no puede modificarlas. A continuación se muestra una breve tabla de las variables del sistema implementadas actualmente 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	Utilizado por el palpador (si se instala)
#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 X, Y, Z, A, y eje B respectivamente

VARIABLES	USO
#1080-#1087	Entadas 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 sallidas extra de relés a través de salidas multiplexadas
#1264-#1268	Cargas máximas de los ejes para C, U, V, W, y T respectivamente
#1601-#1800	Número de acanalamientos de herramientas #1 a 200
#1801-#2000	El máximo número de vibraciones registradas de herramientas es 1 a 200.
#2001-#2200	Correctores de longitud de la herramienta
#2201-#2400	Desgaste de longitud de la herramienta
#2401-#2600	Correcciones del radio/diámetro de la herramienta
#2601-#2800	Desgaste del radio/diámetro 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

Notas del funcionamiento

VARIABLES	USO
#3022	Cronómetro de avance
#3023	Cronómetro de la pieza presente
#3024	Cronómetro de la última pieza completa
#3025	Cronómetro de la pieza anteriro
#3026	Herramienta en el husillo (sólo lectura)
#3027	RPM del husillo (sólo lectura)
#3028	Número de la paleta cargada en el receptor
#3030	Bloque a bloque
#3031	Ensayo
#3032	Borrar bloque
#3033	Parada opción
#3201-#3400	Diámetro real para las herramientas 1 a 200
#3401-#3600	Posiciones del refrigerante programable para las herramientas 1 a 200
#3901	M30 cuenta 1
#3902	M30 cuenta 2
#4000-#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-#5005	Posición final del bloque anterior
#5021-#5025	Posición de la coordenada de la máquina actual
#5041-#5045	Posición de la coordenada del trabajo presente
#5061-#5069	Posición de señal de salto enviada previamente - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081-#5085	Corrector de herramienta presente
#5201-#5205	G52 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5221-#5225	G54 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5241-#5245	G55 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5261-#5265	G56 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5281-#5285	G57 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5301-#5305	G58 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5321-#5325	G59 Work Offsets (correctores de trabajo)
#5401-#5500	Cronómetros de avance de la herramienta (segundos)
#5501-#5600	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#5601-#5699	Límite del control de vida de la herramienta
#5701-#5800	Contador del control de vida de la herramienta
#5801-#5900	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#5901-#6000	Límite del control de carga de la herramienta

Notas del funcionamiento

VARIABLES	USO
#6001-#6277	Ajustes (sólo lectura)  NOTA: <i>El orden bajo de los bits de valores grandes no aparecerá en las variables macro para ajustes.</i>
#6501-#6999	Parámetros (sólo lectura)  NOTA: <i>El orden bajo de los bits de valores grandes no aparecerá en las variables macro para parámetros.</i>

VARIABLES	USO
#7001-#7006 (#14001-#14006)	Correctores de trabajo adicionales de G110 (G154 P1)
#7021-#7026 (#14021-#14026)	Correctores de trabajo adicionales de G111 (G154 P2)
#7041-#7046 (#14041-#14046)	Correctores de trabajo adicionales de G112 (G154 P3)
#7061-#7066 (#14061-#14066)	Correctores de trabajo adicionales de G113 (G154 P4)
#7081-#7086 (#14081-#14086)	Correctores de trabajo adicionales de G114 (G154 P5)
#7101-#7106 (#14101-#14106)	Correctores de trabajo adicionales de G115 (G154 P6)
#7121-#7126 (#14121-#14126)	Correctores de trabajo adicionales de G116 (G154 P7)
#7141-#7146 (#14141-#14146)	Correctores de trabajo adicionales de G117 (G154 P8)
#7161-#7166 (#14161-#14166)	Correctores de trabajo adicionales de G118 (G154 P9)
#7181-#7186 (#14181-#14186)	Correctores de trabajo adicionales de G119 (G154 P10)
#7201-#7206 (#14201-#14206)	Correctores de trabajo adicionales de G120 (G154 P11)
#7221-#7226 (#14221-#14221)	Correctores de trabajo adicionales de G121 (G154 P12)
#7241-#7246 (#14241-#14246)	Correctores de trabajo adicionales de G122 (G154 P13)
#7261-#7266 (#14261-#14266)	Correctores de trabajo adicionales de G123 (G154 P14)

VARIABLES	USO
#7281-#7286 (#14281-#14286)	Correctores de trabajo adicionales de G124 (G154 P15)
#7301-#7306 (#14301-#14306)	Correctores de trabajo adicionales de G125 (G154 P16)
#7321-#7326 (#14321-#14326)	Correctores de trabajo adicionales de G126 (G154 P17)
#7341-#7346 (#14341-#14346)	Correctores de trabajo adicionales de G127 (G154 P18)
#7361-#7366 (#14361-#14366)	Correctores de trabajo adicionales de G128 (G154 P19)
#7381-#7386 (#14381-#14386)	Correctores de trabajo adicionales de G129 (G154 P20)
#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
#8500	Gestión avanzada de herramientas (ATM). ID de grupo
#8501	ATM. Porcentaje del número de herramientas activas disponibles de todas las herramientas en el grupo.
#8502	ATM. Conteo total de uso de todas las herramientas disponibles en el grupo.
#8503	ATM. Conteo total de los agujeros de las herramientas disponibles en el grupo.
#8504	ATM. Tiempo (en segundos) de avance total las herramientas disponibles en el grupo.
#8505	ATM. Tiempo (en segundos) total las herramientas disponibles en el grupo.
#8510	ATM. Siguiente número de herramienta a utilizar.
#8511	ATM. Porcentaje de la vida de la herramienta disponible de la siguiente herramienta.
#8512	ATM. Conteo de uso disponible de la siguiente herramienta.
#8513	ATM. Conteo de los agujeros disponibles de la siguiente herramienta.

Notas del funcionamiento

VARIABLES	USO
#8514	ATM. Tiempo de avance disponible de la siguiente herramienta (en segundos).
#8515	ATM. Tiempo total disponible de la siguiente herramienta (en segundos).
#8550	Identificador de herramienta individual
#855	Número de acanalamientos de herramientas
#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	Correctores de longitud de la herramienta
#8554	Desgaste de longitud de la herramienta
#8555	Correcciones del diámetro de la herramienta
#8556	Desgaste del diámetro de la herramienta
#8557	Diámetro real
#8558	Posición del refrigerante programable
#8559	Cronómetro de avance de la herramienta (segundos)
#8560	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#8561	Límite del control de vida de la herramienta
#8562	Contador del control de vida de la herramienta
#8563	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#8564	Límite del control de carga de la herramienta
#14401-#14406	Correctores de trabajo adicionales de G154 P21
#14421-#14426	Correctores de trabajo adicionales de G154 P22
#14441-#14446	Correctores de trabajo adicionales de G154 P23
#14461-#14466	Correctores de trabajo adicionales G154 P24
#14481-#14486	Correctores de trabajo adicionales G154 P25

VARIABLES	USO
#14501-#14506	Correctores de trabajo adicionales G154 P26
#14521-#14526	Correctores de trabajo adicionales G154 P27
#14541-#14546	Correctores de trabajo adicionales G154 P28
#14561-#14566	Correctores de trabajo adicionales G154 P29
#14581-#14586	Correctores de trabajo adicionales G154 P30
#14581+(20n) - #14586+(20n)	G154 P(30+n)
#15961-#15966	Correctores de trabajo adicionales G154 P99

5.3.3 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

Si la fresadora estuviera equipada con un sistema de palpado, estas variables se utilizan para guardar los datos de calibración de palpado. Si se sobreescreiben dichas variables, el palpador requerirá una recalibración completa.

Entradas discretas de 1-bit

El programador puede usar las entradas designadas como "Spare" (libre) para conectarlas a dispositivos externos.

Cargas máximas de los ejes

Las siguientes variables contienen las cargas máximas de los ejes 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 se lea la variable macro.

#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

Cada corrector de herramienta tiene una longitud (H) y un radio (D) junto con los valores de desgaste asociados.

#2001-#2200	Correctores de geometría H (1-200) para la longitud.
#2200-#2400	Desgaste de geometría H (1-200) para la longitud.
#2401-#2600	Correctores de geometría D (1-200) para el diámetro.
#2601-#2800	Desgaste de geometría D (1-200) para el diámetro.

Mensajes programables

#3000 Las alarmas pueden programarse. Una alarma programable actuará como las alarmas integradas. Una alarma se genera estableciendo la variable macro #3000 con 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 usarán en 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 piezas o 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 leer la variable #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 entre sí y se pueden fijar por separado.

Anulaciones del sistema

#3003 La variable es un parámetro de supresión bloque a bloque. Ésta anula la función de bloque a bloque en códigos-G. En el ejemplo que se muestra a continuación, Single Block (bloque a bloque) se ignora cuando #3003 se establece igual a 1. Después de que #3003 se establece igual a 1, cada comando de código G (líneas 2-5) se ejecuta continuamente aunque la función Single Block (bloque a bloque) de encuentra en ON. Cuando #3003 se establece igual que cero, Single Block (bloque a bloque) continuará funcionando de manera normal. El operador debe pulsar [CYCLE START] para ejecutar cada línea de código (líneas 7-11).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Y0;
S2000 M03;
G43 H01 Z.1;
G81 R0.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
T02 M06;
```

Variables del sistema en-profundidad

```
G43 H02 Z.1;  
S1800 M03;  
G83 R0.1 Z-1. Q0.25 F10. ;  
X0. Y0. ;
```

Variable #3004

La variable #3004 anula características específicas del control durante la ejecución.

El primer bit deshabilita **[FEED HOLD]**. Si no se utiliza **[FEED HOLD]** durante una sección de código, establezca la variable #3004 en 1 antes de las líneas de código específicas. Después de esa sección de código, sitúe #3004 en 0 para restablecer la función de **[FEED HOLD]**. Por ejemplo:

```
(Código de aproximación - [FEED HOLD] habilitado) ;  
#3004=1 (Deshabilita [FEED HOLD]) ;  
(Código imparable - [FEED HOLD] no habilitado) ;  
#3004=0 (Habilita [FEED HOLD]) ;  
(Código de departamento - [FEED HOLD] habilitado) ;
```

A continuación se muestra un mapa de bits de la variable #3004 y las anulaciones correspondientes. E – Habilitado D – Deshabilitado

#3004	Feed Hold (detener avance)	Anulación de la velocidad de avance	Comprobación de la parada exacta
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

#3006 Parada programable

Las paradas pueden programarse para que actúen como un M00 - El control se detiene y espera hasta que se pulse [CYCLE START]. Una vez se pulse [CYCLE START], el programa continúa con el bloque tras el #3006. En el siguiente ejemplo, los primeros 15 caracteres del comentario se muestran en la parte inferior izquierda de la pantalla.

```
IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101 (comentario aquí);
```

#4001-#4021 Códigos de grupo del ultimo bloque (Modal)

La agrupación de los códigos G permite un procesamiento más eficiente. Los Códigos G con funciones similares que normalmente están bajo el mismo grupo. Por ejemplo, G90 y G91 están bajo el grupo 3. Estas variables almacenan el código predefinido o el último código G para cualquiera de los 21 grupos. Un programa macro que lea el código del grupo 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 son no 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 ultimo objetivo

Al punto programado final para el último bloque de movimiento puede accederse a través de las variables #5001-#5006, X, Y, Z, A, B y C, respectivamente. Los valores se dan en el sistema de coordenadas de trabajo vigente y pueden usarse cuando la máquina esté en movimiento.

Variables de posición del eje

#5021 Eje X	#5022 Eje Y	#5023 Eje Z
#5024 Eje A	#5025 Eje B	#5026 Eje C

#5021-#5026 Posición de coordenadas actuales de la máquina

La posición actual en las coordenadas de la máquina puede obtenerse a través de #5021-#5026 correspondiente al eje X, Y, Z, A, B y C, respectivamente.



NOTA:

Los valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina está en movimiento.

El valor de #5023 (z) lleva aplicada compensación de la longitud de la herramienta.

#5041-#5046 Posición de coordenadas actual de trabajo

La posición actual en las coordenadas de trabajo actuales puede obtenerse a través de #5041-#5045 correspondiente al eje X, Y, Z, A, B y C, respectivamente.



NOTA:

Estos valores NO PUEDEN leerse mientras la máquina está en movimiento.

El valor de #5043 (z) lleva aplicada compensación de la longitud de la herramienta.

#5061-#5069 Posición de la señal de salto actual

La posición donde se activó la última señal de salto puede obtenerse a través de #5061-#5069 correspondiente a X, Y, Z, A, B, C, U, V y W respectivamente. Los valores se dan en el sistema de coordenadas de trabajo vigente y pueden usarse aún cuando la máquina esté en movimiento. El valor de #5063 (z) lleva aplicada compensación de la longitud de la herramienta.

#5081-#5085 Compensación de la longitud de la herramienta

La compensación total vigente de la longitud de la herramienta que está siendo aplicada a la herramienta. Esto incluye el corrector de la longitud de la herramienta referenciado por el valor vigente establecido en H (#4008) más el valor por desgaste.


NOTA:

La correlación de los ejes es x=1, y=2, ... b=5. Por ejemplo, la variable Z del sistema de coordenadas de la máquina sería #5023.

#6996-#6999 Acceso al parámetro mediante variables macro

Es posible que un programa acceda 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 en la variable #6996

#6999: contiene el valor del bit (0 ó 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, el número de ese parámetro se copia en la variable #6996, después de lo cual, el valor de ese parámetro estará disponible utilizando la variable macro #6998, tal y como se muestra:

```
#6996=601 (especificar el parámetro 601) ;
#100=#6998 (copiar el valor del parámetro 601 en la
variable #100) ;
```

Para acceder a un bit de parámetro específico, el número de ese parámetro se copia en la variable 6996 y el número de bit se copia en la variable macro 6997. El valor de ese bit de parámetro está disponible utilizando la variable macro 6999, tal y como se muestra:

```
#6996=57 (especificar el parámetro 57) ;
#6997=0 (especificar el bit cero) ;
```

Variables del sistema en-profundidad

```
#100=#6999 (copiar el valor del parámetro 57 bit 0 en  
la variable #100) ;
```

**NOTA:**

Los bits de parámetro se numeran del 0 al 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.

Cambiador de paletas

Se comprueba el estado de las paletas del cambiador automático de paletas utilizando 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

Todos los correctores de trabajo se pueden leer y establecer dentro de una expresión macro para permitir que se puedan establecer previamente las coordenadas con ubicaciones aproximadas, o establecer las coordenadas con valores basados en los resultados de las posiciones y cálculos de las señales de salto. Al leer alguno de los correctores, la cola de interpretación previa se detiene hasta que se ejecute ese bloque.

#5201- #5206	VALORES DE CORRECTORES DE G52 X, Y, Z, A, B, C
#5221- #5226	VALORES DE CORRECTORES DE G54 X, Y, Z, A, B, C
#5241- #5246	VALORES DE CORRECTORES DE G55 X, Y, Z, A, B, C
#5261- #5266	VALORES DE CORRECTORES DE G56 X, Y, Z, A, B, C

Programación de opciones

#5281- #5286	VALORES DE CORRECTORES DE G57 X, Y, Z, A, B, C
#5301- #5306	VALORES DE CORRECTORES DE G58 X, Y, Z, A, B, C
#5321- #5326	VALORES DE CORRECTORES DE G59X, Y, Z, A, B, C
#7001- #7006	VALORES DE CORRECTORES DE G110 X, Y, Z, A, B, C
#7021-#7026 (#14021-#14026)	Correctores de trabajo adicionales de G111 (G154 P2)
#7041-#7046 (#14041-#14046)	Correctores de trabajo adicionales de G112 (G154 P3)
#7061-#7066 (#14061-#14066)	Correctores de trabajo adicionales de G113 (G154 P4)
#7081-#7086 (#14081-#14086)	Correctores de trabajo adicionales de G114 (G154 P5)
#7101-#7106 (#14101-#14106)	Correctores de trabajo adicionales de G115 (G154 P6)
#7121-#7126 (#14121-#14126)	Correctores de trabajo adicionales de G116 (G154 P7)
#7141-#7146 (#14141-#14146)	Correctores de trabajo adicionales de G117 (G154 P8)
#7161-#7166 (#14161-#14166)	Correctores de trabajo adicionales de G118 (G154 P9)
#7181-#7186 (#14181-#14186)	Correctores de trabajo adicionales de G119 (G154 P10)
#7201-#7206 (#14201-#14206)	Correctores de trabajo adicionales de G120 (G154 P11)
#7221-#7226 (#14221-#14221)	Correctores de trabajo adicionales de G121 (G154 P12)
#7241-#7246 (#14241-#14246)	Correctores de trabajo adicionales de G122 (G154 P13)
#7261-#7266 (#14261-#14266)	Correctores de trabajo adicionales de G123 (G154 P14)

Uso de las variables

#7281-#7286 (#14281-#14286)	Correctores de trabajo adicionales de G124 (G154 P15)
#7301-#7306 (#14301-#14306)	Correctores de trabajo adicionales de G125 (G154 P16)
#7321-#7326 (#14321-#14326)	Correctores de trabajo adicionales de G126 (G154 P17)
#7341-#7346 (#14341-#14346)	Correctores de trabajo adicionales de G127 (G154 P18)
#7361-#7366 (#14361-#14366)	Correctores de trabajo adicionales de G128 (G154 P19)
#7381-#7386 (#14381-#14386)	Correctores de trabajo adicionales de G129 (G154 P20)
#7381-#7386	VALORES DE CORRECTORES DE G129 X, Y, Z, A, B, C

#8550-#8567

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-#8564. Si se especifica un número de grupo de herramientas, la herramienta seleccionada será la siguiente herramienta en ese grupo.

5.3.4 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 G90 X1.0 Y0 ;
```

las variables pueden establecerse con los siguientes valores:

```
#7=0 ;
#11=90 ;
#1=1.0 ;
#2=0.0 ;
```

y pueden reemplazarse por:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

Los valores en las variables en el tiempo de ejecución se usan como los valores de las direcciones.

5.3.5 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 Y3.7 F20.;
```

establece las direcciones G, X, Y y F con 1, 1.5, 3.7 y 20.0 respectivamente y de esta manera indica al control el movimiento lineal, G01, hasta la posición X=1.5, Y=3.7 a la velocidad de avance de 20" por minuto. La sintaxis de las macro permite que los valores de dirección puedan sustituirse por cualquier variable o expresión.

La declaración anterior puede reemplazarse por el código siguiente:

```
#1=1 ;
#2=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

La sintaxis permisible para las direcciones A-Z (excluyendo N u O) es la siguiente:

< dirección ><->< variable >	A-#101
------------------------------	--------

Sustitución de dirección

< dirección >[< expresión >]	Y[#5041+3.5]
< dirección ><->[< expresión >]	Z- [SIN[#1]]

Si el valor de la variable no concuerda con el dominio de la dirección, entonces se originará la alarma en el control. Por ejemplo, el código siguiente resultaría en una alarma de error de rango debido a que los números de diámetro de herramienta están en un rango de 0-200.

```
#1=250 ;  
D#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 G1 X#1 movería la herramienta de la máquina a .1235 en el eje X. Si el control está 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, si #1 está indefinida, entonces el bloque

```
G00 X1.0 Y#1 ;
```

se convierte en

```
G00 X1.0 ;
```

y no se produce ningún movimiento en Y.

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 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 otra manera, la cifra fraccionaria del número 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) ;
```

Sustitución de dirección

Cuando se usa la función de redondeo en una expresión de dirección, ROUND (redondear) 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 predeterminada es de cuatro cifras.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ];
(La mesa se mueve a 2,0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ];
(La mesa se mueve a 2.0066) ;
G0 A[ #1 + #1 ];
(El eje se mueve a 2.007) ;
G0 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ];
(El eje se mueve a 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 pondrá en 4. #3 se pondrá en 3.

Operadores

Los operadores pueden clasificarse en tres categorías: Aritméticos, lógicos y booleanos.

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 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:

Debe tener cuidado al usar los operadores lógicos para lograr obtener el resultado deseado.

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

Sustitución de dirección

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.

Expresiones

Las expresiones se definen como cualquier secuencia de variables y operadores enmarcados con corchetes cuadrados [y]. Hay dos usos para las expresiones: las expresiones condicionales o las 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 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 los 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 ramifica a la línea `N10`. 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 ramificar 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;
```

Expresiones aritméticas

Una expresión aritmética es toda expresión que usa variables, operadores o funciones. Una expresión aritmética retorna un valor. Las expresiones aritméticas se suelen utilizar 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 ;
```

Declaraciones de asignación

Las declaraciones de asignación le permiten al programador modificar las variables. El formato de las declaraciones de asignación es:

```
< expresión >=< expresión >
```

Sustitución de dirección

La expresión de la izquierda del signo de igual siempre debe referirse a una variable de macro, ya sea directa o indirectamente. La siguiente macro inicia una secuencia de variables a cualquier valor. Aquí se usan dos tipos de asignación, la asignación directa y la asignación indirecta.

```
O0300 (Inicializar una matriz de variables) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=variable base) ;
#3000=1 (Variable base no dada) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=tamaño de la matriz) ;
#3000=2 (Tamaño de la matriz no dado) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Contador descendente) ;
#[#2+#19]=#22 (V=valor al que establecer el array) ;
END1;
M99 ;
```

La macro anterior puede usarse para inicializar tres conjuntos de variables tales como los siguientes:

```
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) ;
```

Es necesario 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 del código basándose en una condición.

Ramificación o derivación incondicional (GOTOnnn y M99 Pnlnn)

En el control Haas hay dos métodos de ramificación incondicional. Una ramificación incondicional siempre se trasladará a un bloque específico. M99 P15 se ramificará incondicionalmente hacia el bloque número 15. M99 puede usarse con o sin instalar macros 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 bloque puede ser calculado mientras se ejecuta el programa, usando la forma GOTO [expresión]. O el bloque puede ser pasado con una variable local, en el caso de la forma GOTO#n.

El GOTO redondeará la variable o el resultado de la expresión que está asociada con la ramificación calculada. Por ejemplo, si #1 contiene 4.49 y se ejecuta GOTO#1, el control tratará de trasladarse hacia un bloque que contiene N4. Si #1 contiene 4.5, entonces la ejecución se transferirá hacia el bloque que contiene N5.

El siguiente esquema de código puede usarse para hacer un programa que añade números de serie en las piezas:

```
09200 (Engrabar dígito en la posición actual) ;
(D=Dígito decimal a grabar);
;
IF [[#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 (Engrabar el dígito ahora) ;
;
N0 (Hacer dígito cero) ;
M99 ;
;
N1 (Hacer dígito uno) ;
;
M99 ;
;
N2 (Hacer dígito dos) ;
;
...
;
(etc...)
```

En la subrutina anterior, usted podría engrabar el dígito cinco con la siguiente llamada:

```
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. Un ejemplo podría ser como el siguiente:

```
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 ;
```

Las entradas discretas o bien definidas siempre devuelven un 0 o un 1 cuando se leen. El GOTO [expresión] se ramificará hacia la línea de código apropiada basándose en el estado de las dos entradas discretas #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 ramificación 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 ramificación 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 en:

```
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. Eso significa que también pueden condicionarse las declaraciones del 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 dice 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, si se genera una alarma, la ejecución del programa se detiene.

```
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (VERIFICAR VALOR DE 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;
```

Sustitución de dirección

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 desde 1 hasta 3. Esto significa que no puede haber más de tres ciclos incluidos en una 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 más de 3 niveles, 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] DO1;  
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).

5.3.6 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 a la subrutina 1000 como una macro) ;  
M30 (Parar el programa) ;  
O1000 (Subrutina macro) ;  
...  
M99 (Retorno desde la subrutina macro) ;
```

En el Ejemplo 2, se designa la subrutina 9010 para taladrar una secuencia de agujeros a lo largo de una línea con pendiente determinada por los argumentos X e Y pasados en la línea de comandos G65. La profundidad de taladro Z se pasa como Z, la velocidad de avance se pasa como F y el número de agujeros que se taladrarán se pasa como T. La línea de agujeros se taladra empezando desde la posición de la herramienta actual cuando se llama a la subrutina macro.

Ejemplo 2:

```
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Posicionar  
herramienta) ;  
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Llamada 9010) ;  
G28;  
M30;  
O9010 (Patrón de agujero diagonal) ;  
F#9 (F=velocidad de avance) ;  
WHILE [#20 GT 0] D01 (Repetir T veces) ;
```

G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

```
G91 G81 Z#26 (Perforar a profundidad Z) ;
#20=#20-1 (Reducir contador) ;
IF [#20 EQ 0] GOTO5 (Todos los agujeros taladrados) ;
G00 X#24 Y#25 (Mover a lo largo de la pendiente) ;
N5 END1;
M99 (Retorno al llamante) ;
```

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 sería 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 usarse para el solapamiento.

Los números de programa del 9010 al 9019 están reservados para el solapamiento de códigos G. La siguiente tabla indica los parámetros Haas reservados para los solapamientos de las subrutinas macro.

F5.7: Solapamiento del código G y M

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003
95	9014	85	9004
96	9015	86	9005
97	9016	87	9006
98	9017	88	9007
99	9018	89	9008
100	9019	90	9009

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 produce una alarma si no se encuentra el programa.

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 produce una alarma si el control no encuentra el subprograma en la memoria o en una unidad activa.

5.3.7 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 hacer esto son POPEN, DPRNT[] y PCLOS.

Comandos preparatorios de comunicación

POOPEN 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 [<text> <#nnnn[wf]>... ] ;
```

Comunicación con Dispositivos Externos - DPRNT[]

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. Por lo tanto, los siguientes formatos son ilegales: [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 en la parte entera tiene más dígitos que los reservados, entonces el campo se extiende para imprimir estos 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
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 usted quisiera limitar la interpretación del previsor a solamente un bloque, usted necesitaría incluir el comando siguiente en el principio de su programa. (En realidad, esto resulta en un previsor o anticipación de dos bloques).

```
G103 P1;
```

Para cancelar el límite del previsor, cambie el comando a G103 P0. G103 no puede usarse 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 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]**. Recuerde, puede usar el control **[HANDLE JOG]** 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:

```
G1 G90 X [COS [90]] Y3.0 (CORRECTO) ;
```

Aquí, la X y los corchetes están solos y son elementos que pueden editarse individualmente. Es posible, a través de la edición, borrar la expresión completa y reemplazarla por una constante de punto flotante.

```
G1 G90 X 0 Y3.0 (ERRÓNEO) ;
```

El bloque anterior originará una alarma en el momento de la ejecución. La forma correcta es la siguiente:

```
G1 G90 X0 Y3.0 (CORRECTO) ;
```

Características de las macro tipo Fanuc no incluidas en el CNC de Haas

**NOTA:**

No hay ningún espacio entre la X y el Zero (0). RECUERDE, cuando vea un carácter alfabético que permanezca solo, este es una expresión de dirección.

5.3.8 Características de las macro tipo Fanuc no incluidas en el CNC de Haas

Esta sección indica las funciones 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

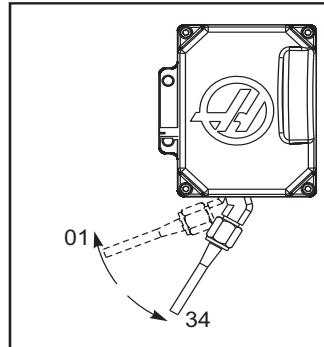
LN []	Logaritmo natural
EXP []	Exponente en base E
ADP []	Reescalar variable al número entero
BPRNT []	

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.

5.4 Refrigerante programable (P-Cool)



El refrigerante programable (P-Cool) permite dirigir el refrigerante a la herramienta en una de 34 posiciones. Por lo general, cuando programa posiciones de P-Cool, encuentra primero la posición correcta de la guía para cada herramienta. Por lo tanto, puede especificar esa posición de varias formas.

Resumen de comandos de P-Cool

- **M08 / M09** - Coolant On / Off (activación/desactivación del refrigerante) (consulte la página 348)
- **M34 / M35** - Coolant Increment / Decrement (incrementar/decrementar refrigerante) (consulte la página 352)
- **[CLNT UP] / [CLNT DOWN]** - Mueva la guía de P-Cool hacia arriba y hacia abajo

5.4.1 Posicionamiento de P-Cool

Siga este procedimiento para determinar la posición correcta del refrigerante para cada herramienta.



PRECAUCIÓN: *No mueva la guía de P-Cool con la mano ya que dañará el motor.
Utilice únicamente comandos de control.*

1. Si tuviera un control de válvula esférica para pasar entre líneas de bloqueo de refrigerante o P-Cool, y asegúrese de que la válvula se encuentre en la posición P-Cool.
2. Pulse **[OFFSET]** hasta que aparezca la tabla **TOOL OFFSET** (corrector de herramienta) en la pantalla.
3. Ordene la primera herramienta en el husillo. Cuando esté activa la tabla OFFSET (corrector), puede pulsar **[ATC FWD]** o **[ATC REV]** para cambiar herramientas, o puede ordenar M06 TXX en modo **MDI**, donde XX es el número de herramienta deseado.
4. Pulse **[COOLANT]** para iniciar el flujo de refrigerante.
5. Pulse **[CLNT UP]** o **[CLNT DOWN]** hasta que la posición de la guía aplique refrigerante donde quiera que vaya.
6. Pulse **[COOLANT]** para detener el flujo de refrigerante.
7. Registre el valor junto a CLNT POS en la parte inferior de la tabla TOOL OFFSET (corrector de herramienta). Existen varias formas para poder utilizar ahora esta información de la posición.

F5.8: La pantalla Coolant Position (posición del refrigerante)

TOOL	COOLANT POSITION
OFFSET	POSITION
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0

CLNT POS 3

Posición del refrigerante en la Tabla de correctores

- Resalte la columna COOLANT POSITION (posición del refrigerante) para la herramienta deseada en la tabla TOOL OFFSET (corrector de herramienta).
- Introduzca el número de posición del refrigerante para la herramienta.
- Pulse **[F1]** para introducir el valor en la columna COOLANT POSITION (posición del refrigerante).
- Repita estos pasos para cada herramienta.

La guía de P-Cool se ajusta en la posición de la columna COOLANT POSITION (posición del refrigerante) cuando el programa llama a la herramienta y activa el refrigerante (M08).

Variables del sistema de posición del refrigerante

Si su máquina estuviera macros habilitadas, puede especificar las posiciones del refrigerante para las herramientas 1 a 200 con variables del sistema 3401 a 3600. Por ejemplo, #3401=15 establece la posición del refrigerante para la herramienta 1 en la posición 15.

Posición del refrigerante en bloques de programa

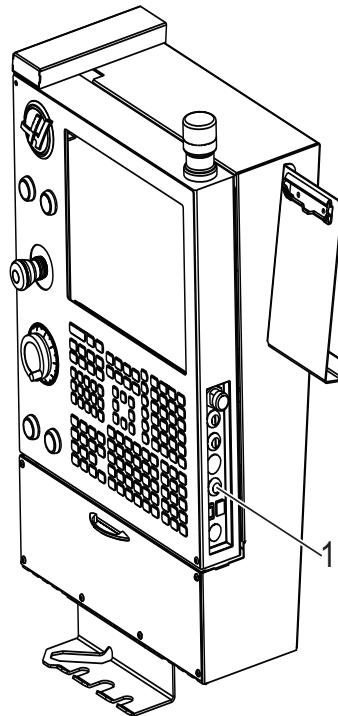
También puede ajustar la posición de la guía de P-Cool en un bloque de programa con un comando M34 o M35. Cada uno de dichos comandos mueve la guía una posición hacia arriba (M35) o hacia abajo (M34).

5.5 Puerta automática con servo

Esta opción añade un conjunto rack y piñón a las puertas de la máquina, lo que permite que se abran automáticamente. Existen (2) formas de activar la puerta automática con servo.

Pulse el botón Auto Door (puerta automática) en el lado del control colgante para abrir o cerrar la puerta.

F5.9: Botón del panel colgante Servo Auto Door (puerta automática con servo) [1]



Para ordenar la puerta automática en un programa, utilice un M80 para abrir la puerta y un M81 para cerrarla.

5.6 Through-Spindle Coolant (Refrigerante a través del husillo) (TSC)

Esta opción aplica refrigerante directamente al borde de corte de la herramienta, lo que permite velocidades y avances más agresivos y mejorar la retirada de virutas. La Refrigeración a través del husillo (TSC) está disponible en configuraciones de 300 psi (21 bar) y 1000 psi (69 bar). Ambas configuraciones se aplican de la misma forma.

Para encender la TSC, pulse **[AUX CLNT]** cuando la TSC se encuentre desactivada u ordene un **M88** en un programa.

Para apagar la TSC, pulse **[AUX CLNT]** cuando la TSC se encuentre activada u ordene un **M89** en un programa.

5.7 Otras opciones

Las opciones incluidas en esta sección tienen documentación disponible en el sitio web de Haas Automation (www.haascnc.com).

5.7.1 Sistema de palpado intuitivo inalámbrico (WIPS)

Esta opción utiliza un palpador de trabajo montado en el husillo y un palpador de herramientas montado en mesa para establecer posiciones en el control Haas para mejorar la precisión y repetibilidad.

5.7.2 Sistema de programación intuitivo (IPS)

Esta opción utiliza una serie de menús fáciles de utilizar y campos de opción para generar automáticamente el código G para una amplia variedad de funciones de piezas.

Sistema de programación intuitivo (IPS)

Capítulo 6: Códigos G, Códigos M, Ajustes

6.1 Introducción

Este capítulo ofrece descripciones detalladas de los códigos G (funciones preparatorias), códigos G (ciclos fijos), códigos M y ajustes que utiliza su máquina. Cada una de estas secciones comienza con una lista numérica de códigos y nombres de códigos asociados.

6.1.1 Códigos G (Funciones preparatorias)

Los códigos G, llamados códigos preparatorios, indican a la herramienta de la máquina el tipo de acción que se realizará, incluyendo:

- Movimientos rápidos
- Mover en una línea recta o arco
- Serie fija de movimientos que realizan un agujero, cortan una dimensión específica o realizan un contorneado
- Establecer información de la herramienta
- Utilizar direccionamiento de letra
- Definir eje y posiciones de inicio y fin

La mayoría de los programas del CNC requieren conocer los códigos G para generar un programa para completar una pieza. Para disponer de una descripción sobre cómo utilizar códigos G, consulte la sección de programación básica del capítulo Programación, empezando en la página **154**.

**NOTA:**

El Sistema de programación intuitiva de Haas (IPS) es un modo de programación que oculta el código G o deriva completamente el uso de códigos G.

**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.

Códigos G (Funciones preparatorias)

Estas descripciones de códigos G (ciclo no fijo) son válidas para la fresadora Haas y se incluyen en orden numérico.

T6.1: Lista de códigos G (Funciones preparatorias)

Código	Nombre	Código	Nombre
G00	Rapid Motion Positioning (posicionamiento con movimiento rápido) (grupo 01)	G41 /G42	2D Cutter Compensation Left/2D Cutter Comp. (Compensación de la herramienta de corte izquierda 2D / Comp. de herramienta de corte 2D) Derecha (Grupo 07)
G01	Linear Interpolation Motion (movimiento de interpolación lineal) (Grupo 01)	G43 /G44	Tool Length Compensation + (Add)/Tool Length Comp - (Subtract) (compensación de longitud de la herramienta + (Añadir) / Compensación de longitud de la herramienta - (Restar)) (Grupo 08)
G02 /G03	Circular Interpolation Motion CW/CCW (movimiento de interpolación circular en sentido horario / sentido antihorario) (Grupo 01)	G47	Text Engraving (engravación de texto) (Grupo 00)
G04	Dwell (pausa) (Grupo 00)	G49	G43/G44/G143 Cancel (cancelar) (Grupo 08)
G09	Exact Stop (parada exacta) (Grupo 00)	G50	Cancel Scaling (cancelar escalado) (Grupo 11)
G10	Set Offsets (establecer correctores) (Grupo 00)	G51	Scaling (escalado) (Grupo 11)
G12 /G13	Circular Pocket Milling CW/CCW (Fresado circular de alojamientos en sentido horario / sentido antihorario) (Grupo 00)	G52	Set Work Coordinate System (establecer sistema de coordenadas de trabajo) (Grupo 00 o 12)

Códigos G, Códigos M, Ajustes

Código	Nombre	Código	Nombre
G17 / G18 / G19	XY/XZ/XYZ plane selection (selección de plano XY/XZ/XYZ) (Grupo 02)	G53	Non-Modal Machine Coordinate Selection (selección de coordenadas de la máquina no modal) (Grupo 00)
G20 /G21	Select Inches/Select Metric (Seleccionar pulgadas / Seleccionar sist. métrico) (Grupo 06)	G54-G59	Select Work Coordinate System #1 - #6 (seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #1 - #6) (Grupo 12)
G28	Return to Machine Zero Point (retorno al punto cero de la máquina) (Grupo 00)	G60	Uni-Directional Positioning (posicionamiento unidireccional) (Grupo 00)
G29	Return From Reference Point (retorno desde el punto de referencia) (Grupo 00)	G61	Exact Stop Mode (modo de parada exacta) (Grupo 15)
G31	Feed Until Skip (avance hasta salto) (Grupo 00)	G64	G61 Cancel (cancelar) (Grupo 15)
G35	Automatic Tool Diameter Measurement (medida automática del diámetro de herramienta) (Grupo 00)	G65	Macro Subroutine Call Option (opción de llamada a subrutina macro) (Grupo 00)
G36	Automatic Work Offset Measurement (medida automática del corrector de trabajo) (Grupo 00)	G68	Rotation (giro) (Grupo 16)
G37	Automatic Tool Offset Measurement (medida automática del corrector de herramienta) (Grupo 00)	G69	Cancel (cancelar) G68 Rotation (giro) (Grupo 16)
G40	Cutter Comp Cancel (cancelar la compensación de la herramienta de corte) (Grupo 07)		

G00 Posicionamiento con movimiento rápido (Grupo 01)

- X** - Comando del movimiento del eje X opcional
- Y** - Comando de movimiento del eje Y opcional
- Z** - Comando de movimiento del eje Z opcional
- A** - Comando de movimiento del eje A opcional
- B** - Comando de movimiento del eje B opcional
- C** - Comando de movimiento del eje C opcional

G00 se usa para mover los ejes de la máquina a la velocidad máxima. Se utiliza principalmente para posicionar rápidamente la máquina a 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 código del Grupo 01.

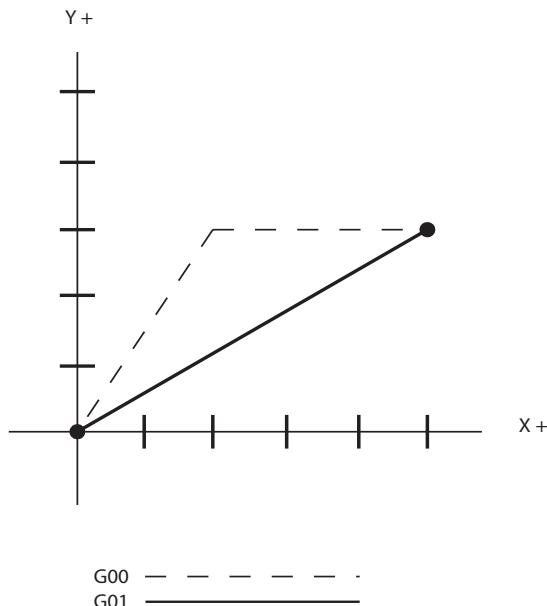
Un movimiento rápido también cancela un ciclo fijo activo, al igual que lo hace G80.



NOTA:

Generalmente, los movimientos rápidos no serán en una única línea recta. 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.

F6.1: G00 Movimiento rápido multilineal



El Ajuste 57 (Exact Stop Canned Y-Y (parada exacta fija X-Y)) puede cambiar cómo espera la máquina una parada precisa antes y después de un movimiento rápido.

G01 Movimiento de interpolación lineal (Grupo 01)

- F** - Velocidad de avance
- X** - Comando de movimiento del eje X opcional
- Y** - Comando de movimiento del eje Y opcional
- Z** - Comando de movimiento del eje Z opcional
- A** - Comando de movimiento del eje A opcional
- B** - Comando de movimiento del eje B opcional
- C** - Comando de movimiento del eje C opcional
- ,R** - Radio del arco
- ,C** - Distancia de chaflán

G01 mueve los ejes a la velocidad de avance ordenada. Este se usa principalmente para cortar la pieza de trabajo. Un avance G01 puede ser un movimiento de un solo eje o una combinación de los ejes. La velocidad del movimiento de los ejes está controlada por el valor de la velocidad de avance (F). Este valor F puede estar en unidades (pulgadas o métricas) por minuto (G94) o por revolución del husillo (G95), o en tiempo para completar el movimiento (G93). El valor de la velocidad de avance (F) puede estar en la línea de comandos actual, o en una línea anterior. El control siempre utilizará el valor más reciente de F hasta que se ordene otro valor de F. Si se aplica G93, se utilizará un valor F en cada línea. Vea G93.

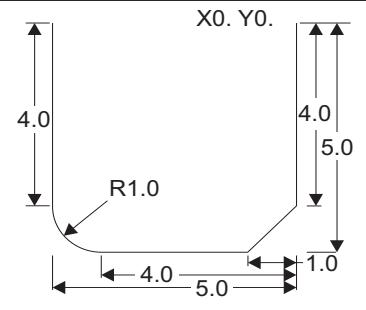
G01 es un comando modal, lo que significa que se seguirá aplicando hasta que sea cancelado por un comando rápido tal como G00 o un comando de movimiento circular tal como G02 o G03.

Una vez que se inicia un G01, todos los ejes programados se moverán y alcanzarán el destino a la vez. Si un eje no puede ir a la velocidad de avance programada, el control no procederá con el comando G01 y se generará una alarma (máxima velocidad de avance superada).

Ejemplo de redondeado de esquinas y achaflanado

F6.2: Ejemplo #1 de redondeado de esquinas y achaflanado

```
O1234 (Corner Rounding and Chamfering Example);
T1 M6;
G00 G90 G54 X0. Y0. S3000 M3;
G43 H01 Z0.1 M08;
G01 Z-0.5 F20. ;
Y-5. ,C1. ;
X-5. ,R1. ;
Y0. ;
G00 Z0.1 M09;
G53 G49 Z0. ;
G53 Y0. ;
M30;
```



Se puede insertar automáticamente un bloque de achaflanado o redondeado de esquinas entre dos bloques de interpolación lineal especificando `,C` (el achaflanado) o `,R` (el redondeado de esquinas). Debe existir un bloque de interpolación lineal de terminación que siga al bloque inicial (una pausa `G04` puede intervenir).

Estos dos bloques de interpolación lineal especifican una esquina de intersección teórica. Si el bloque inicial especifica un valor `,C`, el valor que le sigue a la `,C` es la distancia desde la intersección hasta donde comienza el achaflanado, y también la distancia desde la intersección hasta donde termina el achaflanado. Si el bloque inicial especifica un valor `,R`, el valor que le sigue a `,R` es el radio de un círculo tangente a la esquina en dos puntos: el comienzo del arco redondeador de esquina 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, si el plano activo es XY (G17), XZ (G18) o YZ (G19).

G02 Movimiento de interpolación circular CW (sentido de las agujas del reloj) / G03 Movimiento de interpolación circular CCW (sentido contrario a las agujas del reloj) (Grupo 01)

F - Velocidad de avance

I - Distancia a lo largo del eje X opcional hasta el centro del círculo

J - Distancia a lo largo del eje Y opcional hasta el centro del círculo

K - Distancia a lo largo del eje Z opcional hasta el centro del círculo

R - Radio opcional del círculo

X - Comando de movimiento del eje X opcional

Y - Comando de movimiento del eje Y opcional

Z - Comando de movimiento del eje Z opcional

A - Comando de movimiento del eje A opcional

El uso de **I, J** y **K** es el método preferible para programar un radio. **R** es adecuado para los radios más generales.

Estos códigos G se emplean para especificar un movimiento circular. Son necesarios dos ejes para completar el movimiento circular y debe usarse el plano correcto, G17-G19. Hay dos métodos para ordenar un G02 o G03, el primero consiste en usar las direcciones **I, J, K** y el segundo en usar la dirección **R**.

Se puede añadir al programa un achaflanado o redondeado de esquinas, especificando, ,**C** (achaflanado) o ,**R** (redondeado de esquinas), tal y como se describe en la definición de G01.

Utilizando direcciones I, J, K

Las direcciones **I, J** y **K** se usan para localizar el centro del arco en relación al punto de inicio. En otras palabras, las direcciones **I, J, K** son las distancias desde el punto inicial al centro del círculo. Solo se permite el **I, J** o **K** específico para el plano seleccionado (G17 utiliza **IJ**, G18 utiliza **IK** y G19 utiliza **JK**). Los comandos **X, Y** y **Z** especifican el punto final del arco. Si no se especifica la situación de **X, Y** y **Z** para el plano seleccionado, el punto final del arco será el mismo que el punto inicial para ese eje.

Para cortar un círculo completo, deben utilizarse las direcciones **I, J, K**; si se utiliza una dirección **R** no funcionará. Para cortar un círculo completo, no especifique un punto de finalización (**X, Y** y **Z**); programa **I, J** o **K** para definir el centro del círculo. Por ejemplo:

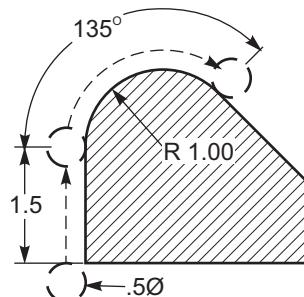
```
G02 I3.0 J4.0 (Asume G17; plano XY) ;
```

Utilizando las direcciones R

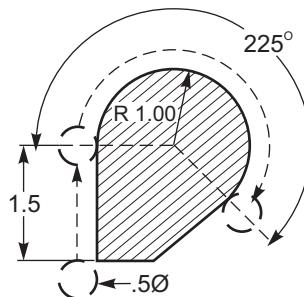
El valor R define la distancia desde el punto inicial al centro del círculo. Utilice un valor R positivo para radios de 180° o menores, y un valor R negativo para radios mayores de 180° .

Ejemplos de programación

F6.3: Ejemplo de programación de dirección R



G90 G54 G00 X-0.25 Y-.25
G01 Y1.5 F12.
G02 X1.884 Y2.384 R1.25



G90 G54 G00 X-0.25 Y-0.25
G01 Y1.5 F12.
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25

Fresado roscado

El fresado roscado utiliza un movimiento G02 o G03 estándar para crear el movimiento circular en X-Y y luego añade un movimiento Z en el mismo bloque para crear el paso de roscado. Esto generará un giro del roscado; los dientes múltiples del cortador generarán el resto. Una línea de código típica:

N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (genera un radio de 1 pulgada para un roscado de 20 pasos) ;

Notas del fresado roscado:

Los orificios internos inferiores a 3/8 pulgadas pueden que no sean posibles o prácticos. Corte siempre de forma ascendente.

Use un G03 para cotar roscas de diámetro interior o G02 para cortar roscas de diámetro exterior. Una rosca de derechas de diámetro interior se moverá hacia arriba en el eje Z la cantidad de un paso de rosca. Un roscado a derechas de diámetro exterior se moverá hacia abajo en el eje Z por la cantidad de un paso de roscado. PASO = 1/Roscados por pulgada (Ejemplo - 1.0 dividido por 8 TPI = .125)

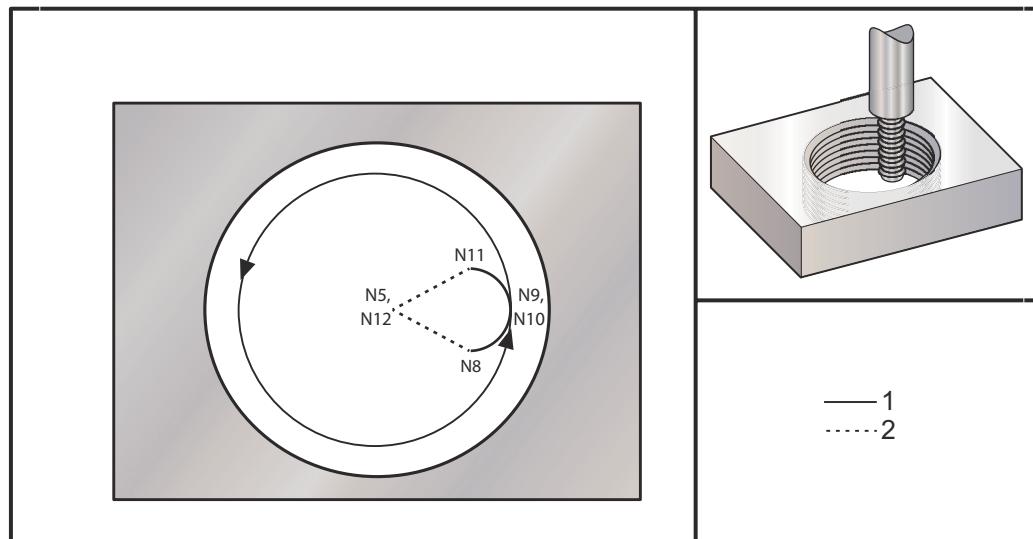
Ejemplo de fresado roscado:

Este programa hará el fresado roscado I.D. (diámetro interior) de un agujero 1.5 x 8 TPI utilizando un .750 diámetro x 1.0 roscado.

1. Para comenzar, tome el diámetro del agujero (1.500). Reste el diámetro del cortador 0.750 y, a continuación, divida por 2. $(1.500 - 0.75) / 2 = 0.375$
El resultado (.375) es la distancia a la que la herramienta de corte inicia desde el I.D. de la pieza.
2. Despues de la posición inicial, el siguiente paso del programa es activar la compensación de la herramienta de corte y moverse al I.D. (diámetro interior) del círculo.
3. El siguiente paso consiste en programar un círculo completo (G02 o G03) con un comando del eje Z de la cantidad de un paso completo del roscado (a esto se le llama Interpolación helicoidal).
4. El último paso consiste en moverse fuera del I.D. (diámetro interior) del círculo y desactivar la compensación de la herramienta de corte.

No se puede apagar o encender la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento en arco. Debe realizarse un movimiento lineal, bien en el eje X o Y para mover la herramienta hasta y desde el diámetro a cortar. Este movimiento será la máxima cantidad de compensación que puede ajustarse.

F6.4: Ejemplo de fresado roscado, 1.5 de diámetro x 8 TPI: [1]Trayectoria de la herramienta, [2] Activar y desactivar la compensación de la herramienta de corte.



Ejemplo de programa



NOTA:

Muchos de los principales fabricantes actuales de Fresadoras de roscados ofrecen software en línea gratuito para ayudar al programador a crear su código G. Esto resulta muy útil cuando se intenta escribir código para programas complejos de fresadoras de roscados cónicos.

```
%  
O02300 (FRESADO DE ROSCADO 1.5-8 UNC) ;  
N1 T1 M06 (FRESADO DE ROSCADO DE .5 PULG. DE DIÁMETRO) ;  
N2 G00 G90 G40 G80 G54 ;  
N3 M01 ;  
N4 S3500 M03 ;  
N5 X0 Y0 ;  
N6 G43 Z0.1 H01 M08 ;  
N7 G01 Z-0.5156 F50. ;  
N8 G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 ;  
N9 G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 ;  
N10 I-0.5 J0 Z-0.375 F20. ;  
N11 X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 ;  
N12 G40 G01 X0 Y0 ;  
N13 G00 Z0.1 M09 ;  
N14 G91 G28 Z0v  
N15 M05 ;  
N16 M30 ;  
%
```

N5= XY en el centro del agujero

N7 = Profundidad de roscado, menos 1/8 de paso

N8 = Habilitar la compensación de la herramienta de corte

N9 = Arcos en roscado, aumenta un 1/8 de paso

N10 = Corta todo el roscado, movimiento hacia arriba de Z el valor del paso

N11 = Arcos fuera de roscado, aumenta un 1/8 de paso

N12 = Cancelar compensación de la herramienta de corte

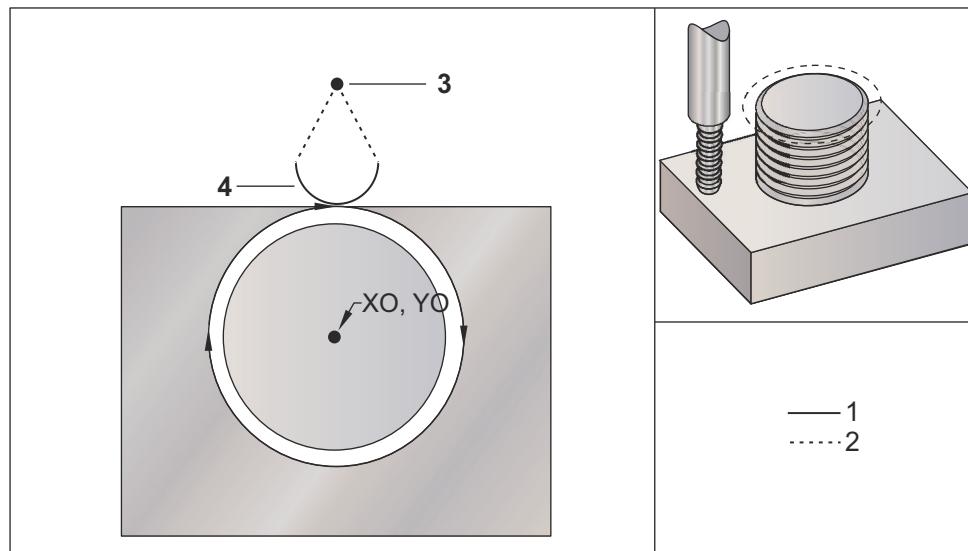


NOTA:

El ajuste máximo de la compensación de la herramienta de corte es .175.

Fresado roscado de O.D. (diámetro exterior)

F6.5: Ejemplo de fresado roscado de O.D., poste de 2.0 de diámetro x 16 TPI: [1] Trayectoria de herramienta [2] Posicionamiento rápido, activación y desactivación de la compensación de la herramienta de corte, [3] Posición de inicio, [4] Arco con Z.



Ejemplo de programa:

```
%  
O02400 (Fresado roscado de un poste de 2.0 de diámetro  
X 16 TPI) ;  
T1 M06 (0,5 DIA. 2FLT. FRESADO ROSCADO) ;  
G00 G90 G54 X-0.2 Y1.4 S1910 M03 (X0, Y0 se encuentra  
en el centro del poste) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Z0 en la parte superior de la pieza -  
La altura del poste es 1.125") ;  
G00 Z-1. ;  
G01 G41 D01 Y.962 F30. (Activar la compensación de la  
herramienta de corte) ;  
G01 X0. F11.5 (Movimiento lineal hasta el poste) ;  
G02 J-0.962 Z-1.0625 (movimiento circular; movimiento  
de Z negativo) ;  
G01 X0.2 (Movimiento lineal alejándose del poste) ;  
G01 G40 Y1.4 F30. (Desactivar la compensación de la  
herramienta de corte) ;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G28 G91 Y0. Z0. ;
```

Códigos G (Funciones preparatorias)

M30;
%



NOTA:

Un movimiento de compensación de la herramienta de corte puede consistir en cualquier movimiento de X o Y desde cualquier posición siempre que el movimiento sea mayor que la cantidad que se está compensando.

Ejemplo de fresado roscado de punto único

Este programa es para un agujero de 1.0" de diámetro con un diámetro de herramienta de corte de .500" y un paso de roscado de .125 (8TPI). Este programa se posiciona en G90 Absolute (absoluto) y posteriormente pasa a G91 Incremental mode (modo incremental) en línea N7.

El uso de un valor Lxx en la línea N10 nos permite repetir el arco de fresado de roscado múltiples veces, con una fresadora de roscado de punto único.

```
%  
O02301 (FRESADO DE ROSCADO 1.5-8 UNC) ;  
(Fresado roscado de punto único) ;  
N1 T1 M06 (FRESADO DE ROSCADO DE .5 PULG. DE DIÁMETRO) ;  
N2 G00 G90 G40 G80 G54 ;  
N3 M01 ;  
N4 S5000 M03 ;  
N5 X0 Y0 ;  
N6 G43 Z0.1 H01 M08 ;  
N7 G91 G01 Z-0.5156 F50. (Cambia a G91) ;  
N8 G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 ;  
N9 G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 ;  
N10 I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Repite 5 veces) ;  
N11 X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 ;  
N12 G40 G01 X-0.25 Y-0.25 ;  
N13 G90 G00 Z0.1 M09 (Vuelve a cambiar a G90) ;  
N14 G91 G28 Z0 ;  
N15 M05 ;  
N16 M30 ;  
%
```

Descripción de línea específica:

N5 = XY en el centro del agujero

N7 = Profundidad de roscado, menos 1/8 de paso. Cambia a G91

N8 = Habilitar la compensación de la herramienta de corte

N9 = Arcos en roscado, aumenta un 1/8 de paso

N10 = Corta todo el roscado, movimiento hacia arriba de Z el valor de paso

N11 = Arcos fuera de roscado, aumenta un 1/8 de paso

N12 = Cancelar compensación de la herramienta de corte

N13 = Vuelve a cambiar a G90 Absolute positioning (posicionamiento absoluto)

Movimiento helicoidal

El movimiento helicoidal (espiral) es posible con G02 o G03 programando el eje lineal que no está en el plano seleccionado. Este tercer eje se moverá a lo largo del eje especificado de forma lineal, mientras que los otros dos ejes se moverán en movimiento circular. La velocidad de cada eje se controlará para que la velocidad helicoidal coincida con la velocidad de avance programada.

G04 Pausa (Grupo 00)

P - El tiempo de pausa en segundos o en milisegundos

G04 se usa para originar un retraso o pausa en el programa. El bloque con el código G04 generará un retardo durante el tiempo especificado por el código P. Por ejemplo:

G04 P10.0. ;

Esto retrasará el programa durante 10 segundos.



NOTA:

El uso del punto decimal G04 P10. es una pausa de 10 segundos; G04 P10 es una pausa de 10 milisegundos.

G09 Parada exacta (Grupo 00)

El código G09 se usa para especificar una parada controlada de los ejes. Sólo afecta al bloque en el cuál está programado; es no modal, no afecta a los bloques siguientes. Los movimientos de la máquina desacelerarán hasta el punto programado antes de que se procese otro comando.

G10 Establecer correctores (Grupo 00)

G10 permite al programador establecer correctores dentro del 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 G52 y G54-G59

L10 Cantidad de corrección de la longitud (para código H)

L1 o L11 Cantidad de corrección por el desgaste de la herramienta (para código H)

L12 Cantidad de corrección de diámetro (para código D)

L13 Cantidad de corrección del desgaste del diámetro (para código D)

L20 Origen de las coordenadas auxiliares de trabajo para G110-G129

P – Selecciona un corrector específico.

P1-P100 Utilizado para referenciar los correctores de códigos D o H (L10-L13)

P0 G52 referencia la coordenada de trabajo (L2)

P1-P6 G54-G59 referencian las coordenadas de trabajo (L2)

P1-P20 G110-G129 referencian las coordenadas auxiliares (L20)

P1-P99 G154

P1-P99 referencian la coordenada auxiliar (L20)

R Valor del corrector o incremento para la longitud y el diámetro.

X Localización del cero del eje X opcional.

Y Localización del cero del eje Y opcional.

Z Localización del cero del eje Z opcional.

A Localización del cero del eje A opcional.

Ejemplos de programación:

```
G10 L2 P1 G91 X6.0 (Mover la coordenada G54 6.0 hacia  
la derecha) ;  
G10 L20 P2 G90 X10. Y8.{Establecer coordenada de trabajo  
G111 en X10.0 ,Y8.0} ;  
G10 L10 G90 P5 R2.5{Establecer corrector para  
herramienta #5 a 2.5} ;  
G10 L12 G90 P5 R.375{Establecer diámetro para  
herramienta #5 a .375"} ;  
G10 L20 P50 G90 X10. Y20.{Establecer coordenada de  
trabajo G154 P50 en X10. Y20.} ;
```

G12 Fresado circular de cavidades CW (sentido de las agujas del reloj) / G13 Fresado circular de cavidades CCW (sentido contrario a las agujas del reloj) (Grupo 00)

Estos dos códigos G se emplean para especificar formas de fresado circular. Sólo se diferencian en la dirección de giro. Ambos códigos G utilizan por defecto el plano circular XY (G17) e implican el uso de G42 (compensación de la herramienta de corte) para G12 y G41 para G13. Estos dos códigos G son no modales.

*D Selección del radio o diámetro de la herramienta

F - Velocidad de avance

I Radio del primer círculo (o final si no K) El valor I debe ser superior al Tool Radius (radio de la herramienta), pero inferior al valor K.

K Radio del círculo acabado (si se especifica)

L Contador de bucles para repetir cortes más profundos

Q Incremento del radio, o sobre paso (debe ser utilizado con K)

Z Profundidad de corte o incremento

*Para obtener el diámetro del círculo programado, el control utiliza el código D seleccionado de tamaño de herramienta. Seleccione D0 para programar la línea central de la herramienta.



NOTA:

Especifique D00 si no se desea compensación de la herramienta de corte. Si no se especifica D en el bloque G12/G13, se utilizará el último valor D ordenado, incluso si fue cancelado previamente con un G40.

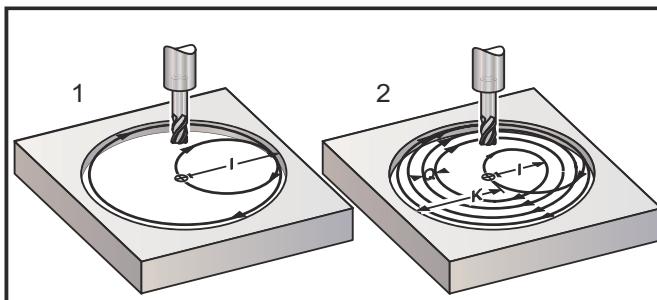
La herramienta debe posicionarse en el centro del círculo utilizando X e Y. Para retirar todo el material dentro del círculo, utilice los valores I y Q menores que el diámetro de la herramienta y un valor K igual al radio del círculo. Para cortar solo un radio del círculo, utilice un valor I establecido al radio y no el valor K o Q.

```
%  
O00098 (MUESTRA G12 Y G13) ;  
(CORRECTOR D01 ESTABLECIDO A APROX. EL TAMAÑO DE LA  
HERRAMIENTA) ;  
(LA HERRAMIENTA DEBE SER MÁS QUE Q EN DIÁM.) ;  
T1M06 ;  
G54G00G90X0Y0 (Mover hasta el centro de G54) ;  
G43Z0.1H01 ;  
S2000M03 ;  
G12I1.5F10.Z-1.2D01 (Acabar el alojamiento en sentido  
horario) ;  
G00Z0.1 ;  
G55X0Y0 (Mover hasta el centro de G55) ;
```

Códigos G (Funciones preparatorias)

```
G12I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01(Acabado grueso y acabado  
final en sentido horario) ;  
G00Z0.1 ;  
G56X0Y0(Mover hasta el centro de G56) ;  
G13I1.5F10.Z-1.2D01(Abar el alojamiento en el sentido  
antihorario) ;  
G00Z0.1 ;  
G57X0Y0(Mover hasta el centro de G57) ;  
G13I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01(Acabado grueso y acabado  
final en sentido antihorario) ;  
G00Z0.1 ;  
G28;  
M30;
```

- F6.6:** Fresado circular de alojamientos, G12- Mostrado en sentido antihorario: [1] solo I, [2] solo I, K y Q.



Estos códigos G asumen el uso de la compensación de la herramienta de corte, por tanto no se requiere un G41 o G42 en la línea de programa. Sin embargo, se requiere un numero de corrector D, para el radio o diámetro de la herramienta de corte, para ajustar el diámetro del círculo.

Los siguientes ejemplos de programación muestran el formato G12 y G13, al igual que las formas diferentes en que pueden escribirse estos programas.

Paso simple: Use solo I.

Aplicaciones: Escariado de una pasada; alojamientos de acabado grueso y acabado final de los agujeros menores, corte ID de surcos de juntas tóricas.

Paso múltiple: Use I, K y Q.

Aplicaciones: Escariado de paso múltiple; alojamientos de acabado grueso y acabado final de agujeros grandes con solapamiento de la herramienta de corte.

Paso múltiple profundidad en Z: Con solo I o I, K y Q (también podrían utilizarse G91 y L).

Aplicaciones: Acabado áspero y acabado final profundo.

Las figuras anteriores muestran la trayectoria de la herramienta durante los códigos-G de fresado.

Ejemplo G13 multi paso utilizando I, K, Q, L y G91:

Este programa utiliza G91 y un conteo de L de 4, por tanto, este ciclo se ejecutará un total de cuatro veces. El incremento de profundidad Z es 0.500. Esto se multiplica por el conteo L, haciendo que la profundidad total de este agujero sea 2.000.

El G91 y el conteo de L también pueden utilizarse en una línea G13 de solo I.



NOTA:

Si la columna de geometría de la pantalla Offsets (correctores) del control tuviera un valor insertado, G12/G13 leerá los datos, independientemente de que exista un D0 o no. Para cancelar la compensación de la herramienta de corte inserte un D00 en la línea de programa para saltar el valor en la columna de geometría Offsets (correctores).

Descripción de ejemplo de programa

```
%  
O4000(Se introduce 0.500 en la columna de correctores  
Radius/Diameter (radio/diámetro)) ;  
T1 M06(la herramienta #1 es una fresa frontal de 0.500"  
de diámetro) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G01 Z0 F30. ;  
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;  
G00 G90 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

G17 XY / G18 XZ / G19 YZ selección de plano (Grupo 02)

Para que se realice una operación de fresado circular en la cara de la pieza de trabajo (G02, G03, G12, G13) debe tener seleccionado dos de los tres ejes principales (X, Y y Z). Uno de los tres códigos G se usa para seleccionar el plano, G17 para XY, G18 para XZ, y G19 para YZ. Cada uno es modal y aplica a todos los movimientos circulares subsiguientes. La selección predeterminada de plano es G17, lo que significa que un movimiento circular en el plano XY puede programarse sin seleccionar G17. La selección de plano también se aplica a G12 y G13, fresado circular de alojamientos (siempre en el plano XY).

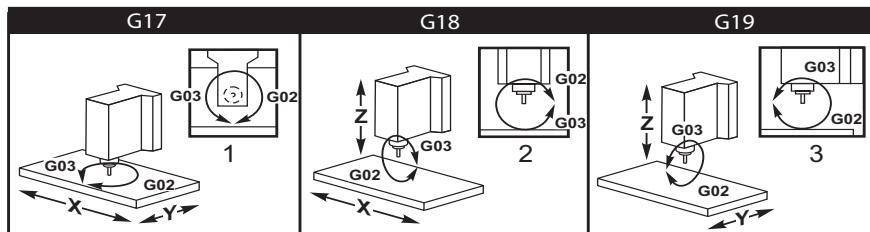
Si se ha seleccionado la compensación del radio de la herramienta de corte (G41 o G42), solamente se podrá utilizar el plano XY (G17) para los movimientos circulares.

Definido por G17 - Movimiento circular con el operador mirando hacia abajo desde arriba en la mesa XY. Esto define el movimiento de la herramienta relativo a la mesa.

Definido por G18 - Movimiento circular definido como el movimiento para el operador mirando desde la parte trasera de la máquina hacia el panel frontal de control.

Definido por G19 - Movimiento circular definido como el movimiento para el operador mirando a través de la mesa desde el lateral de la máquina donde se monta el panel de control.

F6.7: G17, G18 y G19 Diagramas de movimiento circular: [1] Vista superior, [2] Vista frontal, [3] Vista derecha.



G20 Seleccionar pulgadas / G21 Seleccionar sist. métrico (Grupo 06)

Los códigos G G20 (pulgadas) y G21 (mm) se utilizan para asegurar que la selección pulgadas/sistema métrico se establece correctamente para el programa. La selección entre programación en pulgadas y métrica debe realizarse con el Ajuste 9. Un G20 en un programa provocará una alarma en la máquina si el Ajuste 9 no se estableciera en pulgadas.

G28 Movimiento al punto cero de la máquina (Grupo 00)

El código G28 devuelve todos los ejes (X, Y, Z, A y B) 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 moverá a las posiciones especificadas y a continuación moverá 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 la longitud de la herramienta.

El Ajuste 108 afecta a la forma con la que los ejes giratorios vuelven cuando se ordena un G28. Consulte la página 392 para obtener más información.

Ejemplos de programa

```
G28 G90 X0 Y0 Z0 (mueve a X0 Y0 Z0) ;
(en el sistema de coordenadas de trabajo actual y
posteriormente al cero de la máquina) ;
G28 G90 X1. Y1. Z1. (se mueve a X1. Y1. Z1.) ;
(en el sistema de coordenadas de trabajo actual y
posteriormente al cero de la máquina) ;
G28 G91 X0 Y0 Z0 (muestra directamente al cero de la
máquina) ;
(porque el movimiento incremental inicial es cero) ;
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (muestra incrementalmente a -1.) ;
(en cada eje al cero de la máquina) ;
```

G29 Movimiento desde el punto de referencia (Grupo 00)

El código G29 se usa para mover los ejes hacia 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.

F - Velocidad de avance

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 - Comando de movimiento absoluto en el eje A

B - Comando de movimiento absoluto en el eje B

C - Comando de movimiento absoluto en el eje C (UMC)

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 un sonido y la posición de la señal de salto se registrará al final del movimiento programado. 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 las variables de la señal de salto, consulte la sección sobre macros de este manual.

Notas:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G31.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G31.

La línea de G31 debe tener un comando de avance. Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrica).

Encienda el palpador antes de utilizar G31.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador.

Utilice el siguiente código para encender el palpador del husillo.

M59 P1134 ;

Utilice el siguiente código para encender el palpador de ajuste de herramientas.

M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;

Utilice el siguiente código para apagar el palpador.

M69 P1134 ;

Vea también M75, M78 y M79 ;

Programa de ejemplo:

Este programa de ejemplo mide la superficie superior de una pieza con el palpador del husillo desplazándose en la dirección negativa de Z. Para utilizar este programa, la ubicación de la pieza de G54 debe estar en la superficie que se medirá o cerca de ella.

```
O00031 (PROGRAMA G31) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
M59 P1134 ;
G43 H30 Z1. ;
G31 Z-0,25 F50. ;
Z1. ;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

G35 Medida del diámetro de herramienta automática (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para establecer un corrector del diámetro de la herramienta.

F - Velocidad de avance

D - Número de corrector de diámetro de la herramienta

X - Comando del eje X opcional

Y - Comando del eje Y opcional

La función Automatic Tool Diameter Offset Measurement (medida automática del corrector del diámetro de la herramienta) (G35) se utiliza para establecer el diámetro (o el radio) de la herramienta, utilizando dos toques del palpador; uno en cada lado de la herramienta. El primer punto se establece con un bloque G31 utilizando un M75, y el segundo punto se establece con el bloque G35. La distancia entre estos dos puntos se establece en el corrector seleccionado (no cero) Dnnn.

El Ajuste 63 Tool Probe Width (ancho del palpador de la herramienta) se utiliza para reducir la medida de la herramienta por la anchura del palpador de la herramienta. Vea la sección sobre ajustes de este manual para obtener más información sobre el Ajuste 63.

Este código G mueve los ejes hasta la posición programada. El movimiento específico se inicia y continúa hasta que se alcanza la posición o el palpador envía una señal de salto.

Códigos G (Funciones preparatorias)

NOTAS:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G35.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G35.

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador de ajuste de herramientas antes de utilizar G35.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador de ajuste de herramientas.

```
M59 P1133 ;  
G04 P1.0 ;  
M59 P1134 ;
```

Utilice los siguientes comandos para apagar el palpador de ajuste de herramientas.

```
M69 P1134 ;
```

Gire el husillo en inversa (M04), para una herramienta de corte a derechas.

Consulte también M75, M78 y M79.

Vea también G31.

Programa de ejemplo:

Este programa de ejemplo mide el diámetro de una herramienta y registra el valor medido en la página de correctores de herramientas. Para utilizar este programa, la ubicación de G59 Work Offset (corrector de trabajo) debe establecerse en la ubicación del palpador de ajuste de herramientas.

```
O00035 (PROGRAMA G35) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G59 X0. Y-1. ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
G43 H01 Z1. ;  
M04 S200 ;  
G01 Z-0.25 F50. ;  
G31 Y-0.25 F10. M75 ;  
G01 Y-1. F25. ;  
Z0.5 ;  
Y1. ;  
Z-0,25 ;  
G35 Y0.25 D01 F10. ;  
G01 Y1. F25. ;
```

```
Z1. ;  
M69 P1134 ;  
G00 G53 Z0. ;  
M30;
```

G36 Medida del centro del corrector de trabajo automático (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para establecer los correctores de trabajo con un palpador.

- F** - Velocidad de avance
- I** - Distancia del corrector a lo largo del eje X opcional
- J** - Distancia del corrector a lo largo del eje Y opcional
- K** - Distancia del corrector a lo largo del eje Z opcional
- X** - Comando del movimiento del eje X opcional
- Y** - Comando de movimiento del eje Y opcional
- Z** - Comando de movimiento del eje Z opcional

Automatic Work Offset Measurement (medida automática del corrector de trabajo) (G36) se utiliza para ordenar a un palpador que establezca los correctores de las coordenadas de trabajo. Un G36 avanzará los ejes de la máquina en un esfuerzo para palpar la pieza de trabajo con un palpador montado en el husillo. El eje (ejes) se moverá hasta que se reciba una señal del palpador, o se alcance el final del movimiento programado. La compensación de la herramienta (G41, G42, G43 o G44) no debe estar activa al ejecutarse esta función. El punto donde se recibe la señal de salto pasa a ser la posición de cero para el sistema de coordenadas de trabajo activo actualmente de cada eje programado.

Si se especifica un I, J o K, el corrector de trabajo del eje pertinente se cambia por la cantidad en el comando I, J o K. Esto permite que se cambie el corrector de trabajo fuera de donde el palpador entra realmente en contacto con la pieza.

NOTAS:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G36.

Los puntos palpados se corrigen con los valores de los Ajustes 59 a 62. Consulte la sección de ajustes de este manual para obtener más información.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G36.

No utilice compensación de la longitud de la herramienta (G43, G44) con un G36.

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador del husillo antes de utilizar G36.

Códigos G (Funciones preparatorias)

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador del husillo.

M59 P1134 ;

Utilice los siguientes comandos para apagar el palpador del husillo.

M69 P1134 ;

Véase también M78 y M79.

PROGRAMA DE EJEMPLO:

```
O00036 (PROGRAMA G36) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G58 X0. Y1. ;
M59 P1134 ;
Z-21,3 ;
G01 G91 Y-0.5 F50. ;
G36 Y-0,7 F10. ;
G91 Y0.25 F50. ;
G00 Z1. ;
G90;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

G37 Medida del corrector de la herramienta automático (Grupo 00)

(Este código-G es opcional y requiere un palpador)

Este código G se utiliza para establecer los correctores de la longitud de la herramienta.

F - Velocidad de avance

H - Número de corrector de la herramienta

Z - Corrector requerido del eje Z

Automatic Tool Length Offset Measurement (medida automática del corrector de la longitud de la herramienta) (G37) se utiliza para ordenar a un palpador que establezca los correctores de la longitud de la herramienta. Un G37 avanzará el eje Z en un esfuerzo para medir una herramienta con un palpador de ajuste de herramientas. El eje Z se moverá hasta que se reciba una señal del palpador, o se alcance el límite de recorrido. Debe haber activo un código H diferente de cero o bien G43 o G44. Cuando se recibe la señal del palpador (señal de salto) se utiliza la posición Z para establecer el corrector de herramienta especificado (Hnnn). El corrector de herramientas resultante es la distancia entre el punto cero de las coordenadas de trabajo actuales y el punto en el que se toca el palpador. Si hubiera un valor de Z diferente de cero en la línea de código G37, el corrector de herramientas resultante se cambiaría por la cantidad diferente de cero. Especifique Z0 para que no haya un cambio de corrector.

El sistema de coordenadas de trabajo (G54, G55, etc.) y los correctores de la longitud de la herramienta

(H01-H200) pueden seleccionarse en este bloque o en el bloque anterior.

NOTAS:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G37.

Debe haber activo un código H diferente de cero o bien G43 o G44.

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador de ajuste de herramientas antes de utilizar G37.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador de ajuste de herramientas.

```
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;
```

Utilice el siguiente comando para apagar el palpador de ajuste de herramientas.

```
M69 P1134 ;
```

Véase también M78 y M79.

Programa de ejemplo:

Este programa de ejemplo mide la longitud de una herramienta y registra el valor medido en la página de correctores de herramientas. Para utilizar este programa, la ubicación de G59 Work Offset (corrector de trabajo) debe establecerse en la ubicación del palpador de ajuste de herramientas.

```
O00037 (PROGRAMA G37) ;
T1 M06 ;
M59 P1133 ;
G04 P1. ;
M59 P1134 ;
G00 G90 G59 X0. Y0. ;
G00 G43 H01 Z5. ;
G37 H01 Z0. F30. ;
G00 G53 Z0. ;
M69 P1134 ;
M30;
```

G40 Cancelar la compensación de la herramienta de corte (Grupo 07)

G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte de G41 o G42.

G41 2D Compensación de la herramienta de corte izquierda / G42 2D Comp. de la herramienta de corte Derecha (Grupo 07)

G41 seleccionará la compensación de la herramienta de corte de la izquierda, es decir, la herramienta se moverá hacia la izquierda de la trayectoria programada para compensar el tamaño de la herramienta. Se debe programar una dirección D para seleccionar el radio correcto de la herramienta o el corrector del diámetro. Si el valor en el corrector seleccionado fuera negativo, la compensación de la herramienta de corte se realizará de la forma especificada por G42 (Cutter Comp. Right (compensación de la herramienta de corte derecha)).

El lado derecho o izquierdo de la trayectoria programada se determina mirando a la herramienta a medida que se aleja. Si la herramienta tuviera que estar en la parte izquierda de la trayectoria programada, según se aleja, utilice G41. Si fuera necesario encontrarse en la parte derecha de la trayectoria programada cuando se aleja, utilice G42. Para disponer de más información, consulte la sección Compensación de la herramienta de corte.

G43 Compensación de longitud de la herramienta + (Añadir) / G44 Compensación de longitud de la herramienta - (Sustraer) (Grupo 08)

Un código G43 selecciona la compensación de la longitud de la herramienta en la dirección positiva; la longitud de la herramienta en la página de correctores se suma a la posición ordenada del eje. Un código G44 selecciona la compensación de la longitud de la herramienta en la dirección negativa; la longitud de la herramienta en la página de correctores se resta a la posición ordenada del eje. Se debe introducir una dirección H diferente de cero para seleccionar la entrada correcta de la página de correctores.

G47 Engrabar texto (Grupo 00)

El Control de Haas permite al operario engrabar una línea de texto o números de serie secuenciales con un código G individual.



NOTA: *No se permite la engrabación a lo largo de un arco.*

E - Velocidad de avance de inclinación (unidades/min)

F - Velocidad de avance de engrabación (unidades/min)

I - Ángulo de giro (-360. a +360.); por defecto es 0

J - Altura del texto en pulgadas/mm (mínimo = 0.001 pulgadas); por defecto es 1.0 pulgadas

P - 0 para engrabar una cadena literal

- 1 para engrabar un número serie secuencial

- 32-126 para caracteres ASCII

R - Plano de retorno

X - X comienzo del engrabado

Y - Y comienzo del engrabado

Z - Profundidad de corte

Engrabar una cadena literal (G47 P0)

Este método se usa para engrabar el texto en una pieza. El texto debería estar en la forma de un comentario en la misma línea que el comando G47. Por ejemplo, G47 P0 (TEXTO PARA ENGRABAR) engrabará *TEXTO PARA ENGRABAR* en la pieza.



NOTA: *No se permite la engrabación a lo largo de un arco.*

Códigos G (Funciones preparatorias)

Los caracteres disponibles para engrabar con este método son:

A-Z, a-z 0-9, y ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

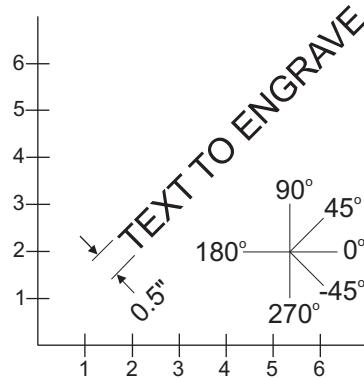
No se puede introducir todos estos caracteres desde el control. Consulte la siguiente sección Engrabación de caracteres especiales cuando realice la programación desde el teclado de la fresadora o al engrabar paréntesis () .

Ejemplo:

Este ejemplo creará la figura mostrada.

```
000036 (TEXTO PARA ENGRABAR) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 Z-0.005
F15. E10.G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0;
M30;
```

F6.8: Ejemplo de programa de engrabación



En este ejemplo:

```
G47 P0 (Seleccionar engrabación de una cadena literal) ;
X2.0 Y2.0 (Establece el punto de inicio para el texto
en la esquina inferior izquierda de la primera letra) ;
I45. (Sitúa el texto en un ángulo positivo de 45°) ;
J.5 (Establece la altura del texto en 0.5 unidades
(pulgadas/mm)) ;
R.05 (La herramienta de corte se repliega hasta 0.05
unidades por encima de la pieza después de engrabar) ;
Z-.005 (Establece una profundidad de engrabación de
```

-.005 unidades) ;
 F15.0 (Establece una velocidad de avance de engrabación, movimiento XY, de 15 unidades por minuto) ;
 E10.0 (Establece una velocidad de avance de hundimiento, movimiento -Z, de 10 unidades por minuto) ;

Engrabación de caracteres especiales

La engrabación de caracteres especiales implica utilizar G47 con valores P específicos (G47 P32-126).

P- valores para engrabar caracteres específicos

T6.2: G47 P Valores para caracteres especiales

32	espacio	41)	59	;	93]
33	!	42	*	60	<	94	^
34	"	43	+	61	=	95	-
35	#	44	,	62	>	96	'
36	\$	45	-	63	?	97-122	a-z
37	%	46	.	64	@	123	{
38	&	47	/	65-90	A-Z	124	
39	'	48-57	0-9	91	[125	}
40	(58	:	92	\	126	~

Ejemplo:

Para engrabar \$2.00 desde el control, se requieren dos líneas de código. La primera utiliza un P36 para engrabar el signo dólar (\$), y la segunda utiliza P0 (2.00).



NOTA:

Los ejes (posición de inicio de XY) necesitarán cambiarse entre la primera y segunda línea de código para hacer un espacio entre el signo de dólar y el 2.

Este es el único método para engrabar paréntesis () .

Establecimiento del número de serie inicial que se engrabará

Existen dos alternativas para establecer el número de serie inicial que se engrabará. La primera requiere sustituir los símbolos # entre paréntesis con el primer número que se engrabará. Con este método, no se engraba nada cuando se ejecuta la línea G47 (solo se establece el número de serie inicial). Ejecútelo una vez y vuelva a cambiar el valor entre paréntesis por símbolos # para engrabar normalmente.

Ejemplo:

El siguiente ejemplo establecerá el número de serie inicial que se engrabará en 0001. Ejecute este código una vez y cambie (0001) por (####).

```
G47 P1 (0001) ;
```

El segundo método para establecer el número de serie inicial que se engrabará consiste en cambiar la Variable macro donde se almacene este valor (Variable macro 599). No es necesario habilitar la opción Macros.

Pulse **[CURRENT COMMANDS]** y, a continuación, pulse **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** como sea necesario para mostrar la página **MACRO VARIABLES** (variables macro). Desde esa pantalla, introduzca 599 y pulse el cursor de dirección hacia abajo.

Una vez que se resalte 599 en la pantalla, introduzca el número de serie inicial que se engrabará, **[1]** por ejemplo, y pulse **[ENTER]**.

El mismo número de serie puede engrabarse múltiples veces en la misma pieza con el uso de una declaración macro. Se requiere la opción de macros. Podría insertarse una declaración macro como la que se muestra a continuación entre dos ciclos de engrabado G47 para impedir que el número de serie se incremente hasta el siguiente número. Vea la sección Macros de este manual para obtener más detalles.

Declaración macro: #599=[#599-1]

Engrabación de número serie secuencial (G47 P1)

Este método se utiliza para engrabar números en una serie de piezas, incrementando el número en una unidad cada vez. Se utiliza el símbolo # para establecer el número de dígitos en el número de serie. Por ejemplo, G47 P1 (####) limitará el número a cuatro dígitos mientras que (##) limitará el número de serie a dos dígitos.



NOTA:

No se permite la engrabación a lo largo de un arco.

Ejemplo:

El siguiente ejemplo engrabará un número de serie de cuatro dígitos.

```
O00037 (ENGRABACIÓN DEL NÚMERO DE SERIE) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (####) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0;
M30;
```

Engrabación alrededor del exterior de una pieza giratoria (G47, G107)

El Control Haas permite combinar un ciclo de G47 Engraving (engravación) con un ciclo de G107 Cylindrical Mapping (correlación cilíndrica) para engrabar texto (o un número de serie) junto con el Diámetro exterior de una pieza giratoria.

Ejemplo:

El siguiente ejemplo engrabará un número de serie de cuatro dígitos a lo largo del diámetro exterior de una pieza giratoria Haas.

```
O00120 (G47 S/N con G107 Envoltura) ;
T1 M06 ;
M03 S7500 ;
G54 G90 G00 G17 G40 G80 ;
X0.1 Y0. A0. (Punto de inicio de engrabación) ;
G43 H01 Z0.1 ;
G107 A0. Y0. R1.25 (R es Radio de pieza) ;
G47 P1 (####) X0.1 Y0. I90. J0.15 R0.05 Z-0.012 F30.
E10. ;
G00 Z0.1 M09 ;
G91 G28 Z0. ;
G90;
G107(Desactivar correlación cilíndrica) ;
M05 ;
M30;
```

Vea la sección G107 para obtener más detalles sobre este ciclo.

G49 G43/G44/G143 Cancelar (Grupo 08)

Este código G cancela la compensación de la longitud de la herramienta.



NOTA:

Un H0, G28, M30 y [RESET] también cancelarán la compensación de la longitud de la herramienta.

G50 Cancelar escalado (Grupo 11)

G50 cancela la funcionalidad de escalado opcional. Ya no se aplicará ningún eje escalado por un comando G51 previo.

G51 Escalado (Grupo 11)

(Este código-G es opcional y requiere una Rotación y Escalado)

X - centro de escalado para el eje X opcional

Y - centro de escalado para el eje Y opcional

Z - centro de escalado para el eje Z opcional

P - factor de escalado para todos los ejes opcional; tres decimales desde 0.001 a 8383.000.

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;

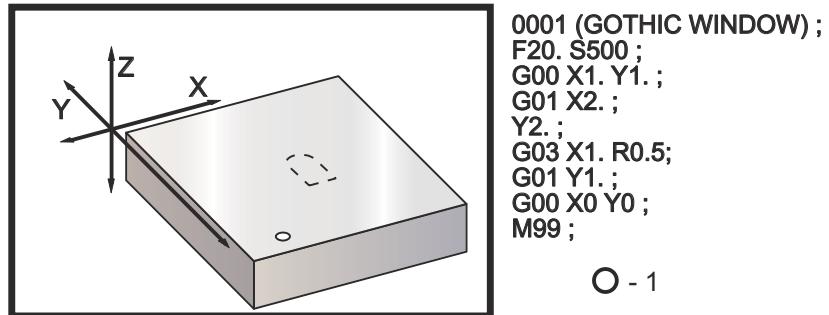
El control utiliza siempre un centro de escalado para determinar la posición escalada. Si no se especifica en el bloque de comando G51 ningún centro de escalado, entonces la última posición ordenada se utiliza como el centro de escalado.

Cuando se ordena un escalado (G51), todos los valores de X, Y, Z, I, J, K o R que dirigen el movimiento de la máquina se multiplican por un factor de escalado y son correctores relativos a un centro de escalado.

G51 afectará a todos los valores de posicionamiento apropiados en los bloques que siguen al comando G51. Los ejes X, Y y Z pueden ser escalados utilizando una dirección P; si no se introduce una dirección P, se utiliza el factor de escala del Ajuste 71.

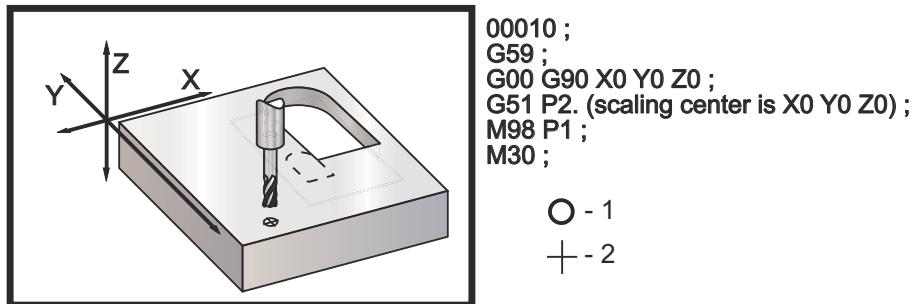
Los siguientes programas ilustran cómo escalar cuando se utilizan centros de escalado diferentes.

F6.9: G51 No Scaling Gothic Window (Sin ventana gótica de escalado): [1] Origen de coordenadas de trabajo.



El primer ejemplo ilustra cómo el control utiliza la situación de la coordenada de trabajo actual como centro de escalado. Aquí es X0 Y0 Z0.

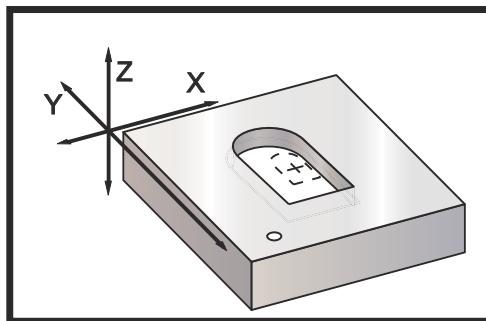
F6.10: G51 Scaling Current Work Coordinates (coordenadas de trabajo actuales de escalado): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de escalado.



El siguiente ejemplo especifica el centro de la ventana como centro de escalado.

Códigos G (Funciones preparatorias)

F6.11: G51 Scaling Center of Window (centro de escalado de la ventana): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de escalado.

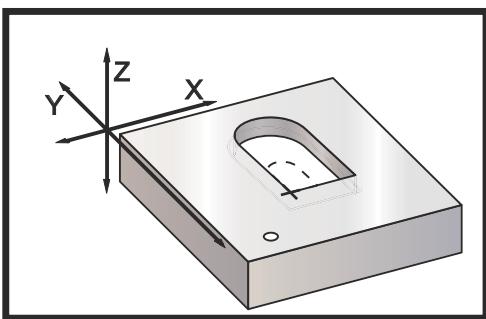


```
00011 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G51 X1.5 Y1.5 P2. ;  
M98 P1 ;  
M30 ;
```

O - 1
+ - 2

El último ejemplo ilustra cómo puede aplicarse el escalado en el borde de las trayectorias de las herramientas como si la pieza fuera establecida contra los pines de situación.

F6.12: G51 Scaling Edge of Tool Path (borde de escalado de la trayectoria de la herramienta): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de escalado.



```
00011 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G51 X1.0 Y1.0 P2 ;  
M98 P1 ;  
M30 ;
```

O - 1
+ - 2

Notas de programación:

Los valores de los correctores de herramientas y de la compensación de la herramienta de corte no se ven afectados por el escalado.

El escalado no afecta a los movimientos del eje Z de ciclos fijos como por ejemplo los planos de holgura y los valores incrementales.

Los resultados finales de escalado se redondean al valor fraccionario menor de la variable que se está escalando.

G52 Establecer sistema de coordenadas de trabajo (Grupo 00 o 12)

El comando G52 funciona de forma diferente dependiendo del valor del Ajuste 33. El Ajuste 33 selecciona el tipo de coordenadas Fanuc, Haas o Yasnac.

Si se selecciona **YASNAC**, G52 es un código G del grupo 12. G52 funciona igual que G54, G55, etc. Todos los valores de G52 no se establecerán a cero (0) al encender, al pulsar restablecer, al final del programa o por un M30. Al utilizar un G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio del sistemas de coordenadas de trabajo)), en formato Yasnac, los valores X, Y, Z, A y B se restan de la posición de trabajo actual y se introducen automáticamente en el corrector de trabajo G52.

Si se selecciona **FANUC**, G52 es un código G del grupo 00. Este es un cambio de coordenada de trabajo global. Los valores introducidos en la línea G52 de la página de correctores de trabajo se suman a todos los correctores de trabajo. Todos los valores de G52 en la página de correctores de trabajo se establecerán en cero (0) al encender, pulsar restablecer, cambiar modos, al final del programa, o por un M30, G92 o un G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. Al utilizar un G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo)), en formato Fanuc, la posición actual en el sistema de coordenadas de trabajo actual cambia por los valores de G92 (X, Y, Z, A y B). Los valores del corrector de trabajo G92 son la diferencia entre el corrector de trabajo actual y la cantidad cambiada ordenada por G92.

Si se selecciona **HAAS**, G52 es un código G del grupo 00. Este es un cambio de coordenada de trabajo global. Los valores introducidos en la línea G52 de la página de correctores de trabajo se suman a todos los correctores de trabajo. Todos los valores G52 se establecerán en cero (0) mediante un G92. Al utilizar un G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo)), en formato Haas, la posición actual en el sistema de coordenadas de trabajo actual cambia por los valores de G92 (X, Y, Z, A y B). Los valores del corrector de trabajo G92 son la diferencia entre el corrector de trabajo actual y la cantidad cambiada ordenada por G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio de los sistemas de coordenadas de trabajo)).

G53 Selección de coordenadas de la máquina no modal (Grupo 00)

Este código G cancela temporalmente el corrector de las coordenadas de trabajo y usa el sistema de coordenadas de la máquina. En el sistema de coordenadas de la máquina, el punto cero para cada eje es la posición en la que la máquina marcha cuando se realiza un Retorno a Cero. G53 volverá a este sistema para el bloque en el que se ordena.

G54-59 Seleccionar sistema de coordenadas de trabajo #1 - #6 (Grupo 12)

Estos códigos seleccionan uno de los más de seis sistemas de coordenadas del usuario. Todas las futuras referencias a las posiciones de los ejes serán interpretadas en el sistema nuevo de coordenadas (G54 G59). Consulte también G154 para disponer de correctores de trabajo adicionales.

G60 Posicionamiento unidireccional (Grupo 00)

Este código G se usa para proveer posicionamiento sólo desde la dirección positiva. Se provee sólo por compatibilidad con otros sistemas más antiguos. Es no modal, no afecta los bloques siguientes. Vea también el Ajuste 35.

G61 Modo de parada exacta (Grupo 15)

El código G61 se usa para especificar una parada exacta. Es modal; por tanto, afecta a los bloques siguientes. Los ejes de la máquina volverán a una parada exacta al final de cada movimiento ordenado.

G64 G61 Cancelar (Grupo 15)

El código G64 se usa para cancelar una parada exacta (G61).

G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

El código G65 se describe en la sección Programación (Macros).

G68 Rotación (Grupo 16)

(Este código-G es opcional y requiere una Rotación y Escalado)

G17, G18, G19 - plano de giro opcional, el valor predeterminado es el actual

A - centro de giro opcional para el primer eje del plano seleccionado

B - centro de giro opcional para el segundo eje del plano seleccionado

R - ángulo de giro especificado en grados opcional. Tres decimales de -360.000 a 360.000.

Debe utilizarse un G17, G18 o G19 antes del G68 para establecer el plano del eje que se está girando. Por ejemplo:

G17 G68 Annn Bnnn Rnnn;

A y B corresponden a los ejes del plano actual; para el ejemplo de G17 A es el eje X y B es el eje Y.

El control utiliza siempre un centro de rotación para determinar los valores de posición pasados al control después de la rotación. Si no se especifica un centro de giro del eje, se utiliza la ubicación actual como centro de giro.

Cuando se ordena el giro (G68), todos los valores X, Y, Z, I, J y K se giran a través de un ángulo especificado R utilizando un centro de giro.

G68 afectará a todos los valores de posicionamiento apropiados en los bloques que siguen al comando G68. Los valores en la línea que contiene G68 no son girados. Solo se giran los valores en el plano de giro, por tanto, si G17 es el plano de giro actual, solo se ven afectados los valores X e Y.

La introducción de un número positivo (ángulo) para la dirección R, girará la funcionalidad en el sentido antihorario.

Si no se introduce el ángulo de giro (R), entonces el ángulo de giro se toma del Ajuste 72.

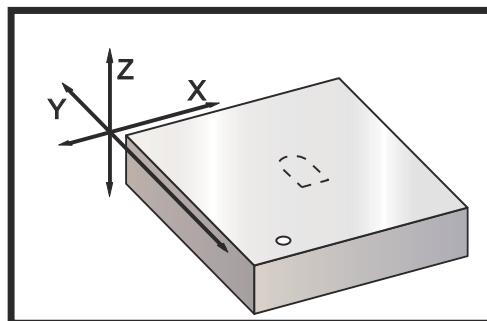
En el modo G91 (incremental) con el Ajuste 73 en ON, el ángulo de giro se cambia por el valor en R. En otras palabras, cada comando G68 cambiará el ángulo de giro por el valor especificado en R.

El ángulo de giro se establece en cero al comienzo del programa, o puede establecerse en un ángulo específico utilizando un G68 en modo G90.

Los siguientes ejemplos ilustran el giro utilizando G68:

Códigos G (Funciones preparatorias)

- F6.13:** G68 Start Gothic Window, No rotation (ventana gótica de inicio, sin giro): [1] Origen de coordenadas de trabajo.

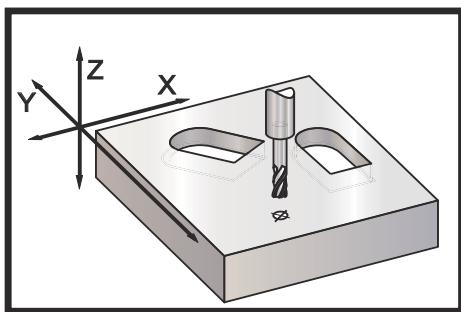


```
0001 (GOTHIC WINDOW) ;  
F20, S500 ;  
G00 X1. Y1. ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5  
G01 Y1. ;  
M99 ;
```

O - 1

El primer ejemplo ilustra cómo el control utiliza la situación de las coordenadas de trabajo actuales como un centro de giro ($X_0 Y_0 Z_0$).

- F6.14:** G68 Rotation Current Work Coordinate (coordenada de trabajo actual de giro): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de giro.



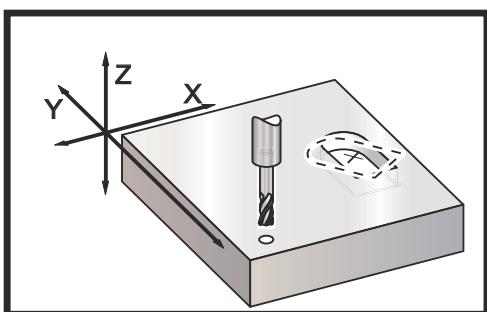
```
00002 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G90 G00 X0 Y0 ; (Last Commanded Position)  
G68 R60. ;  
M98 P1 ;  
G69 G90 G00 X0 Y0 ;  
M30 ;
```

O - 1

+ - 2

El siguiente ejemplo especifica el centro de la ventana como centro de giro.

- F6.15:** G68 Rotation Center of Window (centro giro de la ventana): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de giro.



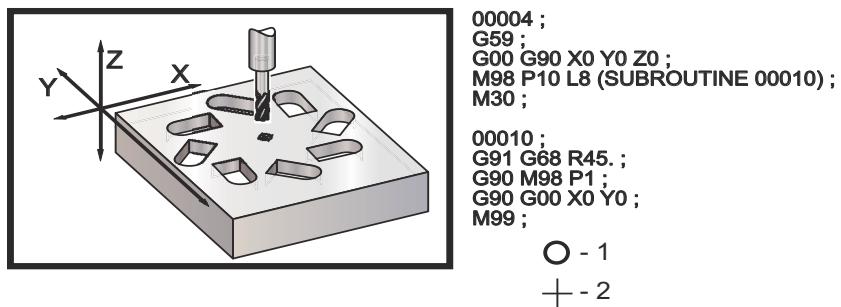
```
00003 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;  
M98 P1 ;  
G69 G90 G00 X0 Y0 ;  
M30 ;
```

O - 1

+ - 2

Este nuevo ejemplo muestra cómo el modo G91 puede utilizarse para girar patrones alrededor de un centro. Esto suele resultar útil para fabricar piezas que sean simétricas alrededor de un punto dado.

F6.16: G68 Rotate Patterns About Center (patrones de giro alrededor de un centro): [1] Origen de coordenadas de trabajo, [2] Centro de giro.



No cambie el plano de giro mientras se esté aplicando G68.

Giro y Escalado:

Si el escalado y la rotación se usan simultáneamente, se recomienda encender el escalado antes de la rotación, y utilizar bloques separados. Utilice la siguiente plantilla al hacer esto.

```

G51. (ESCALADO) ;
...
G68. (ROTACIÓN) ;
... program ;
G69. (ROTACIÓN APAGADA) ;
...
G50. (ESCALADO APAGADO) ;

```

Giro con compensación de la herramienta de corte:

Debería apagarse la compensación de la herramienta de corte después de que se establezca el comando de rotación. También debería apagarse la compensación antes de apagar el giro.

G69 Cancelar G68 Rotación (Grupo 16)

(Este código G es opcional y requiere un giro y escalado)

G69 cancela cualquier rotación especificada anteriormente.

Códigos G (Ciclos fijos)

6.1.2 Códigos G (Ciclos fijos)

Los ciclos fijos se utilizan para simplificar la programación. Se utilizan para las operaciones repetitivas como taladrar, roscar y mandrilar. El ciclo fijo se ejecuta cada vez que se programa un movimiento del eje X y/o Y.

T6.3: Lista de ciclos fijos de códigos G

Código	Nombre	Código	Nombre
G70	Bolt Hole Circle (círculo de agujero para tornillos) (Grupo 00)	G100 /G101	Cancel /Enable Mirror Image (cancelar/habilitar imagen especular) (Grupo 00)
G71	Bolt Hole Arc (arco de agujero para tornillos) (Grupo 00)	G102	Programmable Output to RS-232 (salida programable al RS-232) (Grupo 00)
G72	Bolt Holes Along an Angle (agujeros para tornillos a lo largo de un ángulo) (Grupo 00)	G103	Limit Block Buffering (almacenamiento de bloque límite) (Grupo 00)
G73	High-Speed Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos a alta velocidad) (Grupo 09)	G105	Bar Feeder Control (control en el alimentador de barras)
G74	Reverse Tap Canned Cycle (ciclo fijo de roscado inverso) (Grupo 09)	G107	Cylindrical Mapping (correlación cilíndrica) (Grupo 00)
G76	Fine Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado fino) (Grupo 09)	G110-G129	#7-26 Coordinate System (sistema de coordenadas #7-26) (Grupo 12)
G77	Back Bore Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado posterior) (Grupo 09)	G136	Automatic Work Offset Center Measurement (medida automática del centro del corrector de trabajo) (Grupo 00)
G80	Canned Cycle Cancel (cancelar el ciclo fijo) (Grupo 09)	G141	3D+ Cutter Compensation (3D + compensación de la herramienta de corte) (Grupo 07)

Código	Nombre	Código	Nombre
G81	Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado) (Grupo 09)	G143	5-Axis Tool Length Compensation + (compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes) (Grupo 08)
G82	Spot Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de puntos) (Grupo 09)	G150	General Purpose Pocket Milling (fresado de alojamientos de propósito general) (Grupo 00)
G83	Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal) (Grupo 09)	G153	5-Axis High Speed Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos a alta velocidad con 5 ejes) (Grupo 09)
G84	Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado) (Grupo 09)	G154	Select Work Coordinates P1-P99 (seleccionar coordenadas de trabajo P1-P99) (Grupo 12)
G85	Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado) (Grupo 09)	G155	5-Axis Reverse Tap Canned Cycle (ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes) (Grupo 09)
G86	Bore and Stop Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado y parada) (Grupo 09)	G161	5-Axis Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con 5 ejes) (Grupo 09)
G87	Bore In and Manual Retract Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro y repliegue manual) (Grupo 09)	G162	5-Axis Spot Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de puntos con 5 ejes) (Grupo 09)
G88	Bore In, Dwell, Manual Retract Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa y repliegue manual) (Grupo 09)	G163	5-Axis Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal de 5 ejes) (Grupo 09)

Códigos G (Ciclos fijos)

Código	Nombre	Código	Nombre
G89	Bore In, Dwell, Bore Out Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, pausa, mandrilado hacia fuera) (Grupo 09)	G164	5-Axis Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado de 5 ejes) (Grupo 09)
G90 /G91	Absolute/Incremental Position Commands (comandos de posicionamiento absoluto/incremental) (Grupo 03)	G165	5-Axis Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado con 5 ejes) (Grupo 09)
G92	Set Work Coordinate Systems Shift Value (establecer valor de cambio de sistemas de coordenadas de trabajo) (Grupo 00)	G166	5-Axis Bore and Stop Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y parada) (Grupo 09)
G93	Inverse Time Feed Mode (modo de avance de tiempo inverso) (Grupo 05)	G169	5-Axis Bore and Dwell Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y pausa) (Grupo 09)
G94	Feed Per Minute Mode (modo avance por minuto) (Grupo 05)	G174 /G184	CCW/CW Non-Vertical Rigid Tap (rosca rígida no vertical CCW/CW (sentido antihorario/sentido horario)) (Grupo 00)
G95	Feed per Revolution (avance por revolución) (Grupo 05)	G187	Setting the Smoothness Level (ajuste del nivel de pulido) (Grupo 00)
G98	Canned Cycle Initial Point Return (retorno al punto inicial de ciclo fijo) (Grupo 10)	G188	Get Program From PST (obtener programa desde PST) (Grupo 00)
G99	Canned Cycle R Plane Return (retorno al plano R de ciclo fijo) (Grupo 10)		

Utilizar Ciclos fijos

Puede programar las posiciones X e Y de ciclo fijo en absoluto (G90) o incremental (G91).

Ejemplo:

```
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Esto taladrará un agujero en  
la ubicación presente) ;  
G91 X-0.5625 L9 (Esto taladrará 9 agujeros más  
espaciados uniformemente .5625 en la dirección  
negativa) ;
```

Si se define un ciclo fijo sin un X o Y y un contador de bucles de 0 (L0), no se realizará el ciclo en esta ubicación. La operación del ciclo fijo variará dependiendo de si está especificado incremental (G91) o absoluto (G90) como activo. El movimiento incremental en un ciclo fijo suele resultar útil con un contador de bucles (L) ya que puede utilizarse para repetir la operación con un movimiento incremental X o Y entre ciclos.

Ejemplo:

```
X1.25 Y-0.75 (centra la ubicación del patrón de agujeros  
para tornillos) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 (L0 en la línea G81 no  
perforará un agujero) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (círculo de 6 agujeros para tornillos)  
;
```

Una vez que se ordene un ciclo fijo, esa operación se ejecuta en cada posición X-Y incluida en un bloque hasta que se cancele el ciclo fijo. Algunos de los valores numéricos del ciclo fijo pueden cambiarse después de que se defina el ciclo fijo. El más importante de éstos es el valor del plano R y el valor de profundidad Z. Si están incluidos en un bloque con comandos XY, se realiza el movimiento XY y de todos los ciclos fijos siguientes se realizan con el nuevo valor R o Z.

El posicionamiento de los ejes X e Y un ciclo fijo se realiza con movimientos rápidos.

G98 y G99 cambian la forma en que operan los ciclos fijos. Cuando G98 está activo, el eje Z retornará al plano inicial al finalizar cada agujero en el ciclo fijo. Esto permite el posicionamiento sobre y alrededor de la pieza y/o abrazaderas y utilajes.

Cuando G99 está activo, el eje Z retornará al plano R (rápido) al finalizar cada agujero en el ciclo fijo para obtener espacio en la siguiente posición XY. Los cambios a la selección G98/G99 también pueden realizarse después de ordenar el ciclo fijo, lo que afectará a todos los ciclos fijos posteriores.

Una dirección P es un comando opcional para algunos de los ciclos fijos. Esta es una pausa programada en el fondo del agujero para ayudar a romper virutas, proporcionar un acabado más suave y reducir cualquier presión de la herramienta para mantener una tolerancia menor.

Códigos G (Ciclos fijos)

**NOTA:**

Una dirección P utilizada para un ciclo fijo se utiliza en otros salvo que se cancelen (G00, G01, G80 o el botón [RESET]).

Un comando S (velocidad del husillo) debe estar definido en la línea de código G o antes.

Roscar en un ciclo fijo necesita que se haya calculado una velocidad de avance. El fórmula de avance es:

La velocidad del husillo dividida por roscas por pulgada del roscado = velocidad de avance en pulgadas por minuto

La versión métrica de la fórmula de avance es:

RPM veces el paso métrico = velocidad de avance en mm por minuto

Los ciclos fijos también se benefician del uso del Ajuste 57. Si este ajuste se encontrara en ON, la máquina se detiene tras avances rápidos de X/Y antes de que mueva el eje Z. Esto resulta útil para evitar hacer muescas en la pieza al salir del agujero, especialmente si el plano R estuviera cerca de la superficie de la pieza.

**NOTA:**

Se requieren las direcciones Z, R, y F para todos los ciclos fijos.

Cancelar un ciclo fijo

El código G80 se utiliza para cancelar todos los ciclos fijos; tenga en cuenta que un código G00 o G01 también cancelará un ciclo fijo. Una vez seleccionado, un ciclo fijo permanece activo hasta que se cancela con G80, G00 o G01.

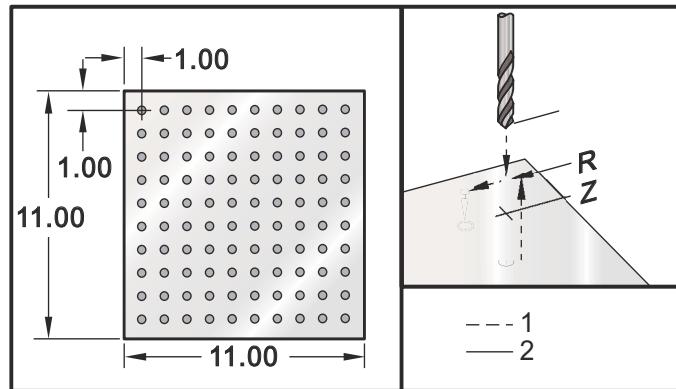
Bucles con ciclos fijos

A continuación se incluye un ejemplo de programa que utiliza un ciclo fijo de taladrado que está en un bucle de forma incremental.

**NOTA:**

La secuencia de taladrado utilizada aquí está designada para ahorrar tiempo y seguir el recorrido más corto de un agujero a otro.

F6.17: G81 Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado): [R] Plano R, [Z] Plano Z, [1] Avance rápido, [2] Avance.



Ejemplo de programa:

```
%  
O03400 (Placa de rejilla de taladrado) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S2500 M03 ;  
G43 H01 Z.1 M08 ;  
G81 Z-1,5 F15. R0.1;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-2.0(O permanecer en G91 y repetir Y-1.0) ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-3.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-4.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-5.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-6.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-7.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-8.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G90 Y-9.0 ;  
G91 X1.0 L9 ;  
G90 Y-10.0 ;  
G91 X-1.0 L9 ;  
G00 G90 G80 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0Z0 ;  
M30;  
%
```

Evitar obstáculos en el plano X, Y en un ciclo fijo:

Para evitar un obstáculo en el plano X, Y durante un ciclo fijo, sitúe un L0 en una línea de ciclo fijo para realizar un movimiento X, Y sin ejecutar la operación preprogramada del eje Z.

Por ejemplo, si se tiene un bloque de aluminio cuadrado de seis pulgadas, con un borde de una pulgada por una pulgada de profundidad a cada lado, y se requiere realizar dos orificios centrados en cada lado del borde. El ejemplo de programa evita cada una de las esquinas en el bloque.

Ejemplo de programa:

```
%  
O4600 (X0, Y0 está en la esquina superior izquierda, Z0  
está en la parte superior de la pieza) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X2.0 Y-.5 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z-.9 M08 ;  
G81 Z-2.0 R-.9 F15. ;  
X4.0 ;  
X5.5 L0 (evitar esquina angular) ;  
Y-2.0 ;  
Y-4.0 ;  
Y-5.5 L0 ;  
X4.0 ;  
X2.0 ;  
X.5 L0 ;  
Y-4.0 ;  
Y-2.0v  
G00 G80 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

Modificar ciclos fijos

En esta sección abordaremos los ciclos fijos que tienen que ser personalizados para facilitar la programación de piezas difíciles.

Utilizando G98 y G99 para liberar fijaciones – Por ejemplo, una pieza cuadrada sujetada a la mesa con abrazaderas de la mesa de una pulgada de alto. Será necesario escribir un programa para liberar las abrazaderas de la mesa.

Ejemplo de programa:

```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;  
X2.0 G98 (Retornará al punto de inicio después de  
ejecutar un ciclo) ;  
X6.0 G99 (Retornará al plano de referencia después de  
ejecutar un ciclo) ;  
X8.0 ;  
X10.0;  
X12.0 G98 ;  
X16.0 G99 ;  
X18.0 G98 ;  
G00 G80 Z2.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;  
M30;  
%
```

G70 Círculo de agujero (Grupo 00)

- I - Radio (+CCW (sentido antihorario) / -CW (sentido horario))
- J - Ángulo de inicio (0 a 360.0 grados CCW (sentido antihorario) desde la horizontal; o posición de las 3 en punto)
- L - Número de agujeros espaciados por igual alrededor del círculo

Este código G no modal debe utilizarse con uno de los ciclos fijos G73, G74, G76, G77 o G81-G89. Un ciclo fijo debe estar activo para que en cada posición, se realice una función de taladro o roscado. Vea también la sección de ciclos fijos de código G.

Ejemplo de programa:

```
%  
001974 (Ejemplo de G70) ;  
M06 T1 ;  
M03 S1500 ;  
G54 G00 G90 X0. Y0. ;  
G43 H01 Z0.1 ;  
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (L0 en G81 no taladra un  
agujero en el centro del círculo del agujero para  
tornillos) ;  
G70 I5. J15. L12 (Taladra 12 agujeros en 10.0" de  
diámetro por debajo del centro empezando en 15 grados) ;  
G80 G00 Z1. ;  
M05 ;
```

Códigos G (Ciclos fijos)

M30;

%

G71 Arco del agujero (Grupo 00)

- I - Radio (+CCW (sentido antihorario) / -CW (sentido horario))
- J - Ángulo de inicio (grados CCW (sentido antihorario) desde la horizontal)
- K - Espaciado angular de agujeros (+ o -)
- L - Número de agujeros

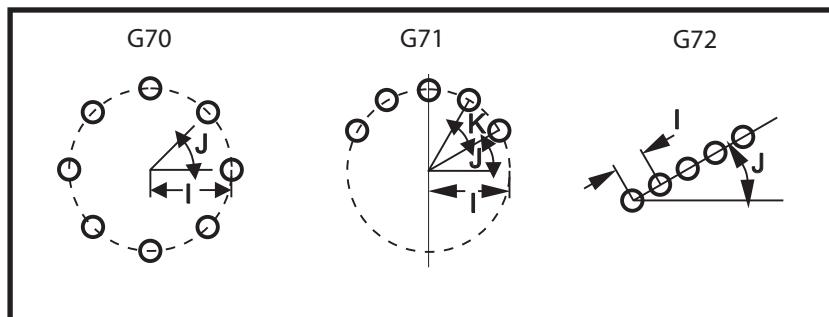
Este código G no modal es similar a G70 excepto que no está limitado a un círculo completo. G71 pertenece al Grupo 00 y por tanto es no modal. Un ciclo fijo debe estar activo para que en cada posición se realice una función de taladro o roscado.

G72 Agujeros para tornillos a lo largo de un ángulo (Grupo 00)

- I - Distancia entre agujeros (+CCW (sentido antihorario) / -CW (sentido horario))
- J - Ángulo de línea (grados CCW (sentido antihorario) desde la horizontal)
- L - Número de agujeros

Este código G no modal taladra un número de agujeros L en una línea recta en el ángulo especificado. Funciona de forma similar a G70. Para que un G72 funcione correctamente, un ciclo fijo debe estar activo para que en cada posición, se realice una función de taladro o roscado.

F6.18: G70, G71 y G72 Bolt Holes (agujeros para tornillos): [I] Radio del círculo del agujero (G70, G71) o distancia entre agujeros (G72), [J] Ángulo de inicio desde la posición de las 3 en punto, [K] Separación angular entre agujeros, [L] Número de agujeros.



Reglas para ciclos fijos patrones de tornillos:

1. La herramienta debe estar situada en el centro del patrón del tornillo antes de la ejecución del ciclo fijo.
2. El código `J` es la posición de inicio angular, que es siempre de 0 a 360 grados en sentido antihorario desde la posición de las tres en punto.
3. La colocación de un `L0` en una línea de ciclo fijo inicial antes de un `L0` utilizado con un ciclo de patrón de tornillo, hará que se salte la ubicación de XY inicial (esa posición no está taladrada). La desconexión del Ajuste 28 (Can Cycle Act w/o X/Y (activar ciclo fijo sin X/Y)) es otra forma de evitar que un agujero sea taladrado en la posición de XY inicial. Consulte la página 375 para obtener más información sobre el Ajuste 28.



NOTA:

El uso de L0 es el método preferido.

Movimientos de ciclo fijo de taladro

F - Velocidad de avance

1 - Avance

2 - Rápido

3 - Comienzo o fin de recorrido

4 - Avance manual

5 - Cambio (I, J / Q)

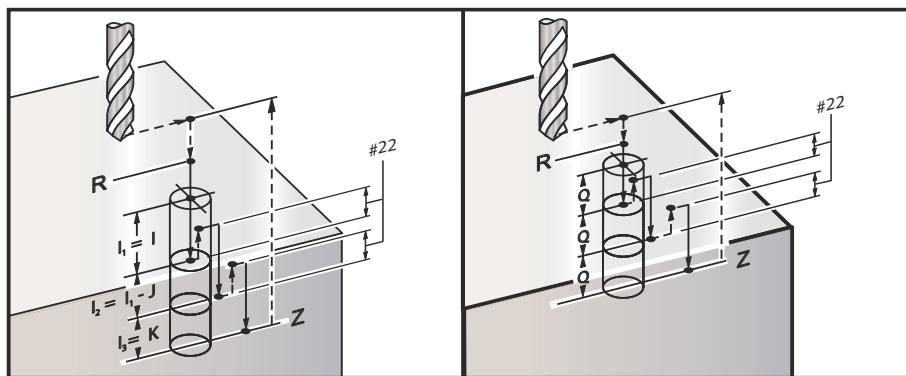
F6.19: En las ilustraciones de los ciclos fijos de taladro, estos son los movimientos de taladro.



G73 Ciclo fijo de taladrado de avances progresivos a alta velocidad (Grupo 09)

- F - Velocidad de avance
- I - Primera profundidad de avances cortos
- J - Cantidad para reducir la profundidad de los avances cortos en cada pasada
- K - Profundidad mínima de los avances cortos (el control calcula el número de avances cortos)
- L - Número de bucles (número de agujeros a taladrar) si se utiliza G91 (modo incremental)
- P - Pausa en el fondo del orificio (en segundos)
- Q - Profundidad de los avances cortos (siempre incremental)
- R - Posición del plano R (distancia por encima de la superficie de la pieza)
- X - Posición del eje X del agujero
- Y - Posición del eje Y del agujero
- Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

F6.20: G73 Peck Drilling (taladrado con avances cortos). Izquierda: Utilizando direcciones I, J y K. Derecha: Utilizando únicamente la dirección Q. [#22] Ajuste 22.



I, J, K y Q deben ser siempre números positivos.

Existen tres métodos para programar un G73: utilizando las direcciones I, J, K, utilizando las direcciones K y Q y utilizando únicamente una dirección Q.

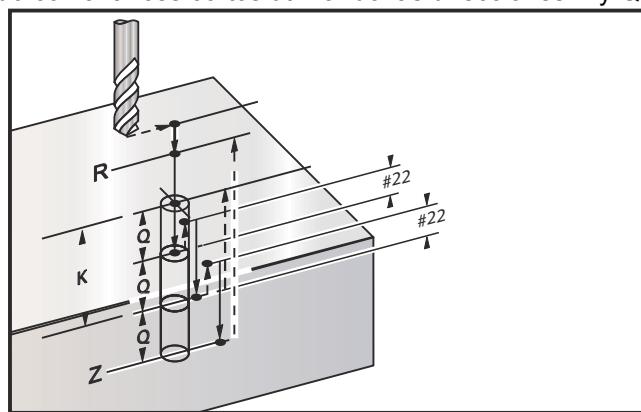
Si se especifican I, J y K, la primera pasada cortará con el valor I, cada corte sucesivo será reducido por el valor J y la profundidad de corte mínima será K. Si se especifica P, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio durante ese tiempo.

Si se especifican los dos, K y Q, se selecciona un modo de operación para este ciclo fijo. En este modo, la herramienta retorna al plano R después de que el número de pasadas totalice la cantidad K.

Códigos G (Ciclos fijos)

Si solo se especifica Q , se selecciona un modo de operación diferente para este ciclo fijo. En este modo, la herramienta vuelve al plano R tras completar todos los avances cortos, y todos los avances cortos serán igual al valor de Q .

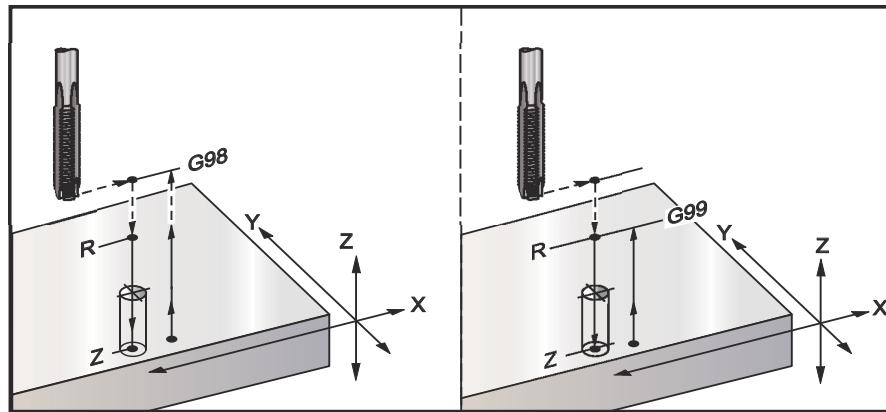
F6.21: G73 Peck Drilling Canned Cycles using the K and Q Addresses (ciclos fijos de taladrado con avances cortos utilizando las direcciones K y Q): [#22] Ajuste 22.



G74 Ciclo fijo de roscado en reversa (Grupo 09)

- F** - Velocidad de avance. Use la fórmula descrita en la introducción de ciclo fijo para calcular la velocidad de avance y la velocidad del husillo.
- J** - Repliegue múltiple (rapidez a la que replegarse - ver Ajuste 130)
- L** - Número de bucles (número de agujeros a roscar) si se utiliza G91 (modo incremental)
- R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza) donde se inicia el roscado
- X** - Posición del eje X del agujero
- Y** - Posición del eje Y del agujero
- Z** - Posición del eje Z en el fondo del orificio

F6.22: G74 Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado)



G76 Ciclo fijo de mandrilado Fino (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

I - Cambia el valor a lo largo del eje X antes de replegarse, si no se especifica Q.

J - Cambia el valor a lo largo del eje Y antes de replegarse, si no se especifica Q.

L - Número de agujeros a mandrilar si se utiliza G91 (modo incremental)

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

Q - El valor de cambio, siempre incremental

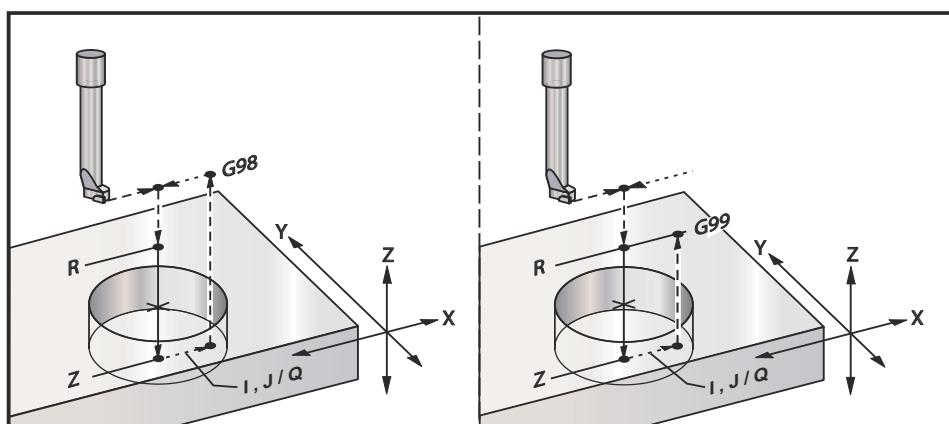
R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Posición del eje X del agujero

Y - Posición del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

F6.23: G76 Fine Boring Canned Cycles (ciclos fijos de mandrilado fino)



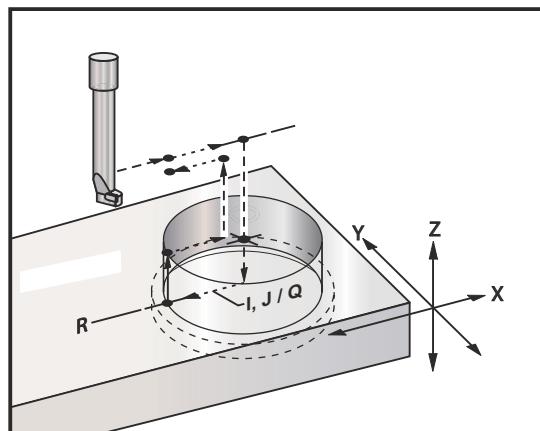
Además de mandrilar el agujero, este círculo cambiará el eje X y/o Y antes de realizar el repliegue para liberar la herramienta al salir de la pieza. Si se utiliza Q, el Ajuste 27 determina la dirección de cambio. Si no se especifica Q, los valores opcionales I y J se utilizan para determinar la dirección y distancia de cambio.

G77 Ciclo fijo de mandrilado posterior (Grupo 09)

- F** - Velocidad de avance
- I** - Cambia el valor a lo largo del eje X antes de replegarse, si no se especifica **Q**.
- J** - Cambia el valor a lo largo del eje Y antes de replegarse, si no se especifica **Q**.
- L** - Número de agujeros a mandrilar si se utiliza G91 (modo incremental)
- Q** - El valor de cambio, siempre incremental
- R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)
- X** - Posición del eje X del agujero
- Y** - Posición del eje Y del agujero
- Z** - Posición del eje Z en el fondo del agujero

Además de mandrilar el agujero, este ciclo cambia el eje X y/o Y antes y después del corte para liberar la herramienta al entrar y salir de la pieza (consulte G76 si desea ver un ejemplo de un movimiento de cambio). El Ajuste 27 determina la dirección de cambio. Si no se especifica **Q**, los valores opcionales **I** y **J** se utilizan para determinar la dirección y distancia de cambio.

F6.24: G77 Back Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado posterior)



G80 Cancelar el ciclo fijo (Grupo 09)

Este código G determina todos los ciclos fijos hasta que se seleccione uno nuevo.



NOTA:

El uso de G00 o G01 también cancelará un ciclo fijo.

G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

L - Número de agujeros a taladrar si se utiliza G91 (modo incremental)

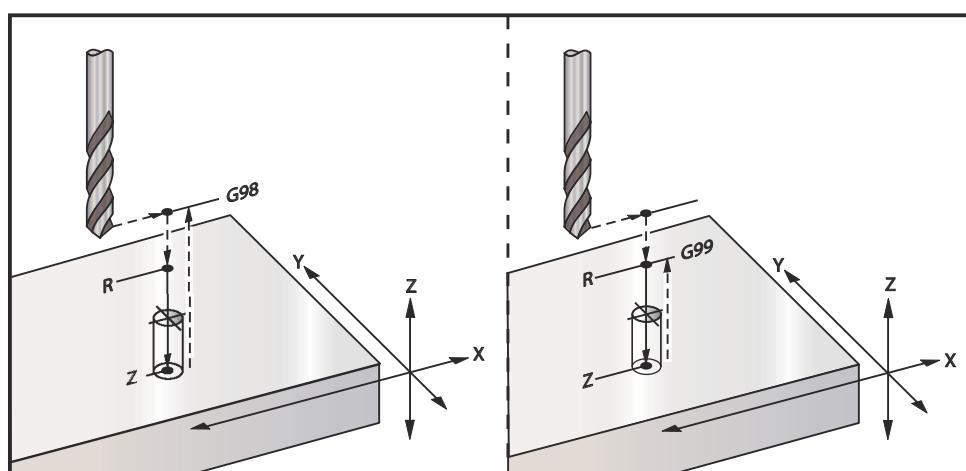
R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Comando de movimiento del eje X

Y - Comando de movimiento del eje Y

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

F6.25: G81 Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado)



Ejemplo de programa:

En seguida se muestra un ejemplo de cómo taladrar una placa de aluminio:

```
T1 M06 ;
G00 G90 G54 X1.125 Y-1.875 S4500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G81 G99 Z-0.35 R0.1 F27. ;
X2.0 ;
X3.0 Y-3.0 ;
X4.0 Y-5.625 ;
X5.250 Y-1.375 ;
G80 G00 Z1.0 ;
G28;
M30;
```

G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos (Grupo 09)

- F** - Velocidad de avance
- L** - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental).
- P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.
- R** - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)
- X** - Posición del eje X del agujero
- Y** - Posición del eje Y del agujero
- Z** - Posición en el fondo del agujero

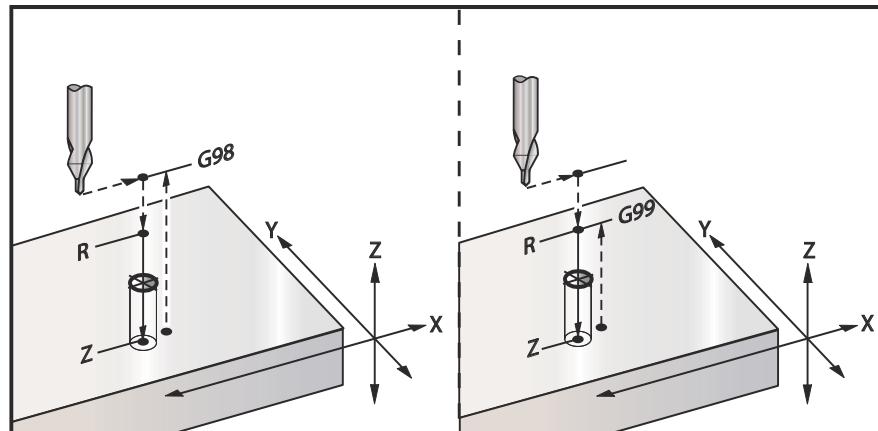

NOTA:

G82 es similar a G81 excepto que existe la opción de programar una pausa (P)

Ejemplo de programa:

```
%  
O1234 (Programa de ejemplo) ;  
T1 M06 (Herramienta #1 es un punto de taladro de 0.5" x  
90 grados) ;  
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G82 Z-0.175 P.3 R0.1 F10. ;  
X1.115 Y-2.750 ;  
X3.365 Y-2.875 ;  
X4.188 Y-3.313 ;  
X5.0 Y-4.0 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;
```

F6.26: G82 Spot Drilling Example (ejemplo de taladrado de puntos)



G83 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

I - Tamaño de la primera profundidad de avances cortos

J - Cantidad para reducir la profundidad de los avances cortos en cada pasada

K - Profundidad mínima de los avances cortos

L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental), también G81 a G89.

P - Pausa al final del último avance corto, en segundos (Pausa)

Q - Profundidad de los avances cortos, siempre incremental

R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Posición del eje X del agujero

Y - Posición del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

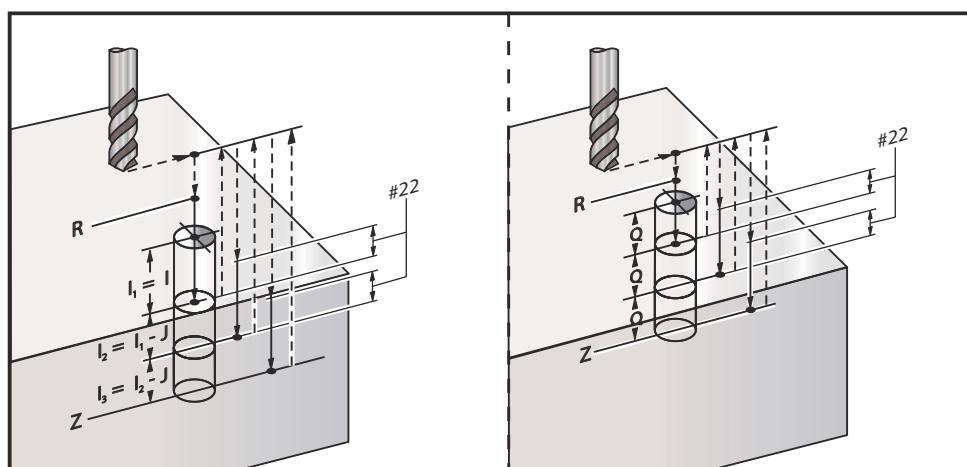
Si se especifican I, J y K, la primera pasada cortará el valor de I, cada corte sucesivo será reducido en función de la cantidad J, y la profundidad de corte mínima es K. No use un valor de Q al programar con I, J y K.

Si se especifica P, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio durante ese tiempo. El siguiente ejemplo avanzará muchas veces y pausará durante 1.5 segundos:

```
G83 Z-0,62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;
```

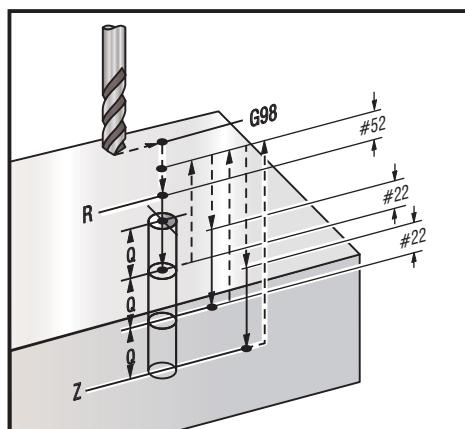
El mismo tiempo de pausa aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

F6.27: G83 Peck Drilling with I, J, K and Normal Peck Drilling (taladro con avances cortos con I, J, K y taladro con avances cortos normal): [#22] Ajuste 22.



El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G83 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy por encima del corte, para asegurar que el movimiento para despejar las virutas realmente y que permita que las virutas salgan del agujero. Esto consume tiempo ya que el taladro comienza taladrando un espacio vacío. Si el Ajuste 52 se establece con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede establecerse mucho más cerca de la pieza. Cuando la limpieza de virutas se mueve para que se produzca R, el Ajuste 52 determina la distancia del eje Z por encima de R.

F6.28: G83 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos con Ajuste 52 [#52]



Ejemplo de programa:

```

T2 M06 (Herramienta #2 es un punto de taladro de
0.3125") ;
G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S2500 M03 ;
G43 H02 Z0.1 M08 ;
G83 Z-0,720 Q0,175 R0.1 F15. ;
X1.115 Y-2.750 ;
X3.365 Y-2.875 ;
X4.188 Y-3.313 ;
X5.0 Y-4.0 ;
G80 G00 Z1.0 M09 ;

```

G84 Ciclo fijo roscado (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

J - Repliegue múltiple (ejemplo: J2 se replegará dos veces más rápido que la velocidad de corte; vea también el Ajuste 130)

L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Posición del eje X del agujero

Y - Posición del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

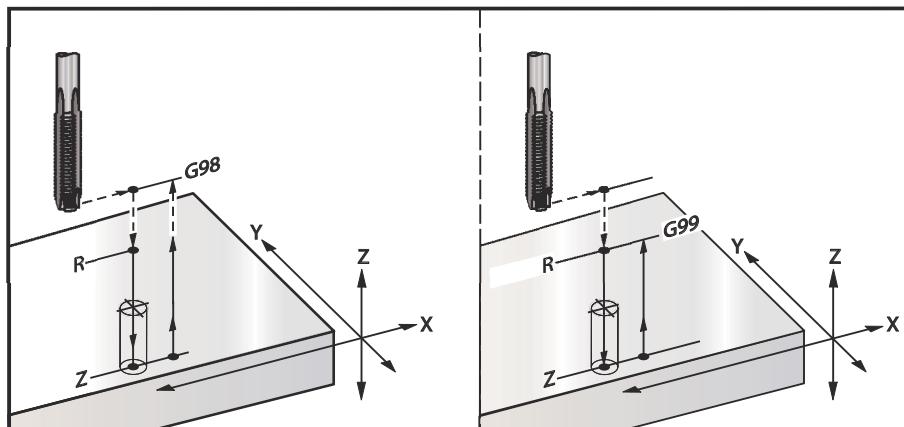
S - Velocidad del husillo opcional



NOTA:

No necesita ordenar un arranque del husillo (M03 / M04) antes que G84. El ciclo fijo arranca y detiene el husillo como sea necesario.

F6.29: G84 Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado)



Ejemplo de programa:

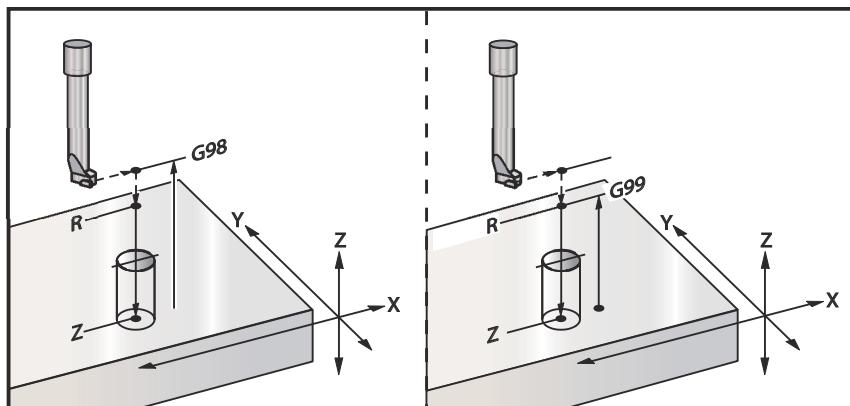
```
T3 M06 (Herramienta #3 es una rosca de 3/8-16) ;  
G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875;  
G43 H03 Z0.2 M08 ;  
G84 Z-0.600 R0.2 F56.25 S900(900 rpm divididas por 16  
tpi = 56.25 ipm) ;  
X1.115 Y-2.750 ;  
X3.365 Y-2.875 ;  
X4.188 Y-3.313 ;  
X5.0 Y-4.0 ;  
G80 G00 Z1.0 M09 ;  
G28 G91 Y0 Z0 ;
```

M30;
%

G85 Bore In, Bore Out Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, mandrilado hacia fuera) (Grupo 09)

- F - Velocidad de avance
L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)
R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)
X - Posición del eje X de los agujeros
Y - Posición del eje Y de los agujeros
Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

F6.30: G85 Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado)



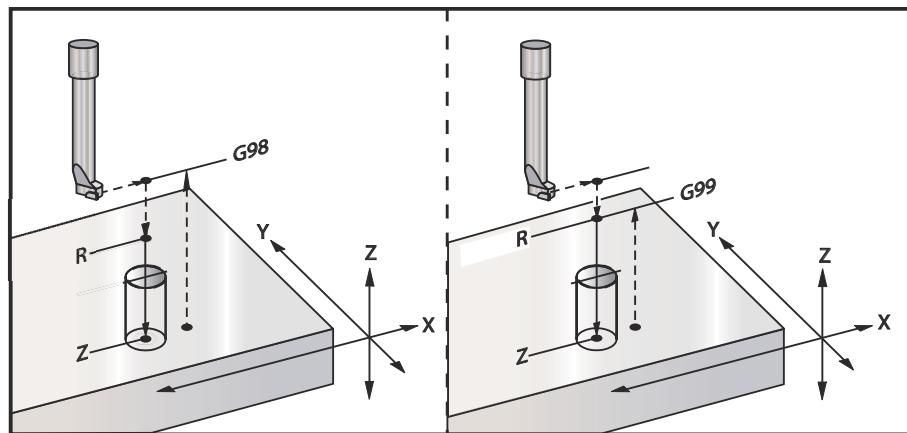
G86 Ciclo fijo de parada y de mandrilado (Grupo 09)

- F - Velocidad de avance
L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)
R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)
X - Posición del eje X del agujero
Y - Posición del eje Y del agujero
Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

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.

Códigos G (Ciclos fijos)

F6.31: G86 Bore and Stop Canned Cycles (ciclos fijos de parada y mandrilado)



G87 Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro y retroceso manual (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

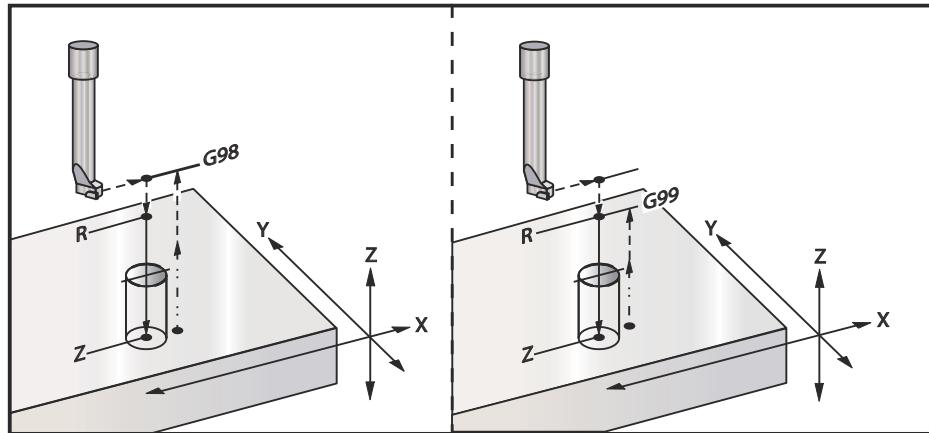
X - Posición del eje X del agujero

Y - Posición del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

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].

F6.32: G87 Bore and Stop and Manual Retract (mandrilado y parada y repliegue manual)



G88 Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, Pausa y Retroceso Manual (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Posición del eje X del agujero

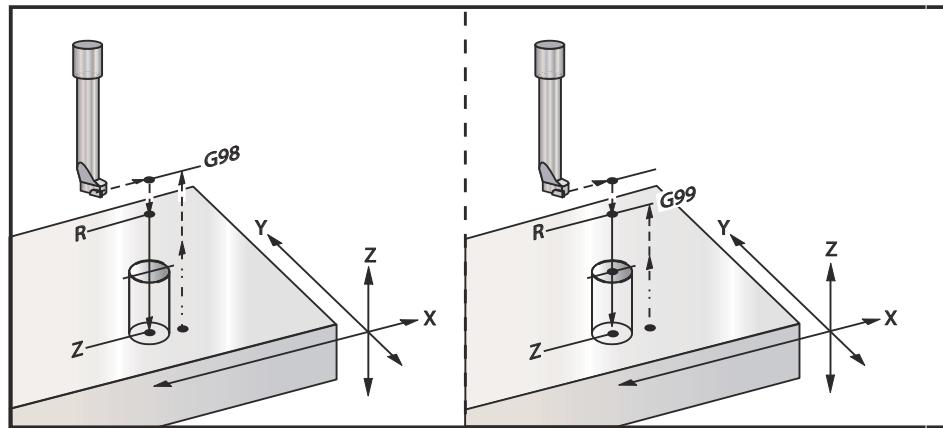
Y - Posición del eje Y del agujero

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

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 una vez que se pulse **[CYCLE START]**.

Códigos G (Ciclos fijos)

F6.33: G88 Bore and Dwell and Manual Retract (mandrilado y pausa y repliegue manual)



G89 Ciclo fijo de mandrilado hacia dentro, Pausa, Mandrilado hacia fuera (Grupo 09)

F - Velocidad de avance

L - Número de agujeros si se utiliza G91 (modo incremental)

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

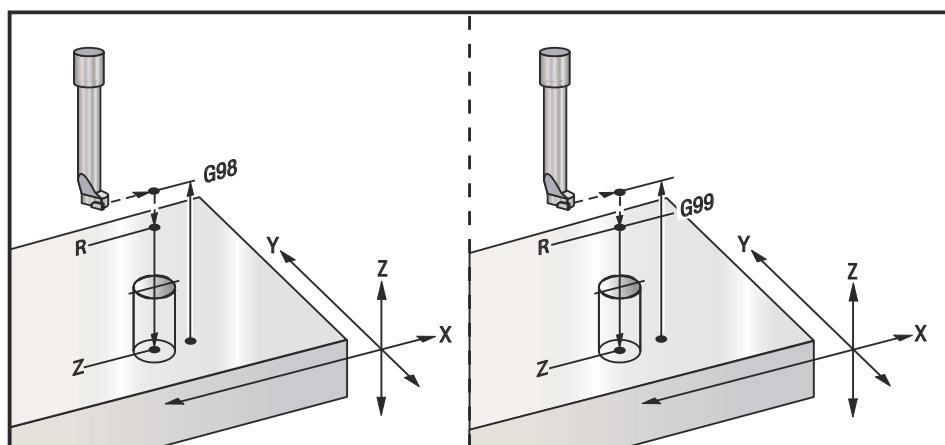
R - Posición del plano R (posición por encima de la pieza)

X - Posición del eje X de los agujeros

Y - Posición del eje Y de los agujeros

Z - Posición del eje Z en el fondo del agujero

F6.34: G89 Bore and Dwell and Canned Cycle (mandrilado, pausa y ciclo fijo)



G90 Absolute (absoluto) - G91 Incremental Position Commands (comandos de posicionamiento incremental) (Grupo 03)

Estos códigos cambian la forma de interpretar los comandos del eje. Los comandos de ejes que siguen a un G90 moverán los ejes hasta la coordenada de la máquina. Los comandos de ejes que siguen a un G91 moverán los ejes esa distancia desde la el punto actual. G91 no es compatible con G143 (5-Axis Tool Length Compensation (compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes)).

La sección Programación básica de este manual, que comienza en la página 154, incluye un análisis de la programación absoluta comparada con la incremental.

G92 Establecer valor de cambio de sistema de coordenadas de trabajo (Grupo 00)

El código-G no mueve ninguno de los ejes; sólo cambia los valores almacenados como correctores de trabajo del usuario. G92 funciona de forma diferente dependiendo del Ajuste 33, que selecciona un sistema de coordenadas FANUC, HAAS o YASNAC.

FANUC o HAAS

Si el Ajuste 33 se establece como **FANUC o HAAS**, un comando G92 cambia todos los sistemas de coordenadas de trabajo (G54-G59, G110-G129) para que la posición ordenada se convierta en la posición actual en el sistema de trabajo activo. G92 es no modal.

Un comando G92 cancela cualquier G52 aplicado para los ejes ordenados. Ejemplo: G92 X1.4 cancela el G52 para el eje X. Los demás ejes no se ven afectados.

El valor de cambio G92 se muestra en la parte inferior de la página Work Offsets (correctores de trabajo) y puede ser borrado si fuera necesario. También se borrará automáticamente después del encendido, o cuando se utilice **[ZERO RETURN]** y **[ALL]** o **[ZERO RETURN]** y **[SINGLE]**.

G92 Clear Shift Value From Within a Program (borrar valor de cambio desde dentro de un programa)

Los cambios de G92 pueden cancelarse programando otro cambio de G92 para volver a cambiar el corrector de trabajo actual por el valor original.

Ejemplo

```
%  
O00092 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
```

Códigos G (Ciclos fijos)

```
G92 X2. Y2. (Cambia el corrector de trabajo G54 actual)
;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
G92 X-2. Y-2. (Vuelve a cambiar el corrector de trabajo
G54 actual al original) ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
M30;
%
```

YASNAC

Si el Ajuste 33 se establece como **YASNAC**, un comando G92 establece el sistema de coordenadas de trabajo G52 para que la posición ordenada se convierta en la posición actual en el sistema de trabajo activo. El sistema de trabajo G52 pasa a estar activo automáticamente hasta que se seleccione otro sistema de trabajo.

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 el recorrido (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).



NOTA:

Al pulsar [RESET] la máquina se establece en modo G94 (Avance por minuto). Los Ajustes 34 y 79 (diámetro del 4º y 5º eje) no son necesarios cuando se utilice G93.

G94 Modo avance por minuto (Grupo 05)

Este código desactiva G93 (Modo de avance en tiempo inverso) y hace que el control vuelva al modo Avance por minuto.

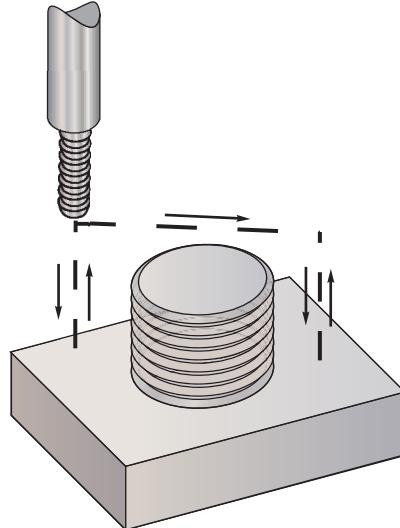
G95 Avance por revolución (Grupo 05)

Cuando G95 está activo, una revolución del husillo dará lugar a una distancia de recorrido especificada por el valor de avance. Si el Ajuste 9 se establece en **INCH** (pulgadas), entonces al valor de avance **F** se tomará como pulgadas/rev. (si se establece en **MM**, entonces el avance se tomará como mm/rev). La anulación del avance y la del husillo afectarán al comportamiento de la máquina mientras que G95 esté activo. Cuando se selecciona una anulación del husillo, cualquier cambio en la velocidad del husillo resultará en un cambio correspondiente en el avance para mantener uniforme la carga de virutas. Sin embargo, si se selecciona una anulación del avance, entonces cualquier cambio en la anulación del avance solo afectará a la velocidad de avance y no al husillo.

G98 Retornar punto inicial de ciclo fijo (Grupo 10)

Con G98, el eje Z vuelve a su punto de inicio (la posición Z en el bloque antes de que se ordene el ciclo fijo) entre cada posición X y/o Y. Esto permite el posicionamiento sobre y alrededor de la pieza y/o abrazaderas y utilajes.

F6.35: G98 Initial Point Return (retorno al punto inicial)



Ejemplo de programa

```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;
```

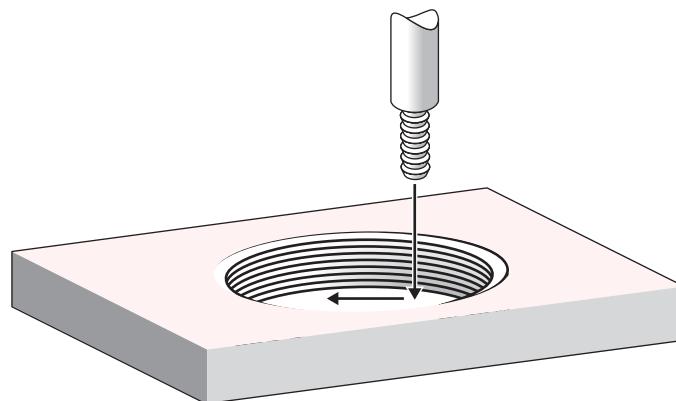
Códigos G (Ciclos fijos)

```
X2.0 G98 (Retornará al punto de inicio después de
ejecutar un ciclo) ;
X6.0 G99 (Retornará al plano de referencia después de
ejecutar un ciclo) ;
X8.0 ;
X10.0;
X12.0 G98 ;
X16.0 G99 ;
X18.0 G98 ;
G00 G80 Z2.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
%
```

G99 Retornar plano R de ciclo fijo (Grupo 10)

Con G99, el eje Z permanecerá en el plano R entre cada posición X y/o Y. Cuando las obstrucciones no se encuentran en la trayectoria de la herramienta, G99 ahorra tiempo de mecanizado.

F6.36: G99R Plane Return (retorno al plano R)



Ejemplo de programa

```
%  
O4500 ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03 ;  
G43 H01 Z1.125 M08 ;  
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20. ;  
X2.0 G98 (Retornará al punto de inicio después de
```

```
ejecutar un ciclo) ;
X6.0 G99 (Retornará al plano de referencia después de
ejecutar un ciclo) ;
X8.0 ;
X10.0;
X12.0 G98 ;
X16.0 G99 ;
X18.0 G98 ;
G00 G80 Z2.0 M09 ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
%
```

G100 Cancel (cancelar) - G101 Enable Mirror Image (habilitar imagen especular) (Grupo 00)

X - Comando del eje X

Y - Comando del eje Y

Z - Comando del eje Z

A - Comando del eje A

La programación de función espejo se utiliza para encender o apagar cualquiera de los ejes. Cuando uno está en **ON**, el movimiento del eje puede reflejarse (o invertirse) alrededor del punto cero de trabajo. Estos códigos G deben usarse en un bloque de comando sin ningún otro código G. No producen ningún movimiento del eje Y. La parte de abajo de la pantalla indicará cuándo se refreja un eje. Véase también los Ajustes 45 al 48 para disponer de más información sobre imágenes especulares.

El formato para encender y apagar la imagen especular es:

```
G101 X0. (Activará la imagen especular para el eje X) ;
G100 X0. (Desactivará la imagen especular para el eje X)
;
```

F6.37: Imagen especular de X-Y

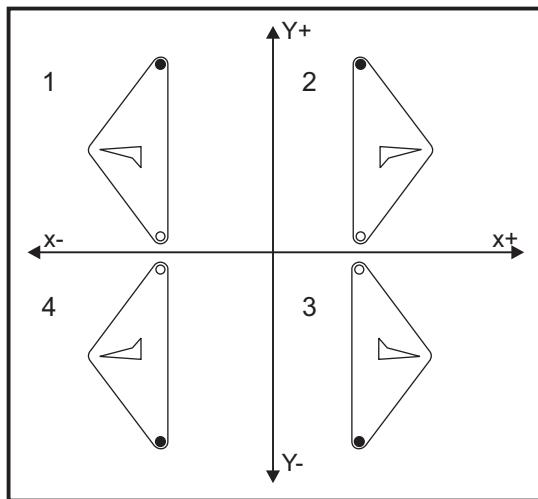
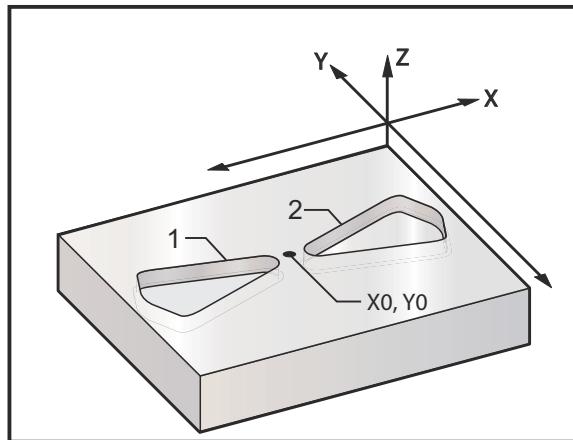


Imagen especular y compensación de la herramienta de corte

La activación de la imagen especular de solo uno de los ejes X o Y hará que la herramienta de corte se mueva a lo largo del lado opuesto de un corte. El control cambiará automáticamente la dirección de compensación de la herramienta de corte (G41, G42) e invertirá los comandos de movimiento circular (G02, G03) según sea necesario.

Al fresar una forma con movimientos XY, si se activa Mirror Image (imagen especular) solo en uno de los ejes X o Y, se cambiará el fresado en ascenso (G41) a fresado convencional (G42) y/o el fresado convencional a fresado en ascenso. Como resultado, es posible que no se obtenga el tipo de corte o acabado deseado. La imagen especular de los dos, X e Y, eliminará este problema.

F6.38: Imagen especular y fresado de cavidades**Código de programa para imagen especular en el eje-X:**

```

%
O3600 (Imagen especular eje X) ;
T1 M06 (la herramienta #1 es una fresa frontal de 0.250"
de diámetro) ;
G00 G90 G54 X-.4653 Y.052 S5000 M03 ;
G43 H01 Z.1 M08 ;
G01 Z-.25 F5. ;
M98 P3601 F20. ;
G00 Z.1 ;
G101 X0. ;
X-.4653 Y.052 ;
G01 Z-.25 F5. ;
M98 P3601 F20. ;
G00 Z.1 ;
G100 X0. ;
G28 G91 Y0 Z0 ;
M30;
%
%
O3601 (Subprograma de contorno) ;
G01 X-1.2153 Y.552 ;
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 ;
G01 X-1.5559 Y.028 ;
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 ;
G01 X-1.3059 Y-.528 ;
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 ;
G01 X-.4653 Y-.052 ;
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 ;
M99 ;

```

%

G102 Salida programable al RS-232 (Grupo 00)

- X - Comando del eje X
- Y - Comando del eje Y
- Z - Comando del eje Z
- A - Comando del eje A

Una orden de G102 enviará las coordenadas de trabajo actuales de los ejes al primer puerto RS-232, y desde allí se utiliza un ordenador para registrar los valores enviados. Cada eje indicado en el bloque de comando G102 se envía al puerto RS-232 en el mismo formato que los valores mostrados en el programa. Debería utilizarse un G102 en un bloque de comando sin ningún otro código G. Esto no causará ningún movimiento del eje; el valor de los ejes no tiene efecto.

Véase también el Ajuste 41 y el Ajuste 25. Los valores enviados son siempre las posiciones vigentes de los ejes que tienen por referencia al vigente sistema de coordenadas de trabajo.

Este código G resulta útil para palpar una pieza (ver también G31). Cuando el palpador toca la pieza, la línea de código siguiente podría ser un G102 para enviar la posición de los ejes a un ordenador para almacenar las coordenadas. A se denomina digitalizar una pieza, que es realizar una copia electrónica de una pieza tangible. Se requiere software adicional para ordenadores personales para completar esta función.

G103 Almacenamiento temporal de bloque límite (Grupo 00)

Máximo número de bloques que el control mirará anticipadamente (Rango 0-15), por ejemplo:

G103 [P..] ;

Normalmente se denomina Block Look-ahead (Previsor de bloques), que es un término utilizado para describir qué es lo que está haciendo el control de fondo durante los movimientos de la máquina. El control prepara futuros bloques (líneas de código) con anticipación. Mientras que el bloque actual está ejecutándose, el siguiente bloque ha sido ya interpretado y preparado para el movimiento continuo.

Cuando G103 P0 se programa, el limitador de bloques se desactiva. El limitador de bloques también se desactiva si G103 aparece en un bloque sin un código de dirección P. Cuando se programa G103 Pn, el previsor se limita a n bloques.

G103 resulta también útil para depurar programas macro. Las expresiones macro se ejecutan durante el tiempo de previsión. Por ejemplo, insertando un G103 P1 dentro del programa, se ejecutarán expresiones macro un bloque adelante del bloque que se está ejecutando actualmente.

G107 Correlación cilíndrica (Grupo 00)

- X** - Comando del eje X
- Y** - Comando del eje Y
- Z** - Comando del eje Z
- A** - Comando del eje A
- B** - Comando del eje B
- Q** - Diámetro de la superficie cilíndrica
- R** - Radio del eje giratorio

Este código G traduce todos los movimientos programados que ocurren en un eje lineal específico en un movimiento equivalente a lo largo de la superficie de un cilindro (como si se pegara a un eje giratorio), tal y como se muestra en la siguiente figura. Es un código G del Grupo 0, pero su aplicación predeterminada está sujeta al Ajuste 56 (M30 Restore Default G (restaura G por defecto)). El comando G107 se utiliza para activar o desactivar la correlación cilíndrica.

- Cualquier programa de eje lineal puede ser correlado cilíndricamente con cualquier eje giratorio (uno cada vez).
- Un programa de código G de eje lineal existente puede ser correlado cilíndricamente insertando un comando G107 al comienzo del programa.
- El radio (o diámetro) de la superficie cilíndrica puede ser redefinido, permitiendo la correlación cilíndrica a lo largo de superficies de diferentes diámetros sin tener que cambiar el programa.
- El radio (o diámetro) de la superficie cilíndrica puede ser bien sincronizado o ser independiente del diámetro(s) del eje giratorio especificado en los Ajustes 34 y 79.
- G107 puede utilizarse también para establecer el diámetro predeterminado de una superficie cilíndrica, independientemente de que se esté aplicando alguna correlación cilíndrica.

G107 Descripción

Tres códigos de dirección pueden seguir a un G107: X, Y o Z; A o B; y Q o R.

X, Y, o Z: Una dirección X, Y o Z especifica el eje lineal que será correlado con el eje giratorio especificado (A o B). Cuando se especifica uno de estos ejes lineales, también debe especificarse un eje giratorio.

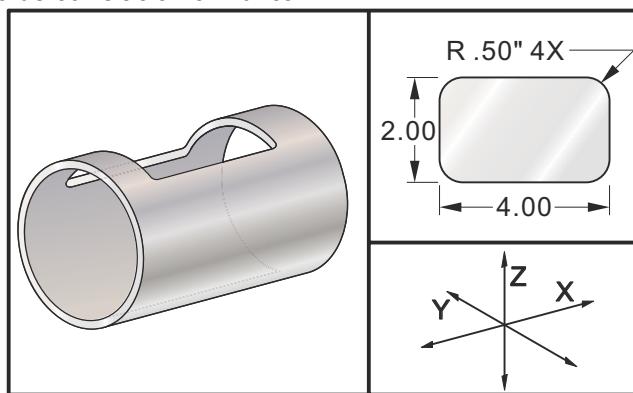
A o B: Una dirección A o B identifica qué eje giratorio soporta la superficie cilíndrica.

Códigos G (Ciclos fijos)

Q o R : Q define el diámetro de la superficie cilíndrica, mientras que R define el radio. Cuando se utiliza Q o R también debe especificarse un eje giratorio. Si no se utiliza ni Q ni R , entonces se utiliza el último diámetro G107. Si no se emite ningún comando G107 desde el encendido, si el último valor especificado fue cero, entonces el diámetro será el valor del Ajuste 34 y/o 79 para este eje giratorio. Cuando se especifica Q o R , ese valor se convertirá en el nuevo valor G107 para el eje giratorio especificado.

También puede desactivarse la correlación cilíndrica automáticamente siempre que finalice un programa de código G, pero solo si el Ajuste 56 está en ON. Si se pulsa [RESET] se desactivará cualquier correlación cilíndrica que se esté aplicando actualmente, independientemente del estado del Ajuste 56.

F6.39: Ejemplo de correlación cilíndrica



Mientras que R es adecuado para definir el radio, se recomienda que I, J y K se usen para la programación más compleja con G02 y G03.

Ejemplo

```
%  
O0079 (G107 PRUEBA)  
T1 M06 (0.625 DIA. 2FL E.M.)  
G00 G40 G49 G80 G90  
G28 G91 A0  
G90  
G00 G54 X1.5 Y0 S5000 M03  
G107 A0 Y0 R2. (SI NO HAY UN VALOR R O Q, LA MÁQUINA  
UTILIZARÁ EL VALOR EN EL AJUSTE 34)  
G43 H01 Z0.25  
G01 Z-0.25 F25.  
G41 D01 X2. Y0.5  
G03 X1.5 Y1. R0.5  
G01 X-1.5  
G03 X-2. Y0.5 R0.5  
G01 Y-0.5
```

```
G03 X-1.5 Y-1. R0.5  
G01 X1.5  
G03 X2. Y-0.5 R0.5  
G01 Y0.  
G40 X1.5  
G00 Z0.25  
M09  
M05  
G91 G28 Z0.  
G28 Y0.  
G90  
G107  
M30  
%
```

G110-G129 Sistema de coordenadas #7-26 (Grupo 12)

Estos códigos seleccionan uno de los sistemas de coordenadas de trabajo adicionales. Todas las referencias siguientes a las posiciones de los ejes se interpretarán en el sistema nuevo de coordenadas. La operación del G110 al G129 es la misma que G54 al G59.

G136 Medida del centro de correctores de trabajo automático (Grupo 00)

Este código G es opcional y requiere un palpador. Utilícelo para establecer correctores de trabajo para el centro de una pieza de trabajo con un palpador de trabajo.

F - Velocidad de avance

I - Distancia del corrector a lo largo del eje X opcional

J- Distancia del corrector a lo largo del eje Y opcional

K- Distancia del corrector a lo largo del eje Z opcional

X - Comando del movimiento del eje X opcional

Y - Comando de movimiento del eje Y opcional

Z - Comando de movimiento del eje Z opcional

Automatic Work Offset Center Measurement (medida automática del centro de correctores de trabajo) (G136) se utiliza para ordenar un palpador de husillo para establecer los correctores de trabajo. Un G136 alimentará los ejes de la máquina en un esfuerzo para palpar la pieza de trabajo con un palpador montado en el husillo. El eje (ejes) se moverá hasta que se reciba una señal (señal de salto) del palpador o se alcance el final del movimiento programado. La compensación de la herramienta (G41, G42, G43 o G44) no debe estar activa al ejecutarse esta función. Se establece el sistema de coordenadas de trabajo activo actualmente para cada eje programado. Utilice un ciclo G31 con un M75 para establecer el primer punto. Un G136 establecerá las coordenadas de trabajo a un punto en el centro de una línea entre el punto palpado y el punto establecido con un M75. Esto permite encontrar el centro de la pieza utilizando dos puntos medidos separados.

Si se especifica un I, J o K, el corrector de trabajo del eje pertinente se cambia por la cantidad en el comando I, J o K. Esto permite que se cambie el corrector de trabajo fuera del centro medido de los dos puntos palpados.

Notas:

Este código es no modal y solo se aplica al bloque de código en el que se especifique G136.

Los puntos palpados se corrigen con los valores de los Ajustes 59 a 62. Consulte la sección de ajustes de este manual para obtener más información.

No utilice compensación de la herramienta de corte (G41, G42) con un G136.

No utilice compensación de la longitud de la herramienta (G43, G44) con un G136

Para evitar daños en el palpador, utilice una velocidad de avance por debajo de F100. (pulgadas) o F2500. (métrico).

Encienda el palpador del husillo antes de utilizar G136.

Si su fresadora tuviera el sistema palpador Renishaw estándar, utilice los siguientes comandos para encender el palpador del husillo:

M59 P1134 ;

Utilice los siguientes comandos para apagar el palpador del husillo:

M69 P1134 ;

Consulte también M75, M78 y M79.

Vea también G31.

Este programa de ejemplo mide el centro de una pieza en el eje Y y registra el valor medido en el corrector de trabajo del eje Y de G58. Para utilizar este programa, la ubicación del corrector de trabajo de G58 debe estar en el centro de la pieza que se medirá o cerca de él.

```
O00136 (PROGRAMA G136) ;
T30 M06 ;
G00 G90 G58 X0. Y1. ;
M59 P1134 ;
Z-19. ;
G91 G01 Z-1. F20. ;
G31 Y-1. F10. M75 ;
G01 Y0.25 F20. ;
G00 Z2. ;
Y-2. ;
G01 Z-2. F20. ;
G136 Y1. F10. ;
G01 Y-0.25 ;
G00 Z1. ;
G90;
M69 P1134 ;
G00 G53 Z0. ;
M30;
```

G141 3D + Compensación de la herramienta de corte (Grupo 07)

- X** - Comando del eje X
- Y** - Comando del eje Y
- Z** - Comando del eje Z
- A** - Comando del eje A (opcional)
- B** - Comando del eje B (opcional)
- D** - Selección del tamaño de la herramienta de corte (modal)
- I** - Dirección de la compensación de la herramienta de corte del eje X desde la trayectoria del programa
- J** - Dirección de la compensación de la herramienta de corte del eje Y desde la trayectoria del programa
- K** - Dirección de la compensación de la herramienta de corte del eje Z desde la trayectoria del programa
- F** - Velocidad de avance

Esta funcionalidad realiza la compensación de la herramienta de corte tridimensional.

La forma es:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnn Dnnn

Las líneas siguientes pueden ser:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnn ;

O

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc ;

Algunos sistemas CAM con capaces de emitir el X, Y y Z con valores para I, J, K. Los valores I, J y K le dicen al control la dirección en la que aplicar la compensación en la máquina. Similar a otros usos de I, J y K, son distancias incrementales desde el punto X, Y y Z llamado.

I, J y K especifican la dirección normal relativa al centro de la herramienta con el punto de contacto de la herramienta en el sistema CAM. El control requiere los vectores I, J y K para poder cambiar la trayectoria de la herramienta en la dirección correcta. El valor de la compensación puede ser una dirección positiva o negativa.

El nivel de corrección introducido en el radio o en el diámetro (Ajuste 40) para la herramienta compensará la trayectoria para este nivel incluso si los movimientos de la herramienta fueran de 2 ó 3 ejes. Solo G00 y G01 pueden usar G141. Deberá programarse un Dnn. El código D selecciona el corrector de desgaste del diámetro de la herramienta que se utilizará. Debe programarse una velocidad de avance en cada línea si se encuentra en modo Inverse Time Feed (avance en tiempo inverso) de G93.

Con un vector unitario, la longitud de la línea de vector siempre debe ser igual a 1. De la misma forma que un círculo unitario en matemáticas es un círculo de radio 1, un vector unitario es una línea que indica una dirección con una longitud de 1. Recuerde que la línea de vector no le dice al control hasta dónde mover la herramienta cuando se introduce un valor de desgaste, solo la dirección en la que moverse.

Solo el punto final del bloque ordenado se compensa en la dirección de I, J y K. Por ese motivo, esta compensación solo se recomienda para trayectorias de la herramienta de superficie que tienen una baja tolerancia (movimiento pequeño entre bloques de código). La compensación de G141 no prohíbe que la trayectoria de la herramienta se cruce a sí misma cuando se introduce una compensación excesiva de la herramienta de corte. La herramienta se corregirá, en la dirección de la línea de vector, por los valores combinados de la geometría de correctores de herramientas más el desgaste de correctores de herramientas. Si los valores de compensación se encuentran en modo diámetro (Ajuste 40), el movimiento será la mitad de la cantidad introducida en estos campos.

Para obtener los mejores resultados, programe a partir del centro de la herramienta usando una fresa frontal de nariz esférica.

G141 Ejemplo:

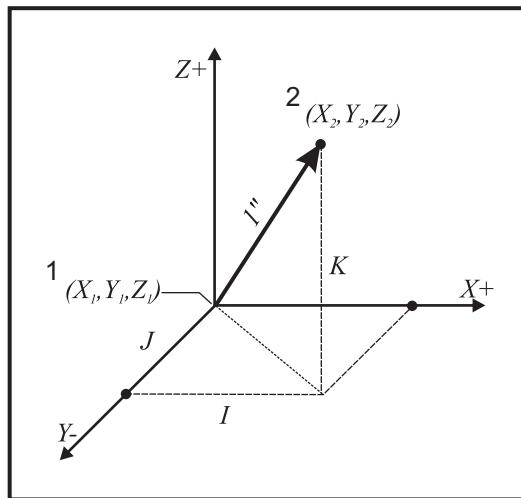
```
N1 T1 M06 ;
N2 G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 ;
N3 G141 D01 X0.Y0. Z0. (POSICIONAR RÁPIDO CON COMP. 3
AX C) ;
N4 G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. (TIEMPO
DE AVANCE INV.) ;
N5 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. ;
N6 X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. ;
...
N10 X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. (ÚLTIMO
MOVIMIENTO) ;
N11 G94 F50. (CANCELAR G93) ;
N12 G0 G90 G40 Z0 (Movimiento rápido a cero, Cancelar
comp. de la herramienta de corte) ;
N13 X0 Y0 ;
N14 M30 ;
```

En el ejemplo anterior, podemos ver si I, J y K se derivaron introduciendo los puntos en la siguiente fórmula:

$AB = [(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2]$, una versión 3D de la fórmula de distancia. Si nos fijamos en la línea N5, utilizaremos 0.15 para x_2 , 0.25 para y_2 y 0.9566 para Z_2 . Ya que I, J y K pueden incrementarse, utilizaremos 0 para x_1 , y_1 y z_1 .

Códigos G (Ciclos fijos)

F6.40: Ejemplo de vector unitario: El punto final de la línea ordenada [1] se compensa en la dirección de la línea de vector [2] (I, J, K) por la cantidad del desgaste de los correctores de herramientas.



$$AB = [(.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2]$$

$$AB = [.0225 + .0625 + .9151]$$

$$AB = 1$$

$$AB = 1$$

A continuación se incluye un ejemplo simplificado:

```
N1 T1 M06 ;  
N2 G00 G90 G54 X0 Y0 ;  
N3 G43 H01 Z1. ;  
N4 G141 D01 X0. Y0. Z0. (POSICIONAR RÁPIDO CON 3 AX C  
COMP) ;  
N5 G01 X10. Y0 I0. J-1. K0. F300. ;  
N6 G40 Z1.0 (Movimiento rápido a cero, Cancelar comp.  
de la herramienta de corte) ;  
N7 M30 ;
```

En este caso, si el valor de desgaste (DIA) para T01 se establece en -.02, entonces la herramienta se moverá desde X0. Y0. Z0. (Línea N4) a X10. Y.01. El valor J le indicó al control que compensara el punto final de la línea programada solo en el eje Y.

La línea N5 podría haberse escrito utilizando únicamente el J-1. (sin utilizar I0. K0.), aunque debe introducirse un valor de Y si la compensación se va a realizar en este eje (se utiliza el valor J).

G143 Compensación de la longitud de la herramienta de 5 ejes + (Grupo 08)

(Este código G es opcional; solo se aplica a máquinas en las que todo el movimiento giratorio es el movimiento de la herramienta de corte, como por ejemplo fresadoras de la serie VR)

Este código-G permite al usuario corregir variaciones en la longitud de las herramientas de trabajo sin la necesidad de un procesador CAD/CAM. Se requiere un código H para seleccionar la longitud de la herramienta desde las tablas existentes de compensación de la longitud. Un comando G49 o H00 cancelará la compensación de 5 ejes. Para que G143 funcione correctamente debe haber dos ejes giratorios, A y B. Debe estar activo G90, modo de posicionamiento absoluto (no puede utilizarse G91). La posición de trabajo 0,0 para los ejes A y B deben ser de tal forma que la herramienta quede en paralelo con el movimiento del eje Z.

La intención de G143 es compensar la diferencia en la longitud de la herramienta entre la herramienta utilizada originalmente y una herramienta sustituta. Con G143 se puede ejecutar el programa sin tener que reeditar una nueva longitud de herramienta.

La compensación por la longitud de la herramienta G143 funciona solo con movimientos rápidos (G00) y avances lineales (G01); no pueden utilizarse otras funciones de avance (G02 o G03) o ciclos fijos (taladrar, roscar, etc.). Para una longitud de herramienta positiva, el eje Z se movería hacia arriba (en la dirección +). Si no se programa uno de X, Y o Z, no habrá movimiento de ese eje, incluso si el movimiento de A o B produce un nuevo vector de longitud de la herramienta. Por tanto, un programa típico usaría todos los 5 ejes en un bloque de datos. G143 puede afectar al movimiento ordenado de todos los ejes para compensar los ejes A y B.

Se recomienda el modo de avance (G93), cuando se utiliza G143. Aquí se muestra un ejemplo:

```

T1 M06 ;
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. (POSIC. RÁPIDO CON
COMP. 5 EJES) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. (TIEMPO DE
AVANCE INV.) ;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. ;
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. (ÚLTIMO
MOVIMIENTO) ;
G94 F50. (CANCELAR G93) ;
G00 G90 G49 Z0 (RÁPIDO A CERO, CANCELAR COMP DE 5 EJES)
X0 Y0 ;
M30;

```

G150 Fresado de cavidades de propósito general (Grupo 00)

- D - Selección de corrector de diámetro/radio de la herramienta
- F - Velocidad de avance
- I - Incremento de corte del eje X (valor positivo)
- J - Incremento de corte del eje Y (valor positivo)
- K - Nivel de pasada de acabado (valor positivo)
- P - Número de subprograma que define la geometría del alojamiento
- Q - Profundidad de corte incremental del eje Z por pasada (valor positivo)
- R - Posición de la localización del plano R rápido
- S - Velocidad del husillo opcional
- X - Posición de inicio de X
- Y - Posición de inicio de Y
- Z - Profundidad final del alojamiento

G150 comienza posicionando la herramienta de corte en un punto de inicio dentro del alojamiento, seguido por el contorno y completado con un corte de acabado. La fresa frontal se hundirá en el eje Z. Se utiliza un subprograma P### para definir la geometría del alojamiento del área cerrada utilizando los movimientos G01, G02 y G03 en los ejes X e Y en el alojamiento. El comando G150 buscará un subprograma interno con un número N especificado por el código P. Si no se encontrara, el control buscará un subprograma externo. Si tampoco se encontrara, se generará la alarma 314, El subprograma no está en la memoria.



NOTA:

Al definir la geometría del alojamiento G150 en el subprograma, no la mueva hacia atrás en el agujero de inicio después de cerrar la forma del alojamiento.

Un valor I o J define la cantidad del paso de desbastado cuando la herramienta de corte se mueve sobre cada incremento de corte. Si se utiliza I, se desbasta el alojamiento desde una serie de cortes de incremento del eje X. Si se utiliza J, los cortes de incremento están en el eje Y.

El comando K define una cantidad de pasada de acabado en el alojamiento. Si se especifica un valor K, se realiza una pasada de acabado con la cantidad K alrededor del interior de la geometría del alojamiento para el último paso, y esto se hace a la profundidad final de Z. No hay un comando de pasada de acabado para la profundidad de Z.

El valor R debe especificarse incluso si fuera cero (R0), o se utilizará el último valor especificado para R.

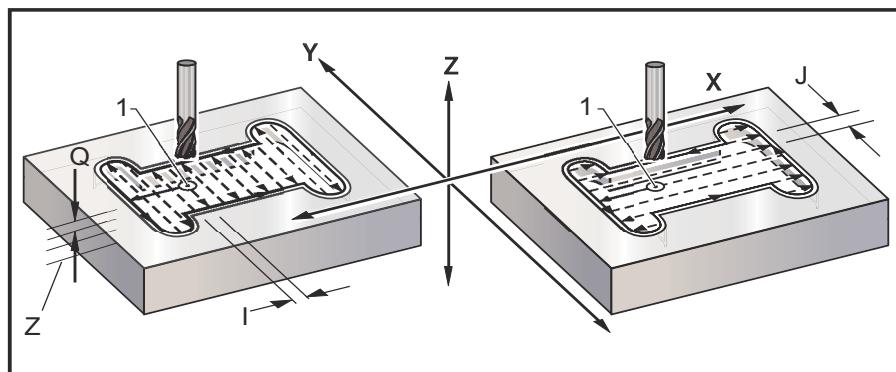
Se hacen múltiples pasadas en el área del alojamiento, empezando desde el plano R, con cada pasada de Q (profundidad del eje Z) hasta la profundidad final. El comando G150 hará primeramente una pasada alrededor de la geometría del alojamiento, dejando el material con K, después haciendo pasadas de I o J desbastando dentro del alojamiento después de avanzar hacia abajo mediante el valor en Q hasta que se alcance la profundidad de Z.

El comando Q debe estar en la línea de G150, incluso si solo se deseara una pasada hasta la profundidad de Z. El comando Q comienza desde el plano R.

Notas: El subprograma (P) no debe consistir en más de 40 movimientos de geometría de alojamientos.

Podría ser necesario taladrar un punto de inicio, para la herramienta de corte G150, hasta la profundidad final (Z). Posicione la fresa frontal en la posición de inicio en los ejes XY dentro del alojamiento para el comando G150.

F6.41: G150 General Pocket Milling (fresado de alojamientos general): [1] Punto de inicio, [Z] Profundidad final.



Ejemplo

```

O01001 (G150 ejemplo de alojamiento) ;
T1 M06 (T1 taladra el agujero de holgura para la fresa
frontal) ;
G90 G54 G00 X3.25 Y4.5 S1200 (Punto de inicio de
alojamiento) ;
M03 ;
G43 H01 Z1.0 M08 (Corrector de la longitud de la
herramienta, avance rápido hasta un punto de inicio de
Z, refrigerante activado) ;
G83 Z-1.5 Q0.25 R0.1 F20. (Ciclo de taladro con avances
cortos) ;
G53 G49 Z0 (Retorna Z a la posición de inicio) ;
T2 M06 (fresa frontal de 0.5") ;

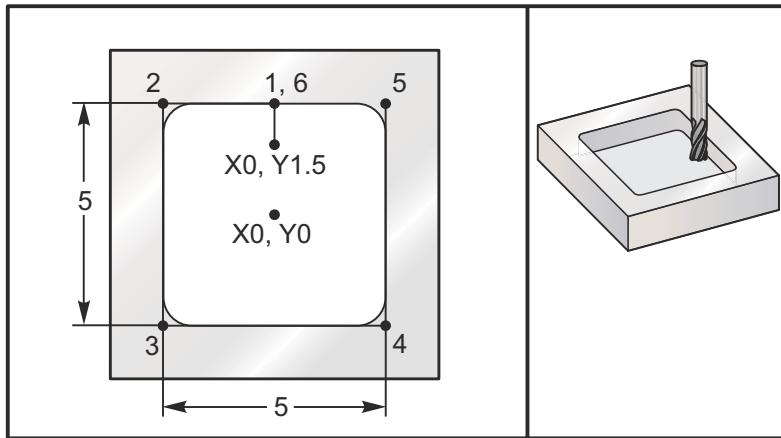
```

Códigos G (Ciclos fijos)

```
G54 G90 G00 X3.25 Y4.5 S1450 (Punto de inicio de
alojamiento) ;
M03 ;
G43 H02 Z1.0 M08 (Corrector de la longitud de la
herramienta, avance rápido hasta un punto de inicio de
Z, refrigerante activado) ;
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 ;
K.01 Q0.8 R.1 P2001 D02 F15. ;
(pasada de acabado de 0.01" (K) en los laterales) ;
G40 X3.25 Y4.5 (Cancelar la compensación de la
herramienta de corte y volver al punto de inicio) ;
G53 G49 Y0 Z0 (Retorna Z a la posición de inicio) ;
M30 (Fin del programa principal) ;
O02001 (Separe el programa como un subprograma para la
geometría del alojamiento G150) ;
G01 Y7 (El primer movimiento sobre la geometría del
alojamiento con un G01) ;
X1.5 (Las siguientes líneas definen la geometría del
alojamiento) ;
G03 Y5.25 R0.875 ;
G01 Y2.25 ;
G03 Y0.5 R0.875 ;
G01 X5. ;
G03 Y2.25 R0.875 ;
G01 Y5.25 ;
G03 Y7. R0,875;
G01 X3.25 (Cerrar la geometría del alojamiento. No
volver al inicio). ;
M99 (Regresar al programa principal) ;
```

Cavidad cuadrada

F6.42: G150 General Purpose Pocket Milling (fresado de alojamientos de propósito general): fresa frontal de 0.500 de diámetro.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Cavidad cuadrada

Programa principal

```
%  
O01001 ;  
T1 M06 (la herramienta #1 es una fresa frontal de 0.500"  
de diámetro) ;  
G90 G54 G00 X0. Y1.5 (Punto de inicio XY) ;  
S2000 M03;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G01 Z0.1 F10. ;  
G150 P1002 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X0. Y1.5 ;  
G00 Z1. M09 ;  
G53 G49 Y0. Z0. ;  
M30;  
%
```

Subprograma

```
%  
O01002 ;  
G01 Y2.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-2.5 (3) ;  
X2.5 (4) ;  
Y2.5 (5) ;  
X0. (6) (Cierre el bucle del alojamiento) ;  
M99 (Regresar al programa principal) ;
```

%

Ejemplos absolutos e incrementales de un subprograma llamado por el comando P##### en la línea G150:

Subprograma absoluto

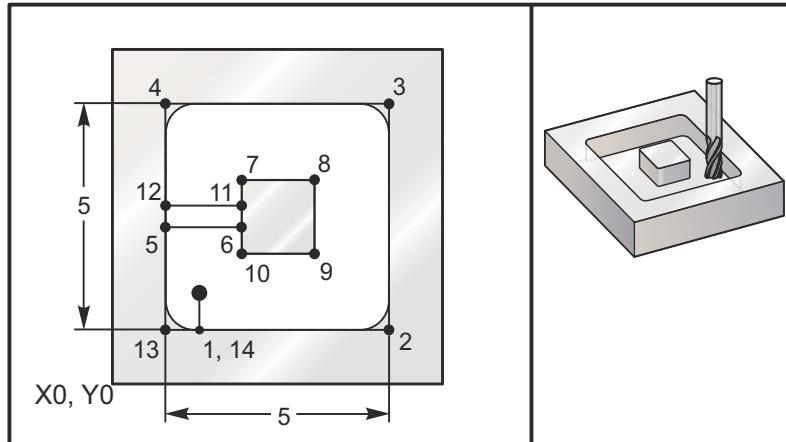
```
%  
O01002 (Subprograma G90 para G150) ;  
G90 G01 Y2.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-2.5 (3) ;  
X2.5 (4) ;  
Y2.5 (5) ;  
X0. (6) ;  
M99 ;  
%
```

Subprograma incremental

```
%  
O01002 (Subprograma G91 para G150) ;  
G91 G01 Y0.5 (1) ;  
X-2.5 (2) ;  
Y-5. (3) ;  
X5. (4) ;  
Y5. (5) ;  
X-2.5 (6) ;  
G90;  
M99 ;  
%
```

Isla cuadrada

F6.43: G150 Pocket Milling Square Island (isla cuadrada de fresado de alojamientos): fresa frontal de 0.500 de diámetro.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Cavidad cuadrada con isla cuadrada

Programa principal

```
%  
O02010 ;  
T1 M06 (la herramienta es una fresa frontal de 0.500"  
de diámetro) ;  
G90 G54 G00 X2. Y2. (Punto de inicio de XY) ;  
S2500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G01 Z0.01 F30. ;  
G150 P2020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 ;  
K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X2.Y2. ;  
G00 Z1.0 M09 ;  
G53 G49 Y0. Z0. ;  
M30;
```

Subprograma

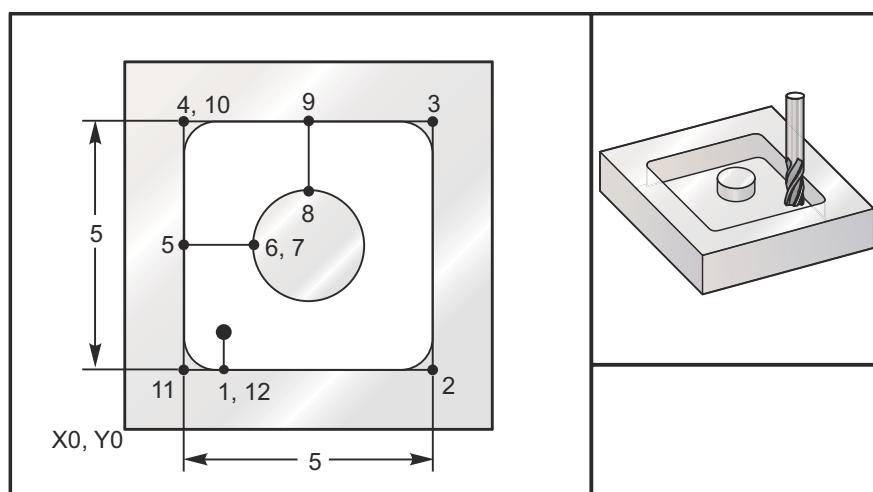
```
%  
O02020 (Subprograma para G150 en O02010) ;  
G01 Y1. (1) ;  
X6. (2) ;  
Y6. (3) ;  
X1. (4) ;  
Y3.2 (5) ;  
X2.75 (6) ;  
Y4.25 (7) ;
```

Códigos G (Ciclos fijos)

```
X4.25 (8) ;  
Y2.75 (9) ;  
X2.75 (10) ;  
Y3.8 (11) ;  
X1. (12) ;  
Y1. (13) ;  
X2. (14) (Cierre el bucle del alojamiento) ;  
M99 (Regresar al programa principal) ;  
%
```

Isla Redonda

F6.44: G150 Pocket Milling Round Island (isla redonda de fresado de alojamientos): fresa frontal de 0.500 de diámetro.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Cavidad cuadrada con isla redonda

Programa principal

```
%  
O03010 ;  
T1 M06 (la herramienta es una fresa frontal de 0.500"  
de diámetro) ;  
G90 G54 G00 X2. Y2. (Punto de inicio de XY) ;  
S2500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 M08 ;  
G01 Z0. F30. ;  
G150 P3020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 ;  
K0.01 G41 D01 F10. ;  
G40 G01 X2. Y2. ;  
G00 Z1. M09 ;
```

```
G53 G49 Y0. Z0. ;  
M30;  
%
```

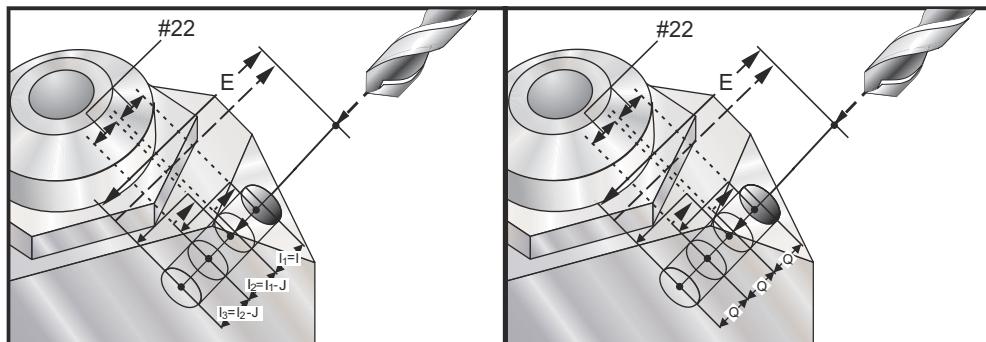
Subprograma

```
%  
O03020 (Subprograma para G150 en O03010) ;  
G01 Y1. (1) ;  
X6. (2) ;  
Y6. (3) ;  
X1. (4) ;  
Y3.5 (5) ;  
X2.5 (6) ;  
G02 I1. (7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (8) ;  
G01 Y6. (9) ;  
X1. (10) ;  
Y1. (11) ;  
X2. (12) (Cierre el bucle del alojamiento) ;  
M99 (Regresar al programa principal) ;  
%
```

G153 Ciclo fijo de taladrado intermitente a alta velocidad con 5 Ejes (Grupo 09)

- E** - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)
- F** - Velocidad de avance
- I** - Tamaño de la profundidad del primer corte (debe ser un valor positivo)
- J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte cada pasada (debe ser un valor positivo)
- K** - Profundidad mínima de corte (debe ser un valor positivo)
- L** - Número de repeticiones
- P** - Pausa al final del último avance corto, en segundos
- Q** - Valor del corte (debe ser un valor positivo)
- 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

F6.45: G153 5-Axis High Speed Peck Drilling (taladro con avances cortos de alta velocidad de 5 ejes): [#22] Ajuste 22.



Este es un ciclo de avances cortos de alta velocidad cuando la distancia de repliegue está definida por el Ajuste 22.

Si se especifican **I**, **J** y **K**, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará por una cantidad de **I**, cada corte sucesivo será reducido por la cantidad **J**, y el mínimo de profundidad de cortado está especificado por **K**. Si se utiliza **P**, la herramienta entrará en pausa en el fondo del agujero durante ese tiempo.



NOTA:

El mismo tiempo de pausa se aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

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:

Tenga en cuenta que G110 a G129 se refieren a los mismos correctores de trabajo que G154 P1 a P20; en otras palabras, pueden seleccionarse utilizando cualquiera de los dos 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
```

Códigos G (Ciclos fijos)

```
#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 en inversa 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

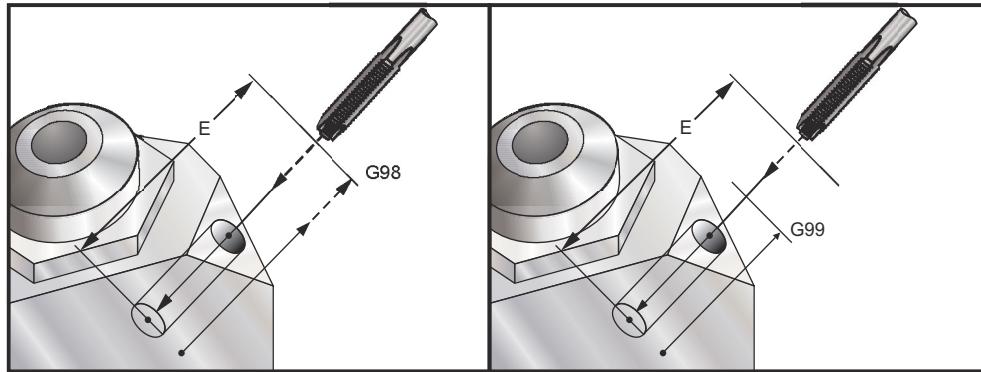
Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

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.

F6.46: G155 5-Axis Reverse Tap Canned Cycle (ciclo fijo de roscado inverso de 5 ejes)



G161 Ciclo fijo de taladrado con 5 Ejes (Grupo 09)

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

A - Posición inicial de la herramienta del eje A

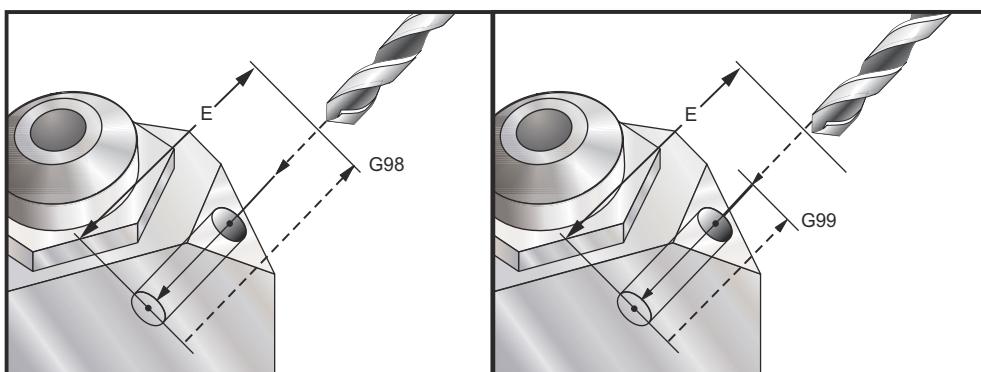
B - Posición inicial de la herramienta del eje B

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

F6.47: G161 5-Axis Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de 5 ejes)



Debe programarse una posición específica X, Y, Z, A, B antes que se ordene el ciclo fijo.

Ejemplo

```
(TALADRO DERECHA, FRONTAL)
T4 M6 ;
```

Códigos G (Ciclos fijos)

```
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
    (Posición de holgura) ;  
G143 H4 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de  
comienzo inicial) ;  
G161 E.52 F7. (Ciclo fijo) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de  
holgura) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G162 Ciclo fijo de taladrado de puntos de 5 ejes (Grupo 09)

E - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)

F - Velocidad de avance

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

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

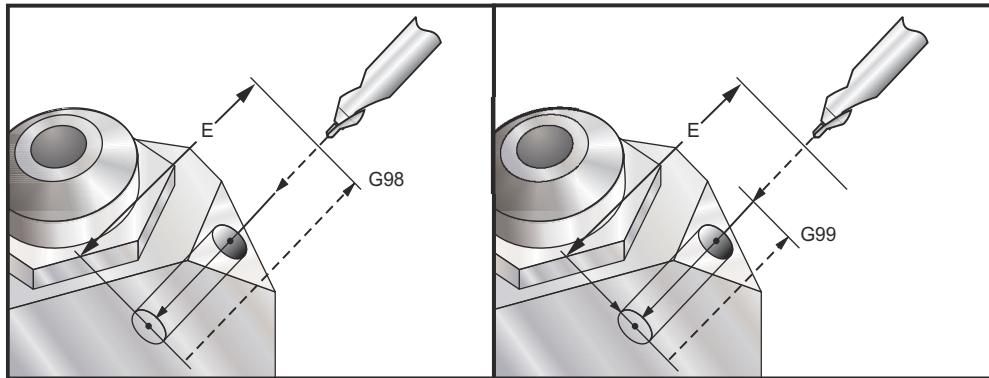
Y - Posición inicial de la herramienta del eje Y

Z - Posición inicial de la herramienta del eje Z

Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar el ciclo fijo.

Ejemplo

```
(CONTRATALADRO DERECHO, FRONTAL)  
T2 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
    (Posición de holgura) ;  
G143 H2 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de  
comienzo inicial) ;  
G162 E.52 P2.0 F7. (Ciclo fijo) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de  
holgura) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

F6.48: G162 Spot Drill Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado de puntos)

G163 Ciclo Preprogramado de Taladrado usando Avances Cortos 5 Ejes (Grupo 09)

- E** - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)
- F** - Velocidad de avance
- I** - Tamaño de la profundidad del primer corte opcional
- J** - Cantidad para reducir la profundidad del corte en cada pasada opcional
- K** - Mínimo de la profundidad de corte opcional
- P** - Pausa al final del último avance corto, en segundos, opcional
- Q** - El valor del corte, siempre es incremental
- 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

Debe programarse una posición específica **X, Y, Z, A, B** antes que se ordene el ciclo fijo.

Si se especifican **I, J y K**, la primera pasada cortará por el valor **I**, cada corte sucesivo se reducirá por la cantidad **J** y el mínimo de profundidad de corte estará especificado por **K**.

Si se utiliza **P**, la herramienta entrará en pausa en el fondo del orificio después del último avance progresivo durante ese tiempo. El siguiente ejemplo avanzará muchas veces y entrará en pausa durante 1.5 segundos en el extremo:

G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5.

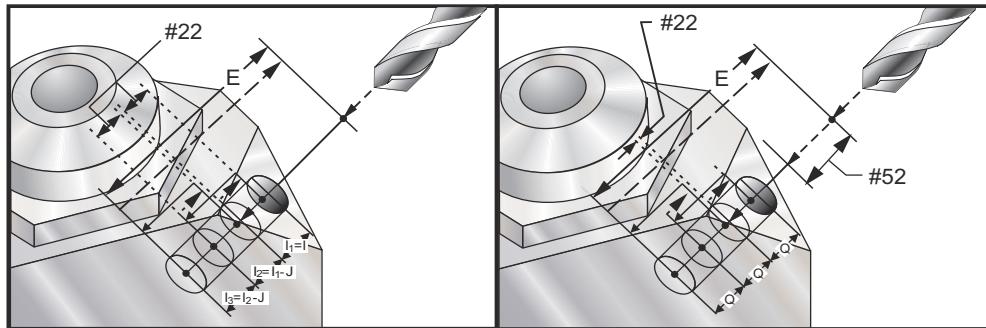


NOTA:

El mismo tiempo de pausa se aplicará a todos los bloques siguientes que no especifiquen un tiempo de pausa.

Códigos G (Ciclos fijos)

F6.49: G163 5-Axis Normal Peck Drilling Canned Cycle (ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal de 5 ejes): [#22] Ajuste 22, [#52] Ajuste 52.



El Ajuste 52 también cambia la manera con la que G163 funciona cuando este retorna a la posición inicial. Normalmente, el plano R se establece muy por encima del corte, para asegurar que el movimiento para despejar las virutas realmente y que permita que las virutas salgan del agujero. Esto consume tiempo ya que el taladro comienza taladrando un espacio vacío. Si el Ajuste 52 se define con la distancia necesaria para despejar las virutas, la posición inicial puede fijarse mucho más cerca de la pieza a taladrar. Cuando se produce el movimiento de limpieza de virutas a la posición inicial, el eje Z se moverá por encima de la posición inicial la cantidad dada por este ajuste.

Ejemplo

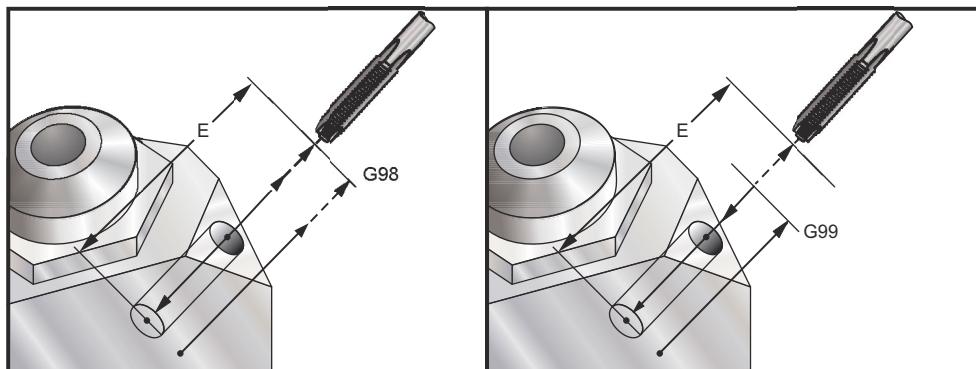
```
(TALADRO CON AVANCES CORTOS DERECHA, FRONTAL) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.
(Posición de holgura) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de
comienzo inicial) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Ciclo fijo) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de
holgura) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
```

G164 Ciclo fijo de roscado de 5 Ejes (Grupo 09)

G164 solo realiza roscas flotantes. G174/G184 está disponible para roscados rígidos de 5 ejes.

- E** - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)
- F** - Velocidad de avance
- 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

F6.50: G164 5-Axis Tapping Canned Cycle (ciclo fijo de roscado con 5 ejes)



Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar un ciclo fijo. El control iniciará automáticamente el husillo en sentido CW (sentido horario) antes de este ciclo fijo.

Ejemplo

```
(ROSCADO 1/2-13) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3 F360.
(Posición de holgura) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de
comienzo inicial) ;
G164 E1.0 F38.46 (Ciclo fijo) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de
holgura) ;
M5 ;
```

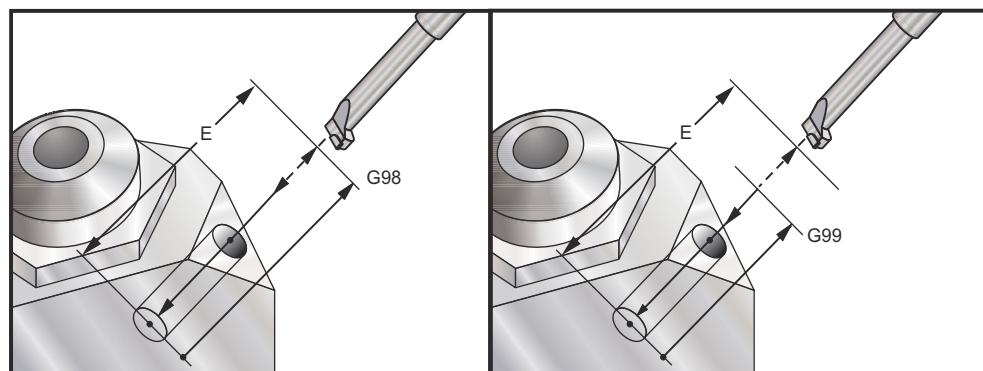
Códigos G (Ciclos fijos)

```
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
```

G165 Ciclo fijo de mandrilado con 5 Ejes (Grupo 09)

- E** - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)
F - Velocidad de avance
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

F6.51: G165 5-Axis Boring Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes)



Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar el ciclo fijo.

Ejemplo

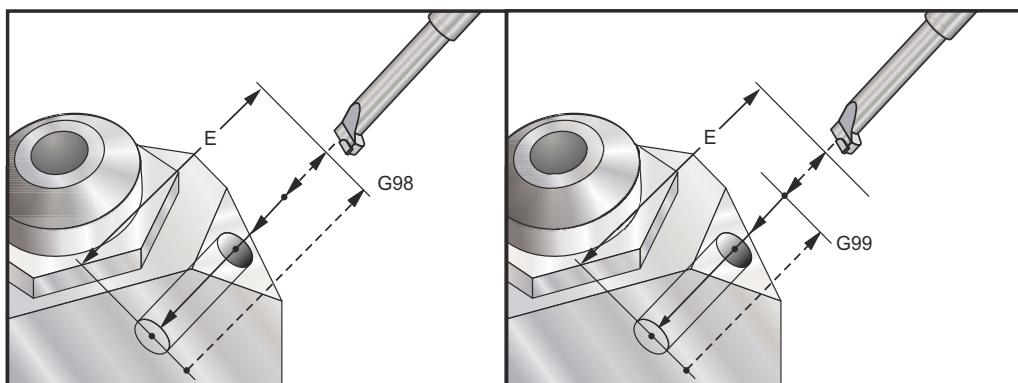
```
(Ciclo de mandrilado) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.
(Posición de holgura) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de
comienzo inicial) ;
G165 E1.0 F12. (Ciclo fijo) ;
G80;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de
holgura) ;
M5 ;
```

```
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G166 Ciclo fijo de mandrilado y parada con 5 Ejes (Grupo 09)

- E** - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)
F - Velocidad de avance
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

F6.52: G166 5-Axis Bore and Stop Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y parada)



Debe programarse una posición específica X, Y, Z, A, B antes que se ordene el ciclo fijo.

Ejemplo

```
(Ciclo de mandrilado y parada) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Posición de holgura) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de  
comienzo inicial) ;  
G166 E1.0 F12. (Ciclo fijo) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de  
holgura) ;
```

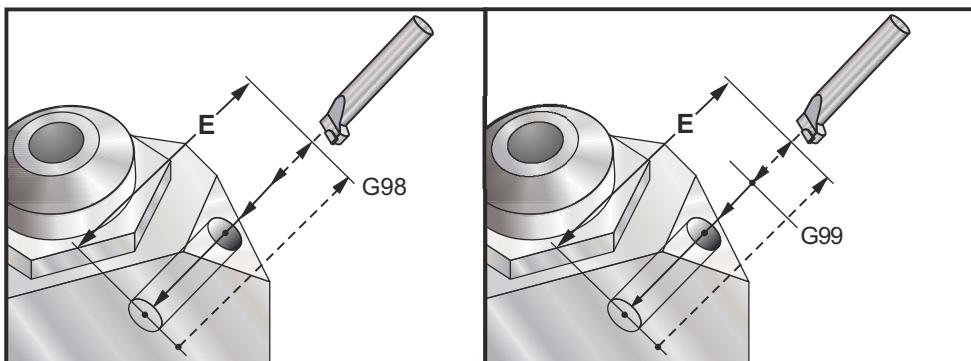
Códigos G (Ciclos fijos)

```
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;
```

G169 Ciclo fijo de mandrilado y pausa con 5 Ejes (Grupo 09)

- E** - Especifica la distancia desde la posición inicial hasta el fondo del agujero (debe ser un valor positivo)
- F** - Velocidad de avance
- P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.
- 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

F6.53: G169 5-Axis Bore and dwell Canned Cycle (ciclo fijo de mandrilado de 5 ejes y pausa)



Debe ser programada una posición X, Y, Z, A, B específica antes de ordenar el ciclo fijo.

Ejemplo

```
(Ciclo de mandrilado y pausa) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Posición de holgura) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Posición de  
comienzo inicial) ;  
G169 E1.0 P0.5 F12. (Ciclo fijo) ;  
G80;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Posición de
```

```
holgura) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
```

G174 Non-Vertical Rigid Tap (rosca rígida no vertical) CCW (sentido antihorario) - G184 CW (sentido horario) (Grupo 00)

- F** - Velocidad de avance
- X** - Posición X en el fondo del agujero
- Y** - Posición Y en el fondo del agujero
- Z** - Posición Z en el fondo del agujero
- 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 la Posición inicial.

El código G se utiliza para realizar roscados rígidos para agujeros no verticales. Puede utilizarse con una cabeza en ángulo recto para realizar el roscado rígido en los ejes X o Y en una fresadora de tres ejes, o realizar roscados rígidos a lo largo de un ángulo arbitrario con una fresadora de cinco ejes. El ratio entre la velocidad de avance y la velocidad del husillo debe ser precisamente el paso de roscado que se está cortando.

No es necesario iniciar el husillo antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente.

G187 Ajuste el nivel de pulido (grupo 00)

G187 es un comando de precisión que puede ajustar y controlar el grado de pulido y el valor de redondeado máximo de la esquina al cortar una pieza. El formato para utilizar G187 es G187 Pn Ennnn.

- P** - Controla el nivel de pulido, P1(grueso), P2(medio) o P3(acabado). Anula temporalmente el Ajuste 191.
- E** - Establece el valor de redondeado de esquina máximo. Anula temporalmente el Ajuste 85.

El Ajuste 191 establece el grado de pulido predeterminado en **ROUGH** (grueso), **MEDIUM** (medio) o **FINISH** (acabado) especificado por el usuario cuando G187 no está activo. El ajuste **Medium** (medio) es el ajuste predeterminado en fábrica.

Códigos M (Varias funciones)



NOTA: *El cambio del Ajuste 85 a un valor bajo puede hacer que la máquina funcione como si se encontrar en el modo de parada exacta.*



NOTA: *Si se cambia el ajuste 191 a **FINISH** (acabado), se tardará más tiempo en mecanizar una pieza. Utilice este ajuste solamente cuando se necesite para obtener el mejor acabado.*

G187 Pm Ennnn establece el grado de pulido y valor máximo de redondeo de las esquinas. G187 Pm establece el grado de pulido aunque mantiene el valor máximo de redondeo de las esquinas. G187 Ennnn establece el máximo redondeo de las esquinas aunque mantiene el grado de pulido. G187 cancela por sí mismo el valor E y establece el grado de pulido en el grado de pulido predeterminado especificado por el Ajuste 191. G187 se cancelará siempre que se pulse **[RESET]**, se ejecute M30 o M02, se alcance el final del programa o se pulse **[EMERGENCY STOP]**.

G188 Obtener programa desde PST (Grupo 00)

Llama al programa de piezas para la paleta cargada en función de la entrada Pallet Schedule Table (tabla de planificación de paletas) para la paleta.

6.1.3 Códigos M (Varias funciones)

Los códigos M son comandos de varias funciones para la máquina que no ordenan un movimiento de los ejes. El formato para un código M es la letra "M" seguida de dos números, por ejemplo M03.

Solo se permite un código M por línea de código. Todos los códigos M se aplican al final del bloque.

Lista de códigos M

Código	Nombre	Código	Nombre
M00	Detener programa	M48	Check Validity of Current Program (comprobar la validez del programa actual)
M01	Optional Program Stop (parada opcional del programa)	M49	Set Status of Pallet (establecer estado de la paleta)
M02	Program End (fin de programa)	M50	Execute Pallet Change (ejecutar cambio de paleta)
M03 / M04 / M05	Comandos del husillo	M51-M58	Set Optional User M-codes (establecer códigos M de usuario opcionales)
M06	Cambio de herramienta	M59	Set Output Relay (establecer relé de salida)
M07	Shower Coolant (refrigerante rociado)	M61-M68	Clear Optional User M-codes (eliminar códigos M de usuario opcionales)
M08/	Coolant On (refrigerante activado)	M69	Clear Output Relay (eliminar relé de salida)
M09	Coolant Off (refrigerante apagado)	M75	Set G35 o G136 Reference Point (Establecer punto de referencia de G35 o G136)
M10	Engage 4th Axis Brake (aplicar freno del 4º eje)	M76	Control Display Inactive (pantalla de control inactiva)
M11	Release 4th Axis Brake (liberar freno del 4º eje)	M77	Control Display Active (pantalla de control activa)
M12	Engage 5th Axis Brake (aplicar freno del 5º eje)	M78	Alarm if Skip Signal Found (alarma si se encuentra la señal de salto)
M13	Release 5th Axis Brake (liberar freno del 5º eje)	M79	Alarm if Skip Signal Not Found (alarma si no se encuentra la señal de salto)
M16	Cambio de herramienta	M80	Abrir puerta automática

Códigos M (Varias funciones)

Código	Nombre	Código	Nombre
M17	Unclamp APC Pallet and Open APC Door (liberar paleta del APC y abrir puerta del APC)	M81	Cerrar la puerta automática
M18	Clamp APC Pallet and Close Door (fijar paleta del APC y cerrar puerta)	M82	Liberar herramienta
M19	Orient Spindle (orientar el husillo)	M83	Auto Air Gun On (pistola de aire automática activada)
M21-M28	Optional User M Function with M-Fin (función M de usuario opcional con M-Fin)	M84	Auto Air Gun Off (pistola de aire automática desactivada)
M30	Program End and Reset (fin del programa y reinicio)	M86	Tool Clamp (fijación de herramienta)
M31	Chip Conveyor Forward (avance del extractor de virutas)	M88	Through-Spindle Coolant On (Refrigerante a través del husillo activado)
M33	Chip Conveyor Stop (parada del extractor de virutas)	M89	Through-Spindle Coolant Off (refrigerante a través del husillo desactivado)
M34	Coolant Increment (incrementar refrigerante)	M95	Sleep Mode (modo reposo)
M35	Coolant Decrement (decrementar refrigerante)	M96	Jump If No Input (saltar si no hay entrada)
M36	Pallet Part Ready (pieza de paleta lista)	M97	Local Sub-Program Call (llamada a subprograma local)
M39	Rotate Tool Turret (girar torreta de herramientas)	M98	Sub-Program Call (llamada a subprograma)
M41	Low Gear Override (anular engranaje bajo)	M99	Sub-Program Return or Loop (bucle o vuelta al subprograma)

Código	Nombre	Código	Nombre
M42	High Gear Override (anular engranaje alto)	M109	Interactive User Input (entrada de usuario interactiva)
M46	Jump if Pallet Loaded (saltar si se carga paleta)		

M00 Parar programa

El código M00 se usa para detener un programa. Detiene los ejes, el husillo, desconecta el líquido refrigerante (incluido el refrigerante a través del husillo). El siguiente bloque (después del M00) se resaltará al ser visualizado en el editor del programa. Al pulsar [CYCLE START] el funcionamiento del programa continuará 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

El código M02 se usa para finalizar un programa.



NOTA:

La forma más habitual de finalizar un programa es con un M30.

M03 / M04 / M05 Comandos del husillo

M03 activa el husillo en la dirección horaria (CW).

M04 activa el husillo en la dirección antihoraria (CCW).

La velocidad del husillo se controla con un código de dirección S, por ejemplo, S5000 ordenará una velocidad del husillo de 5000 RPM.

Códigos M (Varias funciones)

Si su máquina tuviera una caja de engranajes, la velocidad del husillo que programe determinará la marcha que utilizará la máquina, a menos que utilice M41 o M42 para anular la selección de marcha. Consulte la página 353 para obtener más información sobre los códigos M de anulación de la selección de marchas.



PRECAUCIÓN: *No se recomienda ejecutar un comando M04 con Refrigeración a través del husillo (TSC).*

M05 Detiene el husillo.

M06 Cambio de herramienta

El código M06 se utiliza para cambiar herramientas, por ejemplo M06 T12. Esto situará la herramienta 12 en el husillo. Si el husillo se está ejecutando, el husillo y el refrigerante (incluido TSC) se detendrán con el comando M06.

M07 Refrigerante de rociado

Este código M activa la bomba de refrigerante de rociado opcional. La bomba se apaga mediante M09, que también desactiva el refrigerante estándar. El refrigerante de rociado opcional se desactiva automáticamente antes de un cambio de herramienta o paleta, y se reiniciará automáticamente después de un cambio de herramienta si estaba en ON antes de una secuencia de cambio de herramienta.

M08 Refrigerante encendido/ M09 Refrigerante apagado

El código M08 activará el suministro de refrigerante opcional y un M09 lo desactivará. Vea también M34/M35 para P-Cool opcional y M88/M89 para refrigerante a través del husillo opcional.



NOTA:

El estado del refrigerante solo se comprueba al inicio de un programa, por lo tanto, un nivel de refrigerante bajo no detendrá un programa en ejecución.

M10 Activa el freno del 4ºeje / M11 Liberar el freno del 4º eje

Estos códigos aplicarán y liberarán el freno al 4º eje opcional. El freno está activado normalmente, por lo tanto, el comando M10 es el único requerido cuando se ha utilizado un M11 para liberar el freno.

M12 Activa el Freno del 5ºeje / M13 Liberar el freno del 5º eje

Estos códigos aplicarán y liberarán el freno al 5º eje opcional. El freno está activado normalmente, por lo tanto, el comando M12 es el único requerido cuando se ha utilizado un M13 para liberar el freno.

M16 Cambio de herramienta

Este código se comporta igual que M06. Sin embargo, M06 es el método preferido para ordenar cambios de herramientas.

M17 Unclamp APC Pallet and Open APC Door (liberar paleta del APC y abrir puerta del APC) / M18 Clamp APC Pallet and Close APC Door (fijar paleta del APC y cerrar puerta del APC)

Este código-M se usa sobre centros de mecanizado verticales con cambiadores de paletas. Sólo se utiliza como una función de mantenimiento/prueba. Los cambios de paleta deben ordenarse solo con un comando M50.

M19 Orient Spindle (orientar el husillo) (valores P y R opcionales)

M19 ajusta el husillo en una posición fija. El husillo solo se orientará a la posición cero sin la funcionalidad opcional de orientación del husillo M19.

La función del husillo de orientación permite códigos de dirección P y R. Por ejemplo, M19 P270 orientará al husillo a 270 grados. El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo, M19 R123.45.

M21-M28 Función M de usuario opcional con M-Fin

Los códigos M de M21 a M28 son opcionales para relés definidos por el usuario. Cada código M activa uno de los relés opcionales. El botón [RESET] detendrá cualquier operación que esté esperando un accesorio activado con relé para finalizar. Consulte también M51-58 y M61-68.

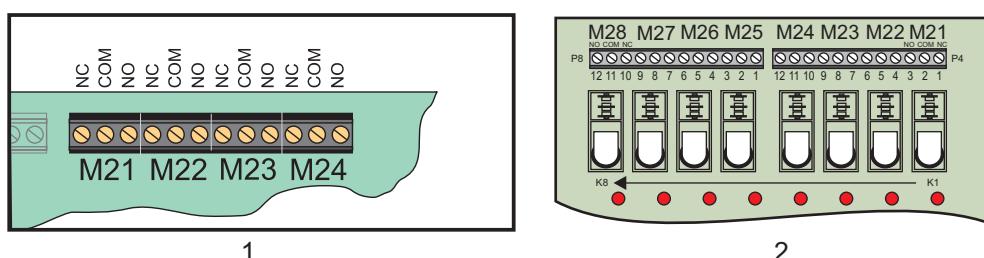
Algunos o todos los M21-M25 (M21-M22 en las fresadoras Toolroom, Office y Minimill) en la I/O PCB pueden utilizarse para opciones de instalación en fábrica. Inspeccione los relés de los cables existentes para determinar qué conexiones se han utilizado. Póngase en contacto con su distribuidor para disponer de más información.

Solo se activa un relé simultáneamente. Una operación típica es dirigir un alimentador producto giratorio. La secuencia es: Ejecute la parte de mecanizado de un programa de pieza CNC. Detenga el movimiento CNC y controle el movimiento giratorio a través del relé. Espere una señal de finalización (parada) del producto giratorio. Continúe con el programa de pieza CNC.

Relés de códigos M

Estas salidas pueden usarse para activar sensores, bombas auxiliares o dispositivos de sujeción, etc. Los dispositivos auxiliares se conectan eléctricamente a la tira terminal para el relé individual. Cada releta de terminales tiene una posición, Normally Open (normalmente abierto) (NO), Normally Closed (normalmente cerrado) (NC) y Common (Común) (COM).

F6.54: Relés de código M de I/O PCB: [1] Relés de código M de I/O PCB principal, [2] Placa de relé de código M opcional (montada encima de la I/O PCB principal).



Relés de códigos 8M opcionales

Pueden comprarse relés de código M adicionales en bancos de 8. El sistema Haas permite un total de 4 bancos de 8 relés, y se numeran del 0-3. Los bancos 0 y 1 son internos para la I/O PCB. Banco 1 incluye los relés M21-25 en la parte superior de la tarjeta IOPCB. Banco 2 se dirige a la primera tarjeta de opción 8M. Banco 3 se dirige a la segunda PCB de opción 8M.



NOTA:

El Banco 3 puede usarse para algunas opciones instaladas de Haas y puede no estar disponible. Póngase en contacto con su distribuidor para disponer de más información.

Sólo un banco de salidas puede ser dirigido con códigos-M a la vez. Esto se controla con el parámetro 352 Selección del banco de relés. A los relés de los bancos no activados solo se accede con variables macro o con M59/M69. El Parámetro 352 se envía establecido en 1 de forma estándar.

M30 Fin del programa y reinicio

El código M30 se usa para detener un programa. Detiene el husillo y apaga el refrigerante (incluyendo el TSC) y el cursor del programa regresará al comienzo del programa. M30 cancela los correctores de la longitud de la herramienta.

M31 Avance del extractor de virutas / M33 Parada del extractor de virutas

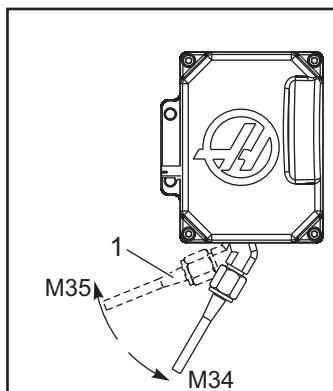
M31 arranca el sistema extractor de virutas opcional en la dirección de avance (extractor sin fin, sin fin múltiple o tipo cinta); en la dirección que mueve las virutas fuera de la máquina. Debe hacer funcionar intermitentemente el extractor de virutas ya que de esta forma se permite que cúmulos de virutas grandes recojan virutas más pequeñas y sacarlas fuera de la máquina. Puede establecer el ciclo de trabajo del extractor de virutas y el tiempo de funcionamiento con el Ajuste 114 y 115.

El lavado del refrigerante del extractor opcional se realizará mientras el extractor de virutas se encuentre activado.

M33 detiene el movimiento del extractor.

M34 Incrementar refrigerante / M35 Decrementar refrigerante

F6.55: Guía de P-Cool



M34 mueve la guía de P-Cool opcional una posición más alejada de la posición actual (más lejos del inicio).

M35 mueve la guía del refrigerante una posición hacia la posición de inicio.



PRECAUCIÓN: *No gire la guía del refrigerante con la mano. Pueden producirse graves daños en el motor.*

M36 Pieza de paleta lista

Utilizado en máquinas con cambiadores de paletas. Este código M retrasa el cambio de paleta hasta que se deja de pulsar el botón Part Ready (Pieza lista). Se producirá un cambio de paleta después de pulsar el botón de pieza lista (y las puertas cerradas). Por ejemplo:

```
Onnnnn (número de programa) ;
M36 (parpadea la luz "Part Ready" (pieza lista), y se
espera hasta que se pulse el botón) ;
M01 ;
M50 (Realice un cambio de paleta después de pulsar el
botón Part Ready (pieza lista)) ;
(Programa de la pieza) ;
M30;
```

M39 Girar torreta de herramientas

Los cambios de herramienta deben ordenarse utilizando M06. Normalmente no se requiere M39 pero resulta útil por motivos de diagnóstico o para recuperarse de un choque en un cambio de herramienta.

El código M39 se utiliza para girar el cambiador de herramientas de montaje lateral sin realizar un cambio de herramienta. El número de alojamiento de herramienta deseado (Tn) debe programarse antes del M39.

M41 / M42 Anular engranaje bajo / alto

En máquinas con una transmisión se utiliza el comando M41 para mantener la máquina en el engranaje bajo y un M42 para mantenerla en el alto. Normalmente, la velocidad del husillo ($Snnn$) determinará qué engranaje de la transmisión debe aplicarse.

Ordene M41 o M42 con la velocidad del husillo antes del comando de inicio del husillo. Por ejemplo:

```
S1200 M41;  
M03
```

M46 Saltar si se carta paleta

Este código M provoca que el programa salte al número de línea especificado por el código P si la paleta especificada por el código Q se carga actualmente.

Ejemplo:

```
M46Qn Pnn (Saltar hasta la línea nn en el programa  
actual si se carga la paleta n, si no ir al bloque  
siguiente) ;
```

M48 Comprobar la validez del programa actual

Este código M se usa como protección para las máquinas con cambio de paletas. Se mostrará la alarma 909 (910) si el programa en curso (paleta) no aparece en la lista de la tabla Pallet Schedule (planificación de paletas).

M49 Establecer estado de la paleta

Este código M ajusta el estado de la paleta especificada por el código P al valor especificado por el código Q. Los códigos posibles Q son 0-Unscheduled (sin planificar) 1-Scheduled (planificada) 2-Loaded (cargada) 3-Completed (completa) del 4 al 29 son definibles por el usuario. El estado de la paleta sólo es para propósitos de visualización. El control no depende de un valor particular, pero si es 0, 1, 2 ó 3, el control lo actualizará de forma pertinente.

Ejemplo:

```
M49Pnn Qmm (Establece el estado de la paleta nn a un  
valor de mm) ;
```

Sin un código-P, este comando establece el estado de la paleta cargada actualmente.

M50 Ejecutar cambio de paleta

Utilizado con un valor P, el botón **[PALLET READY]** o la Tabla de planificación de paletas para llevar a cabo el cambio de paleta. Véase también la sección Cargador de paletas.

M51-M58 Set Optional User M-codes (establecer códigos M de usuario opcionales)

Los códigos M51 a M58 son opcionales para las interfaces de usuario. Estos códigos accionarán uno de los relés y los dejará funcionando. Utilice M61-M68 para desactivarlos. **[RESET]** desactiva todos estos relés.

Véase M21-M28 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 puede utilizarse para activar cualquiera de los relés de salida discretos en el rango de 1100 a 1155 en el mismo orden del movimiento de los ejes. Cuando se utilizan Macros, M59 P1103 hace lo mismo que al utilizar el comando de macro opcional #1103=1, excepto que se procesa al final de la línea de código.



NOTA:

Las 8 funciones M disponibles utilizan las direcciones 1140 - 1147

M61-M68 Clear Optional User M-codes (eliminar códigos M de usuario opcionales)

Los códigos M61 a M68 son opcionales para interfaces de usuario. Apagarán uno de los relés. Utilice M51-M58 para activarlos. [RESET] desactiva todos estos relés. Véase M21-M28 para disponer de los detalles sobre los relés de código M.

M69 Borrar relé de salida

Este código M desactiva un relé. Un ejemplo de su uso es M69 Pnn, donde nn especifica el número del relé que se trata de desactivar. Puede utilizarse un comando M69 para desactivar cualquiera de las salidas de relé en el rango de 1100 a 1155. Cuando se usan macros, M69 P1103 hace la misma función que el comando macro opcional #1103=0 excepto que se procesará en el mismo orden que el movimiento de los ejes.

M75 Establecer el punto de referencia G35 o G136

Este código se utiliza para establecer el punto de referencia para los comandos G35 y G136. Debe utilizarse después de una función de palpado.

M76 Pantalla de control inactiva / M77 Pantalla de control activa

Estos códigos se usan para deshabilitar y habilitar la 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.

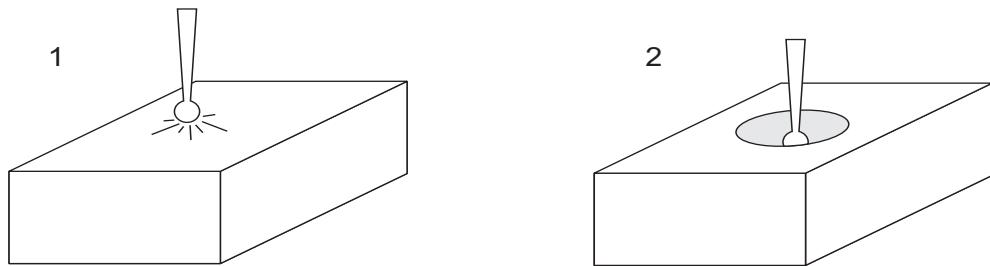
M78 Alarma si se encuentra la señal de salto

Este código-M se usa con un palpador. Un M78 generará una alarma si una función de salto programada (G31, G36 o G37) recibe una señal del palpador. Este código se usa cuando no se espera una señal de salto, y puede señalar el choque del palpador. Este código puede colocarse en la misma línea que el código G de salto o en un bloque posterior.

M79 Alarma si no se encuentra la señal de salto

Este código-M se usa con un palpador. Un M79 generará una alarma si una función de salto programada (G31, G36 o G37) no recibió ninguna 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. Este código puede colocarse en la misma línea que el código G de salto o en un bloque posterior.

F6.56: Error de posicionamiento del palpador: [1] Señal encontrada. [2] Señal no encontrada.



M80 Puerta automática abierta / M81 Puerta automática cerrada

M80 abre la puerta automática y M81 la cierra. El control colgante emitirá un sonido mientras que la puerta se encuentre en movimiento.

M82 Liberar Herramienta

Este código se usa para liberar la herramienta del husillo. Sólo se utiliza como una función de mantenimiento/prueba. Los cambios deberían realizarse utilizando un M06.

M83 Pistola de aire automática activada / M84 Pistola de aire automática desactivada

Un M83 activará la pistola de aire, y un M84 la desactivará. Adicionalmente, un M83 Pnnn (nnn en milisegundos) la activará durante el tiempo especificado, y posteriormente la desactivará automáticamente. La pistola de aire automática también puede activarse y desactivarse manualmente pulsando [SHIFT] seguido de [COOLANT].

M86 Fijar Herramienta

Este código fijará una herramienta en el husillo. Sólo se utiliza como una función de mantenimiento/prueba. Los cambios deberían realizarse utilizando un M06.

M88 Refrigerante a través del husillo encendido / M89 Refrigerante a través del husillo Apagado

El código M88 se utiliza para activar la opción de refrigerante a través del husillo (TSC), y un M89 desactiva el TSC.

Las herramientas apropiadas, con orificio para el paso a través, deben estar situadas antes de utilizar el sistema TSC. Un error al usar las herramientas adecuadas inundará el cabezal del husillo con refrigerante y anularán la garantía. No se recomienda ejecutar un comando M04 (Spindle Reverse (retroceso del husillo)) con el TSC activado.

Ejemplo de programa



NOTA:

El comando M88 debe estar antes que el comando de velocidad del husillo.

```
T1 M6 (TSC Refrigerante a través del taladro) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0;  
G43 H06 Z.5;  
M88 (Activar el TSC) ;  
S4400 M3;  
G81 Z-2.25 F44. R.03;  
M89 G80 (Desactivar el TSC) ;  
G91 G28 Z0;  
M30;
```

M95 Modo reposo

El modo reposo de la máquina es esencialmente una pausa larga. El modo de reposo puede ser utilizado cuando el usuario deseé que la máquina empiece a calentarse sola y esté lista para su uso cuando llegue el operador. El formato del comando M95 es:

M95 (hh:mm)

El comentario inmediatamente siguiente al M95 debe que contener las horas y minutos que la máquina va a estar en reposo.

Códigos M (Varias funciones)

Por ejemplo, si la hora vigente es 6 p.m. y el usuario quisiera que la máquina entre en reposo hasta las 6:30 a.m. del día siguiente, se usará el siguiente comando:

M95 (12:30) ;

La línea(s) que sigue a M95 deberían 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 se usa para probar si una entrada discreta está en estado 0. Es útil para comprobar el estado de una pausa de trabajo automática u otros accesorios que generarán una señal del control. El valor Q debe estar en el rango de 0 a 63, lo que corresponde con las entradas encontradas 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 por Q tiene un valor 0, el bloque de programa Pnnnn se ejecuta (la línea Nnnnn que se corresponde con la línea Pnnnn debe de estar en el mismo programa).

M96 Ejemplo:

```
N05 M96 P10 Q8 (Entrada de prueba #8, Interruptor de
puerta, hasta que esté cerrada) ;
N10 (Inicio del bucle de programa) ;
...
... (Programa que tornea la pieza);
...
N85 M21 (Ejecute una función de usuario externa) ;
N90 M96 P10 Q27 (Volver a N10 si la entrada libre [#27]
es 0) ;
N95 M30 (Si la entrada libre es 1, entonces finalizar
programa) ;
```

M97 Llamar a sub-programa local

Este código se usa para llamar a una subrutina referenciada por un número de línea (*N*) dentro del mismo programa. Se requiere un código y tiene que ser igual al número de línea en el mismo programa. Esto es útil para subrutinas simples dentro de un programa; y 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 ese *nn* veces.



NOTA:

La subrutina se encuentra en el cuerpo del programa principal, ubicado tras el M30.

M97 Ejemplo:

```
%  
O00001 ;  
M97 P100 L4 (LLAMA A LA SUBRUTINA N100) ;  
M30;  
N100 (SUBRUTINA) ; ;  
M00 ;  
M99 (REGRESA AL PROGRAMA PRINCIPAL) ;  
%
```

M98 Llamada a sub-programa

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 regresar al programa principal. Una cuenta *Lnn* puede estar 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 produce una alarma si el control no encuentra el subprograma en la unidad activa o en la memoria.



NOTA:

El subprograma es un programa independiente (000100) del programa principal (000002).

```
%  
O00002 ;  
M98 P100 L4 (LLAMA AL SUBPROGRAMA 000100 4 VECES) ;
```

Códigos M (Varias funciones)

```
M30;  
%  
%  
O00100 (SUBPROGRAMA);  
M00 ;  
M99 (REGRESAR AL PROGRAMA PRINCIPAL) ;  
%
```

M99 Bucle o retorno a subprograma

Este código tiene tres usos principales:

- Un M99 se utiliza al final de un subprograma, subprograma local o macro para volver al programa principal.
- Un M99 Pnn saltará el programa hasta el Nnn correspondiente en el programa.
- Un M99 en el programa principal provocará que el programa vuelva de nuevo al principio y se ejecute hasta que se pulse [RESET].



NOTA:

El comportamiento Fanuc se simula 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;

	Haas	Fanuc
	M30;	
subrutina:	00002 ;	00002 ;
	M99 ;	M99 P100 ;

M99 con macros - Si la máquina está equipada con las macros opcionales, puede usar una variable global y especificar un bloque al que saltar añadiendo #nnn=dddd en el subprograma y, a continuación, usando M99 P#nnn después de la llamada al subprograma.

M109 Entrada de usuario interactiva

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 (G47, Text Engraving (engrabación de texto), tiene una lista de caracteres ASCII).

El siguiente programa de ejemplo realizará al usuario una pregunta con respuesta Yes (Sí) o No, por lo que esperará a que se introduzca Y (Sí) o N (No). El resto de caracteres se ignorarán.

```
N1 #501= 0. (Borrar la variable) ;
N5 M109 P501(¿En reposo 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Esperar una tecla) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1(Seguir comprobando) ;
N10(Se introduce una Y) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20(Se introduce una N) ;
G04 P1.(No hacer nada durante 1 segundo) ;
N30(Parar) ;
M30;
```

El siguiente programa de ejemplo solicitará al usuario que seleccione un número, por lo que se espera que se introduzca un 1, 2, 3, 4 o un 5; se ignorará el resto de caracteres.

```
% 
001234 (M109 Programa) ;
N1 #501= 0 (Borrar la variable #501) ;
(Se comprobará la variable #501) ;
```

Códigos M (Varias funciones)

```
(El operador introduce una de las siguientes opciones) ;
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [#501 EQ 0] GOTO5;
(Esperar al bucle de entrada del teclado hasta la
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 (Se desactivará reiniciar o iniciar ciclo) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30;
%
```

6.1.4 Ajustes

Las páginas de ajustes contienen valores que controlan el funcionamiento de la máquina y que el usuario podría necesitar cambiar. El operario puede cambiar la mayoría de los ajustes. Éstos están precedidos por una breve descripción en la parte la izquierda y el valor en la parte derecha.

Los ajustes se presentan en menús tabulados. Para disponer de más información sobre la navegación en menús con pestañas en el control de Haas, consulte la página 71. Los ajustes en pantalla están organizados en páginas que agrupan ajustes con funciones similares. La lista siguiente se divide en grupos de páginas, con el título de la página como encabezado.

Use las teclas verticales del cursor para llegar al ajuste deseado. También puede acceder rápidamente a un ajuste introduciendo el número de ajuste y pulsando el cursor de flecha hacia abajo.

En función del ajuste, el valor de éste puede cambiarse introduciendo un número nuevo o, si el ajuste tiene valores específicos, pulsando las teclas horizontales del cursor para mostrar las opciones. Pulse [ENTER] para introducir o cambiar el valor. El mensaje cerca de la parte superior de la pantalla muestra como cambiar el ajuste seleccionado.

T6.4: Lista Settings (ajustes)

Número	Nombre	Número	Nombre
1	Auto Power Off Timer (temporizador de apagado automático)	82	Language (idioma)
2	Power Off at M30 (apagado en M30)	83	M30/Resets Overrides (restablece anulaciones)
4	Graphics Rapid Path (trayectoria rápida de gráficos)	84	Tool Overload Action (acción de sobrecarga de la herramienta)
5	Graphics Drill Point (punto de taladro de gráficos)	85	Maximum Corner Rounding (redondeo máximo de esquinas)
6	Front Panel Lock (bloqueo del panel delantero)	86	M39 Lockout (bloqueo)
7	Parameter Lock (bloqueo de parámetro)	87	M06 Resets Override (restablece anulación)

Ajustes

Número	Nombre	Número	Nombre
8	Prog Memory Lock (bloqueo de memoria de programa)	88	Reset Resetss Overrides (restablecer anulaciones de restablecimientos)
9	Dimensioning (dimensionamiento)	90	Max Tools To Display (nº máx. de herramientas a visualizar)
10	Limit Rapid at 50% (límite de avance rápido a 50%)	100	Screen Saver Delay (retardo del salvapantallas)
11	Baud Rate Select (selección de tasa de bits)	101	Feed Overide -> Rapid (anulación de avance -> avance rápido)
12	Parity Select (selección de paridad)	103	CYC START/FH Same Key (tecla de mismo inicio de ciclo/FH)
13	Stop Bit (bit de parada)	104	Jog Handle to SNGL BLK (volante de avance parar bloque a bloque)
14	Synchronization (sincronización)	108	Quick Rotary G28 (giro rápido)
15	H & T Code Agreement (acuerdo de código H y T)	109	Warm-Up Time in MIN (periodo de calentamiento en min.)
16	Dry Run Lock Out (bloqueo de ensayo)	110, 111, 112	Warmup X, Y, Z Distance (distancia X, Y, Z de calentamiento)
17	Opt Stop Lock Out (bloqueo de parada opcional)	114, 115	Conveyor Cycle Time, On-Time (tiempo de ciclo del extractor, tiempo de activación) (minutos)
18	Block Delete Lock Out (bloqueo de eliminación de bloque)	116	Longitud del pivote
19	Feedrate Override Lock (bloqueo de anulación de velocidad de avance)	117	G143 Global Offset (corrector global)
20	Spindle Override Lock (bloqueo de anulación del husillo)	118	M99 Bumps (bombas) M30 CNTRS

Número	Nombre	Número	Nombre
21	Rapid Override Lock (bloqueo de anulación de avance rápido)	119	Offset Lock (bloqueo de corrector)
22	Can Cycle Delta Z (delta de ciclo fijo Z)	120	Macro Var Lock (bloqueo de variables macro)
23	9xxx Progs Edit Lock (bloqueo de edición de programas 9xxx)	130	Tap Retract Speed (velocidad de repliegue de roscado)
24	Leader To Punch (códigos iniciales a perforar)	131	Puerta automática
25	EOB Pattern (patrón de fin de bloque)	133	REPT Rigid Tap (REPT roscado rígido)
26	Numero de serie	142	Offset Chng Tolerance (Tolerancia de cambio de correctores)
27	G76/G77 Shift Dir. (dir. de cambio)	143	Machine Data Collect (compilación de datos de la máquina)
28	Can Cycle Act w/o X/Y (activar ciclo fijo sin X/Y)	144	Feed Overide -> Spindles (anulación de avance -> husillos)
29	G91 Non-modal (no modal)	155	Load Pocket Tables (tablas de alojamientos de carga)
30	4th Axis Enable (habilitar 4º eje)	156	Save Offset with PROG (guardar corrector con PROG)
31	Reset Program Pointer (puntero del programa de reiniciar)	157	Offset Format Type (tipo de formato de corrector)
32	Coolant Override (anulación de refrigerante)	158,159,160	XYZ Screw Thermal COMP% (%comp. térmica de tornillo XYZ)
33	Sistema de coordenadas	162	Default To Float (predeterminado para flotar)
34	4th Axis Diameter (diámetro del 4º eje)	163	Disable .1 Jog Rate (desactivar velocidad de avance de .1)

Ajustes

Número	Nombre	Número	Nombre
35	G60 Offset (corrector)	164	Rotary Increment (incremento de giro)
36	Program Restart (reinicio de programa)	167-186	Mantenimiento periódico
37	RS-232 Data Bits (bits de datos de RS-232)	187	Machine Data Echo (eco de datos de la máquina)
39	Beep @ M00, M01, M02, M30 (pitido con M00, M01, M02, M30)	188, 189, 190	G51 X, Y, Z SCALE (escala X, Y, Z)
40	Tool Offset Measure (medida de los correctores de herramientas)	191	Default Smoothness (grado de pulido predeterminado)
41	Add Spaces RS-232 Out (agregar espacios salida RS-232)	196	Conveyor Shutdown (apagado del extractor)
42	M00 After Tool Change (después de cambio de herramienta)	197	Coolant Shutdown (apagado de la refrigeración)
43	Cutter Comp Type (tipo de comp. de la herramienta de corte)	198	Background Color (color de fondo)
44	Min F in Radius CC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte)	199	Display Off Timer (temporizador de apagado de pantalla) (minutos)
45, 46, 47, 48	Mirror Image X, Y, Z, A-Axis (imagen especular del eje X, Y, Z, A)	201	Show Only Work and Tool Offsets In Use (mostrar solo los correctores de herramientas y de trabajo en uso)
49	Skip Same Tool Change (saltar el mismo cambio de herramienta)	216	Servo and Hydraulic Shutoff (apagado del servo y del sistema hidráulico)
52	G83 Retract Above R (repliegue por encima de R)	238	High Intensity Light Timer (temporizador de la iluminación de alta intensidad) (minutos)
53	Jog w/o Zero Return (avance sin retorno a cero)	239	Worklight Off Timer (temporizador de apagado de la luz de trabajo) (minutos)

Códigos G, Códigos M, Ajustes

Número	Nombre	Número	Nombre
54	AuX Axis Baud Rate (tasa de bits del eje auxiliar)	240	Tool Life Display (pantalla de la vida útil de la herramienta)
55	Enable DNC from MDI (habilitar DNC desde MDI)	242	Air Water Purge Interval (intervalo de purga de agua de aire) (minutos)
56	M30 Restore Default G (restaurar G predeterminado)	243	Air Water Purge On-Time (tiempo de activación de la purga de agua de aire) (segundos)
57	Exact Stop Canned X-Y (parada exacta de X-Y fijo)	244	Master Gage Tool Length (longitud de la herramienta del calibrador maestro) (pulgadas)
58	Compensación de la herramienta de corte	245	Hazardous Vibration Sensitivity (sensibilidad a vibraciones peligrosas)
59, 60, 61, 62	Probe Offset X+, X-, Z+, Z- (corrector del palpador X+, X-, Z+, Z-)	247	Simultaneous XYZ Motion Tool Change (cambio de herramienta de movimiento XYZ simultáneo)
63	Tool Probe Width (ancho del palpador de herramientas)	249	Enable Haas Startup Screen (habilitar pantalla de arranque de Haas)
64	Tool Offset Measure Uses (usos de la medida de los correctores de herramientas)	900	CNC Network Name (nombre de red CNC)
65	Graph Scale (Height) (escala de gráfico (altura))	901	Obtain Address Automatically (obtener dirección automáticamente)
66	Graphics X Offset (corrector X de gráficos)	902	IP Address (dirección IP)
67	Graphics Y Offset (corrector Y de gráficos)	903	Subnet Mask (máscara de subred)
68	Graphics Z Offset (corrector Z de gráficos)	904	Default Gateway (pasarela predeterminada)

Ajustes

Número	Nombre	Número	Nombre
69	DPRNT Leading Spaces (espacios iniciales DPRNT)	905	DNS Server (servidor DNS)
70	DPRNT Open/CLOS DCode (código D cierre/apertura DPRNT)	906	Domain/Workgroup Name (nombre de dominio/grupo de trabajo)
71	Default G51 Scaling (G51 Escalado predeterminado)	907	Remote Server Name (nombre de servidor remoto)
72	Default G68 Rotation (G68 giro predeterminado)	908	Remote Share Path (ruta compartida remota)
73	G68 Incremental Angle (G68 Ángulo incremental)	909	User Name (nombre de usuario)
74	9xxx Progs Trace (trazado de programas 9xxx)	910	Password (contraseña)
75	9xxxx Progs Singls BLK (bloque a bloque de programas 9xxxx)	911	Access to CNC Share (Off, Read, Full) (Acceso a compartir CNC (desactivado, lectura, completo))
76	Tool Release Lock Out (bloqueo de liberación de herramienta)	912	Floppy Tab Enabled (pestaña de disquetera habilitada)
77	Scale Integer F (Entero de escala F)	913	Hard Drive Tab Enabled (pestaña de disco duro habilitada)
78	5th axis Enable (habilitar 5º eje)	914	USB Tab Enabled (pestaña de unidad USB habilitada)
79	5th axis Diameter (diámetro de 5º eje)	915	Net Share
80	Mirror Image B-axis (imagen especular del eje B)	916	Second USB Tab Enabled (segunda pestaña de unidad USB habilitada)
81	Tool At Power Up (herramienta en encendido)		

1 - Auto Power Off Timer (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 inactiva hasta que se apague. La máquina no se apagará mientras se ejecute un programa, y el tiempo (número de minutos) volverá a contar desde cero cada vez que se pulse un botón o se utilice el [HANDLE JOG] control. La secuencia de apagado automático da al operador un aviso de 15 segundos antes de apagar; y al oprimir cualquier botón, la secuencia se interrumpirá.

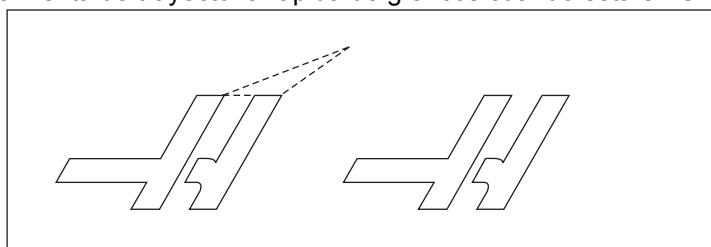
2 - Power Off at M30 (Apagado en M30)

Apaga la máquina al final de un programa (M30) si este ajuste está situado en **ON**. La máquina emitirá al operador una advertencia de 15 segundos una vez que se alcance un M30. La secuencia se interrumpirá al pulsar cualquier botón.

4 - Graphics Rapid Path (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 herramienta que no son de corte no dejan una trayectoria. Si se fija en **ON**, los movimientos rápidos de la herramienta dejan una línea punteada en la pantalla.

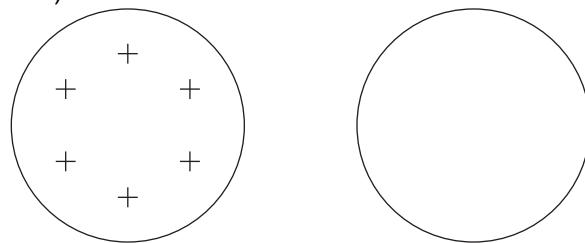
F6.57: Ajuste 4, Graphics Rapid Path Tool Lines Shown When **ON** (mostrar líneas de herramienta de trayectoria rápida de gráficos cuando está en ON)



5 - Graphics Drill Point (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.

F6.58: Ajuste 5, Drill Point X Mark Displays When ON (Mostrar marca X del punto de taladro en ON)



6 - Front Panel Lock (Bloqueo del panel frontal)

Cuando se establece en **ON**, este ajuste deshabilita las teclas **[CW]** / **[CCW]** del husillo y las teclas **[ATC FWD]** / **[ATC REV]**.

7 - Parameter Lock (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 - Prog Memory Lock (bloqueo de memoria de programa)

Este ajuste bloquea las funciones de edición de la memoria (**[ALTER]**, **[INSERT]**, etc.) cuando se encuentra en **ON**.

9 - Dimensioning (dimensionamiento)

Este ajuste selecciona entre el modo de pulgadas y métrico. Cuando se establece en **INCH** (pulgadas), las unidades programadas para X, Y, y Z estarán en pulgadas con una precisión de 0.0001". Si se fija en **MM**, las unidades programadas estarán en milímetros con una precisión de 0.001 mm. Todos los valores de correctores se convierten cuando este ajuste cambia de pulgadas a unidades métricas, o viceversa. Sin embargo, un cambio en este ajuste no traducirá automáticamente un programa ya almacenado en la memoria; deben cambiarse los valores de los ejes programados para las nuevas unidades.

Cuando se establece en **INCH** (pulgadas), el código G predeterminado es **G20**, cuando se establece en **MM**, el código G predeterminado es **G21**.

F6.59: Ajuste 9, Changes Inch to Metric Mode (Cambiar pulgadas a modo métrico)

	INCH	METRIC
Feed	inches/min.	mm/min.
Max Travel	Varies by axis and model	
Min. Programmable Dimension	.0001	.001
Feed Range	.0001 to 300,000 in/min.	.001 to 1000,000

Axis Jog Keys		
.0001 Key	.0001 in/jog click	.001 mm/jog click
.001	.001 in/jog click	.01 mm/jog click
.01	.01 in/jog click	.1 mm/jog click
.1 Key	.1 in/jog click	1 mm/jog click

10 - Limit Rapid at 50% (límite de avance rápido a 50%)

Este ajuste en **ON** limitará la máquina al 50% del movimiento de no corte más rápido del eje (movimientos 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% de los movimientos rápidos, cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Si se fija en **OFF**, la velocidad máxima para el movimiento rápido estará al 100%.

11 - Baud Rate Select (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 velocidad de transferencia desde el ordenador personal.

12 - Parity Select (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 se conocen las necesidades del sistema, por ejemplo, **XMODEM** debe utilizar datos de 8 bits y ninguna paridad (establecido en **NONE** (ninguna)). Este ajuste debe coincidir con el ordenador personal.

13 - Stop Bit (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 ordenador personal.

14 - Synchronization (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 ordenador personal. Cuando está establecido en **RTS/CTS**, los cables de señal en el cable de datos serie se usan para decirle al transmisor que deje temporalmente de transmitir datos mientras que 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 códigos DC de selección funcionan como **XON/XOFF**, excepto en que se transmiten los códigos para inicio/parada a 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.

15 - H & T Code Agreement (Acuerdo de código H & T)

Con este ajuste en ON, la máquina comprueba que el código de corrección H coincide con la herramienta en el husillo. Esta comprobación puede ayudarle a evitar choques.



NOTA:

Este ajuste no generará una alarma con H00. H00 sirve para cancelar el corrector de longitud de la herramienta.

16 - Dry Run Lock Out (bloqueo de ensayo)

La funcionalidad Dry Run (ensayo) no estará disponible cuando este ajuste esté en ON.

17 - Opt Stop Lock Out (bloqueo de parada opcional)

La funcionalidad Optional Stop (parada opcional) no estará disponible cuando este ajuste esté en ON.

18 - Block Delete Lock Out (bloqueo de eliminar bloque)

La funcionalidad Block Delete (eliminación de bloque) no estará disponible cuando este ajuste esté en ON.

19 - Feedrate Override Lock (bloqueo de sustitución de velocidad de avance)

Los botones de anulación de la velocidad de avance estarán deshabilitados cuando este ajuste esté en ON.

20 - Spindle Override Lock (bloqueo de sustitución del husillo)

Los botones de anulación de la velocidad del husillo estarán deshabilitados cuando este ajuste esté en ON.

21 - Rapid Override Lock (bloqueo de sustitución rápido)

Los botones de anulación de avance rápido del eje estarán deshabilitados cuando este ajuste esté en ON.

22 - Can Cycle Delta Z (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).

23 - 9xxx Progs Edit Lock (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 o descargarse con este ajuste en ON.



NOTA:

Los programas de la serie 9000 suelen ser programas macro.

24 - Leader To Punch (códigos iniciales a perforar)

Este ajuste se usa para controlar los códigos iniciales (la cinta blanca al comienzo de un programa) transmitidos a un aparato perforador de cinta de papel conectado al puerto RS232.

25 - EOB Pattern (patrón 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). Las opciones son CR LF, LF ONLY, LF CR CR y CR ONLY.

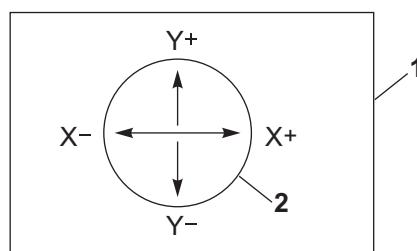
26 - Serial Number (número de serie)

Es el número de serie de la máquina. No puede cambiarse.

27 - G76/G77 Dir. de cambio

Este ajuste controla la dirección en la que se cambia (mueve) la herramienta para liberar una herramienta de mandrilar durante un ciclo fijo G76 o G77. Las opciones son **X+**, **X-**, **Y+** o **Y-**. Consulte el ciclo **G76** y **G77** en la sección de códigos G si desea obtener más información sobre cómo funciona este ajuste.

F6.60: Ajuste 27, Direction the Tool is Shifted to Clear Boring Tool (la dirección de la herramienta se cambia para liberar la herramienta de mandrilar): [1] Pieza, [2] Agujero mandrilado.



28 - Can Cycle Act w/o X/Y (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 generará la ejecución de un ciclo incluso cuando no haya código **X** ni **Y** en el bloque.



NOTA:

*Tenga en cuenta que cuando hay un **I0** en ese bloque, no se ejecutará el ciclo fijo en la línea de definición.*

29 - G91 No-modal

Con este ajuste en **ON** se utilizará el comando **G91** únicamente en el bloque de programa en el que se encuentre (no modal). Cuando se encuentra en **OFF** y se ordena un **G91**, la máquina utilizará movimientos incrementales para todas las posiciones de los ejes.



NOTA:

Este ajuste debe estar en OFF para ciclos de engrabado G47.

30 - 4th Axis Enable (Habilitar 4º eje)

Este ajuste inicializa el control para un cuarto eje específico. Vea la sección "Programación del cuarto y quinto eje" de este manual para disponer de los detalles sobre el cambio de este Ajuste. Cuando este ajuste se encuentre en **OFF**, el cuarto eje estará deshabilitado; no pueden enviarse comandos a ese eje. Vea el Ajuste 78 para el 5º eje.



NOTA:

Opciones: USER1 y USER2 que se pueden utilizar para establecer una mesa giratoria exclusiva.

31 - Reset Program Pointer (puntero del programa de reiniciar)

Cuando este ajuste está en **OFF**, **[RESET]** no cambiará la posición del puntero del programa. Cuando está en **ON**, **[RESET]** moverá el puntero del programa hasta el comienzo del mismo.

32 - Coolant Override (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** proporciona el mensaje **FUNCTION LOCKED** (función bloqueada) si se realiza un intento para activar el refrigerante manualmente o desde un programa. La opción **IGNORE** (ignorar) se usa para ignorar todos los comandos programados para el líquido refrigerante, aunque la bomba puede encenderse manualmente.

33 - Coordinate System (sistema de coordenadas)

Este ajuste cambia la manera con la que el control Haas reconoce el sistema de correctores de trabajo cuando se programa un G52 o G92. Puede establecerse en **FANUC**, **HAAS** o **YASNAC**.

Sitúelo en **YASNAC**

G52 se convierte en otro corrector de trabajo, como G55.

Sitúelo en **FANUC** con G52:

Cualquier valor en el registro G52 se añadirá a todos los correctores de trabajo (cambio de coordenadas global). Este valor G52 puede introducirse bien manualmente a través de un programa. Cuando se selecciona **FANUC**, pulsando **[RESET]**, ordenando un M30 o apagando la máquina, se borrará el valor de G52.

Sitúelo en **HAAS** con G52:

Cualquier valor en el registro G52 se añadirá a todos los correctores de trabajo. Este valor G52 puede introducirse bien manualmente a través de un programa. El valor de cambio de coordenada G52 se sitúa en cero introduciendo un cero manualmente o programándolo con G52 X0, Y0 y/o Z0.

Sitúelo en **YASNAC** con G92:

Seleccionando **YASNAC** y programando un G92 X0 Y0, el control introducirá la posición actual de la máquina como un nuevo punto cero (Work Zero Offset, Corrector cero de trabajo), y esa posición se introducirá y se visualizará en la lista G52.

Sitúelo en **FANUC** o **HAAS** con G92:

La opción de **FANUC** o **HAAS** con un G92, funciona como el ajuste **YASNAC**, excepto que el nuevo valor de posición de Work Zero (cero de trabajo) se carga como un nuevo G92. Se utilizará este nuevo valor en la lista G92, además del corrector de trabajo actualmente reconocido, para definir la nueva posición cero de trabajo.

34 - 4th Axis Diameter (diámetro del 4º eje)

Este ajuste se utiliza para establecer el diámetro del eje A (0.0000 a 50.0000 pulgadas), que el control utilizará para determinar la velocidad de avance angular. La velocidad de avance en un programa siempre está en pulgadas o milímetros por minuto (G94), por tanto, el control debe conocer el diámetro de la pieza que se va a mecanizar en el eje A para calcular la velocidad de avance angular. Consulte el Ajuste 79 de la página (387) para obtener más información sobre el ajuste del diámetro del 5º eje.

35 - G60 Offset (corrector de G60)

Ésta es una entrada con un valor numérico en el rango de 0,0000 a 0.9999 pulgadas. Se utiliza para especificar la distancia que recorrerá un eje pasado el punto objetivo antes de retroceder. Vea también G60.

36 - Program Restart (reinicio de programa)

Cuando este ajuste está en ON, el reinicio de un programa desde un punto distinto del inicio dirigirá el control a analizar todo el programa para asegurarse de que las herramientas, correctores, códigos G y M y las posiciones de los ejes estén establecidos correctamente antes de iniciar la ejecución desde el bloque donde está el cursor. Los siguientes códigos M serán procesados cuando el Ajuste 36 se encuentre habilitado:



NOTA:

La máquina irá a la posición y cambiará a la herramienta especificada en el bloque antes de la primera posición del cursor. Por ejemplo, si el cursor se encontrara en un bloque de cambio de herramienta en el programa, la máquina cambia a la herramienta cargada antes de ese bloque, y posteriormente cambia a la herramienta especificada en el bloque de la posición del cursor.

M08 Coolant On (refrigerante activado)

M09 Coolant Off (refrigerante desactivado)

M41 Low Gear (engranaje bajo)

M42 High Gear (engranaje alto)

M51-M58 Set User M (establecer usuario M)

M61-M68 Clear User M (liberar usuario M)

Cuando está en OFF el programa se inicia sin comprobar las condiciones de la máquina. Este ajuste en OFF puede ahorrar tiempo cuando se ejecute un programa ya probado.

37 - RS-232 Data Bits (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 la tasa de transferencia desde el ordenador personal. Normalmente, deberían usarse 7 bits de datos aunque algunos ordenadores requieren 8. XMODEM debe utilizar 8 bits de datos y ninguna paridad.

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30

Este ajuste en **ON** provocará que suene el pitido del teclado cuando se encuentra un **M00**, **M01** (con parada opcional activa), **M02** o un **M30**. El pitido sonará hasta que se pulse un botón.

40 - Tool Offset Measure (medida de los correctores de herramientas)

Este ajuste selecciona cómo se especifica el tamaño de la herramienta para la compensación de la herramienta de corte. Establézcalo en **RADIUS** (radio) o **DIAMETER** (diámetro).

41 - Add Spaces RS-232 Out (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 After Tool Change (después de cambio de herramienta)

Con este ajuste en **ON**, se detendrá el programa después de un cambio de herramienta y se mostrará un mensaje indicándolo. **[CYCLE START]** debe pulsarse para continuar con el programa.

43 - Cutter Comp Type (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 herramienta de corte.

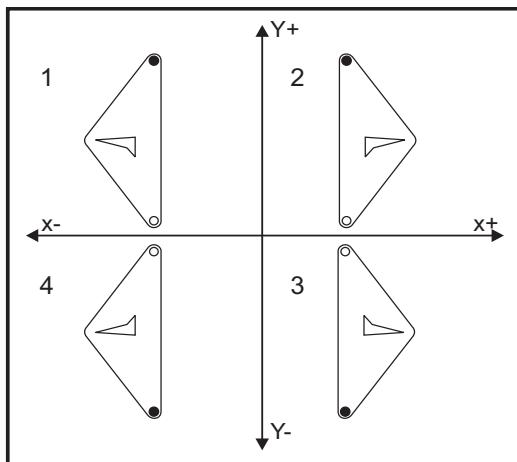
44 - Min F in Radius CC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte)

El ajuste de mínima velocidad de avance expresada en porcentaje del radio de compensación de la herramienta de corte 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 frenará 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, 46, 47, 48 - Mirror Image X, Y, Z, A-Axis (imagen specular del eje X, Y, Z, A)

Cuando uno o más de estos ajustes está en **ON**, el movimiento del eje se refleja (se invierte) alrededor del punto cero de trabajo. Consulte también G101, Enable Mirror Image (habilitar imagen specular).

F6.61: El Ajuste 45, 46, 47 y 48, Axis Motion Mirror Image (imagen specular de movimiento del eje)



49 - Skip Same Tool Change (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.

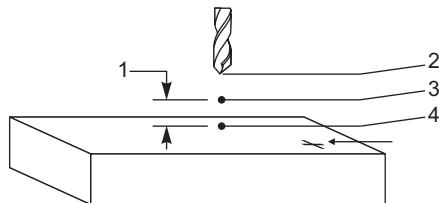

NOTA:

Este ajuste solo afecta a máquinas con cambiadores de herramientas con carrusel (paraguas).

52 - G83 Retract Above R (retroceso por encima de R)

El rango varía de 0.0000 a 30.0000 pulgadas (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 en la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse mucho más cerca de la pieza que se va a taladrar.

F6.62: Ajuste 52, Drill Retract Distance (distancia de repliegue de taladro): [1] Ajuste 52, [2] Posición de inicio, [3] Distancia de repliegue establecida por el Ajuste 52, [4] Plano R



53 - Jog w/o Zero Return (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 - Enable DNC from MDI (habilitar DNC desde MDI)

Este ajuste en **ON** activará la funcionalidad DNC disponible. Se selecciona DNC en el control pulsando **[MDI/DNC]** dos veces.

La función DNC, Control Numérico Directo, no está disponible cuando el Ajuste 55 se encuentra en **OFF**.

56 - M30 Restore Default G (restaurar G predeterminado)

Cuando este ajuste está en **ON**, todos los códigos G modales volverán a sus valores predeterminados finalizando un programa con **M30** o pulsando **[RESET]**.

57 - Exact Stop Canned X-Y (parada exacta de X-Y fijo)

Cuando este ajuste está en **OFF**, los ejes no pueden llegar a la posición X, Y programada antes de que el eje Z comience a moverse. Esto puede provocar problemas con los utilajes, detalles finos de piezas o bordes de piezas de trabajo.

Este ajuste en **ON** asegura que la fresadora alcance la posición X, Y programada antes de que el eje Z se mueva.

58 - Cutter Compensation (compensación de la herramienta de corte)

Este ajuste selecciona el tipo de compensación de la herramienta de corte que se usa (FANUC o YASNAC). Vea la sección de la compensación de la herramienta de corte.

59, 60, 61, 62 - Probe Offset X+, X-, Z+, Z- (corrector del palpador X+, X-, Z+, Z-)

Estos ajustes se usan para definir el tamaño y corrector del palpador del husillo. Especifican la distancia y dirección desde la que se activa el palpador hasta llegar a la superficie real a detectar. Estos ajuste son utilizados por los códigos G31, G36, G136 y M75. Los valores introducidos para cada ajuste pueden ser números positivos o negativos, igual al radio de la punta del palpador.

Puede utilizar macros para acceder a estos ajustes; para obtener más información, consulte la sección sobre macros de este manual (empezando en la página 5).



NOTA:

Estos ajustes no se utilizan con la opción Renishaw WIPS.

63 - Tool Probe Width (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 sólo se aplica a la opción de palpado; es usado por G35. Este valor es igual al diámetro de la punta del palpador de herramientas.

64 - Tool Offset Measure Uses Work (medida del corrector de herramientas que se utiliza)

Este ajuste cambia la forma con la que trabaja [TOOL OFFSET MEASURE]. Cuando está en **ON**, el corrector de la herramienta introducido será el corrector de herramientas medido más el corrector de las coordenadas de trabajo (eje Z). Si se fija a **OFF**, el corrector de herramientas será igual a la posición Z de la máquina.

65 - Graph Scale (Height) (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 por defecto para este ajuste es la altura máxima, que es el área de trabajo completa de la máquina. Con la fórmula siguiente puede establecer una escala específica:

Recorrido Y total = Parámetro 20 / Parámetro 19

Escala = Recorrido Total en Y / Ajuste 65

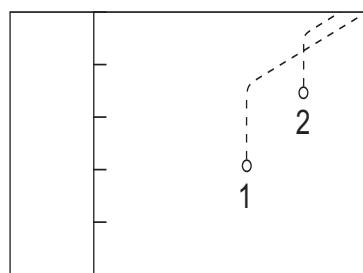
66 - Graphics X Offset (corrector X de gráficos)

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.

67 - Gráficos y corrector

Este ajuste localiza el lado derecho de la ventana de escala relativa a la posición cero de la máquina en Y (véase la sección Gráficos). Su valor predeterminado es cero.

F6.63: Ajuste 57, Graphics Y Offset (corrector Y de gráficos): [1] Ajuste 66 y 67 establecidos en 0, [2] Ajuste 66 y 67 establecidos en 2.0



68 - Graphics Z Offset (corrector Z de gráficos)

Reservado para uso futuro.

69 - DPRNT Leading Spaces

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando está en **OFF**, el control no usará los espacios iniciales generados por una declaración de formato DPRNT macro. Por el contrario, cuando está en **ON**, el control utilizará los espacios iniciales. El ejemplo siguiente ilustra el comportamiento del control cuando este ajuste está en **OFF** u **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**. Es más fácil leer la información cuando este ajuste que está 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`, éstas declaraciones transmitirán los códigos de control DC. Si estuviera en `OFF`, se suprimirán los códigos de control. El valor predeterminado es `ON`.

71 Default G51 Scaling

Especifica el escalado para un comando `G51` (Vea la sección de códigos G, `G51`) cuando no se utiliza la dirección `P`. Por defecto es 1.000 (Rango 0.001 a 8380.000).

72 Default G68 Rotation

Especifica el giro, en grados, para un comando `G68` cuando no se utiliza la dirección `R`. Debe estar en el rango de 0.0000 a 360.0000°.

73 G68 Incremental Angle

Este ajuste permite cambiar el ángulo de giro `G68` para cada orden de `G68`. Cuando está en `ON` y se ejecuta un comando `G68` en modo incremental (`G91`), el valor especificado en la dirección `R` se añade al ángulo de giro previo. Por ejemplo, un valor de `R` de 10 provocará que el giro de la funcionalidad sea de 10 grados la primera vez que se ordene, 20 grados la siguiente vez, etc.



NOTA:

Este ajuste debe estar en OFF cuando ordene un ciclo de grabación (G47).

74 - 9xxx Progs Trace

Esta Definición, junto con el Ajuste 75, es útil para la depuración de programas CNC. Cuando el Ajuste 74 está en `ON`, el control mostrará el código en los programas macro (`O9xxxx`). Si el ajuste es `OFF`, el control no mostrará el código de la serie 9000.

75 - 9xxxx Progs Singls BLK

Si el Ajuste 75 se establece en **ON** y el control está funcionando en modo Single Block (bloque a bloque), entonces el control se detendrá en cada bloque de código de un programa macro (09xxxx) y esperará hasta que el operador pulse **[CYCLE START]**. Si el Ajuste 75 estuviera en **OFF**, el programa macro se ejecuta continuamente, 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 resaltarán y se mostrarán; en el modo Single Block (bloque a bloque) habrá una pausa antes de ejecutar cada bloque.

Cuando el Ajuste 74 y el Ajuste 75 están 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 de programas 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 - Tool Release Lock Out (bloqueo de liberación de herramienta)

Cuando este ajuste está en **ON**, se deshabilita la tecla **[TOOL RELEASE]** en el teclado.

77 - Scale Integer F (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. Este cuadro muestra el efecto de cada ajuste en una dirección F10 determinada.

PULGADA		MILLIMETER (milímetro)	
DEFAULT (predeterminado)	(.0001)	DEFAULT (predeterminado)	(.001)
INTEGER (entero)	F1 = F1	INTEGER (entero)	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F0.1	.01	F10 = F0.1
.001	F10 = F0.01	.001	F10 = F0.01
.0001	F10 = F0.001	.0001	F10 = F0.001

78 - 5th axis Enable (habilitar 5º eje)

Cuando este ajuste está en **OFF**, el quinto eje está deshabilitado y no pueden enviarse comandos a ese eje. Vea el Ajuste 30 para el 4º eje.



NOTA:

Existen dos opciones USER1 y USER2 que pueden utilizarse para configurar una mesa giratoria exclusiva.

79 - 5th-axis Diameter (diámetro del 5º eje)

Este ajuste se utiliza para establecer el diámetro del 5º eje (0.0 a 50 pulgadas), que el control utilizará para determinar la velocidad de avance angular. La velocidad de avance en un programa está siempre en pulgadas o milímetros por minuto; por tanto, el control debe conocer el diámetro de la pieza que se está mecanizando en el 5º eje para calcular la velocidad de avance angular. Consulte el Ajuste 34 (página 377) para obtener más información sobre el ajuste del diámetro del 4º eje.

80 - Mirror Image B-axis (imagen especular del eje B)

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Si se fija en **OFF**, los movimientos del eje se producen con normalidad. Cuando está en **ON**, el movimiento del eje B puede reflejarse (o invertirse) alrededor de la posición cero de trabajo. Vea también los Ajustes 45-48 y G101.

81 - Tool At Power Up (herramienta en encendido)

Cuando se pulsa **[POWER UP/RESTART]**, el control cambia a la herramienta especificada en este ajuste. Si se especifica cero (0), no se producirá ningún cambio de herramienta durante el apagado. El valor predeterminado es 1.

El Ajuste 81 provocará que se produzca una de las siguientes acciones tras pulsar **[POWER UP/RESTART]**:

- Si el Ajuste 81 se establece en cero, el carrusel girará hasta el alojamiento #1. No se realizará un cambio de herramienta.
- Si el Ajuste 81 contiene la herramienta #1 y la herramienta que está actualmente en el husillo es la herramienta #1, y se pulsa **[ZERO RETURN]** y **[ALL]**, el carrusel permanecerá en el mismo alojamiento y no se producirá ningún cambio de herramienta.
- Si el Ajuste 81 contiene el número de herramienta de una herramienta que no está actualmente en el husillo, el carrusel girará hasta el alojamiento #1 y luego hasta el alojamiento que contiene la herramienta especificada por el Ajuste 81. Se producirá un cambio de herramienta para cambiar la herramienta especificada en el husillo.

82 - Language (idioma)

Existen otros idiomas distintos al Inglés en el control Haas. Para pasar a otro idioma, seleccione un idioma con las flechas de cursor **[LEFT]** y **[RIGHT]** y pulse **[ENTER]**.

83 - M30 Resets Overrides

Cuando este ajuste está en **ON**, un **M30** restablecerá cualquier anulación (velocidad de avance, husillo, avance rápido) a sus valores predeterminados (100%).

84 - Tool Overload Action (acción de sobrecarga de la herramienta)

Este ajuste hace que la acción especificada (**ALARM** (alarma), **FEEDHOLD** (detener avance), **BEEP** (timbre), **AUTOFEEED** (avance automático)) se produzcan cuando la herramienta se sobrecargue (consulte la sección Herramientas).

Al elegir **ALARMA** (alarma) hará que la máquina se detenga cuando se sobrecargue la herramienta.

Cuando se establece en **FEEDHOLD** (detener avance), se mostrará el mensaje *Tool Overload* (sobrecarga en la herramienta) y la máquina se detendrá en una situación de detener avance siempre que esta condición se produzca. Presionando cualquier tecla borrará el mensaje.

Al seleccionar **BEEP** (timbre), el control emitirá un sonido audible (bip) cuando se sobrecargue la herramienta.

Cuando se establece en **AUTOFEED** (avance automático), el control limitará automáticamente la velocidad de avance en función de la carga de la herramienta.



NOTA:

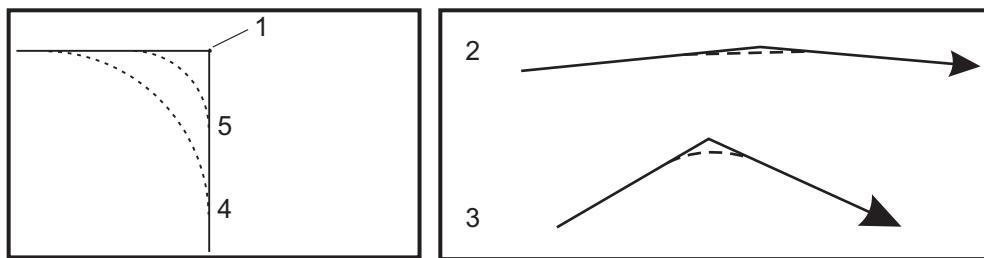
Al realizar un roscado (rígido o flotante), las anulaciones del husillo y del avance se bloquearán, de manera que la funcionalidad AUTOFEED (avance automático) no tendrá efecto (el control aparecerá para responder a los botones de anulación, mostrando los mensajes de anulación). La funcionalidad AUTOFEED (avance automático) no debería utilizarse cuando se realice el fresado con roscado o cabezas roscadas en sentido contrario, ya que podría producir resultados impredecibles o incluso un choque.

La última velocidad de avance ordenada debería ser restaurada al final de la ejecución del programa, o cuando el operador pulse **[RESET]** o sitúe en **OFF** la funcionalidad de Autofeed (avance automático). El operador puede usar los botones **[FEEDRATE OVERRIDE]** del teclado mientras esté activa la funcionalidad de Autofeed (avance automático). Estos botones serán reconocidos por la funcionalidad de Avance Automático como la nueva velocidad de avance ordenada mientras no se exceda el límite de carga de la herramienta. Sin embargo, si ya se hubiera superado el límite de carga de la herramienta, el control ignorará los botones **[FEEDRATE OVERRIDE]**.

85 - Maximum corner Rounding (Máximo Redondeo de Esquina)

Define la precisión del mecanizado de las esquinas redondeadas dentro de una tolerancia seleccionada. El valor inicial predeterminado es de 0.0250". Si este ajuste fuera cero, el control actúa como si se hubiera ordenado una parada exacta en cada bloque de movimiento. Consulte también el Ajuste 191 (página 400) y G187 (página 343).

F6.64: Ajuste 85, Maximum corner Rounding (máximo redondeo de esquina): [A] Punto programado. [B] Ajuste 85=0.025. [B] Ajuste 85=0.050. [1] No se requiere frenar para cumplir con el ajuste de precisión. [2] Se requiere una velocidad mucho menor para mecanizar dentro de la esquina.



86 - M39 (Rotate Tool Turret) Lockout (bloquear M39 (girar torreta de herramientas))

Cuando este ajuste se encuentra en ON, el control ignora comandos M39.

87 - M06 Resets Override (M06 restablece la anulación)

Este es un ajuste con las opciones ON/OFF. Cuando este ajuste está en ON y se ordena un M06, todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados o predeterminados.

88 - Reset Resets Overrides

Este es un ajuste con las opciones ON/OFF. Cuando está en ON y se pulsa [RESET], todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados o predeterminados.

90 - Max Tools To Display (nº de herramientas a visualizar)

Este ajuste limita el número de herramientas mostradas en la pantalla Tool Geometry (Geometría de la herramienta). El rango para este ajuste es de 1 a 200.

100 - Screen Saver Delay (retardo del salvapantallas)

Cuando el ajuste es cero, se deshabilita el salvapantallas. Si el ajuste se establece en algún número de minutos, entonces, tras ese tiempo sin actividad en el teclado, se mostrará el logo Haas que cambiará de posición cada 2 segundos (se podrá desactivar con cualquier pulsación de tecla, movimiento de **[HANDLE JOG]** o alarma). El salvapantallas no se activará si el control está en los modos Sleep (reposo), Jog (desplazamiento), Edit (editar) o Graphics (gráficos).

101 - Feed Overide -> Rapid

Con este ajuste en **ON** y pulsando **[HANDLE CONTROL FEED]**, el control **[HANDLE JOG]** afectará a las anulaciones de la velocidad de avance y velocidad de avance rápido. El Ajuste 10 afecta a la velocidad de avance rápido máxima.

103 - CYC START/FH Same Key

El botón **[CYCLE START]** debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa cuando este ajuste esté en **ON**. Cuando se libera **[CYCLE START]**, se genera una detención del avance.

Este ajuste no puede estar activado si el Ajuste 104 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de los dos se encuentre en **ON**, el otro se desactivará automáticamente.

104 - Jog Handle to SNGL BLK (volante de avance a bloque a bloque)

El control **[HANDLE JOG]** se puede usar para ejecutar un programa paso a paso cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Un movimiento a la inversa de la dirección del control **[HANDLE JOG]** genera una detención del avance.

Este ajuste no puede estar activado si el Ajuste 103 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de los dos se encuentre en **ON**, el otro se desactivará automáticamente.

108 - Quick Rotary G28 (giro rápido)

Si este ajuste estuviera en ON, el control gira el eje de giro a cero en ± 359.99 grados como máximo.

Por ejemplo, si la unidad giratoria estuviera en ± 950.000 grados y se ordenara un retorno a cero, la mesa giratoria girará ± 230.000 grados hasta la posición de inicio si este ajuste estuviera en ON.



NOTA:

El eje giratorio devuelve la máquina a la posición de inicio, no a la posición de las coordenadas de trabajo activas.

Para utilizar el Ajuste 108, el Parámetro 43:1 (para el eje A) y el Parámetro 151:1 (para el eje B) deben establecerse en 1. Si estos bits de parámetros no estuvieran establecidos en 1, el control ignorará el Ajuste 108.

109 - Warm-Up Time in MIN (periodo de calentamiento en min).

Es el número de minutos (hasta 300 minutos desde el encendido) durante los cuales 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 ó 112 están establecidos en un valor diferente de cero, se mostrará la siguiente advertencia.



PRECAUCIÓN:

¡La Compensación de calentamiento está especificada! Do you wish to activate Warm up Compensation (Y/N)? (¿Desea activar la Compensación de calentamiento (S/N)?)

Si el operador 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 transcurra 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 Y (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 Diagnostics Inputs 2 (entradas de diagnóstico 2) usando el formato estándar hh:mm:ss.

110, 111, 112 - Warmup X, Y, Z Distance (distancia X, Y, Z de calentamiento)

Los ajustes 110, 111 y 112 especifican la cantidad de compensación (máximo = $\pm 0.0020''$ o ± 0.051 mm) aplicada a los ejes. Para tener efecto, el Ajuste 109 debe tener un valor introducido para los ajustes 110-112.

114, 115 Conveyor Cycle Time, On-Time (tiempo de ciclo del extractor, tiempo de activación) (minutos)

Los ajustes 114 y 115 controlan el extractor de virutas opcional. El Ajuste 114 (Conveyor Cycle Time (tiempo de ciclo del transportador)) es el intervalo en el que el transportador se activará automáticamente. El Ajuste 115 (Conveyor On- Time (tiempo activo del transportador)) es la cantidad de tiempo que se activará el transportador. Por ejemplo, si el ajuste 114 se establece en 30 y el ajuste 115 en 2, el extractor de virutas se encenderá cada media hora, se activará durante 2 minutos, y luego se apagará.

El tiempo de activación no debe ser mayor del 80% del tiempo de ciclo.



NOTA: El botón [CHIP FWD] (o M31) arrancará el extractor en la dirección de avance y activará el ciclo.

116 - Pivot Length (longitud del pivote) (solo modelos VR)

El Ajuste 116 se establece al construirse la máquina y nunca cambia. Solo un técnico de mantenimiento cualificado debería modificar este ajuste.

117 - G143 Global Offset (corrector global de G143) (solo modelos VR)

Se proporciona este ajuste para los clientes que tienen varias fresadoras Haas de 5 ejes y deseen transferir los programas y herramientas de una a otra. La diferencia de longitud del pivote (diferencia entre el Ajuste 116 para cada máquina) puede introducirse en este ajuste, y será aplicado a la compensación de la longitud de la herramienta G143.

118 - M99 Bumps M30 CNTRS

Cuando este ajuste está en ON, un M99 añadirá una unidad a los contadores de M30 (éstos son visibles tras pulsar [CURRENT COMMANDS]).



NOTA:

M99 sólo incrementará los contadores según se produzca en un programa principal, no en un subprograma.

119 - Offset Lock (bloqueo del corrector)

El ajuste en ON permitirá que se alteren los valores en la pantalla Offset (correctores). Sin embargo, aquellos programas que alteren los correctores todavía serán capaces de hacerlo.

120 - Macro Var Lock (bloqueo de variables macro)

Con este ajuste en ON no se permitirá que se alteren las variables macro. Sin embargo, aquellos programas que alteren las variables macro aún lo podrán hacer.

130 - Tap Retract Speed (velocidad de retroceso del roscado)

Este ajuste afecta a la velocidad de retroceso durante un ciclo de roscado (la fresadora debe tener la opción de roscado rígido). Al introducir un valor, tal como un 2, ordenará a la fresadora retroceder el roscado dos veces tan rápido como se entre. Si el valor fuese 3, se replegará tres veces rápidamente. Un valor de 0 o 1 no tendrá ningún efecto en la velocidad de repliegue (Rango 0-9, aunque el rango recomendado es 0-4).

Si se introduce un valor de 2, será equivalente a utilizar un valor de código de dirección J de 2 para G84 (ciclo fijo de roscado). Sin embargo, si se especifica un código J para un roscado rígido, se anulará el Ajuste 130.

131 - Auto Door (puerta automática)

Este ajuste permite la opción Auto Door (puerta automática). Debería estar establecido en ON en las máquinas con una puerta automática. Consulte M80 / M81 (códigos M de apertura /cierre automático de puertas) en la página 356.



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 el integrador del robot.

La puerta se cierra cuando se pulsa [CYCLE START] y se abre cuando el programa alcanza un M00, M01 (con Optional Stop (parada opcional) en ON) o M30 y el husillo ha dejado de girar.

133 - REPT Rigid Tap

Este ajuste 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 - Offset Chng Tolerance (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. Se mostrará el siguiente aviso: *XX changes the offset by more than Setting 142! (;XX cambia el corrector más de lo especificado en el Ajuste 142!) Accept (Y/N)?*" (¿Aceptar (Si/No)?) si se intenta cambiar un corrector con un valor superior a la cantidad introducida (positiva o negativa).

Si se introduce Y (Sí), el control actualiza el corrector de la manera habitual, de otra manera, el cambio será rechazado.

143 Machine Data Collect

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 Transferencia de datos del CNC.

144 - Feed Overide->Spindle (anulación del avance ->Husillo)

Este ajuste está pensado para mantener una carga constante de virutas cuando se ha aplicado una anulación. Cuando este ajuste está en ON, cualquier anulación de la velocidad de avance también se aplicará a la velocidad del husillo, y las anulaciones del husillo serán deshabilitadas.

155 - Load Pocket Tables (tablas de alojamientos de carga)

Este ajuste sólo debería utilizarse al realizar una actualización del software y/o cuando se ha borrado la memoria y/o al reiniciar el control. Para reemplazar los contenidos de la tabla de herramientas de alojamientos del cambiador de herramientas de montaje lateral por los datos del archivo, el ajuste debe estar en ON.

Si este ajuste se encuentra en OFF al cargar un archivo Offset (corrector) desde una unidad USB o RS-232, los contenidos de la tabla Pocket Tool (alojamiento y herramienta) no serán alterados. Al encenderse la máquina, el Ajuste 155 se sitúa en OFF de forma predeterminada.

156 - Save Offset with PROG (guardar corrector con PROG)

Este ajuste en **ON** hará que el control guarde los correctores en el mismo archivo que los programas, pero bajo el encabezado 0999999. Los correctores aparecerán en el archivo antes del signo % final.

157 - Offset Format Type (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 con más facilidad en un PC y volverse a cargar posteriormente.

Cuando se ajusta en **B**, cada corrector se guarda en una línea separada con un valor N y un valor V.

158,159,160 - X, Y, Z Screw Thermal COMP% (% de compensación térmica de tornillo X, Y, X)

Estos ajustes pueden establecerse desde -30 a +30 y ajustarán la compensación térmica de tornillo existente de -30% a +30%.

162 - Default To Float

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el control añadirá 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 siguen a los códigos de dirección que no incluyen puntos decimales se toman como notaciones del operador (es decir, miles o decenas de miles). La funcionalidad se aplica a los siguientes códigos de dirección: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U y W.

	Valor introducido	Con el Ajuste a Off	Con el Ajuste a On
En modo Pulgadas	X-2	X-0.0002	X-2.
En modo Métrico	X-2	X-.002	X-2.



NOTA:

Este ajuste afecta a la interpretación de todos los programas introducidos bien manualmente o desde un disco o a través del RS-232. No altera el efecto del ajuste 77 Scale Integer F (escalar el entero F).

163 - Disable .1 Jog Rate (desactivar velocidad de avance de .1)

Este ajuste deshabilita la velocidad más alta de desplazamiento. Si está seleccionada dicha velocidad, ésta se sustituye automáticamente por la siguiente velocidad inferior.

164 - Rotary Increment (incremento de giro)

Este ajuste se aplica al botón **[PALLET ROTATE]** en el EC300. Especifica la rotación para la mesa giratoria en la estación de carga. Debe establecerse en un valor de 0 a 360. El valor predeterminado es 90. Por ejemplo, la introducción de 90 gira la paleta 90 grados cada vez que se pulsa el botón de divisor giratorio. Si se establece en cero, la mesa giratoria no girará.

167-186 Mantenimiento periódico

Hay 14 elementos que se pueden seguir, 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 ajusta a cero, el elemento no aparecerá en la lista de elementos mostrada en la página de mantenimiento de los comandos actuales.

- 167 Fallo en la sustitución de refrigerante predeterminado en horas de encendido
- 169 Fallo en la sustitución del filtro de aceite en horas de encendido.
- 170 Fallo en la sustitución del aceite de la caja de engranajes en horas de encendido.
- 171 Fallo en la comprobación del nivel del depósito del refrigerante en horas de encendido
- 172 Fallo en la comprobación del nivel del lubricante de guías en horas de movimiento
- 173 Fallo en la comprobación del nivel de aceite de la caja de engranajes en horas de encendido.
- 174 Fallo en la inspección de las escobillas/sellos en horas en movimiento
- 175 Fallo en la comprobación del filtro de la fuente de aire en horas de encendido
- 176 Fallo en la comprobación del nivel de aceite hidráulico en horas de encendido
- 177 Fallo en la sustitución del filtro hidráulico en horas de movimiento
- 178 Fallo de los ajustes de la grasa en horas de movimiento
- 179 Fallo del plato de garras de la grasa en horas de movimiento
- 180 Fallo de las levas del cambiador de herramientas de grasa en cambios de herramientas
- 181 Fallo del ajuste #1 en el mantenimiento de reserva en horas de encendido
- 182 Fallo del ajuste #2 en el mantenimiento de reserva en horas de encendido
- 183 Fallo del ajuste #3 en el mantenimiento de reserva en horas de movimiento
- 184 Fallo del ajuste #4 en el mantenimiento de reserva en horas de movimiento
- 185 Fallo del ajuste #5 en el mantenimiento de reserva en cambios de herramientas
- 186 Fallo del ajuste #6 en el mantenimiento de reserva en cambios de herramientas

187 - Machine Data Echo

Este ajuste se puede establecer en ON u OFF. Cuando se establece en **ON**, los comandos Q de recopilación de datos emitidos desde el PC del usuario se mostrarán en la pantalla del PC. Cuando se establece en **OFF**, no se mostrarán estos comandos.

188, 189, 190 - G51 X, Y, Z SCALE (escala X, Y, Z de G51)

Los ejes se pueden escalar individualmente con los siguientes nuevos ajustes (debe ser un número positivo).

Ajuste 188 = G51 X SCALE (escala X de G51)

Ajuste 189 = G51 Y SCALE (escala Y de G51)

Ajuste 190 = G51 Z SCALE (escala Z de G51)

Sin embargo, si el ajuste 71 tuviera un valor, entonces se ignoran los ajustes 188 - 190, y el valor del ajuste 71 se utiliza para escalar. Si el valor para el ajuste 71 fuera cero, entonces se utilizan los ajustes 188 - 190.



NOTA:

Cuando los ajustes 188-190 se apliquen, sólo se permitirá la interpolación lineal G01. Si se utilizará G02 o G03, se generará la alarma 467.

191 - Default Smoothness (pulido predeterminado)

Este ajuste puede establecerse en **ROUGH** (acabado grueso), **MEDIUM** (medio) o **FINISH** (acabado) y utiliza los parámetros 302, 303, 314, 749 y del 750 al 754 y G187 para establecer el grado de pulido y un factor de redondeo máximo de las esquinas. Los valores predeterminados se utilizan cuando no se anulan con un comando G187.

196 - Conveyor Shutdown (apagado del extractor)

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar el extractor de virutas (y refrigerante de lavado, si se instala). Las unidades se indican en minutos.

197 - Coolant Shutdown (apagado de la refrigeración)

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar la refrigeración por inundación, rociado y a través del husillo en fresadoras. Las unidades se indican en minutos.

198 - Background Color (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 - Backlight Timer (temporizador de la luz de fondo)

Especifica el tiempo en minutos después del cual se apagará la luz de fondo de la máquina cuando no exista ninguna entrada en el control (excepto en modo JOG (desplazamiento), GRAPHICS (gráficos) o SLEEP (reposo). Pulse cualquier tecla para restaurar la pantalla (preferiblemente [CANCEL]).

201 - Mostrar sólo los correctores de pieza y de la herramienta en uso

Si se activa este ajuste sólo se mostrarán los correctores de pieza y de la herramienta que emplee el programa en ejecución. El programa debe ejecutarse en el modo gráficos en primer lugar antes de activar esta funcionalidad.

216 - Servo and Hydraulic Shutoff (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.

238 - High Intensity Light Light (minutos) (temporizador de la iluminación de alta intensidad)

Especifica la duración en minutos que la opción High Intensity Light (HIL) (iluminación de alta intensidad) permanece encendida. Puede encenderse si la puerta está abierta y el interruptor de la luz de trabajo está en ON. 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 cambiara el control [HANDLE JOG]. Si algún programa se estuviera ejecutando al apagarse la luz, el programa continuará ejecutándose.

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 medianoche, la purga ha comenzado.

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 medianoche, la purga comenzó para el número de segundos especificados por el ajuste 243.

244 - Longitud de la herramienta del calibrador maestro (pulgadas)

Este ajuste especifica la longitud del calibrador maestro que se está utilizando para ubicar la superficie de contacto de la herramienta durante la configuración. Es la longitud desde la base hasta la punta del calibrador maestro. Normalmente puede medirse en un calibre de pre-establecido de la herramienta.

245 - Hazardous Vibration Sensitivity (sensibilidad a vibraciones peligrosas)

Este ajuste se selecciona a partir de tres niveles de sensibilidad (**LOW (bajo)**, **MEDIUM (medio)** o **HIGH (alto)**) para el sensor de vibraciones peligrosas (en máquinas equipadas con él). Ese ajuste se encuentra de forma predeterminada en **HIGH (alto)** cada vez que se enciende la máquina.

249 - Enable Haas Startup Screen (habilitar pantalla de arranque de Haas)

Si este ajuste se encontrara en **ON**, aparecerá una pantalla con 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 - CNC Network Name (nombre de red CNC)

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: En el control, vaya a [LIST PROGRAM]. Desplácese con la tecla con flecha hacia abajo hasta Hard Drive (disco duro). Pulse la tecla hacia la derecha para acceder al directorio Hard Drive (disco duro). Teclee ADMIN y pulse [INSERT]. Seleccione la carpeta ADMIN y pulse [ENTER]. Copie el archivo IPConfig.txt en un disco o dispositivo USB y léalo en un ordenador con sistema Windows.

902 - Dirección IP

Se utiliza 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 (ejemplo, 255.255.255.255) no finaliza la dirección con un punto. La dirección máxima es 255.255.255.255; no se permiten números negativos.

903 - Máscara de subred

Se utiliza 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

Se utiliza 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

El servidor de nombre de dominio (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

Indica a la red el grupo de trabajo dominio al que pertenece el control 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, introduzca 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]**.



NOTA:

No utilice espacios en el nombre de la carpeta compartida.

909 - Nombre de usuario

Este 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 nombres de usuario distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

910 - Contraseña

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. Las contraseñas distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

911 - Acceso a compartir CNC (desactivado, lectura, completo)

Se utiliza para definir los privilegios de lectura/escritura de la unidad de disco duro del CNC. **OFF** impide situar 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 ajusta en **OFF**, no se permite el acceso a la disquetera USB).

913 - Ficha de disco duro habilitada

Activa o desactiva el acceso al disco duro. Cuando se ajusta en **OFF**, no se permite el acceso al disco duro. Al desactivar este ajuste y CNC Share (compartir CNC) (Ajuste 911), se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

914 - Ficha de unidad USB habilitada

Activa o desactiva el acceso al puerto USB. Cuando se ajusta en **OFF**, no se permite el acceso al puerto USB.

915 - Net Share

Activa o desactiva el acceso al servidor. Cuando se establece en **OFF**, no se permite acceder al servidor desde el control del CNC.

916 - Ficha unidad USB secundaria habilitada

Activa o desactiva el acceso al puerto USB secundario. Cuando se ajusta en **OFF**, no se permite el acceso al puerto USB.

Capítulo 7: Mantenimiento

7.1 Introducción

El mantenimiento regular es importante para garantizar que su máquina tenga una vida útil larga y productiva con las mínimas interrupciones. Esta sección proporciona una lista de tareas de mantenimiento que puede realizar usted mismo a los intervalos indicados para mantener su máquina en funcionamiento. Su distribuidor también ofrece un programa de mantenimiento preventivo integral que puede permitirle beneficiarse de tareas de mantenimiento más complejas.

Para disponer de instrucciones detalladas sobre los procedimientos incluidos en esta sección, consulte el sitio web de Haas DIY en diy.haascnc.com.

7.2 Mantenimiento diario

- Revise el nivel del líquido refrigerante cada ocho horas (especialmente durante un uso intenso del TSC).



NOTA:

Si su sistema de refrigerante incluyera un filtro auxiliar, no llene completamente el depósito de refrigerante al final del día de funcionamiento. El filtro auxiliar volverá a drenar aproximadamente (5) galones (19 litros) de refrigerante al depósito de refrigerante durante la noche.

- Revise el nivel del depósito de lubricación.
- Retire las virutas de las protecciones de guías y del recipiente inferior.
- Limpie las virutas del cambiador de herramientas
- Limpie el cono del husillo con un trapo limpio y aplique aceite ligero.

7.3 Mantenimiento semanal

- Revisar los filtros del refrigeración a través del husillo (TSC). Límpielos o sustitúyalos si fuera necesario.
- En las máquinas con la opción de TSC, limpie la cesta para virutas en el depósito de refrigerante. Haga esto mensualmente en las máquinas sin la opción TSC.
- Compruebe que el manómetro/regulador de aire se encuentra en 85 psi. Compruebe que el regulador de presión de aire del husillo se encuentre en 15 psi en las fresadoras verticales y en 25 psi en las fresadoras horizontales.

-
- En las máquinas con la opción de TSC, ponga una pequeña cantidad de grasa en cada tirador del portaherramientas. Haga esto mensualmente en las máquinas sin la opción TSC.
 - Limpie todas las superficies exteriores con un producto limpiador moderado. NO USE solventes.
 - Revise la presión del contrapeso hidráulico de acuerdo a las especificaciones de la máquina.

7.4 Mantenimiento mensual

- Compruebe el nivel de aceite en la caja de engranajes (si hubiera).
- Revise el funcionamiento adecuado de las protecciones de guías y lubríquelas con un aceite ligero si fuese necesario.
- Ponga una pequeña cantidad de grasa en el borde exterior de los rieles guía del cambiador de herramientas y haga que circule por todas las herramientas.
- Revise el nivel de aceite del SMTC (si hubiera).
- EC-400: Limpie las almohadillas de situación en el eje A y en la estación de carga.
- Para las máquinas con cambiadores de herramientas tipo paraguas, aplique grasa en la brida V de cada portaherramientas.
- Compruebe la acumulación de polvo en las ventilaciones del regulador tipo vector del armario eléctrico (debajo del interruptor de alimentación). Si hubiera acumulación de polvo, abra el armario y limpie las ventilaciones con un paño limpio. Aplique aire comprimido cuando sea necesario para retirar la acumulación de polvo.

7.5 Cada (6) meses

- Cambie el líquido refrigerante y limpie completamente el depósito del refrigerante.
- Revise que no haya grietas en todas las mangueras y en la tubería de lubricación.
- Compruebe el eje A giratorio, si hubiera. Añada lubricación si fuera necesario.

7.6 Mantenimiento anual

- Sustituya el aceite de la caja de engranajes (si hubiera).
- Limpie el filtro de aceite dentro del depósito de aceite del panel de lubricación y retire los residuos de la parte inferior del filtro.
- Máquinas VR: sustituya el aceite para engranajes de los ejes A y B.

Capítulo 8: Otros manuales de la máquina

8.1 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.

8.2 Mini Mills

Las Mini Mills son fresadoras verticales versátiles y compactas.

8.3 Serie VF-Trunnion

Estas fresadoras verticales incluyen de serie una unidad giratoria serie TR preinstalada para aplicaciones de cinco ejes.

8.4 Encaminador de la pasarela

Los encaminadores de la pasarela son fresadoras verticales de bastidor abierto de gran capacidad, adecuadas para aplicaciones de fresado y encaminamiento.

8.5 Fresadora Office

La serie de fresadoras Office está compuesta por fresadoras verticales de pequeña escala y compactas que pueden ajustarse a través de un bastidor de puerta estándar y funcionar con alimentación monofásica.

8.6 EC-400 Pallet Pool

El Pallet pool de EC-400 mejora la productividad con un Pallet pool multiestación y con un software programador innovador.

8.7 UMC-750

UMC-750 es una fresadora versátil de 5 ejes que se caracteriza por una mesa basculante de doble eje integrada.

8.8 Fresadora Office

La serie de fresadoras Office está compuesta por fresadoras verticales de pequeña escala y compactas que pueden ajustarse a través de un bastidor de puerta estándar y funcionar con alimentación monofásica.

Índice

A

administrador de dispositivos	84
selección de programa.....	85
Ajustes.....	363
ajustes	
lista.....	363
ajustes del avance	
en la compensación de la herramienta de corte.....	171
amarre de pieza.....	114
anulaciones	47
deshabilitar.....	47
archivos	
copiar.....	86
ayuda	
búsqueda de palabra clave	73
calculadora.....	74
menú con pestañas.....	73
tabla de taladro	74

B

barra de entrada	58
barra de iconos.....	59
bloqueo de memoria	34

C

calculadora	
círculo	76
círculo-círculo tangente	80
círculo-línea tangente	78
triángulo.....	75
calentamiento del husillo.....	83
cambiador de herramientas	105
daños	3
seguridad.....	3, 105
cambiador de herramientas de montaje lateral	

(SMTC)

carga de herramienta	107
designación de alojamiento cero.....	110
herramientas extra grandes	111
movimiento de herramientas	110
panal de la puerta	113
recuperación	112
cambiador de herramientas paraguas	
cargar	111
recuperación	112
cambio de número de programa.....	88
carga de herramienta	
herramientas grandes / pesadas	107
carpeta, See estructura de directorios	
celda de robot	
integración	6
ciclos fijos	
mandrilado y escariado	176
plano r y	177
rosgado	176
taladrado	176
ciclos fijos de mandrilado y escariado.....	176
ciclos fijos de roscado	176
ciclos fijos de taladrado	176
Código M	
Cambio de herramienta de M06.....	161
códigos activos	51
Códigos G	243
ciclos fijos	175
corte	162
códigos G especiales	
engravación	178
fresado de alojamientos	178
giro y escalado	178
imagen especular	179
Códigos M	344

comandos de refrigerante	162
comandos del husillo	161
parada de programa	162
comandos actuales	53
configuración adicional	117
compensación de la herramienta de corte	
Ajuste 58 y	166
ajustes del avance	171
descripción general	166
ejemplo de aplicación inapropiada	170
entrar y salir	169
interpolación circular y	172
Compensación de la herramienta de corte 3D (G141)	320
ejemplo de vector unitario	321
compilación de datos	90
códigos M libres	92
con RS-232	90
comunicaciones	
RS-232	89
Contadores de M30	53
control colgante	32–??, 34–??
controles del panel delantero	33
Puerto USB	34
control numérico de archivos (FNC)	93
abrir múltiples programas	138
cargar un programa	135
Editor de FNC	135
menús	136
modos de visualización	136
pie de pantalla	137
control numérico directo (DNC)	94
notas de funcionamiento	95
copiar archivos	86
corrector	
herramienta	160
trabajo	160
corrector de herramienta	160
corrector de trabajo	115, 160
correctores	
pantallas	51
correctores de herramienta	116
D	
detener avance	
como anulación	48
diámetro de herramienta	107
dispositivo USB	84
distancia hasta la posición	56
duplicar un programa	88
E	
edición	
resaltar código	122
edición de fondo	123
editor avanzado	125
menú buscar	131
menú editar	129
menú emergente	126
menú modificar	133
menú programa	127
selección de texto	129
editor del control numérico de archivos (FNC)	
selección de texto	142
ejecutar programas	118
ejecutar-detener-avanzar-continuar	119
ejemplo de programa básico	
bloque de corte	156
bloque de finalización	157
bloque de preparación	155
el modo Drip (paso a paso)	95
eliminar programas	87
encendido de la máquina	83
ensayo	118
entrada manual de datos (MDI)	124
etiquetas de seguridad	
disposición estándar	10
general	11
otros	12
F	
función ayuda	72
G	
gabinete de control	
pestillos de seguridad	2
gestión avanzada de herramientas	54
Gestión avanzada de herramientas (ATM) ..	100
configuración de grupo de herramientas ..	103
macros y	104

uso del grupo de herramientas	103
H	
herramientas	
carga y descarga, seguridad	3
Código Tnn	96
cuidado del portaherramientas	97
dañadas	3
lesiones	2
portaherramientas	97
tiradores	98
herramientas BT	97
herramientas CT	97
I	
importador de archivo dxf	152
importador dxf	
cadena y grupo	153
origen de pieza	153
selección de la trayectoria de la herramienta	
154	
interpolación circular	163
interpolación lineal	163
L	
límites de la carga de herramientas	118
línea de arranque seguro	156
luz de baliza	
estado	35
M	
macros	
contadores de M30 y	53
mantenimiento	407
comandos actuales	54
máquina	
límites operativos	4
material	
riesgo de incendio	5
medición del nivel de refrigerante	52
medidor de la carga del husillo	71
mensaje DIR FULL (directorio lleno)	88
menú con pestañas	
navegación básica	71
modo avance	
puesta a punto de pieza y	115
modo gráficos	95
modo setup (configuración)	
interruptor de llave	34
modos de funcionamiento	50
modos de seguridad	
configuración	5
movimiento de eje	
absoluto comparado con incremental ...	157
circular	163
lineal	163
movimiento de interpolación	
circular	163
lineal	163
N	
nombres de programa	
Formato Onnnnn	86
números de programa	
cambio en memoria	88
O09xxx	121
números de programa O09xxx	121
O	
operación	
administrador de dispositivos	84
ensayo	118
sin presencia	4
operación sin precedencia	
riesgo de incendio y	5
optimizador de programa	150
pantalla	151
P	
pantalla de códigos activos	
comandos actuales	53
pantalla de control	
códigos activos	51
correctores	51
distribución básica	49
herramienta activa	52
panel activo	49
pantalla de herramienta activa	52
pantalla de la vida útil de la herramienta	
comandos actuales	54

pantalla de medidores	
refrigerante	52
pantalla de modo	50
pantalla de posición.....	56
comandos actuales	54
selección de eje	56
pantalla de temporizadores y contadores	52
pantalla del husillo principal.....	70
parada opcional.....	347
peligros.....	1
ambiental.....	4
piezas	
carga y descarga, seguridad	3
dañadas	3
peligros	3
plano r	177
portapapeles	
copiar a	131
cortar al	130
pegar desde	131
posición de la máquina	56
posición de operador	56
posición de trabajo (G54)	56
posicionamiento	
absoluto comparado con incremental... 157	
posicionamiento absoluto (G90)	
comparado con incremental..... 157	
posicionamiento incremental (G91)	
comparado con el absoluto 157	
posiciones	
distancia a recorrer	56
máquina	56
operador.....	56
trabajo (G54)	56
program	
activo	85
números de línea	
retirada	133
programa activo.....	85
programación	
ejemplo básico.....	154
línea de arranque seguro	156
subrutinas	179
programas	
búsqueda básica	89
cambiar un número de programa.....	88
duplicación	88
edición básica	122
ejecutar.....	118
eliminar.....	87
extensión de archivo .nc	86
nomenclatura de archivos	86
número máximo de.....	88
transferencia	86
puerta automática (opcional)	
anulación.....	34
puertas	
enclavamientos.....	2
puesta punto de pieza	114
corrector de trabajo	115
correctores	114
correctores de herramienta	116
R	
refrigerante	
ajuste 32 y	376
anulación de operador.....	48
roles del taller	
limpiador de la máquina.....	3
RS-232.....	89
Ajustes del DNC	94
compilación de datos	90
DNC y.....	94
longitud del cable	90
S	
segundo inicio.....	34
seguridad	
cabezal del husillo	3
cambiador de herramientas	3
celdas de robot	5
durante el funcionamiento	2
eléctrica	2
etiquetas	9
material peligroso	2
operación del interruptor de llave..... 6	
panel eléctrico	2
protección ocular y auditiva	2
selección de programa	85
selección de texto	

editor avanzado y	129
Editor de FNC y	142
sistema de directorio de archivos	85
creación de directorio	85
navegación	85
Sistema de programación intuitivo (IPS)	
importador dxf y	152
SMTC de alta velocidad	
herramientas pesadas y	109
subprogramas, See subrutinas	
subrutinas	179
externa.....	179
local.....	181
subrutinas locales (M97)	181

T

tablas de gestión de herramientas	
guardar y restaurar	105
teclado	
grupos de teclas.....	35
teclas alfabéticas.....	45
teclas de anulación	46
teclas de avance	45
teclas de cursor.....	38
teclas de función	37
teclas de modo	40
teclas de pantalla	38
teclas numéricas	44
teclas de edición	
ALTER (modificar)	123
DELETE (eliminar).....	123
UNDO (deshacer).....	123
Teclas EDIT (editar)	
INSERT (insertar).....	122
temporizador de sobrecarga del eje	120
trabajos	
configuración, seguridad	3

V

variables macro	
pantalla de comandos actuales	53

