



Haas Automation, Inc.

# Manual del operador del torno

96-ES8900

Revisión A

Enero de 2014

Español

Traducción de las instrucciones originales

---

За да получите преведена версия на това ръководство:

1. Отидете на [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)
2. Вижте *Owner Resources* (*Ресурси за собственици*) (долния край на страницата)
3. Изберете *Manuals and Documentation* (*Ръководства и документация*)

Haas Automation Inc.

2800 Sturgis Road

Oxnard, CA 93030-8933

U.S.A. | [HaasCNC.com](http://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 publicación.



---

# CERTIFICADO DE GARANTÍA LIMITADA

Haas Automation, Inc.

Cobertura para el equipo CNC de Haas Automation, Inc.

En vigor desde el 1 de septiembre de 2010

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

## **Cobertura de la garantía limitada**

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

## **Únicamente reparación o sustitución**

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

## **Limitación de responsabilidad de la garantía**

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

---

## **Límites y exclusiones de garantía**

Aquellos componentes sujetos a desgaste durante el uso normal de la máquina y durante un periodo de tiempo, incluyendo, pero sin limitación, la pintura, el acabado y estado de las ventanas, focos o bombillas eléctricas, sellos, escobillas, juntas, sistema de recogida de virutas, (por ejemplo, extractores sin fin, conductos de virutas), cintas, filtros, rodillos de puertas, dedos del cambiador de herramientas, etc., se excluyen de esta garantía. Todos los procedimientos de mantenimiento especificados por el fabricante deben ser cumplidos y registrados para poder mantener vigente esta garantía. Esta garantía se anulará si el Fabricante determina que (i) 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 incurrirá en ninguna responsabilidad por ningún fallo en el diseño, producción, operación, funcionamiento o cualquier otro aspecto del Producto Haas más allá de la sustitución o reparación del mismo, tal y como se indicó anteriormente en la garantía anterior.

## **Limitación de responsabilidad y daños**

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

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

---

## **Acuerdo completo**

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

## **Transferibilidad**

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

## **Varios**

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

---

## Opinión del cliente

Si tuviera alguna duda o pregunta en relación con este Manual del operador, póngase en contacto con nosotros en nuestro sitio web, [www.HaasCNC.com](http://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:

-  **diy.haascnc.com**  
The Haas Resource Center: Documentation and Procedures
-  **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](mailto: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](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia

No. 96 Yi Wei Road 67,

Waigaoqiao FTZ

Shanghai 200131 P.R.C.

correo electrónico: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

## Declaración de conformidad

Producto: Tornos CNC\*

\*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 B11.5-1984 (R1994) Tornos*
- *ANSI B11.19-2003 Criterios de rendimiento de la protección*
- *ANSI B11.23-2002 Requisitos de seguridad para Centros de torneado y numéricamente automática tornos controlados*
- *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 consultelo 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
<b>Peligro</b> significa que existe un estado o situación que <b>provocará la muerte o lesiones graves</b> si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 <b>PELIGRO:</b> No avanzar. Riesgo de electrocución, lesiones corporales o daños en la máquina. No se suba ni permanezca sobre esta zona.
<b>Advertencia</b> significa que existe un estado o situación que <b>provocará lesiones moderadas</b> si no siguiera las instrucciones proporcionadas.	 <b>ADVERTENCIA:</b> No ponga nunca las manos entre el cambiador de herramientas y el cabezal del husillo.
<b>Precaución</b> significa que <b>podrían producirse lesiones menores o daños en la máquina</b> si no sigue las instrucciones proporcionadas. También puede que tenga que iniciar un procedimiento si no siguiera las instrucciones en una declaración de precaución.	 <b>PRECAUCIÓN:</b> Apague la máquina antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento.
<b>Nota</b> significa que el texto ofrece <b>información adicional, aclaración o consejos útiles</b> .	 <b>NOTA:</b> 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 <b>Bloque de código</b> ofrece ejemplos de programas.	G00 G90 G54 x0. y0.;
Una <b>Referencia de botón de control</b> proporciona el nombre de una tecla o botón de control que va a pulsar.	Pulse <b>[CYCLE START]</b> (inicio de ciclo).
Una <b>Ruta de archivo</b> describe una secuencia de directorios del sistema de archivos.	Servicio > Documentos y Software > ...
Una <b>Referencia de modo</b> describe un modo de la máquina.	MDI
Un <b>Elemento de pantalla</b> describe un objeto en la pantalla de la máquina con el que interactuará.	Seleccione la pestaña <b>SYSTEM</b> (sistema).
<b>Salida del sistema</b> describe texto que el control de la máquina muestra como respuesta a sus acciones.	PROGRAM END (fin del programa)
<b>Entrada de usuario</b> describe texto que debe introducir en el control de la máquina.	G04 P1.;

---

# Contenidos

<b>Capítulo 1 Seguridad . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Introducción . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1 Leer antes de utilizar la máquina . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>1.1.2 Límites ambientales y de ruido . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Operación sin precedencia . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Modo Setup (configuración) . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1 Celdas de robot . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Modificaciones en la máquina . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Etiquetas de seguridad . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>1.5.1 Etiquetas de advertencia del torno . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>1.5.2 Otras instrucciones de seguridad . . . . .</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 2 Introducción . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Orientación del torno . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Control colgante . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>2.2.1 Panel frontal colgante . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>2.2.2 Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>2.2.3 Teclado . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>2.2.4 Pantalla de control . . . . .</b>	<b>43</b>
<b>2.2.5 Captura de pantalla . . . . .</b>	<b>72</b>
<b>2.3 Navegación básica por el menú con pestañas . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>2.4 Ayuda . . . . .</b>	<b>74</b>
<b>2.4.1 Menú de ayuda con pestañas . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>2.4.2 Pestaña Search (buscar) . . . . .</b>	<b>76</b>
<b>2.4.3 Índice de ayuda . . . . .</b>	<b>76</b>
<b>2.4.4 Pestaña de la tabla de taladro . . . . .</b>	<b>76</b>
<b>2.4.5 Pestaña de calculadora . . . . .</b>	<b>76</b>
<b>Capítulo 3 Operación . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>3.1 Encendido de la máquina . . . . .</b>	<b>85</b>
<b>3.2 Programa de calentamiento del husillo . . . . .</b>	<b>86</b>
<b>3.3 Administrador de dispositivos . . . . .</b>	<b>86</b>
<b>3.3.1 Sistemas de directorios de archivos . . . . .</b>	<b>87</b>
<b>3.3.2 Selección del programa . . . . .</b>	<b>88</b>
<b>3.3.3 Transferencia de programa . . . . .</b>	<b>88</b>
<b>3.3.4 Borrar programas . . . . .</b>	<b>89</b>
<b>3.3.5 Número Máximo de Programas . . . . .</b>	<b>90</b>
<b>3.3.6 Duplicación de archivo . . . . .</b>	<b>90</b>
<b>3.3.7 Cambio de números de programa . . . . .</b>	<b>90</b>
<b>3.4 Copia de seguridad de su máquina . . . . .</b>	<b>91</b>
<b>3.4.1 Copia de seguridad . . . . .</b>	<b>91</b>
<b>3.4.2 Restauración de una copia de seguridad . . . . .</b>	<b>92</b>
<b>3.5 Búsqueda básica de programa . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>3.6 RS-232 . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>3.6.1 Longitud del cable . . . . .</b>	<b>93</b>
<b>3.6.2 Compilación de datos de la máquina . . . . .</b>	<b>94</b>

<b>3.7</b>	Control numérico de archivos (FNC) . . . . .	96
<b>3.8</b>	Control Numérico Directo (DNC) . . . . .	96
<b>3.8.1</b>	Notas DNC . . . . .	97
<b>3.9</b>	Puesta a punto de pieza . . . . .	97
<b>3.9.1</b>	Pedal del plato de garras . . . . .	98
<b>3.9.2</b>	Advertencias del plato de garras/tubo de tracción . . . . .	98
<b>3.9.3</b>	Operación del tubo de tracción . . . . .	99
<b>3.9.4</b>	Sustitución del mandril y de la pinza . . . . .	100
<b>3.9.5</b>	Pedal de soporte para luneta . . . . .	102
<b>3.10</b>	Configuración y operación del contrapunto . . . . .	103
<b>3.10.1</b>	Tipos de contrapuntos . . . . .	103
<b>3.10.2</b>	Operación del contrapunto del ST-20/30/40 . . . . .	106
<b>3.10.3</b>	Zona restringida del contrapunto . . . . .	109
<b>3.10.4</b>	Avance del contrapunto. . . . .	110
<b>3.11</b>	Herramientas . . . . .	110
<b>3.11.1</b>	Modo desplazamiento o avance . . . . .	110
<b>3.11.2</b>	Ajustar el corrector de herramientas . . . . .	111
<b>3.11.3</b>	Establecimiento manual del corrector de herramientas . . . . .	112
<b>3.11.4</b>	Corrector de la línea central de la torreta híbrida, VDI y BOT. . . . .	112
<b>3.11.5</b>	Instalar herramientas adicionales. . . . .	112
<b>3.12</b>	Ajuste del cero de la pieza (pieza de trabajo) para el eje Z (cara de la pieza) . . . . .	113
<b>3.13</b>	Funciones: . . . . .	113
<b>3.13.1</b>	Modo Gráficos . . . . .	113
<b>3.13.2</b>	Ensayo . . . . .	114
<b>3.13.3</b>	Ejecutar programas . . . . .	114
<b>3.13.4</b>	Edición de fondo . . . . .	114
<b>3.13.5</b>	Temporizador de sobrecarga del eje . . . . .	115
<b>3.13.6</b>	Captura de pantalla . . . . .	115
<b>3.14</b>	Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar . . . . .	115
<b>3.15</b>	Optimizador de programa . . . . .	116
<b>3.15.1</b>	Funcionamiento del optimizador de programa . . . . .	117
<b>3.16</b>	Gestión avanzada de herramientas . . . . .	118
<b>3.16.1</b>	Navegación . . . . .	118
<b>3.16.2</b>	Establecer grupo de herramientas . . . . .	119
<b>3.16.3</b>	Operación. . . . .	119
<b>3.16.4</b>	Macros . . . . .	119
<b>3.16.5</b>	Trucos y consejos. . . . .	119
<b>3.17</b>	Operaciones de la torreta de herramientas . . . . .	120
<b>3.17.1</b>	Presión de aire . . . . .	120
<b>3.17.2</b>	Botones de la leva de posición excéntrica . . . . .	120
<b>3.17.3</b>	Tapón protector. . . . .	121
<b>3.17.4</b>	Carga de herramientas o cambio de herramientas . . . . .	122
<b>3.18</b>	Compensación del radio de la punta de la herramienta. . . . .	122
<b>3.18.1</b>	Programación. . . . .	122
<b>3.18.2</b>	Concepto de compensación de la punta de la herramienta . . . . .	123
<b>3.18.3</b>	Uso de la Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	124
<b>3.18.4</b>	Movimientos de Aproximación y Partida de la Compensación del radio de la punta de la herramienta.. . . . .	125
<b>3.18.5</b>	Corrector del desgaste y radio de la punta de la herramienta . . . . .	126
<b>3.18.6</b>	Geometría de longitud y Comp del radio de la punta de la herr. . . . .	127
<b>3.18.7</b>	Compensación del radio de la punta de la herramienta en Ciclos fijos. . . . .	128
<b>3.18.8</b>	Ejemplos de programas usando la Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	128

3.18.9	Dirección y punta imaginaria de la herramienta . . . . .	135
3.18.10	Programación sin Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	136
3.18.11	Cálculo manual de la compensación . . . . .	136
3.18.12	Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta . . . . .	137
<b>Capítulo 4 Programación . . . . .</b>		<b>147</b>
<b>4.1</b>	Programas numerados . . . . .	147
<b>4.2</b>	Editores de programas . . . . .	147
4.2.1	Edición básica de programas. . . . .	147
4.2.2	Edición de fondo . . . . .	148
4.2.3	Entrada manual de datos (MDI) . . . . .	149
4.2.4	Editor avanzado . . . . .	149
4.2.5	El editor de FNC . . . . .	156
<b>4.3</b>	Trucos y consejos . . . . .	166
4.3.1	Programación. . . . .	166
4.3.2	Correctores . . . . .	167
4.3.3	Ajustes y parámetros . . . . .	168
4.3.4	Operación . . . . .	169
4.3.5	Calculadora. . . . .	169
<b>4.4</b>	DXF File Importer (importador de archivo DXF). . . . .	170
<b>4.5</b>	Programación básica . . . . .	172
4.5.1	Preparación. . . . .	172
4.5.2	Corte . . . . .	173
4.5.3	Finalización . . . . .	174
4.5.4	Absoluto comparado con incremental (XYZ comparado con UVW) . . . . .	174
<b>4.6</b>	Funciones de herramienta. . . . .	174
4.6.1	Sistema de coordenadas FANUC . . . . .	174
4.6.2	Sistema de coordenadas YASNAC . . . . .	175
4.6.3	Correctores de herramientas aplicadas por T101, FANUC comparado con YASNAC . . . . .	175
<b>4.7</b>	Sistemas de coordenadas. . . . .	176
4.7.1	Sistema de coordenadas efectivo . . . . .	176
4.7.2	Ajuste automático de los correctores de herramientas. . . . .	177
4.7.3	Sistema de coordenadas global (G50) . . . . .	177
<b>4.8</b>	Live Image (imagen en directo) . . . . .	178
4.8.1	Configuración del material de Live Image (imagen en directo). . . . .	178
4.8.2	Ejemplo de programa. . . . .	178
4.8.3	Configuración de la herramienta de Live Image (imagen en directo) . . . . .	180
4.8.4	Puesta a punto del contrapunto (imagen en tiempo real) . . . . .	182
4.8.5	Operación . . . . .	184
4.8.6	Ejecutar pieza . . . . .	184
4.8.7	Invertir una pieza . . . . .	186
<b>4.9</b>	Configuración y operación del contrapunto . . . . .	187
4.9.1	Programación de código M. . . . .	187
<b>4.10</b>	Código Rápido Visual . . . . .	187
4.10.1	Seleccionar una categoría . . . . .	187
4.10.2	Seleccionar una Plantilla de piezas . . . . .	188
4.10.3	Introducir los datos . . . . .	188
<b>4.11</b>	Subrutinas . . . . .	188
<b>Capítulo 5 Programación de opciones. . . . .</b>		<b>191</b>
<b>5.1</b>	Programación de opciones . . . . .	191
<b>5.2</b>	Macros (Opcional) . . . . .	191

<b>5.2.1</b>	Introducción . . . . .	191
<b>5.2.2</b>	Notas del funcionamiento . . . . .	193
<b>5.2.3</b>	VARIABLES DEL SISTEMA EN-PROFOUNDIDAD . . . . .	202
<b>5.2.4</b>	Sustitución de dirección. . . . .	209
<b>5.2.5</b>	Las características de las macro de tipo FANUC no se incluyen en el control Haas 222	
<b>5.2.6</b>	Ejemplo de un Programa usando Macros . . . . .	223
<b>5.3</b>	Herramientas motorizadas y eje C. . . . .	224
<b>5.3.1</b>	Introducción de herramientas motorizadas . . . . .	224
<b>5.3.2</b>	Instalación de herramienta de corte de las herramientas motorizadas . . . . .	225
<b>5.3.3</b>	Montaje de herramienta motorizada en la torreta. . . . .	225
<b>5.3.4</b>	Códigos M de herramientas motorizadas. . . . .	227
<b>5.3.5</b>	Eje C . . . . .	227
<b>5.3.6</b>	Transformación cartesianas a polares (G112) . . . . .	227
<b>5.3.7</b>	Interpolación Cartesiana . . . . .	228
<b>5.3.8</b>	Compensación del radio de la herramienta de corte utilizando G112 con G17 (XY) Plano . . . . .	230
<b>5.4</b>	Eje Y . . . . .	234
<b>5.4.1</b>	Entornos de recorrido del eje Y . . . . .	235
<b>5.4.2</b>	Torno de eje Y con torreta VDI . . . . .	235
<b>5.4.3</b>	Operación y programación . . . . .	235
<b>5.5</b>	Recogedor de piezas . . . . .	237
<b>5.5.1</b>	Operación. . . . .	237
<b>5.5.2</b>	Interferencia del plato de garras . . . . .	238
<b>5.6</b>	Tornos de doble husillo (Serie DS) . . . . .	239
<b>5.6.1</b>	Control de husillo sincronizado . . . . .	239
<b>5.6.2</b>	Programación del husillo secundario . . . . .	242
<b>5.7</b>	Palpador de ajuste automático de herramienta . . . . .	242
<b>5.7.1</b>	Operación. . . . .	243
<b>5.7.2</b>	Modo manual . . . . .	243
<b>5.7.3</b>	Modo automático . . . . .	244
<b>5.7.4</b>	Modo Break Detect (detección de rotura). . . . .	245
<b>5.7.5</b>	Dirección de la punta de la herramienta . . . . .	245
<b>5.7.6</b>	Calibración del palpador de herramientas automático . . . . .	245
<b>5.7.7</b>	Alarms del palpador de herramientas . . . . .	247
<b>Capítulo 6 Ajustes/códigos G y M . . . . .</b>		<b>249</b>
<b>6.1</b>	Introducción . . . . .	249
<b>6.1.1</b>	Códigos G (Funciones preparatorias) . . . . .	249
<b>6.1.2</b>	Códigos G (Ciclos fijos) . . . . .	268
<b>6.1.3</b>	Códigos M (Varias funciones) . . . . .	327
<b>6.1.4</b>	Ajustes . . . . .	340
<b>Capítulo 7 Mantenimiento . . . . .</b>		<b>377</b>
<b>7.1</b>	Introducción . . . . .	377
<b>7.2</b>	Mantenimiento diario. . . . .	377
<b>7.3</b>	Mantenimiento semanal . . . . .	377
<b>7.4</b>	Mantenimiento mensual . . . . .	378
<b>7.5</b>	Cada (6) meses . . . . .	378
<b>7.6</b>	Mantenimiento anual. . . . .	378
<b>Capítulo 8 Otros equipos . . . . .</b>		<b>379</b>
<b>8.1</b>	Introducción . . . . .	379

---

<b>8.2</b>	Torno Office . . . . .	379
<b>8.3</b>	Torno Toolroom . . . . .	379
<b>Índice</b>	.....	<b>381</b>



# Capítulo 1: Seguridad

## 1.1 Introducción



**PRECAUCIÓN:** *Este torno Haas debe ser utilizado únicamente por personal formado y autorizado de conformidad con el Manual del operador y con las pegatinas, procedimientos e instrucciones de seguridad para la operación segura de la máquina.*



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

Todas las máquinas de torneado contienen peligros debido a piezas giratorias, piezas fijadas incorrectamente, correas y poleas, alta tensión, ruido y aire comprimido. Se deben seguir una serie de precauciones básicas de seguridad cuando utilice una máquina CNC y sus componentes para de esta manera reducir el riesgo de daño personal y mecánico.

### 1.1.1 Leer antes de utilizar la máquina



**DANGER:** *No acceda a la zona de mecanizado cuando la máquina esté en movimiento; pueden 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.
- Es responsabilidad del dueño del taller el asegurarse de que ANTES de realizar cualquier tipo de trabajo, todo el personal involucrado en la instalación y en la operación de la máquina, esté familiarizado con las instrucciones de instalación, operación y seguridad, las cuales le fueron provistas o entregadas con la máquina. Toda la responsabilidad última sobre la seguridad recae en el propietario del taller y en aquellos individuos que trabajen con la máquina.
- Use protección ocular y auditiva adecuada cuando haga funcionar esta máquina. Para reducir el riesgo de daño en la vista y perdida de oído, se recomienda el uso de gafas de protección contra impactos aprobada por ANSI y protección para los oídos aprobada por OSHA.
- Esta máquina está controlada automáticamente y podría comenzar a funcionar en cualquier momento.
- Esta máquina puede provocar un daño muy severo.
- Las ventanas deben sustituirse si se encontraran dañadas o con araños importantes. Sustituya las ventanas dañadas inmediatamente.
- 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 del 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. Si se intenta hacer funcionar la máquina con cualquier otra fuente de alimentación, podría causar daños severos y cancelará toda la garantía.
- El panel eléctrico debe cerrarse y la llave y pestillos en el armario de control deben estar fijados en todo momento, excepto en la instalación y mantenimiento. En esos casos, solamente el personal electricista certificado debe tener acceso al panel. Tenga en cuenta que cuando el disyuntor principal se encuentra encendido, existen altas tensiones en el panel eléctrico (incluyendo las placas de circuitos y los circuitos lógicos) y algunos componentes operan a altas temperaturas. Por lo tanto se requiere extrema precaución. Una vez que la máquina haya sido instalada, el armario de control debe cerrarse y la llave solo debe estar 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 de los equipos solo pueden ser realizadas 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 que los candados internos estén funcionando correctamente. Cuando el programa está ejecutándose, la torreta de herramientas se puede mover 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.
- Inspeccione si hay partes y herramientas dañadas antes de hacer funcionar la máquina. Toda pieza o herramienta que haya sido dañada, debe ser adecuadamente reparada o reemplazada por personal autorizado. No haga funcionar la máquina si sospechara que alguno de los componentes no estuviera funcionando correctamente.
- Las piezas sujetas incorrectamente y mecanizadas a altas velocidades/avances pueden salir expulsadas y perforar el cerramiento. No resulta seguro mecanizar piezas sobredimensionadas o no fijadas correctamente.

Seguridad del plato de garras:

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



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

Siga las directrices siguientes al realizar trabajos en la máquina:

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

## 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.

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.

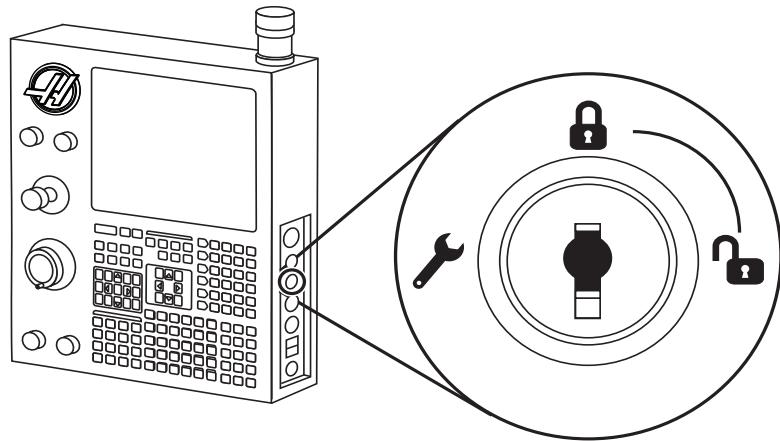
### 1.3.2 Comportamiento de la máquina con la puerta abierta

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 Setup (configuración) / Run (ejecución) con las puertas de la máquina abiertas

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

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



	100%	Press and Hold 250-500 RPM
	100%	250-500 RPM

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

	100%	0%
	100%	0%

F1.3: Modo Setup (configuración), cambio de herramienta y control del extractor con la puerta abierta.

	100% 100%	X 
	100% 100%	X 

## 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.

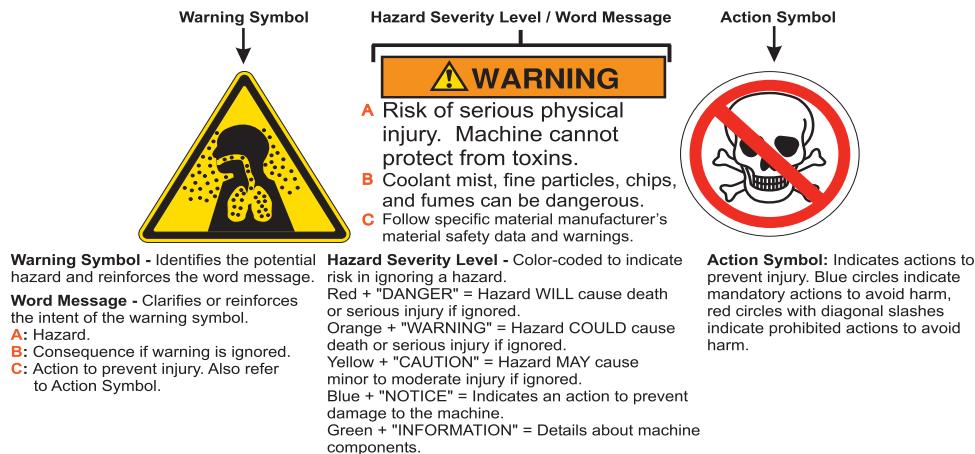


### NOTA:

*Nunca altere o retire ningún rótulo o símbolo de seguridad.*

Cada peligro se define y se explica en el rótulo de seguridad genera, 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



## 1.5.1 Etiquetas de advertencia del torno

Estas pegatinas se encuentran en la máquina torno en ubicaciones apropiadas. Preste atención especial a estas advertencias.

F1.5: Etiquetas de advertencia del torno



## 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

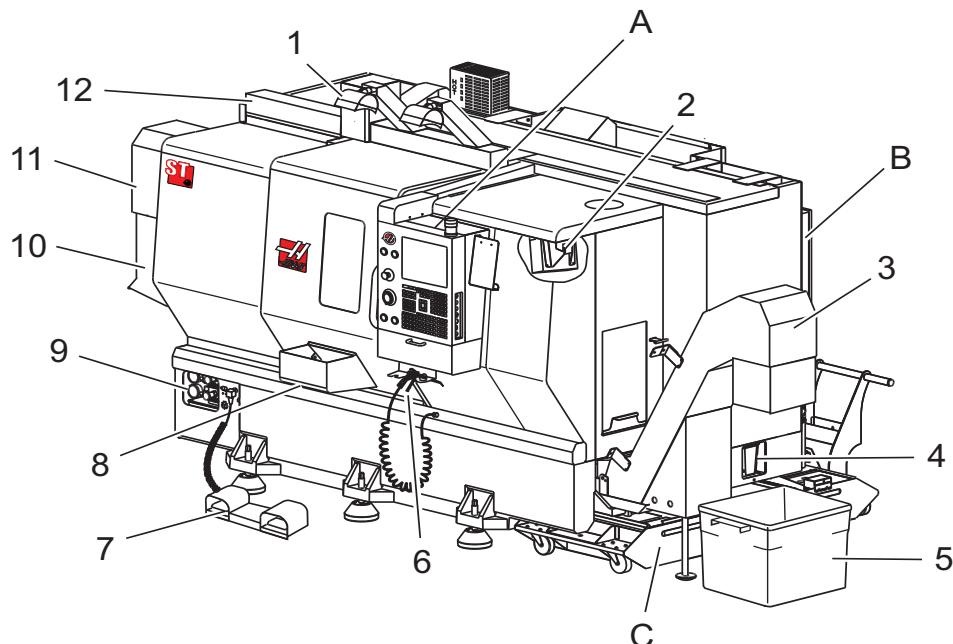
## 2.1 Orientación del torno

Las siguientes figuras muestran algunas características estándar y opcionales de su Centro de torneado Haas. Algunas de las características mostradas se resaltan en sus secciones correspondientes.


**NOTA:**

*Estas figuras son solo representativas; la apariencia de su máquina podría variar en función del modelo y opciones instaladas.*

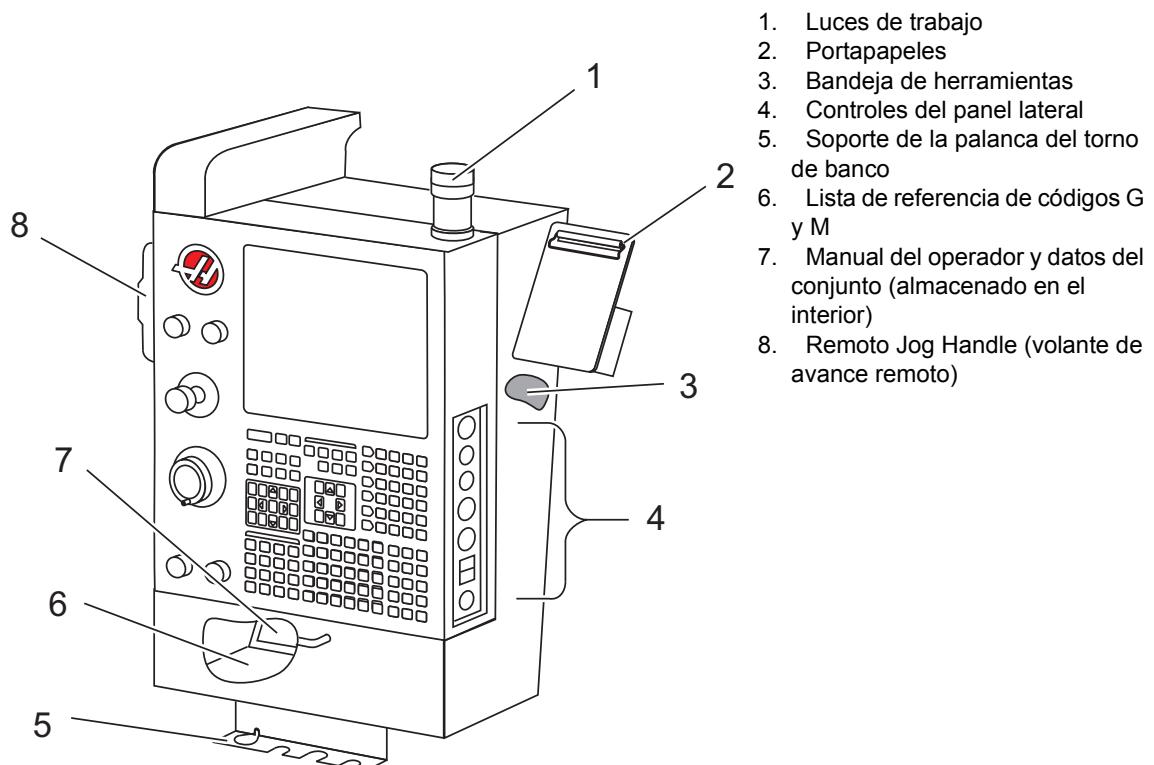
F2.1: Características del torno (vista frontal)



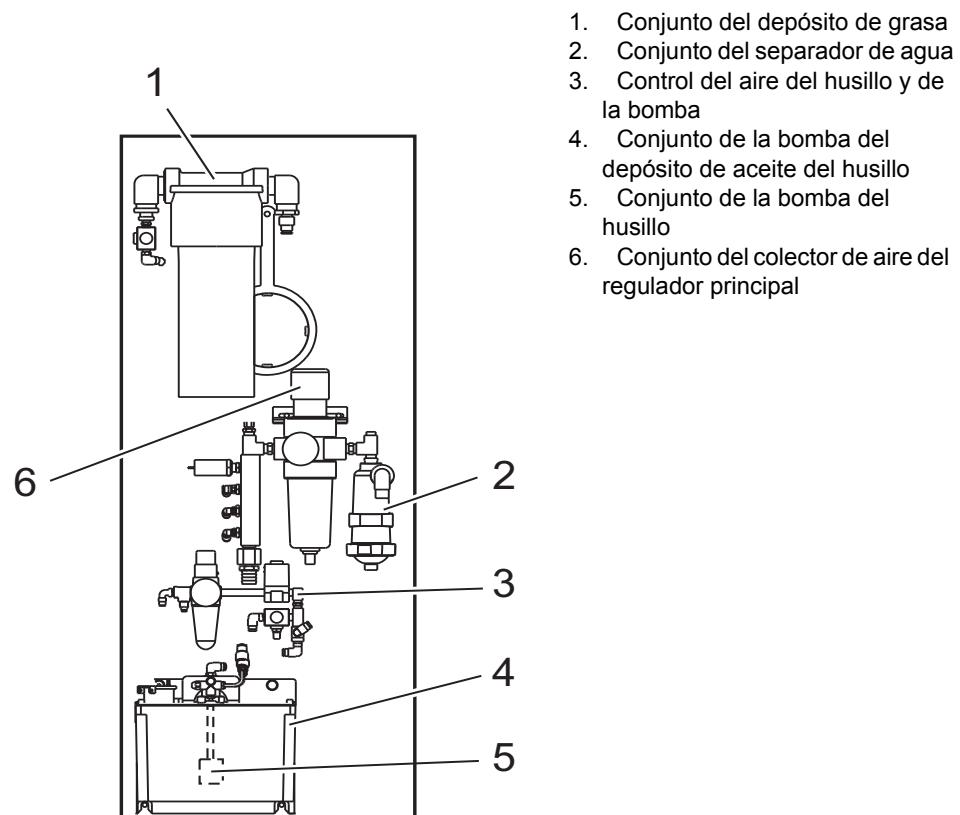
- |   |   |
|---|---|
| 1. 2X Luces de alta intensidad (opcionales) | 9. Unidad de alimentación hidráulica (HPU)  |
| 2. Luz de trabajo (2X)                      | 10. Colector del refrigerante               |
| 3. Extractor de virutas (opcional)          | 11. Motor del husillo                     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

---

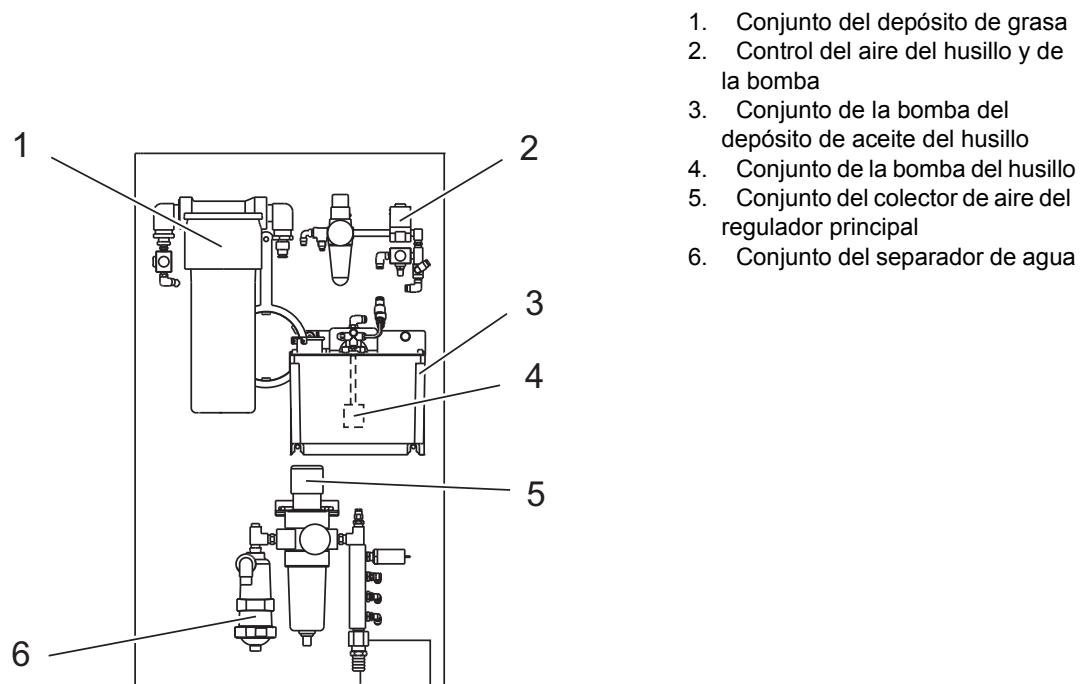
**F2.2:** Características del torno (vista frontal), Detalle A - Control colgante



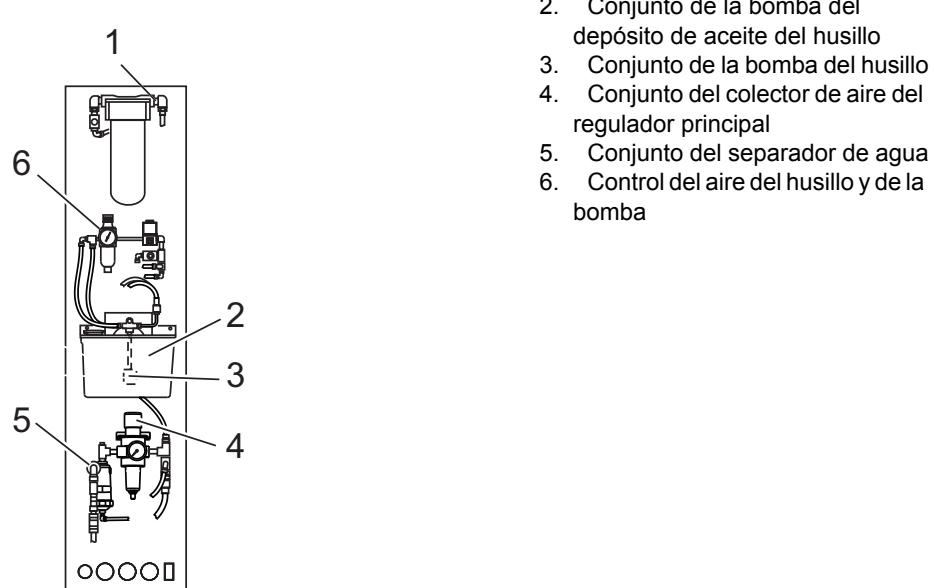
**F2.3:** Características del torno (vista frontal) Detalle B - Conjunto del panel de lubricación mínima del ST-10



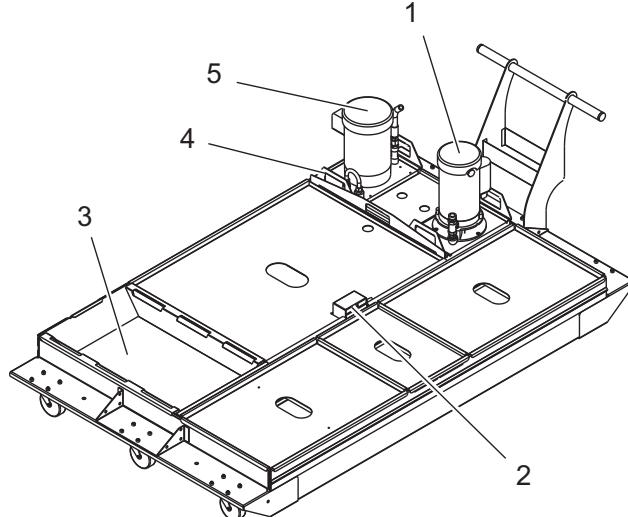
**F2.4:** Características del torno (vista frontal) Detalle B - Conjunto del panel de lubricación mínima del ST-20



**F2.5:** Características del torno (vista frontal) Detalle B - Conjunto del panel de lubricación mínima del ST/DS-30

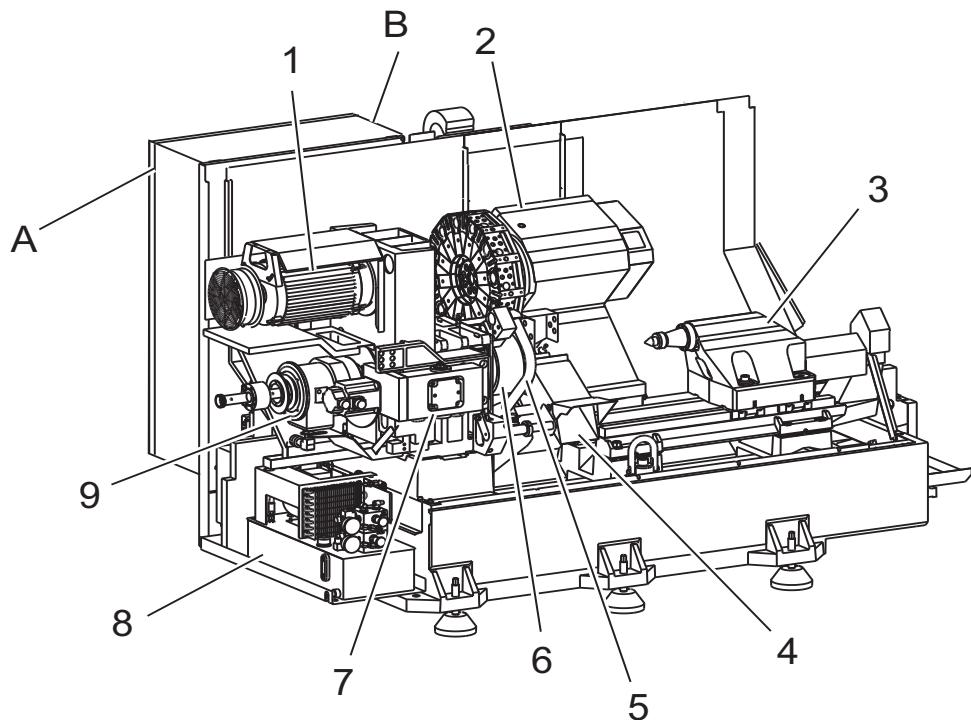


**F2.6:** Características del torno (vista frontal), Detalle C - Conjunto del depósito de refrigerante



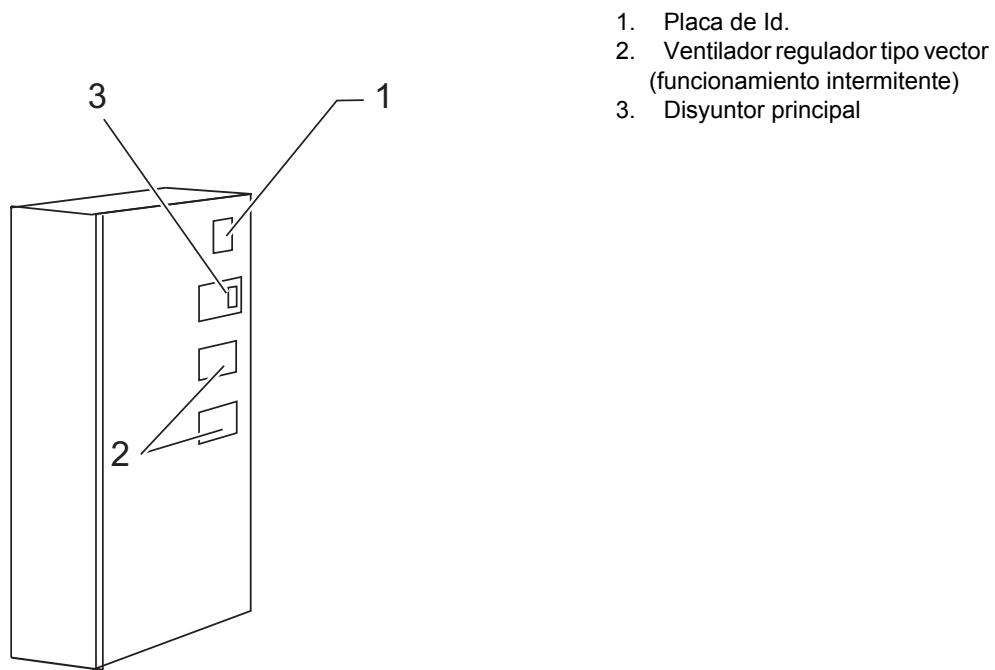
1. Bomba de refrigeración estándar
2. Sensor del nivel de refrigerante
3. Colector de virutas
4. Colador
5. Bomba de refrigerante de alta presión

**F2.7:** Características del torno (vista frontal sin cubiertas)



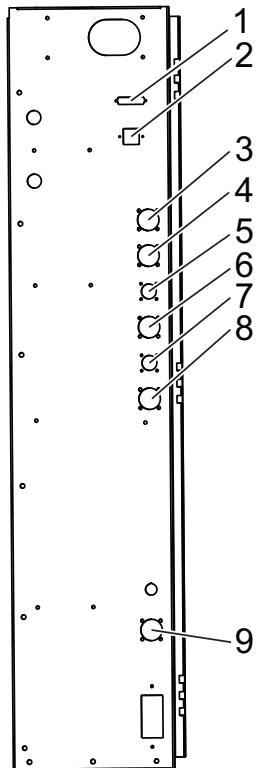
- |   |   |
|---|---|
| 1. Motor del husillo                      | 6. Plato de garras                                |
| 2. Conjunto de la torreta de herramientas | 7. Conjunto de accionamiento del eje-C (Opcional) |
| 3. Contrapunto (Opcional)                 | 8. Unidad de alimentación hidráulica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

F2.8: Características del torno (vista frontal sin cubiertas), Detalle A - Armario de control



---

**F2.9:** Características del torno (vista posterior ), Detalle B - 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 Control colgante

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

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

## 2.2.1 Panel frontal colgante

T2.1: Controles del panel delantero

Nombre	Imagen	Función
[POWER ON]		Enciende la máquina
[POWER OFF]	O	Apaga la máquina.
[EMERGENCY STOP]		Pulse para detener el movimiento de todos los ejes, desactivar el husillo y el cambiador de herramientas y apagar la bomba del refrigerante.
[HANDLE JOG]		Se usa para desplazar los ejes (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.

## 2.2.2 Paneles colgantes del lado derecho, superior e inferior

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

### T2.2: Controles del panel del lado derecho

Nombre	Imagen	Función
USB		Conecte los dispositivos USB compatibles en este puerto. Tiene una tapa guardapolvo desmontable.
Bloqueo de memoria		En la posición bloqueada, este interruptor de llave evita alteraciones en programas, ajustes, parámetros, correctores y variables macro.
Modo Setup (configuración)		En la posición bloqueada, este interruptor de llave habilita todas las funciones de seguridad de la máquina. El desbloqueo permite la configuración (consulte "Modo Setup (configuración)" en la sección Seguridad de este manual para disponer de los detalles).
Segundo inicio		Púlselo para el avance rápido de todos los ejes hasta las coordenadas especificadas en G154 P20.
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.

<b>Luz de baliza</b>	
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

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

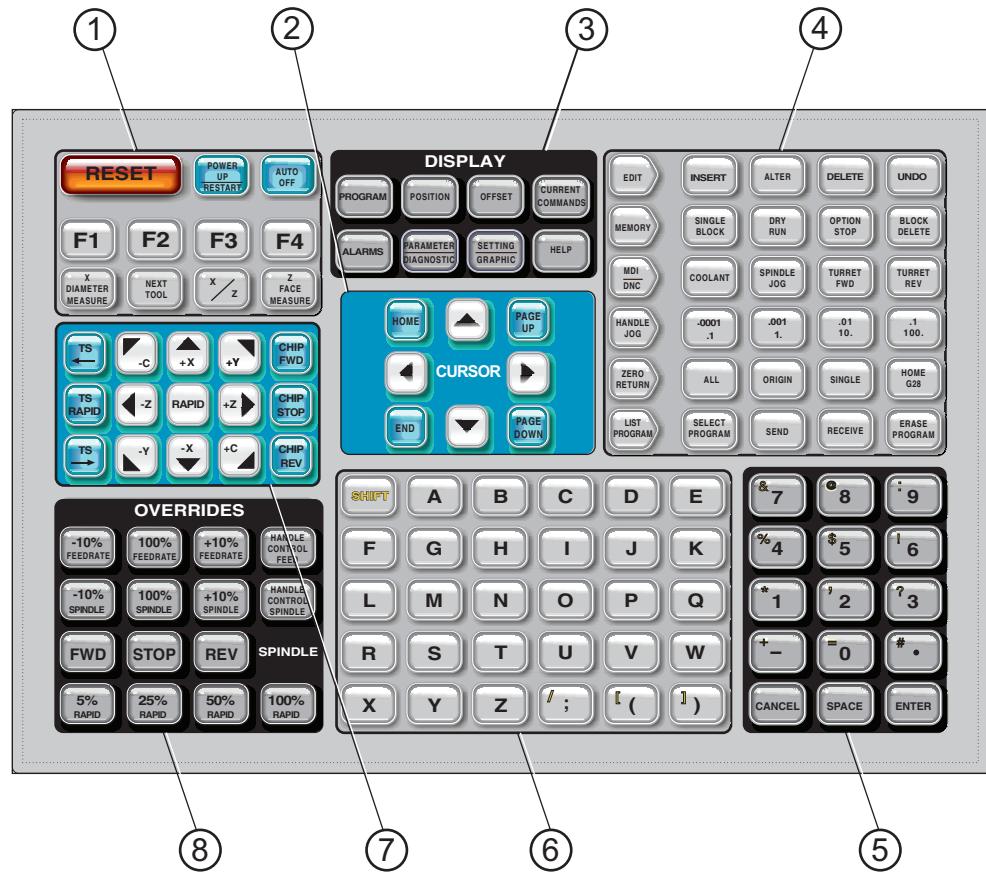
## 2.2.3 Teclado

El teclado en el control colgante funciona con pulsaciones de teclas individuales o de múltiples teclas. Las teclas se agrupan en las siguientes áreas funcionales:

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

Consulte la figura para ver la ubicación del grupo de teclas.

**F2.10:** Teclado colgante del torno: Teclas de función, [1] Teclas de cursor, [2] Teclas de visualización, [3] Teclas de modo, [4] Teclas numéricas, [5] Teclas alfanuméricicas, [6] Teclas de avance o desplazamiento, [7] Teclas de anulación [8]



## Teclas de función

Las teclas de función del torno se definen en la siguiente tabla.

Nombre	Llave	Función
Restablecer	[RESET (RESTABLECER)]	Elimina alarmas. Establece anulaciones para valores predeterminados.
Encendido/reinicio	[POWER UP/RESTART]	Sitúa la máquina en la posición de inicio. Elimina la alarma 102. Muestra la página <b>Current Commands</b> (comandos actuales).
Apagado auto.	[AUTO OFF]	Realiza un cambio de herramienta y apaga el torno tras un periodo especificado.

Nombre	Llave	Función
F1- F4	[F1 - F4]	Estos botones tienen diferentes funciones dependiendo del modo de funcionamiento. Vea la sección del modo específico para obtener más descripciones y ejemplos.
Medición de diámetro X	[X DIAMETER MEASURE]	Se utiliza para registrar los correctores de cambio de herramienta en el eje X en la página de correctores durante la configuración de la pieza.
Siguiente herramienta	[NEXT TOOL]	Se usa para seleccionar la herramienta siguiente de la torreta (normalmente utilizado durante la configuración de la pieza).
X/Z	[X/Z]	Se usa para intercambiar entre los modos de avance de los ejes X y Z durante la configuración de la pieza.
Medición de cara Z	[Z FACE MEASURE]	Se utiliza para registrar los correctores de cambio de herramienta en el eje Z en la página de correctores durante la configuración de la pieza.

## Teclas del cursor

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.   <b>NOTA:</b> <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.
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.
Alarms / 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 de operación de la máquina de herramientas CNC. Una vez se presione una tecla de modo, las teclas en la misma fila estarán disponibles para el usuario. El modo vigente siempre aparecerá en la línea superior y a la derecha de la pantalla vigente en esos momentos.

**T2.5:** Teclas del modo Edit (edición)

Nombre	Llave	Función
Editar	[EDIT]	<p>Selecciona el modo edición. Este modo se utiliza para editar programas en la memoria de control. El modo Edit (editar) proporciona dos paneles de edición: uno para el programa activo en curso, y otro para edición de programas en segundo plano. Cambie entre los dos paneles pulsando la tecla [EDIT] (editar).</p>  <p><b>NOTA:</b> <i>Al utilizar este modo en un programa activo, pulse F1 para acceder a menús emergentes de ayuda.</i></p>
Inserte	[INSERT]	Al pulsar esta tecla se introducirán comandos en el programa en el cursor. Esta tecla también insertará texto desde el portapapeles en la posición actual del cursor, y puede utilizarse también para copiar bloques de código en un programa.
Alterar	[ALTER]	Al pulsar esta tecla se cambiará el comando o texto resaltado por los nuevos comandos o texto introducidos. Esta tecla cambiará también las variables resaltadas por el texto almacenado en el portapapeles, o moverá un bloque seleccionado a una nueva posición.
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 realizados en la edición, y deselecciona un bloque resaltado.

**T2.6:** Teclas de modo memoria

Nombre	Llave	Función
Memoria	[MEMORY]	Selecciona el modo memoria. Esta página muestra el programa activo actual. Los programas se ejecutan desde este modo, y la fila [MEMORY] (memoria) contiene teclas que controlan la forma con la que se ejecuta un programa.
Bloque a bloque	[SINGLE BLOCK]	Activa o desactiva bloque a bloque. Cuando bloque a bloque está activado, únicamente se ejecuta un bloque del programa cada vez que se presione [CYCLE START] (inicio de ciclo).
Ensayo	[DRY RUN]	Esto se usa para verificar el movimiento real de la máquina sin cortar una pieza (consulte la sección Ensayo del capítulo Operación).

Nombre	Llave	Función
Parada opcional	<b>[OPTION STOP]</b>	Activa y desactiva las paradas opcionales. Cuando esta función está activada y se programa un código M01 (parada opcional), la máquina se detendrá al alcanzar el M01. La máquina continuará cuando se pulse <b>[CYCLE START]</b> (inicio de ciclo). Si el botón <b>[OPTION STOP]</b> (parada opcional) se pulsa durante un programa, actuará sobre la línea siguiente a la resaltada cuando se pulsó <b>[OPTION STOP]</b> (parada opcional).
Borrar bloque	<b>[BLOCK DELETE]</b>	Activa y desactiva la función de eliminación de bloque. Cuando esta opción está funcionando, se ignorarán los bloques con una barra ("/") como primer carácter (no ejecutados). Si la barra está en una línea de código, se ignorarán los comandos después de la barra si esta opción está habilitada. La eliminación de bloque se aplica dos líneas después de pulsar <b>[BLOCK DELETE]</b> (borrar bloque), excepto cuando se use la compensación de la herramienta de corte; en tal caso, no tendrá efecto hasta al menos cuatro líneas después de la línea resaltada. El procesamiento se verá ralentizado para los recorridos que contengan borrados de bloque durante mecanizados de alta velocidad. La eliminación de bloque permanece activa después de encender y apagar la alimentación.

**T2.7:** Teclas de modo MDI/DNC

Nombre	Llave	Función
Entrada manual de datos/Control numérico directo	[MDI/DNC]	El modo MDI es donde puede escribirse un programa aunque no se introduce en memoria. El modo DNC permite introducir a "cuentagotas" programas grandes en el control para que se puedan ejecutar (véase la sección del modo DNC).
auxiliar	[REFRIGERANTE]	Activa y desactiva el refrigerante opcional. El HPC opcional (refrigerante de alta presión) puede activarse pulsando [MAYÚS] seguida por [COOLANT] (refrigerante). Note que el HPC y el refrigerante regular comparten el mismo orificio, pero no pueden estar encendidos los dos al mismo tiempo.
Desplazamiento o avance de husillo	[SPINDLE JOG]	Gira el husillo a la velocidad seleccionada en el Ajuste 98 (Spindle Jog RPM (RPM del desplazamiento del husillo)).
Avance de torreta	[TURRET FWD]	Gira la torreta de herramientas hasta la siguiente herramienta de la secuencia. Si se introduce Tnn en la línea de entrada de datos, la torreta avanzará hacia la dirección de la herramienta nn.
Retroceso de torreta	[TURRET REV]	Gira la torreta de herramientas hacia atrás hasta la herramienta anterior. Si se introduce Tnn en la línea de entrada de datos, la torreta avanzará en la dirección contraria a la herramienta nn.

**T2.8:** Teclas del modo desplazamiento o avance

Nombre	Llave	Función
Volante de avance	[HANDLE JOG]	Selecciona el modo de desplazamiento del eje .0001, .1 - 0.0001 pulgadas (0.001 mm) para cada división en el volante de avance. Para el ensayo, .1 pulgadas/min.
.0001/.1	[.0001 .1], [.001 1], [.01 10], [.1 100]	El primer número (número superior), en modo pulgadas, selecciona la cantidad de desplazamiento con cada clic del volante de avance. Cuando el torno se encuentra en modo MM el primer número se multiplica por 10 cuando se desplaza el eje (p.e. 0.0001 se convierte en 0.001 mm). El segundo número (número de la parte inferior) se utiliza en modo ensayo para seleccionar la velocidad, velocidad de avance y los movimientos del eje. Estas teclas también pueden controlar la velocidad de avance cuando mantenga pulsado el botón de un eje.

## T2.9: Teclas del modo Zero Return (retorno a cero)

Nombre	Llave	Función
Retorno a cero	<b>[ZERO RETURN]</b>	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 <b>[POSITION]</b> (posición) o <b>[PAGE UP][PAGE DOWN]</b> (página siguiente/página anterior) para pasar entre las categorías.
Todos	<b>[ALL]</b>	Retorna todos los ejes al cero de la máquina. Es similar a <b>[POWER UP/RESTART]</b> (encender/reiniciar) salvo que no se produce un cambio de herramienta. Puede usarse para establecer la posición cero inicial de los ejes. Esto no funcionará para tornos Toolroom, tornos de husillos secundarios, o cargador automático de piezas (APL).
Origen	<b>[ORIGIN (ORIGEN)]</b>	Restablece las pantallas y temporizadores seleccionados.
Individual	<b>[SINGLE]</b>	Retorna un eje al cero de la máquina. Pulse la letra del eje deseado en el teclado alfanumérico y pulse <b>[SINGLE]</b> (individual). Esto moverá un eje individual hasta la posición cero inicial del eje.
Inicio G28	<b>[HOME G28]</b>	Retorna todos los ejes al cero en un movimiento de avance rápido. Si introduce una letra de eje en el teclado alfanumérico y pulsa <b>[HOME G28]</b> (Inicio G28), el eje individual vuelve a cero.   <b>PRECAUCIÓN:</b> No existe un mensaje de advertencia que alerte al operador sobre cualquier posible choque.

## T2.10: Teclas del modo List Programs (listar programas)

Nombre	Llave	Función
Listar programas	<b>[LIST PROG]</b>	Controla toda la carga y ahorro de datos en el control.
Seleccionar programas	<b>[SELECT PROG]</b>	Hace que el programa que aparece resaltado en la lista de programas sea el programa activo.   <b>NOTA:</b> El programa activo se marcará con una "A" en la lista de programas.
Enviar	<b>[SEND]</b>	Transmite programas a través del puerto serie RS232 opcional.

Nombre	Llave	Función
Recibir	[RECEIVE]	Recibe programas a través del puerto serie RS232 opcional.
Eliminar programa	[ERASE PROGRAM]	Elimina los programas seleccionados por el cursor en el modo List Prog (listar programas) o el programa completo 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.

Nombre	Llave	Función
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 avance o desplazamiento del torno

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

## Tornos de eje Y

a desplazar el eje Y:

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

## Desplazamiento XZ (dos ejes)

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



### NOTA:

*Las reglas normales de la zona restringida del contrapunto se activan durante el desplazamiento XZ.*

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

## Tornos del eje C

a desplazar el eje C:

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

## Teclas de anulación

Las teclas de anulación permiten anular la velocidad del movimiento rápido del eje (sin corte), los avances programados y las velocidades del husillo. Estas teclas se definen en la siguiente tabla.

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

Nombre	Llave	Función
Velocidad de avance del control manual	<b>[HANDLE CONTROL FEED]</b>	Permite utilizar el volante de avance para controlar la velocidad de avance en incrementos de ±1%, de 0% a 999%.
-10% husillo	<b>[-10% SPINDLE]</b>	Reduce la velocidad del husillo actual un 10% hasta el 0%.
100% husillo	<b>[100% SPINDLE]</b>	Establece la velocidad del husillo anulada a la velocidad programada.
+10% husillo	<b>[+10% SPINDLE]</b>	Aumenta la velocidad del husillo actual un 10% hasta el 990%.
RPM del husillo de control manual	<b>[HANDLE CONTROL SPINDLE]</b>	Permite utilizar el volante de avance para controlar la velocidad del husillo en incrementos de ±1%, de 0% a 999%.
Avance	<b>[ADEL.]</b>	Inicia el husillo en la dirección de las manecillas del reloj. El husillo se puede iniciar o detener con los botones <b>[FWD]</b> (avance) o <b>[REV]</b> (retroceso) en cualquier momento en el que la máquina se encuentre en una parada Bloque a Bloque o en el que se haya pulsado <b>[FEED HOLD]</b> (detener avance). Cuando el programa se reinicia con <b>[CYCLE START]</b> (inicio de ciclo), el husillo volverá hasta la velocidad definida previamente.
Detener	<b>[STOP]</b>	Detiene el husillo.
Retroceso	<b>[ATRÁS]</b>	Inicia el husillo en la dirección de retroceso (sentido antihorario). El husillo se puede iniciar o detener con <b>[FWD]</b> (avance) o <b>[REV]</b> (retroceso) en cualquier momento en el que la máquina se encuentre en una parada Bloque a Bloque o en el que se haya pulsado <b>[FEED HOLD]</b> (detener avance). Cuando el programa se reinicia con <b>[CYCLE START]</b> (inicio de ciclo), el husillo volverá hasta la velocidad definida previamente.
Avances rápidos	<b>[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]</b>	Limita los avances rápidos de la máquina al valor de la tecla. <b>[100% RAPID]</b> (100% avance rápido) permite el avance rápido máximo.
También puede introducir un valor de RPM y pulsar <b>[FWD]</b> (avance) o <b>[REV]</b> (retroceso) para ordenar al husillo esa velocidad y dirección.		

## Uso de anulación

Las anulaciones permiten ajustar temporalmente las velocidades y avances en su programa. Por ejemplo, puede ralentizar los avances rápidos a la vez que prueba un programa o 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.

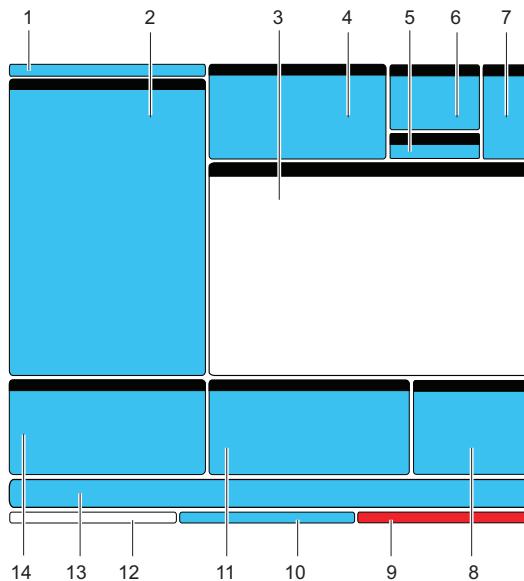
El operador puede anular el ajuste del refrigerante pulsando **[COOLANT]**. La bomba seguirá encendida o apagada hasta el próximo comando M u otra acción del operador (véase Ajuste 32).

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. .

## 2.2.4 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.

F2.11: Distribución de la pantalla de control básica del torno



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

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

## Modo y barra de pantalla activa

Las funciones de la máquina se organizan en tres modos: Setup (configurar), Edit (editar), y Operation (operación). Cada modo proporciona toda la información necesaria para realizar tareas que se encontrarán bajo el modo, organizadas para adecuarse en una pantalla. Por ejemplo, el modo Setup (configuración) muestra las tablas de correctores de herramientas y de trabajo, y la información de la posición. El modo Edit (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.

**F2.12:** 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

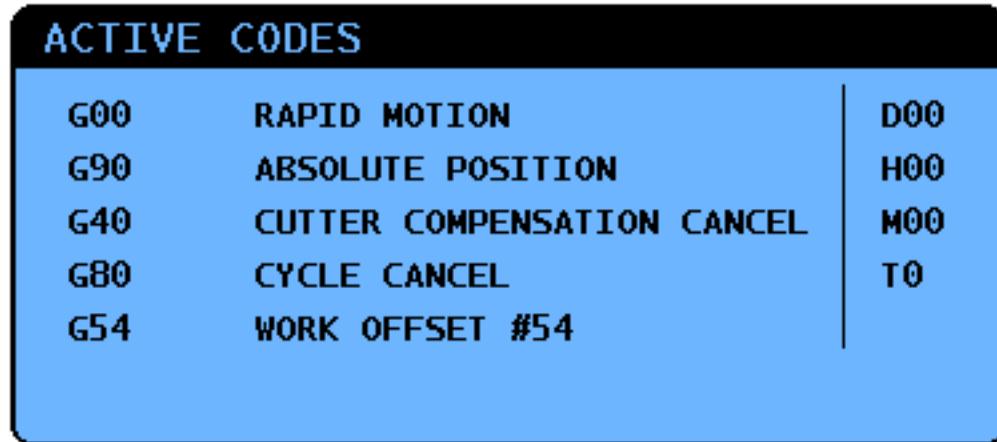
Existen dos tablas de correctores, la tabla Program Tool Offsets (correctores de herramientas de programa) y la tabla Active Work Offset (corrector de trabajo activo). Dependiendo del modo, estas tablas podrían aparecer en dos paneles de visualización separados, o podrían compartir un panel; [OFFSET]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

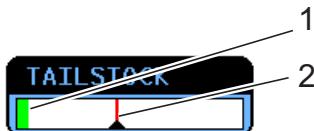
F2.13: Ejemplo de pantalla de códigos activos



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.

## Pantalla de contrapunto

F2.14: Ejemplo de pantalla de contrapunto



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

## Herramienta activa

F2.15: 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 5 para obtener más información sobre cómo restablecer los temporizadores y contadores.
- Bucle restante: muestra el número de bucles de subprograma restantes para completar el ciclo actual.

## Pantalla de alarmas

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

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

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

## Mensajes

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

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

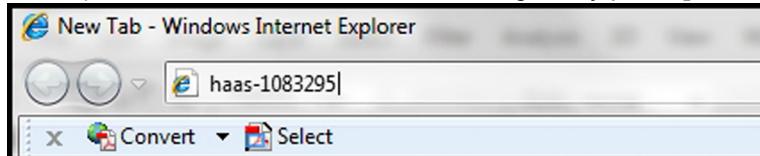
Pulse **[CANCEL]** o **[SPACE]** para eliminar los caracteres existentes. Pulse **[DELETE]** para eliminar toda una línea. Sus datos de mensaje se almacenan automáticamente y se mantienen incluso durante el apagado.

## Alertas de alarma

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

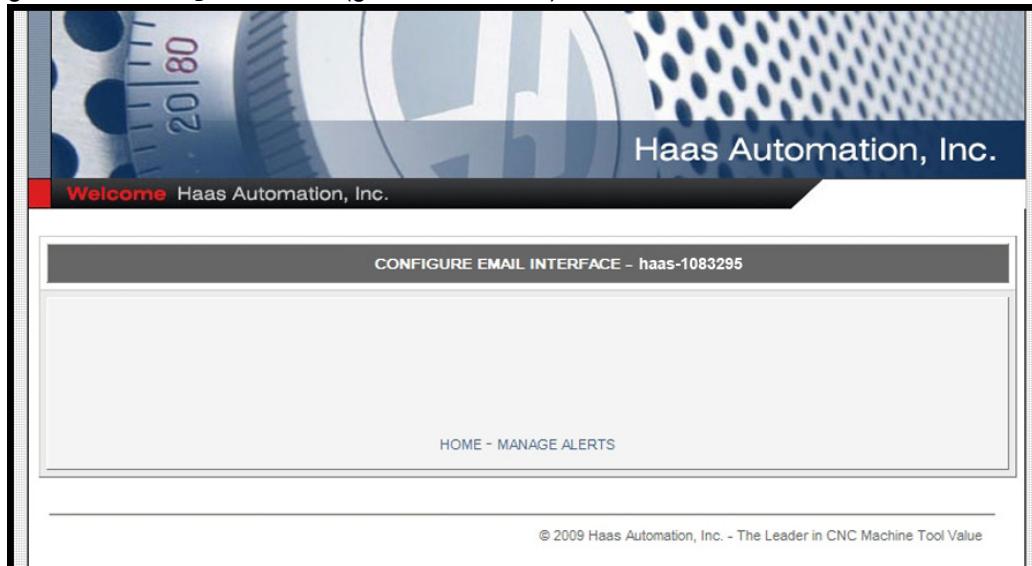
Antes de configurar alertas, asegúrese de que la máquina tenga una conexión establecida con su red de área local y que el Ajuste 900 defina un nombre de red exclusivo para la máquina. Esta funcionalidad requiere la opción de Ethernet y la versión de software 18.01 o posterior.

1. Con un navegador de Internet u otro dispositivo conectado a la red, escriba el nombre de red de la máquina (Ajuste 900) en la barra de direcciones del navegador y pulse **[ENTER]**.

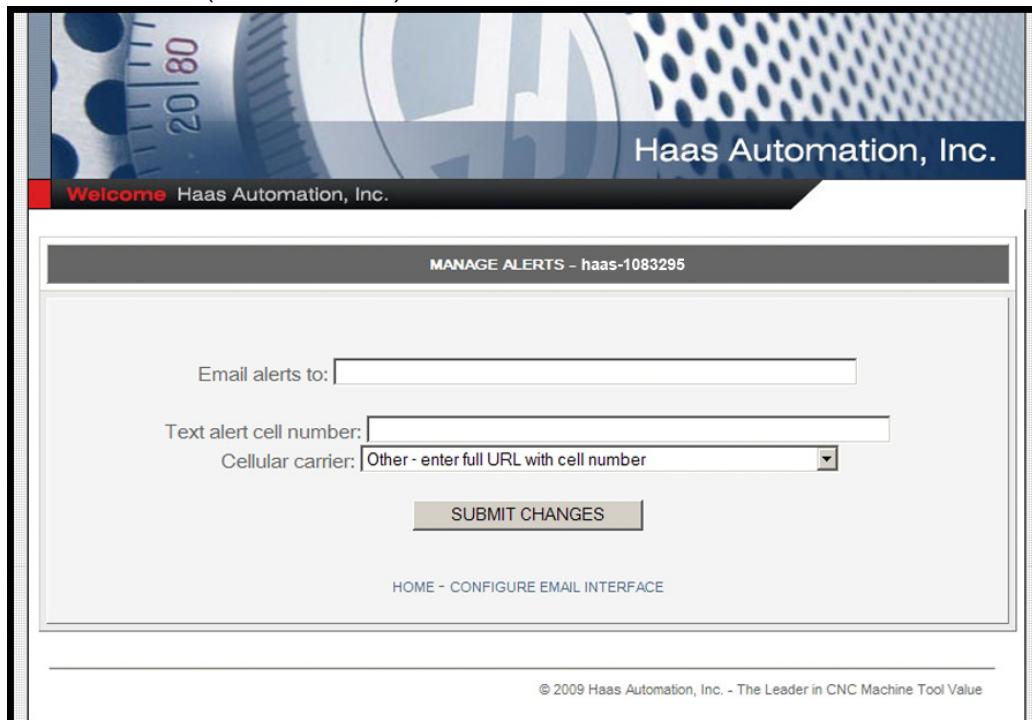


2. Puede aparecer un mensaje con una petición para instalar una cookie en su navegador. Esto ocurre cada vez que se accede a la máquina con un ordenador o navegador diferente, o después de que caduque una cookie existente. Haga clic en **OK** (aceptar).

3. Se muestra la pantalla de inicio, con las opciones de configuración en la parte inferior de la pantalla. Haga clic en **Manage Alerts** (gestionar alertas).



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



**NOTA:**

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

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

The screenshot shows a web-based configuration interface for the email interface. At the top, there's a decorative banner with a blue and white pattern and the text "Haas Automation, Inc.". Below the banner, the title "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295" is displayed. The main form contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (set to 25), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form, there's a link "HOME - MANAGE ALERTS". A copyright notice at the very bottom reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



**NOTA:**

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

- Rellene los campos con la información de su sistema de correo electrónico. Póngase en contacto con su administrador del sistema o ISP si no conoce los valores correctos. Haga clic en el botón **Submit changes** (enviar cambios) cuando finalice.
  - En el primer campo, introduzca la dirección IP de su servidor de nombre de dominio (DNS).
  - En el segundo campo, introduzca su nombre de servidor del protocolo simple de transferencia de correo (SMTP).
  - El tercer campo, puerto de servidor SMTP, ya incluye el valor más habitual (25). Cámbielo solo si el ajuste predeterminado no funciona.
  - En el último campo, introduzca la dirección de correo electrónico autorizada que la aplicación utilizará para enviar la alerta.
- Pulse **[EMERGENCY STOP]** para generar una alarma para probar el sistema. Debe recibirse un mensaje de texto o correo electrónico en la dirección o número de teléfono designado con información detallada sobre la alarma.

## Barra de estado del sistema

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

## Pantalla Position (posición)

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

**T2.14:** Puntos de referencia de posición del eje

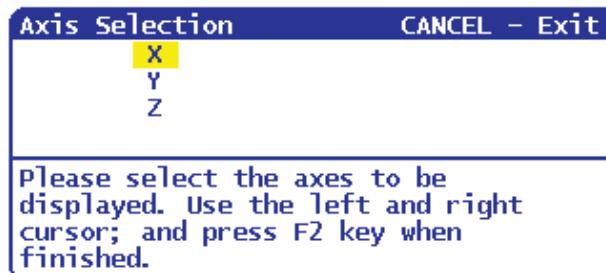
Pantalla Coordinate (coordenadas)	Función
<b>OPERATOR (operador)</b>	Esta posición muestra la distancia que ha desplazado los ejes. No representa necesariamente la distancia real a la que se encuentra el eje del cero de la máquina, excepto cuando se enciende la máquina por primera vez. Introduzca la letra de eje y pulse <b>[ORIGIN]</b> para situar en cero el valor de la posición para ese eje.
<b>WORK (trabajo) (G 54)</b>	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.
<b>MÁQUINA</b>	Se visualizan las posiciones de los ejes relativas al cero de la máquina.
<b>DIST TO GO (distancia a recorrer)</b>	Se muestra la distancia que falta antes de que el eje alcance su posición ordenada. En modo <b>SETUP : JOG</b> (configuración:avance), puede utilizar esta pantalla de posición para mostrar una distancia movida. Cambie los modos (MEM, MDI) y vuelva a pasar al modo <b>SETUP : JOG</b> (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.

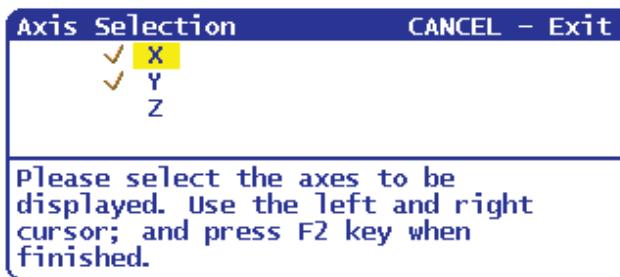
1. Con una pantalla de posición activa, pulse **[F2]**. Aparecerá el menú emergente **Axis Selection** (selección de eje).

**F2.16:** El menú emergente Axis Selection (selección de eje)



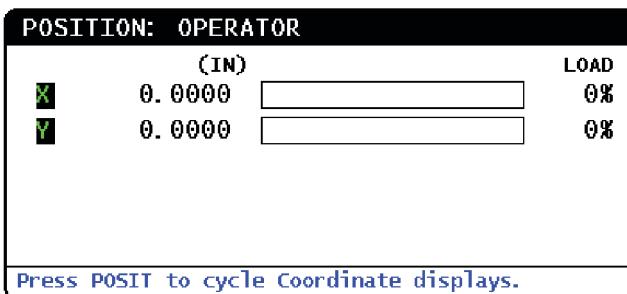
2. Pulse las teclas de flecha de cursor **[LEFT]** y **[RIGHT]** para resaltar una letra de eje.
3. Pulse **[ENTER]** para situar una marca de selección junto a la letra de eje resaltada. Esta marca significa que desea incluir esa letra de eje en la pantalla de posición.

**F2.17:** Los ejes X e Y seleccionados en el menú Axis Selection (selección de eje)



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

**F2.18:** La pantalla Updated Position (posición actualizada)



## Setting / Graphic Display Function (Función de la pantalla de ajustes / Gráficos)

Los Ajustes se seleccionan pulsando **[SETTING/GRAFIC]** (ajuste/gráfico). Existen algunas funciones especiales en los ajustes que cambian la forma con la que se comporta el torno; consulte la sección de "Ajustes" que empieza en la página 340 para disponer de una descripción más detallada.

La función Graphics (gráficos) se selecciona pulsando dos veces **[SETTING/GRAFIC]** (ajuste/gráfico). Gráficos es un ensayo visual para el programa de una pieza, sin necesidad de mover los ejes y arriesgarse a dañar la herramienta por algún error de programación. Esta función es mucho más poderosa que usar el modo Dry Run (Ensayo), porque todos correctores cero de pieza, los correctores de herramientas y los límites de recorrido pueden revisarse antes de hacer algún intento para mover la máquina. Por lo tanto, se reduce mucho el riesgo de un choque durante el montaje.

### Graphics Mode Operation (Operación en Modo Gráficos)

Para ejecutar un programa en Graphics (gráficos), debe estar cargado un programa y el control debe estar en modo **MEM** (memoria), **MDI** o **Edit** (edición). Desde **MEM** (memoria) o **MDI**, pulse dos veces **[SETTING/GRAFIC]** (ajuste/gráfico) para seleccionar el modo **Graphics** (gráficos). Desde el modo **Edit** (edición), pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) mientras se selecciona el panel de edición de programa activo para iniciar una simulación.

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

- **Key Help Area (Área de ayuda)** El lado izquierdo inferior del panel de visualización de gráficos es el área de ayuda de las teclas de función. Las teclas de función disponibles actualmente aparecerán aquí junto con una breve descripción sobre como usarlas.
- **Locator Window (ventana del localización)** La parte inferior derecha del panel muestra todo el área de la tabla e indica dónde se ubica actualmente la herramienta durante la simulación.
- **Tool Path Window (Ventana de la trayectoria de la herramienta)** En el centro de la pantalla hay una ventana grande que representa una vista superior de los ejes X y Z. Muestra recorridos de la herramienta durante una simulación gráfica del programa. Los movimientos rápidos se muestran como líneas punteadas, mientras que el movimiento de avance aparecerá como líneas continuas delgadas.

**NOTA:**

*El Ajuste 4 deshabilita la trayectoria rápida.*

Los lugares en los que se emplea un ciclo fijo de taladrado se marcan con una X.

**NOTA:**

*El Ajuste 5 deshabilita la marca de taladro.*

- **Adjusting Zoom (ajuste del zoom)** Pulse **[F2]** para visualizar un rectángulo (ventana de zoom) que indique el área que se va a ampliar. Use **[PAGE DOWN]** (página anterior) para disminuir el tamaño de la ventana de zoom (ampliar zoom), y utilice la tecla **[PAGE UP]** (página siguiente) para aumentar el tamaño de la ventana de zoom (reducir zoom). Use las teclas de flecha de cursor para mover la ventana de zoom hasta la posición deseada y pulse **[ENTER]** (intro) para completar el zoom y volver a dar escala a la ventana de trayectoria de la herramienta. La ventana de localización (pequeña vista en la parte inferior derecha) muestra toda la mesa con una referencia a donde enfoca la ventana Tool Path (Trayectoria de la herramienta). La ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) se despeja cuando se aplica el zoom, y el programa debe volverse a ejecutar para ver la trayectoria de la herramienta.  
Pulse **[F2]** y posteriormente la tecla **[HOME]** (inicio) para ampliar la ventana Tool Path (trayectoria de la herramienta) hasta cubrir todo el área de trabajo.
- **Z-Axis Part Zero Line (línea cero de la pieza en el eje Z)** Esta función es una línea horizontal mostrada en la barra del eje Z en la esquina superior derecha de la pantalla de gráficos para indicar la posición del corrector de trabajo actual del eje Z más la longitud de la herramienta actual. Mientras se ejecuta un programa, la parte sombreada de la barra indica la profundidad del movimiento del eje Z. Puede mirar la posición de la punta de la herramienta relativa a la posición del cero de la pieza en el eje Z mientras se ejecuta el programa.
- **Control Status (Estado del control)** La parte inferior izquierda de la pantalla muestra el estado del control. Esta parte es la misma que las últimas cuatro líneas de todas las otras pantallas.
- **Position Pane (panel de posiciones)** El panel de posiciones muestra las posiciones de los ejes justo como sería durante la ejecución de una pieza activa.
- **[F3] / [F4]** Use estas teclas para controlar la velocidad de simulación. **[F3]** disminuye la velocidad, **[F4]** aumenta la velocidad.

## 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.

## 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 5 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.

## 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.

**T2.15:** 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.

## 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.

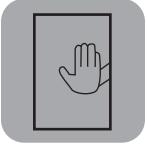
## Barra de iconos

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.

**T2.16:** Campo 1

Nombre	Icono	Significado
SETUP LOCKED (configuración bloqueada)		El modo de configuración está bloqueado. Consulte la página 4 para obtener más información.
SETUP UNLOCKED (configuración desbloqueada)		El modo de configuración está desbloqueado. Consulte la página 4 para obtener más información

**T2.17:** 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.

## T2.18: 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 5.
SINGB STOP (parada de bloque a bloque)		El modo <b>SINGLE BLOCK</b> (bloque a bloque) está activo, y el control está esperando un comando para continuar. Consulte la página 5 para obtener más información.
DNC RS232		El modo <b>DNC RS-232</b> está activo.

## T2.19: 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.
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.

Nombre	Icono	Significado
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).

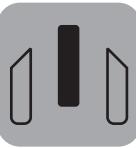
## T2.20: Campo 5

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)

## T2.21: 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.

T2.22: 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.

T2.23: 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 <b>MAINTENANCE</b> (mantenimiento). Consulte la página <b>53</b> para obtener más información.

**T2.24:** Campo 9

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

**T2.25:** Campo 10

Nombre	Icono	Significado
SINGLE BLK (bloque a bloque)		El modo <b>SINGLE BLOCK</b> (bloque a bloque) está activado. Consulte la página 5 para obtener más información.

**T2.26:** Campo 11

Nombre	Icono	Significado
DRY RUN (ensayo)		El modo <b>DRY RUN</b> (ensayo) está activado. Consulte la página 5 para obtener más información.

T2.27: Campo 12

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

T2.28: 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 (/).

T2.29: 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.

**T2.30:** 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)

**T2.31:** Campo 16

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

## T2.32: Campo 17

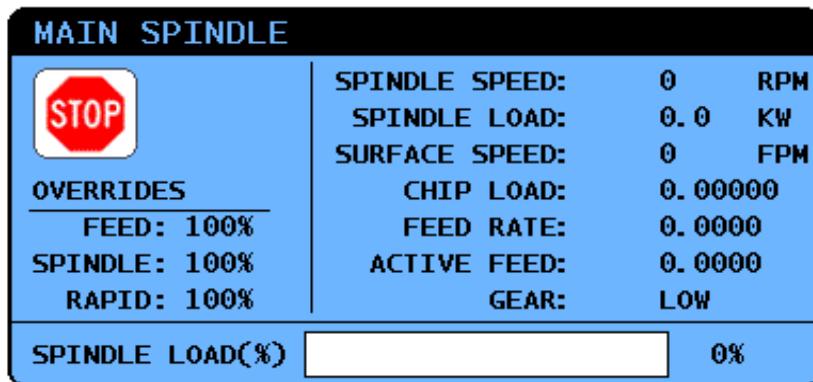
Nombre	Icono	Significado
AIR BLAST ON (chorro de aire activado)		La pistola de aire neumática (fresadora) o el chorro de aire automático (torno) está activado.
CONVEYOR FORWARD (avance del extractor)		El extractor está activado y actualmente se mueve hacia delante.
CONVEYOR REVERSE (inversión del extractor)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

## T2.33: 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

F2.19: 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.

### 2.2.5 Captura de pantalla

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

1. Si desea guardar la captura de pantalla con un nombre de archivo en particular, introduzcalo 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.

## 2.3 Navegación básica por el menú con pestañas

Los menús con pestañas se utilizan en varias funciones de control como por ejemplo Parameters (parámetros), Settings (ajustes), Help (ayuda), List 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 deseé ver, y pulsar la flecha de cursor de arriba o abajo para verlo.*

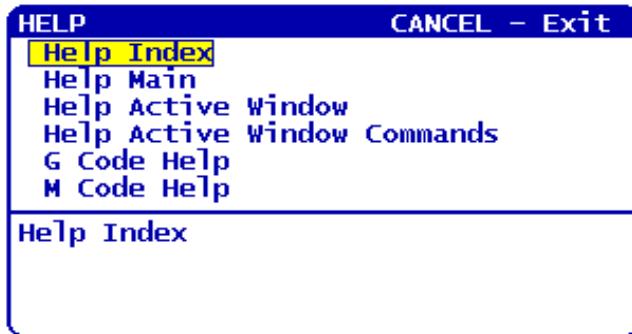
4. Pulse [**CANCEL**] si desea cerrar una pestaña secundaria y volver al nivel de pestaña más alto.

## 2.4 Ayuda

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

Si pulsa [**HELP**], 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 75 para obtener información sobre ese menú. Vuelva a pulsar [**HELP**] para salir de la función de ayuda.

F2.20: 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 76.
- **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.

## 2.4.1 Menú de ayuda con pestañas

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

Puede acceder a otras funciones de ayuda desde el menú con pestañas; pulse **[CANCEL]** 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 **73**.

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 **74**.
- **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 **76** para obtener más información.

## 2.4.2 Pestaña Search (buscar)

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

1. Pulse **[F1]** para buscar 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.

## 2.4.3 Índice de ayuda

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

## 2.4.4 Pestaña de la tabla de taladro

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

1. Seleccione la pestaña Drill Table (tabla de taladro). Pulse **[ENTER]**.
2. Utilice **[PAGE UP]** o **[PAGE DOWN]** y las flechas de cursor **[UP]** y **[DOWN]** para leer la tabla.

## 2.4.5 Pestaña de calculadora

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

### 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.

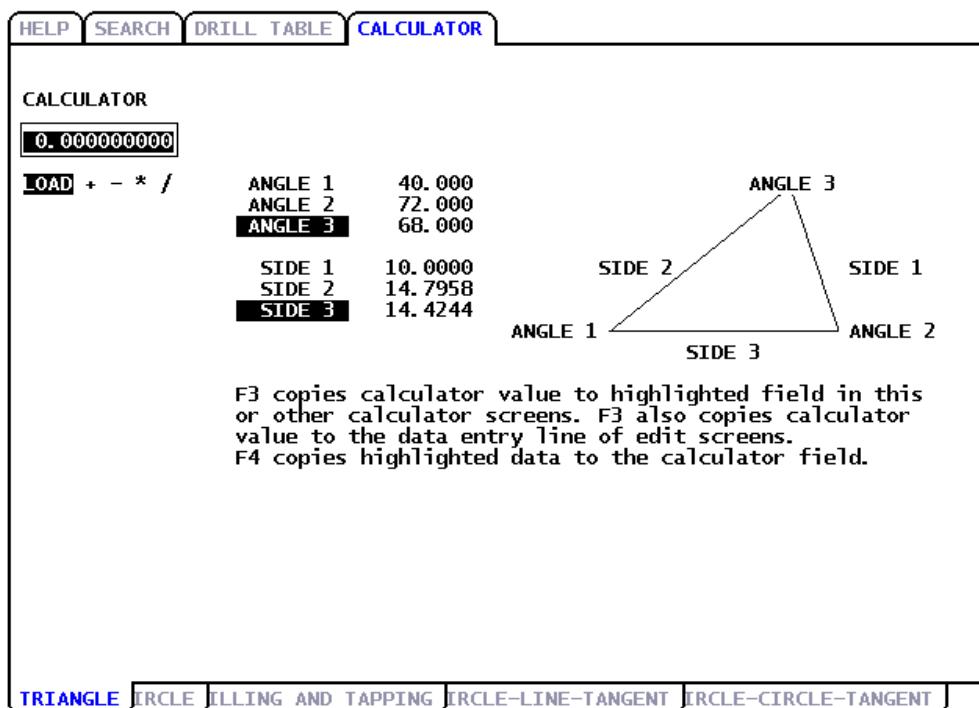
## Pestaña secundaria de triángulo

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.

**F2.21:** Ejemplo de triángulo de la calculadora



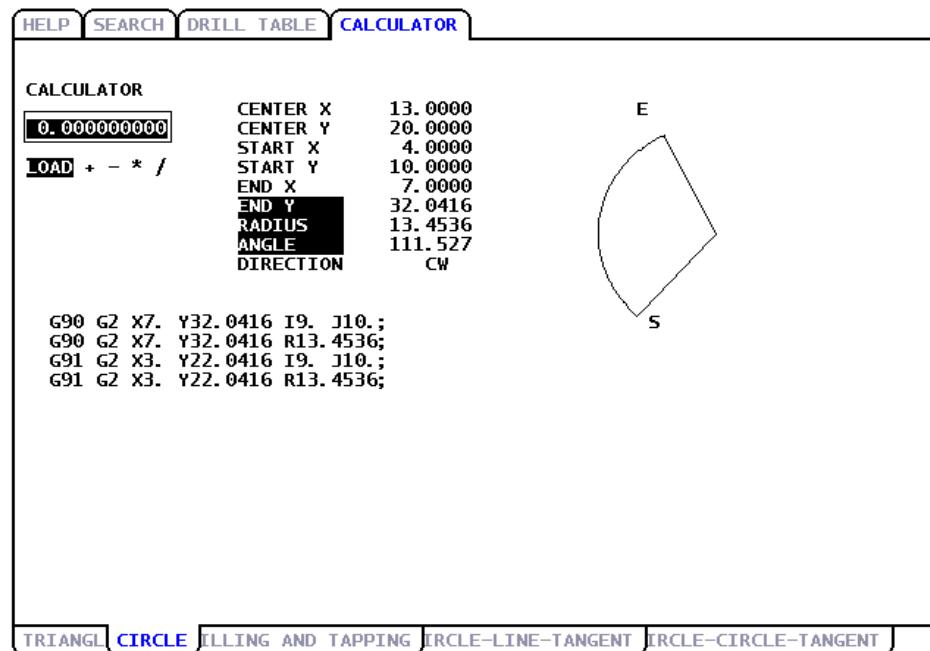
## Pestaña secundaria de círculo

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.

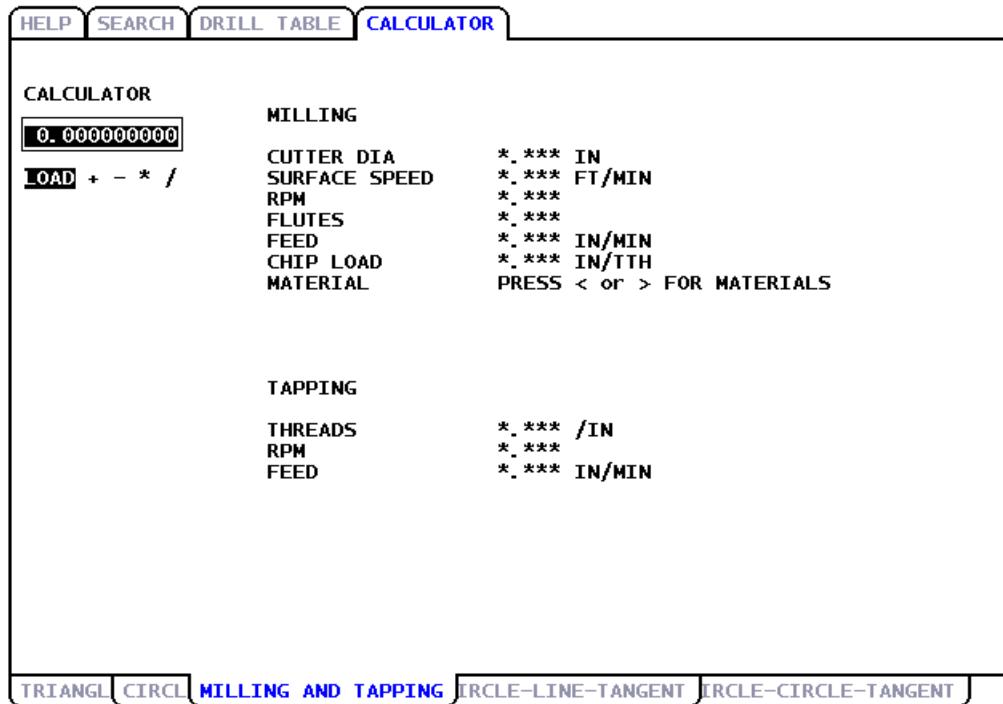
F2.22: Ejemplo de círculo de la calculadora



### 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.

F2.23: Ejemplo de fresado y roscado de calculadora



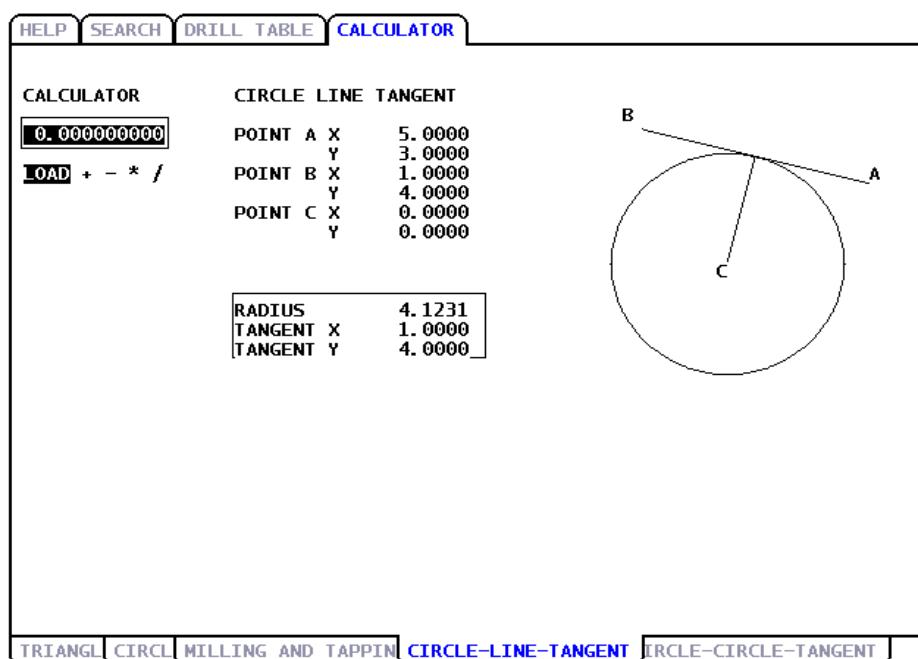
## Pestaña secundaria círculo-línea-tangente

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.

**F2.24:** 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:**

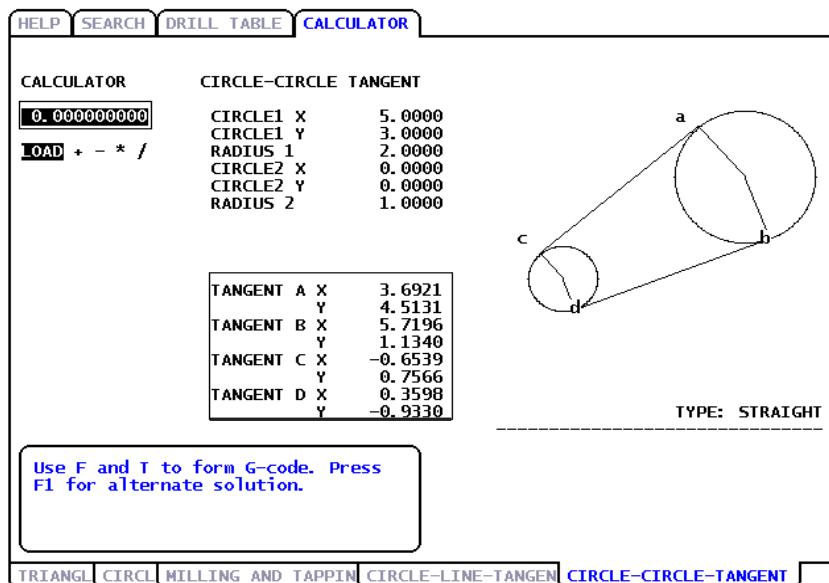
Para cada condición de entrada (dos círculos separados), existen hasta ocho puntos de intersección. Cuatro de esos puntos se obtienen al dibujar líneas tangentes rectas y otros cuatro puntos al formar líneas tangentes cruzadas.

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]**.

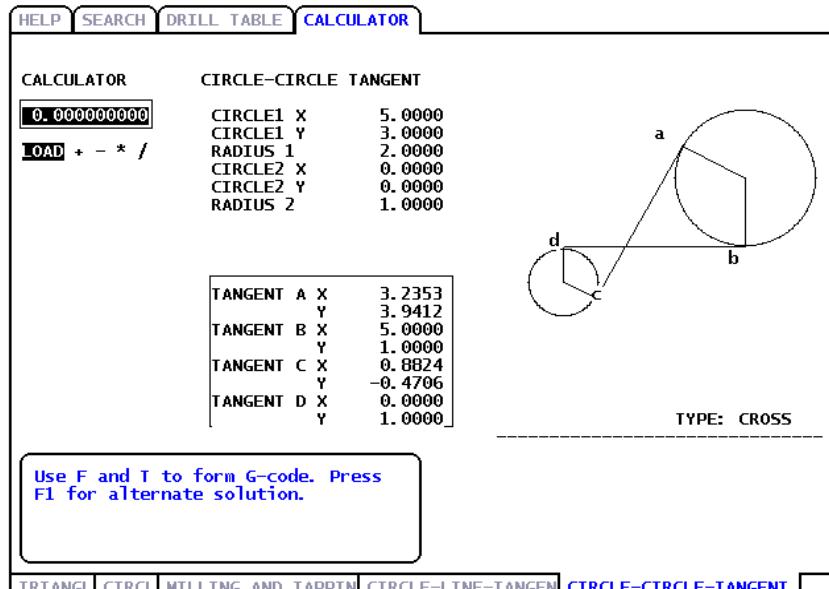
Tras introducir los valores requeridos, el control muestra las coordenadas tangentes y diagrama de tipo recta asociado.

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.

**F2.25:** Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de recta



**F2.26:** Tipo círculo-círculo-tangente de la calculadora: Ejemplo de cruce

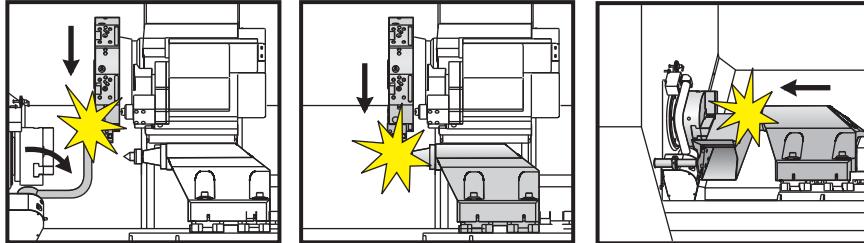


# Capítulo 3: Operación

## 3.1 Encendido de la máquina

Antes de seguir este procedimiento para encender su centro de torneado, despeje las áreas de posibles choques, como por ejemplo el palpador de herramientas, recogedor de piezas, contrapunto, torreta de herramientas y husillo secundario.

**F3.1:** Áreas de posibles choques durante el encendido



Para activar el torno:

1. En el panel colgante, pulse y mantenga pulsada **[POWER ON]** (encendido) hasta que aparezca el logo de Haas.  
La máquina realiza una prueba automática y muestra la pantalla de 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 tiene activada una o más alarmas (102 SERVOS OFF, el palpador de herramientas, recogedor de piezas, contrapunto, torreta de herramientas y husillo secundario, etc.).
2. Siga las instrucciones en la barra System Status (estado del sistema) de la parte central inferior de la pantalla. Generalmente, será necesario realizar un ciclo de apagado y encendido de las puertas y anular **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia) antes de que pueden realizarse las operaciones Power Up (encendido) o Auto All Axes (todos los ejes automáticos). Para obtener más información sobre las funciones de bloqueo de seguridad, consulte la página 4.
3. Pulse **[RESET]** (restablecer) para cancelar cada alarma. Si una alarma no pudiera ser eliminada, puede que la máquina requiera mantenimiento; si éste fuera el caso, llame a su distribuidor.
4. Una vez que se hayan eliminado las alarmas, la máquina requiere un punto de referencia desde el que comenzar todas las operaciones; a este punto se le denomina Home (inicio). Para situar la máquina en su inicio, pulse **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio).



**NOTA:**

**[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) no funciona en los tornos TL ni en las máquinas de doble husillo. Los ejes de estas máquinas tienen que situarse en la posición ZERO (cero) de forma individual.



**ADVERTENCIA:** El movimiento automático comienza al pulsar **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio). No existe ningún aviso o petición de permiso adicional.

5. Observe el palpador de herramientas, recogedor de piezas, contrapunto, torreta de herramientas y husillo secundario para conocer la posición adecuada durante el arranque y ciclos de mecanizado.

**NOTA:**

Si se pulsa **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio), se eliminará automáticamente la Alarma 102 si estaba presente.

6. **Tornos el eje Y:** Ordene siempre que el eje Y se sitúe en el inicio antes que el eje X. Si el eje Y no se encuentra en la posición cero (línea central del husillo), el eje X no podrá regresar al inicio. La máquina podría emitir una alarma o mensaje como por ejemplo *Y Axis is not at home* (el eje Y no se encuentra en el inicio).

Cuando se completa este procedimiento de encendido, el control muestra al modo **OPERATION:MEM** (operación:memoria). El torno ya está preparado 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

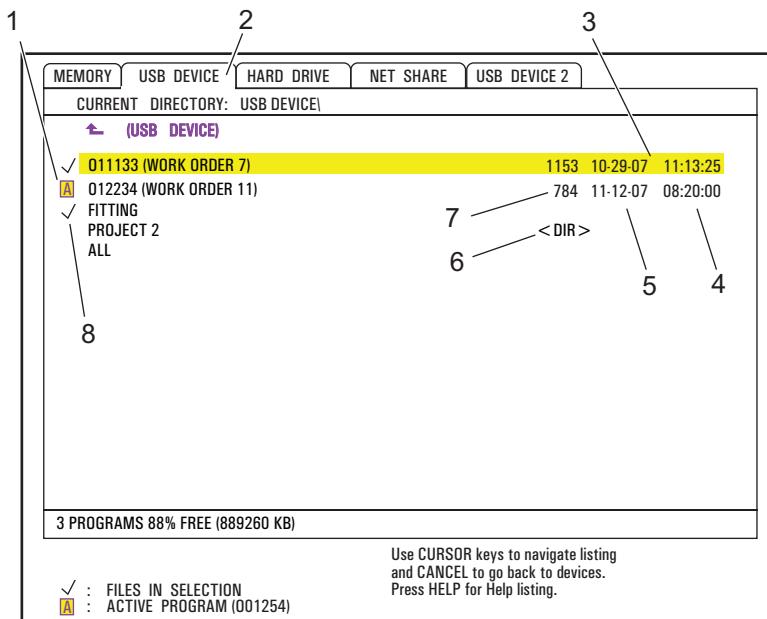
El Device Manager (administrador de dispositivos) muestra los dispositivos de memoria disponibles y su contenido en un menú con pestañas. Para disponer de más información sobre la navegación en menús con pestañas en el control Haas, consulte la página **56**.

**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.

### F3.2: 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 **56** para obtener más información sobre la navegación en el menú con pestañas.
2. Resalte el programa que deseé 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 dispositivo 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 88 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.

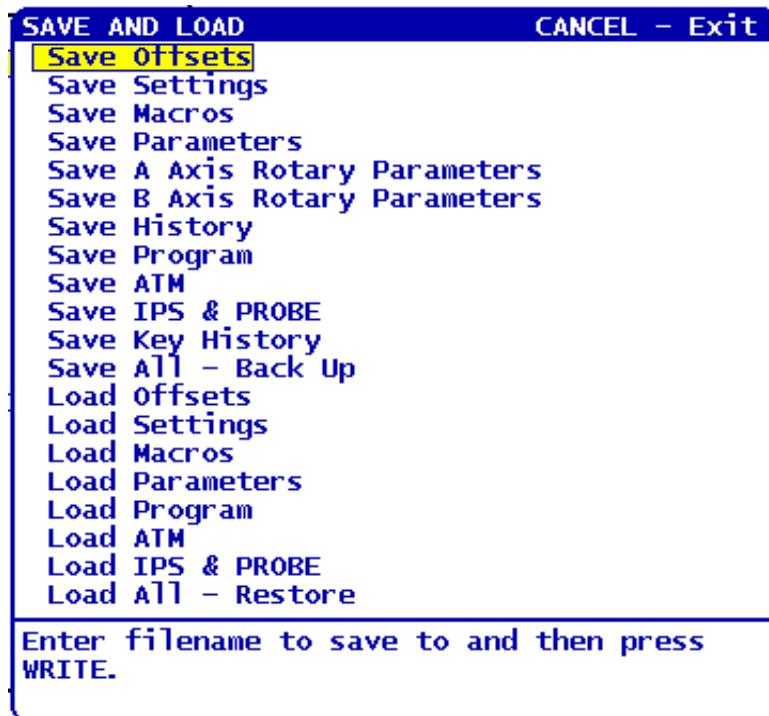
Si ya existiera el nombre del nuevo programa en **MEMORY** (memoria), el control devuelve el mensaje *Prog exists* (el programa ya existe), y el nombre de programa no cambiará.

## 3.4 Copia de seguridad de su máquina

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

Cree y descargue archivos de copia de seguridad con el menú emergente **SAVE AND LOAD** (guardar y cargar).

**F3.3:** Ventana emergente Save and Load (guardar y cargar)



### 3.4.1 Copia de seguridad

La función de copia de seguridad guarda sus archivos con un nombre de archivo que designe. Cada tipo de dato tiene una extensión asociada:

Tipo de archivo que se guardará	Extensión de archivo
Correctores	.OFS
Ajustes	.SET
Macros - Variables	.VAR
Parámetros	.PAR
Parámetros - Posiciones de paleta (fresadora)	.PAL
Parámetros - Compensación de tornillo lineal	.LSC

<b>Tipo de archivo que se guardará</b>	<b>Extensión de archivo</b>
Parámetros de giro del eje A (fresadora)	.ROT
Parámetros de giro del eje B (fresadora)	.ROT
Historial	.HIS
Programa	.PGM
ATM - Gestión avanzada de herramientas	.ATM
IPS y palpador	.IPS
Historial de tecla	.KEY
Todo - copia de seguridad	

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

1. Inserte un dispositivo de memoria USB en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Seleccione la pestaña **USB** en el Device Manager (administrador de dispositivos).
3. Abra el directorio destino. Si desea crear un nuevo directorio para sus datos de copia de seguridad, consulte la página **88** para disponer de instrucciones.
4. Pulse **[F4]**.  
Aparecerá el menú emergente **Save and Load** (guardar y cargar).
5. Resalte la opción que desea.
6. Introduzca un nombre de archivo y pulse **[ENTER]** (intro).  
El control guarda los datos que elija, bajo el nombre de archivo que introdujo (más extensiones), en el directorio actual en el dispositivo de memoria USB.

### 3.4.2 Restauración de una copia de seguridad

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

1. Inserte un dispositivo de memoria USB con los archivos de copia de seguridad en el puerto USB de la parte derecha del control colgante.
2. Seleccione la pestaña **USB** en el Device Manager (administrador de dispositivos).
3. Pulse **[EMERGENCY STOP]** (parada de emergencia).
4. Abra el directorio que contiene los archivos que desea restaurar.
5. Pulse **[F4]**.  
Aparecerá el menú emergente **Save and Load** (guardar y cargar).
6. Seleccione el tipo de archivo que se cargará y pulse **[ENTER]** (intro).
7. Para cargar todos los tipos de archivos (ajustes, parámetros, programas, macros, correctores de herramientas, variables, etc.) con el mismo nombre, seleccione **Load All (cargar todo) - Restore** (restaurar).
8. Introduzca un nombre de archivo sin extensión (por ejemplo, 28012014) y pulse **[ENTER]** (intro). Todos los archivos se cargan en la máquina.

## 3.5 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 154 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.

## 3.6 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 pines es el más utilizado en PCs. Conecte el extremo del conector de 25 pines 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.*

### 3.6.1 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

### 3.6.2 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

Comando	Definición	Ejemplo
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), xxxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Variable de sistema o macro	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

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, **Exxxxx.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 (listar programas), etc.)
- Spare Output Relay 43 and 44: (Relé libre de salida 43 y 44:)
  - 11 = Feed Hold stop (Feed Hold.) (detener avance)
  - 10 = M00 or M01 stop (Parada M00 o M01)
  - 01 = M02 or M30 stop (Program Stop) (Parada del programa)
  - 00 = Nones of the above (ninguno de los anteriores) (podría ser una parada de bloque a bloque o RESET (Restablecer)).

- Relé libre de salida 45 Feed Rate Override (anulación de la velocidad de avance) está activo (Feed Rate (velocidad de avance) NO es 100%)
- Relé libre de salida 46 Spindle Speed Override (anulación de la velocidad del husillo) está activo (Spindle Speed (velocidad del husillo) NO es 100%)
- Relé libre de salida 47. El control está en modo EDIT (edición)

## 3.7 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.*

## 3.8 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.

**F3.4:** Programa en espera y recibido del DNC

<b>PROGRAM (DNC)</b> N00000000  <b>WAITING FOR DNC . . .</b>  <b>DNC RS232</b>	<b>PROGRAM (DNC)</b> N00000000  <pre> O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x8x 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VF-SERIES MACHINES W/ITH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON-FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ;</pre> <b>DNC RS232</b> <b>DNC END FOUND</b>
---	--

**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

Ajustes	Variable	Valor
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]**.

### 3.8.1 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.

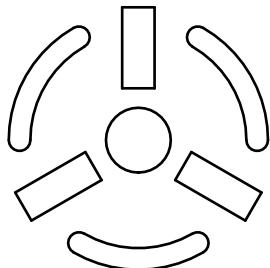
Durante el DNC, la comunicación dúplex completa se logra usando el comando **G102** o **DPRNT** para retornar las coordenadas de los ejes hacia el ordenador de control.

## 3.9 Puesta a punto de pieza

Es necesario fijar adecuadamente la pieza. Consulte el el manual del fabricante del amarre de pieza para determinar el procedimiento adecuado para utiliar una pieza de trabajo.

### 3.9.1 Pedal del plato de garras

F3.5: Icono de pedal del plato de garras



**NOTA:**

*Los tornos de doble husillo tienen un pedal para cada plato de garras. Las posiciones relativas de los pedales indican el plato de garras que controlan (es decir, el pedal izquierdo controla el husillo principal y el pedal derecho controla el husillo secundario).*

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

Los ajustes de fijación del diámetro interior / diámetro exterior para los husillos principal y secundario se aplican cuando utilice este pedal (consulte el Ajuste 92 de la página 360 y Ajuste 122 de la página 365 para obtener más información).

Use el Ajuste 76 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte la página 357 para obtener más información.

### 3.9.2 Advertencias del plato de garras/tubo de tracción



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

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

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

*Cumpla todas las advertencias del fabricante del plato de garras.*

*Se debe ajustar la presión hidráulica correctamente.*

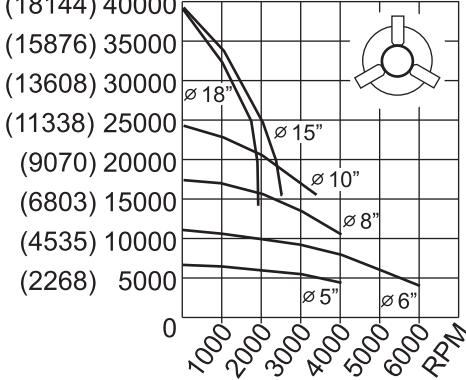
*Consulte la Información del sistema hidráulico en la máquina para lograr un funcionamiento seguro. Si ajusta la presión por encima de las recomendaciones, dañará la máquina o mantendrá la pieza de trabajo de forma inadecuada.*

*Las garras del plato no deben exceder el diámetro del plato de garras.*

*Las piezas inadecuadas o incorrectamente sujetas saldrán disparadas con un fuerza letal.*

*No exceda las rpm recomendadas en su mandril.*

*Velocidades RPM más altas reducen la fuerza de fijación en el plato de garras. Véase la tabla siguiente.*

Fuerza máxima (kgf) lbs	Fuerza de amarre total de las tres garras a la presión máxima	Presiones de funcionamiento máximas PSI (kgf/cm <sup>2</sup> )
(18144) 40000		5" Chuck 330 (23)
(15876) 35000		6" Chuck 330 (23)
(13608) 30000		8" Chuck 330 (23)
(11338) 25000		10" Chuck 330 (23)
(9070) 20000		12" Chuck 400 (28)
(6803) 15000		15" Chuck 300 (21)
(4535) 10000		18" Chuck 300 (21)
(2268) 5000		Tailstock 400 (28)
0		
		RPM



**NOTA:** Los platos de garras deben ser lubricarse semanalmente y estar libres de residuos.

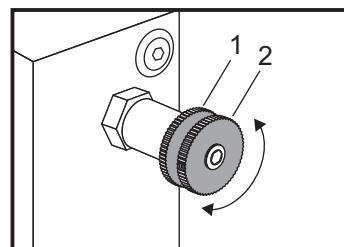
### 3.9.3 Operación del tubo de tracción

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

#### Procedimiento de ajuste de la fuerza de sujeción

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

**F3.6:** Ajuste de la fuerza de fijación del tubo de tracción: [1] Perilla de bloqueo, [2] Perilla de ajuste.



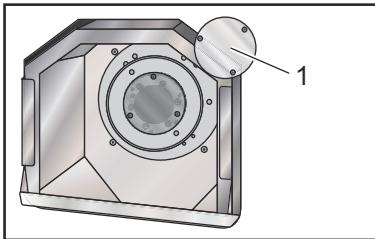
1. Vaya a Ajuste 92 de la página **Settings** (ajustes) y seleccione fijación de I.D. (diámetro interior) o fijación de O.D. (diámetro exterior). No haga esto mientras se esté ejecutando un programa.
2. Gire la perilla de bloqueo [1] en sentido antihorario para aflojar.

3. Gire la perilla de ajuste [2] hasta que el medidor lea la presión deseada. Realice el giro en sentido horario para aumentar la presión. Realice el giro antihorario para reducir la presión.
4. Gire la perilla de bloqueo [1] en sentido horario para apretar.

## Placa de la cubierta del tubo de tracción

Antes de utilizar el alimentador de barras,

F3.7: Placa de la cubierta del tubo de tracción [1].



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

### 3.9.4 Sustitución del mandril y de la pinza

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

Para disponer de instrucciones detalladas sobre los procedimientos incluidos en esta sección, consulte el sitio web de Haas DIY en [diy.haascnc.com](http://diy.haascnc.com).

#### Instalación del plato de garras

Para instalar un plato de garras:



**NOTA:**

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

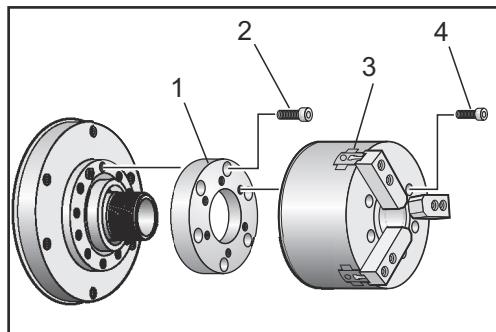
1. Limpie la cara del husillo y la cara trasera del plato de garras. Posicione la garra de transmisión en la parte superior del husillo.
2. Retire las garras del plato de garras. Retire tapa central o cubierta del frente del plato de garras. Si está disponible, instale una guía de montaje en el tubo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

5. Coloque la tapa central o placa con tres (3) SHCS.
6. Coloque las garras. Si fuera necesario, sustituya la placa de la cubierta posterior. Se ubica en el lado izquierdo de la máquina.

## Retirada del plato de garras

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

- F3.8:** Ilustración de la retirada del plato de garras: [1] Placa adaptadora del plato de garras, [2] 6X SHCS, [3] Plato de garras, [4] 6X SHCS.



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



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

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



**ADVERTENCIA:** *El plato de garras es pesado. Prepárese para utilizar equipo de elevación para sostener el plato de garras a medida que se retire.*

## Instalación de la pinza.

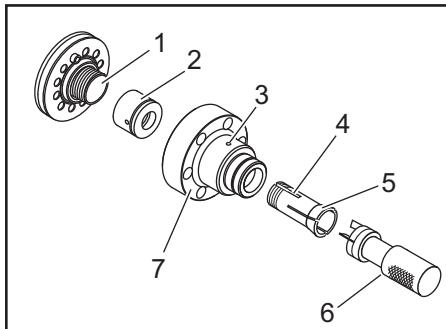
a instalar una pinza:

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

## Retirada de la pinza

Para retirar la pinza:

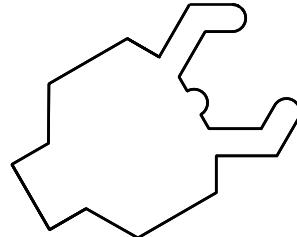
**F3.9:** Ilustración de la retirada de la pinza: [1] Tubo de tracción, [2] Adaptador de pinza, [3] Tornillo fijador, [4] Ranura del tornillo fijador, [5] Pinza, [6] Llave de la pinza, [7] Nariz del husillo.



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

### 3.9.5 Pedal de soporte para luneta

**F3.10:** Icono de pedal de soporte para luneta



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

Use el Ajuste 76 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte la página 357 para obtener más información.

## 3.10 Configuración y operación del contrapunto

El contrapunto se utiliza para apoyar el extremo de una pieza de torneado. Se aplica a lo largo de dos guías lineales. El movimiento del contrapunto se controla a través del código de programa, en modo jog (desplazamiento o avance), o utilizando un pedal.



**NOTA:** *El contrapunto no se instala en campo.*

Los contrapuntos se controlan con presión hidráulica en los modelos ST-10 (solo en la caña), ST-20 y ST-30.

En modelos ST-40, un servomotor posiciona y aplica una fuerza de retención al contrapunto.

El contrapunto se engrana cuando su caña se sitúa contra la pieza de trabajo, aplicando la fuerza especificada.

### 3.10.1 Tipos de contrapuntos

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

#### Operación del contrapunto del ST-10

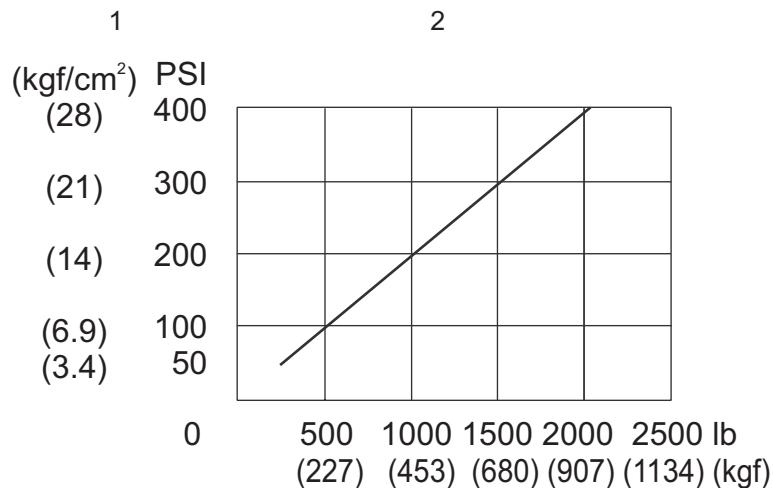
En el ST-10, posiciona el contrapunto manualmente y activa la palanca de bloqueo para mantenerlo en su posición.



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

El contrapunto del ST-10 dispone de un cabezal fijo y una caña con 4" (102 mm) de recorrido. Por lo tanto, la única parte que se mueve automáticamente es la caña. Ajuste la presión hidráulica en la HPU para controlar la fuerza de retención de la caña. Consulte el gráfico de la Figura F3.11.

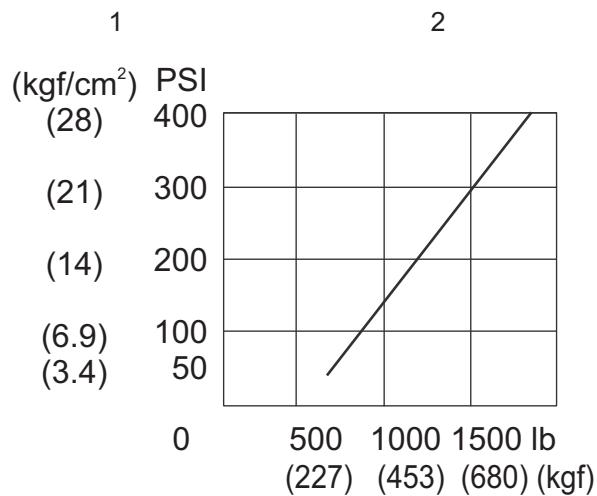
No puede mover la caña del contrapunto con el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) o el volante de avance remoto. Por otra parte, **[POWERUP/RESTART]** (encendido/reinicio) o **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y **[ALL]** (todo) no mueven la caña del contrapunto. El contrapunto del ST-10 no tiene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

**F3.11:** Fuerza de la caña hidráulica del ST-10: [1] Presión máxima, [2] Fuerza de la caña hidráulica.

## Contrapunto hidráulico (ST-20/30)

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

Ajuste la presión hidráulica en la HPU para controlar la fuerza de retención del contrapunto. Consulte el siguiente gráfico de la Figura **F3.12** para determinar el ajuste de presión para la fuerza de retención que necesita.

**F3.12:** Gráfico de presión del contrapunto del ST-20/30: [1] Presión máxima, [2] Fuerza de retención del contrapunto.

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

**NOTA:**

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

## Procedimiento de arranque

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

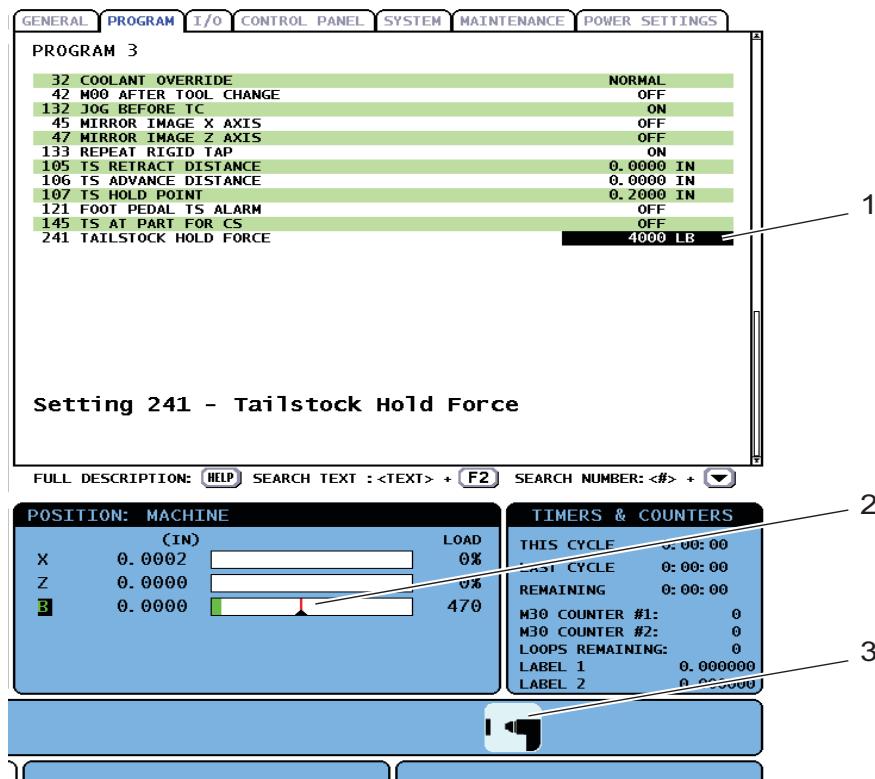
## Operación del servo contrapunto del ST-40

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

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

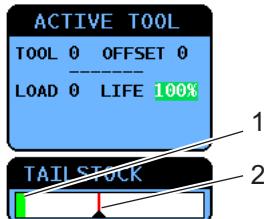
La carga y la fuerza de retención actual del contrapunto se visualizan como el eje B en la pantalla de carga del eje (en modos tales como **MDI** y **MEM** (memoria)). El gráfico de barras indica a carga actual y la línea en rojo indica el valor de la fuerza de retención máxima especificada en el Ajuste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

**F3.13:** Fuerza de retención máxima [1], Medidor del eje B [2] e Icono de retención del contrapunto [3]



Se muestra un ícono de retención [3] para indicar si el contrapunto se encuentra activado. Consulte la página 46 para obtener más información sobre el ícono de retención del contrapunto.

**F3.14:** Presión real del medidor de la fuerza [1] e Indicadores de presión máxima [2]



### Procedimiento de arranque

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

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



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

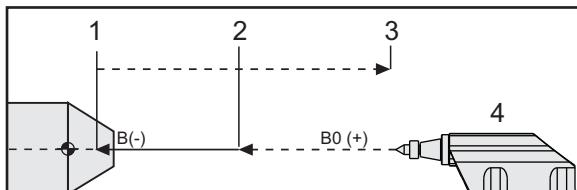
Realice el retorno a cero del contrapunto antes de iniciar un nuevo ciclo en una nueva pieza de trabajo. A continuación, puede volver a añadir los comandos de movimiento del contrapunto en el programa para futuros ciclos.

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

### 3.10.2 Operación del contrapunto del ST-20/30/40

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

**F3.15:** Ajuste 105 [3], 106 [2], 107 [1] y [4] Posición de inicio.



Ajuste 105 - Retract Point (punto de retroceso) [3] y Ajuste 106 - Advance Point (punto de avance) [2] son relativos al Ajuste 107 - Hold Point (punto de mantenimiento) [1]. El Ajuste 107 es absoluto. Los Ajustes 105 y 106 son incrementales desde el Ajuste 107.

## Ajustes del contrapunto

El movimiento del contrapunto se define con tres ajustes:

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

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


**NOTA:**

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


**NOTA:**

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

## Tailstock Hold Point Creation (creación del punto de mantenimiento del contrapunto) (Ajuste 107)

Para establecer el Tailstock Hold Point (punto de mantenimiento del contrapunto) (Ajuste 107):

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

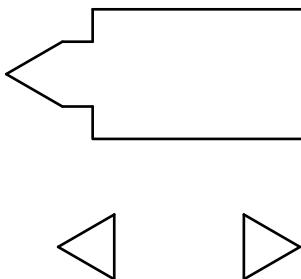
## Tailstock Advance/Retract Point (punto de avance/retroceso del contrapunto) (Ajuste 106/105)

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

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

## Operación del pedal del contrapunto

**F3.16:** Icôno del pedal del contrapunto



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

Si presiona el pedal mientras el contrapunto está en moviendo, éste se detendrá y debería comenzar una nueva secuencia.

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



**NOTA:**

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

Use el Ajuste 76 para activar o desactivar todos los controles de pedal. Consulte la página 357 para obtener más información.

### 3.10.3 Zona restringida del contrapunto

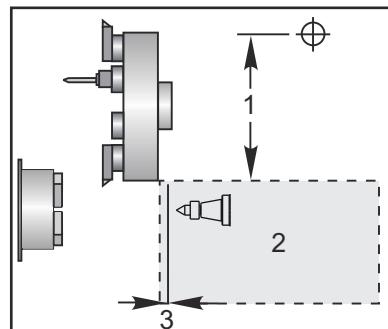
La configuración del contrapunto implica ajustar una zona restringida del contrapunto.

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

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

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

**F3.17:** [2] Zona restringida del contrapunto, [1]Ajuste 93, [3]Ajuste 94.



#### X Clearance Plane (plano de holgura X) (Ajuste 93)

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

1. Coloque el control en modo **MDI**.
2. Seleccione la herramienta más larga que sobresalga más en el plano del eje X en la torreta.
3. Coloque el control en el modo **Jog** (avance).
4. Seleccione el eje X para el avance y mueva la holgura del eje X del contrapunto.
5. Seleccione el contrapunto (eje B) para el avance y mueva el contrapunto bajo la herramienta seleccionada.
6. Seleccione el eje X y aproxime el contrapunto hasta que la herramienta y el contrapunto estén alrededor de 0.25" de distancia.
7. Introduzca este valor para el Ajuste 93 en **Machine Position** (posición de la máquina) del eje X en la pantalla. Aleje la herramienta en el eje X una pequeña distancia antes de introducir el valor en el Ajuste 93.

#### Z- and B-Axis below the X Clearance Plane (eje Z y B por debajo del plano de holgura X) (Ajuste 94)

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

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

## Cancelación de una zona restringida.

A No siempre se desea una zona restringida (por ejemplo, en la configuración). Para cancelar una zona restringida:

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

### 3.10.4 Avance del contrapunto



**PRECAUCIÓN:** *No emplee un M21 en el programa si el contrapunto se posiciona manualmente. Si se hace, el contrapunto se volverá a alejar de la pieza de trabajo y posteriormente se reposicionará contra ella, lo que podría provocar la caída de la pieza de trabajo. Cuando un servo restablece la fuerza de retención tras una interrupción de la alimentación, el contrapunto debe considerarse posicionado manualmente ya que el control no conoce la posición del contrapunto hasta que se produzca un retorno a cero.*

El servo contrapunto del ST-40 no puede desplazarse mientras esté engranado con una pieza de trabajo o mientras el husillo se esté desplazando.

Para desplazar el contrapunto:

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

## 3.11 Herramientas

El código Tnn se usa para seleccionar la herramienta que se va a utilizar en un programa.

### 3.11.1 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).

Para entrar en modo desplazamiento o avance:

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

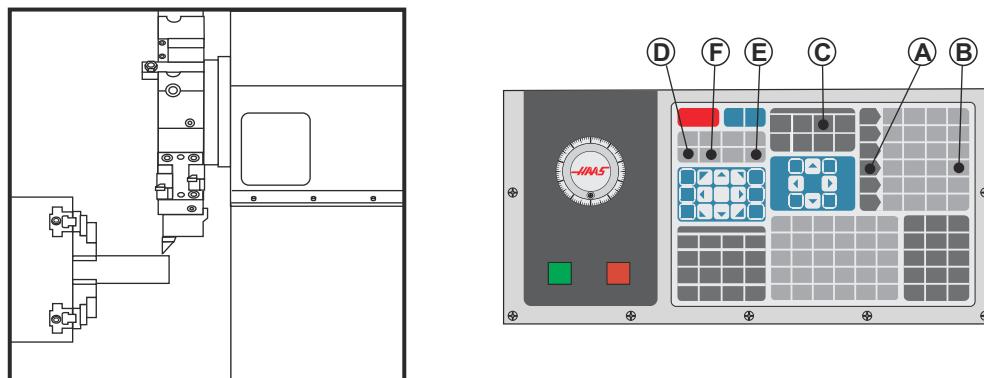
### 3.11.2 Ajustar el corrector de herramientas

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

- Una herramienta de torneado diámetros exteriores
- Una pieza de trabajo que se ajuste en las garras del plato
- Una herramienta de medición para inspeccionar el diámetro de la pieza de trabajo

Para obtener más información sobre la configuración de las herramientas motorizadas, consulte la página **225**.

**F3.18:** Corrector de herramientas del torno



1. Cargue una herramienta de torneado diámetros exteriores en la torreta de herramientas.
2. Fije la pieza de trabajo en el husillo.
3. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance) [A].
4. Pulse **[.1/100]** [B]. El eje seleccionado se moverá a gran velocidad cuando se gire el volante.
5. Cierre la puerta del torno. Introduzca 50 y pulse **[FWD]** (avance) para el husillo que se va a arrancar.
6. Use la herramienta de torneado cargada en la estación 1 para realizar un pequeño corte en el diámetro del material fijado en el husillo. Aproxime la pieza con cuidado y realice el avance lentamente durante el corte.
7. Tras realizar un pequeño corte, aléjese de la pieza utilizando el eje Z. Muévase suficientemente lejos de la pieza para que pueda realizar una medición con su herramienta de medida.
8. Pulse **[STOP]** (parada) del husillo y abra la puerta.

9. Use la herramienta de medición para medir el corte realizado en la pieza de trabajo.
10. Pulse **[X DIAMETER MEASURE]** (medida del diámetro X) para registrar la posición del eje X en la tabla de correctores.
11. Introduzca el diámetro de la pieza de trabajo y pulse **[ENTER]** (intro) para añadirlo al corrector del eje X. Se registra el corrector que se corresponde con la herramienta y estación de la torreta.
12. Cierre la puerta del torno. Introduzca 50 y pulse **[FWD]** (avance) para el husillo que se va a arrancar.
13. Use la herramienta de torneado cargada en la estación 1 para realizar un pequeño corte en la cara del material fijado en el husillo. Aproxime la pieza con cuidado y realice el avance lentamente durante el corte.
14. Tras realizar un pequeño corte, aléjese de la pieza utilizando el eje X. Muévase suficientemente lejos de la pieza para que pueda realizar una medición con su herramienta de medida.
15. Pulse **[Z FACE MEASURE]** (medición de la cara Z) (E) para registrar la posición actual de Z en la tabla de correctores.
16. El cursor se moverá hacia la posición del eje Z de la herramienta.
17. Repita todos los pasos previos para cada herramienta del programa. Realice los cambios de herramienta en una posición segura sin obstrucciones.

### 3.11.3 Establecimiento manual del corrector de herramientas

Los correctores pueden introducirse manualmente:

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

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

### 3.11.4 Corrector de la línea central de la torreta híbrida, VDI y BOT

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

1. Pulse **[HANDLE JOG]** (volante de avance) y acceda a la página de correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas).
2. Seleccione la columna X Offset (corrector X) y pulse **[F2]**.

Para torretas BOT (con pernos): Si se pulsa **[F2]**, se establece un corrector de herramientas de diámetro interior del eje X en el centro para una herramienta BOT de diámetro interior de 1" (25 mm). Ajuste manualmente el corrector para herramientas de otros tamaños o portaherramientas de repuesto.

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

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

### 3.11.5 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 5) 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.

## 3.12 Ajuste del cero de la pieza (pieza de trabajo) para el eje Z (cara de la pieza)

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

1. Seleccione Herramienta #1 pulsando **[MDI/DNC]**.
2. Introduzca T1 y pulse **[TURRET FWD]** (avance de torreta).
3. Avance X y Z hasta que la herramienta toque la cara de la pieza.
4. Pulse **[OFFSET]** (corrector) hasta que la pantalla **Work zero offset** (corrector cero de trabajo) se encuentre activa. Resalte la columna **Z Axis** (eje Z) y la fila de código G deseada (se recomienda G54).
5. Pulse **[Z FACE MEASURE]** (medida de la cara Z) para establecer el cero de pieza.

## 3.13 Funciones:

Algunas de las funciones del centro de torneado Haas incluyen:

- Modo Gráficos
- Ensayo
- Ejecutar programas
- Edición de fondo
- Temporizador de sobrecarga del eje

### 3.13.1 Modo Gráficos

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

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.*

### 3.13.2 Ensayo

La función Dry Run (ensayo) se usa para verificar rápidamente un programa sin cortar realmente piezas.

**NOTA:**

*El modo Graphics (gráficos) es solo una forma útil y posiblemente más segura ya que no mueve los ejes de la máquina antes de chequear el programa (véase la sección anterior sobre el modo Graphics (gráficos)).*

1. Dry Run (ensayo) se selecciona pulsando **[DRY RUN]** (ensayo) en modo **MEM** (memoria) o **MDI**. Durante el ensayo, todos los movimientos rápidos y las velocidades de avance se ejecutan a la velocidad seleccionada con las teclas de velocidad de desplazamiento. Dry Run (ensayo) hará todos los cambios de herramienta solicitados. Las teclas de anulación ajustan las velocidades del husillo en Dry Run (ensayo).
2. Dry Run (ensayo) solo se activa o desactiva cuando el programa ha terminado completamente o se pulsa **[RESET]** (restablecer).

### 3.13.3 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.

### 3.13.4 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]**.
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.*

### 3.13.5 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.

### 3.13.6 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, introduzcalo 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 sobreescibirá 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.

## 3.14 Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar

Esta función permite al operador detener la ejecución de un programa, desplazarse más allá de la pieza y luego reanudar la ejecución del programa. A continuación se incluye un procedimiento de operación:

1. Pulse **[FEED HOLD]** (detener avance) para detener la ejecución del programa.
2. Pulse **[X]** o **[Z]** seguido de **[HANDLE JOG]** (volante de avance). El control almacenará las posiciones X y Z actuales.



**NOTA:**

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

3. El control mostrará el mensaje *Jog Away* (avance lejos). Use el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance), volante de avance remoto, **[+X]/[-X]**, **[+Z]/[-Z]** o **[RAPID]** (avance rápido) para alejar la herramienta de la pieza. El husillo se controla pulsando **[FWD]** (avance), **[REV]** (retroceso) o **[STOP]** (parada). 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 correctores cuando el programa esté 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]** (memoria) 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]** (inicio de ciclo). El control mostrará el mensaje *Jog Return and rapid X and Z at 5% to the position where Feed Hold was pressed, then return the Z-axis* (Realice el retorno de avance y el avance rápido de X e Y a un 5% hasta la posición en la que se pulsó Feed Hold (detener avance), y posteriormente realice el retorno del eje Z).



**PRECAUCIÓN:**

*El control no seguirá la trayectoria utilizada para desplazarse lejos. Si pulsa [FEED HOLD] (detener avance) durante este movimiento, el movimiento de los ejes entra en pausa y el control muestra el mensaje *Jog Return Hold* (parada de retorno de avance). Al pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo), el control reanudará el movimiento *Jog Return* (retorno de avance). Cuando se complete el movimiento, el control irá de nuevo a un estado de detener avance.*

7. Vuelva a pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y el programa continuará con la operación normal. Consulte también el Ajuste 36 de la página 352.

## 3.15 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]**.

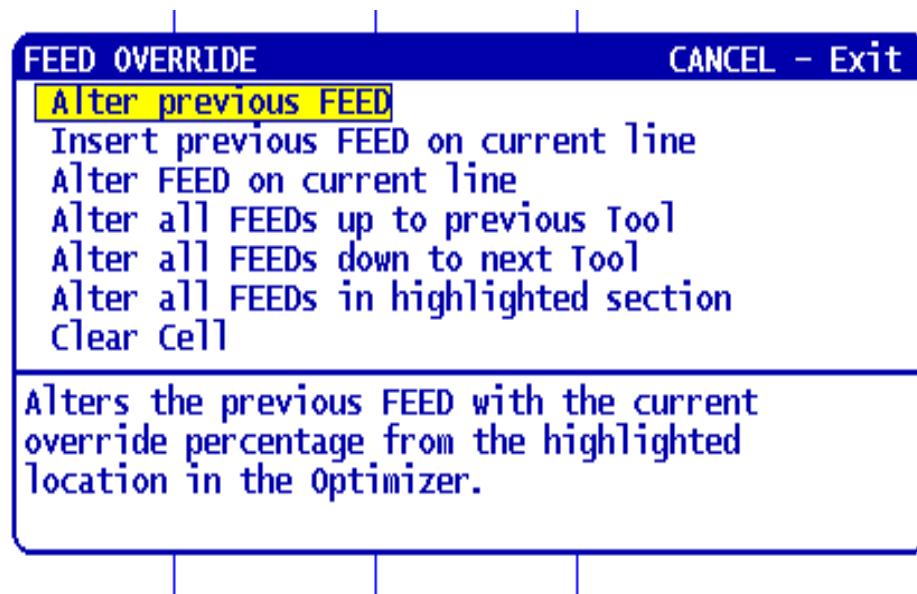
### 3.15.1 Funcionamiento del optimizador de programa

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.

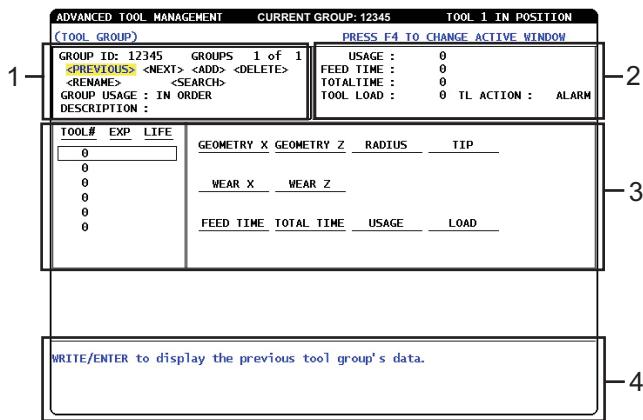
**F3.19:** Pantalla Program Optimizer (optimizador de programa): Ejemplo de ventana emergente de anulación de avance



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.

## 3.16 Gestión avanzada de herramientas

F3.20: Ventana Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas): [1] Ventana de grupos de herramientas, [2] Ventana de límites permitidos, [3] Ventana de datos de herramientas, [4] Texto de ayuda.



Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) (ATM) permite al usuario 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 de las herramientas individuales en cada grupo y las compara con los límites definidos por el usuario. Una vez alcanzado un límite (por ejemplo, el número de veces que se ha utilizado la herramienta, o la carga de la herramienta), el torno elegirá automáticamente una de las otras herramientas del grupo la siguiente vez que se requiera esa herramienta.

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

La página Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas) se encuentra en el modo Current Commands (comandos actuales).

1. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).
2. Pulse **[PAGE UP]** (página siguiente) hasta la página Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas).

### 3.16.1 Navegación

La interfaz ATM utiliza tres ventanas independientes en las que se introducen los datos: La ventana de grupo de herramientas, la ventana de límites permitidos y la ventana de datos de herramienta (esta ventana incluye la lista de herramientas en la parte izquierda y los datos de herramienta en la parte derecha).

El área inferior de la pantalla muestra información de ayuda para el elemento seleccionado actualmente en la ventana activa.

1. Pulse **[F4]** para pasar entre ventanas.
2. Use las teclas de flechas de cursor para moverse entre los campos de la ventana activa.
3. Dependiendo del elemento seleccionado, pulse **[ENTER]** (intro) para modificar o borrar valores.

## 3.16.2 Establecer grupo de herramientas

Para agregar un grupo de herramientas:

1. Pulses **[F4]** hasta que esté activa la ventana **Tool Group** (grupo de herramientas).
2. Use las flechas de cursor para resaltar **<ADD>** (agregar).
3. Introduzca un número de identificación de grupo de herramientas de cinco dígitos entre 10000 y 30000.
4. Vuelva a pulsar **[F4]** para agregar datos al grupo de herramientas en la ventana **Allowed Limits** (límites permitidos).
5. Añada herramientas al grupo en la ventana **Tool Data** (datos de herramienta).

## 3.16.3 Operación

Para aplicar Advanced Tool Management (gestión avanzada de herramientas), tiene que configurar sus herramientas con los siguientes cinco procedimientos:

- Establecer grupo de herramientas
- Grupo de herramientas
- Límites permitidos
- Tabla de herramientas
- Datos de la herramienta
- Uso del grupo de herramientas

## 3.16.4 Macros

Las variables macro 8550-8567 permiten que un programa con código G obtenga información sobre la herramienta individual. Cuando se especifica un número identificador de la herramienta individual con la macro 8550, el control devuelve información de la herramienta individual en las variables macro 8551-8567. Adicionalmente, un usuario puede especificar un número de grupo ATM con la macro 8550. En esta circunstancia, el control devuelve la información de la herramienta individual para la herramienta actual en el grupo de herramientas ATM especificado las utilizando variables macro 8551-8567. Consulte la página 209 del capítulo Programación para disponer de información sobre los datos de las variables macro. Los valores en estas macros proporcionan datos a los que también se puede acceder de las macros 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 y 5901. Las macros 8551-8567 proporcionan acceso a los mismos datos, aunque para las herramientas 1-50 para todos los elementos de datos. Cualquier incremento futuro en el número total de herramientas estará accesible a través de 8551-8567.

## 3.16.5 Trucos y consejos

Comente los detalles de la herramienta para mantenerlos en el programa mientras utilice grupos ATM. Estos detalles de la herramienta pueden incluir números de herramienta en el grupo, tipo de herramienta, instrucciones del operador, etc. Por ejemplo:

```
...
G00 G53 X0 Z#508 ;
(T100 PRIMARY TOOL ATM GROUP 10000) (Comentario: herramienta y grupo)
```

```
de herramientas) ;  
(T300 SECONDARY TOOL SAME GROUP) (Comentario: herramienta  
secundaria) ;  
G50 S3500 T10000 (T101) (Comente la llamada T y sustituya por el  
grupo de herramientas) ;  
G97 S550 T10000 (T101) ;  
G97 S1200 M08 ;  
G00 Z1. ;  
X2.85 ;  
...;
```

## 3.17 Operaciones de la torreta de herramientas

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

### 3.17.1 Presión de aire

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

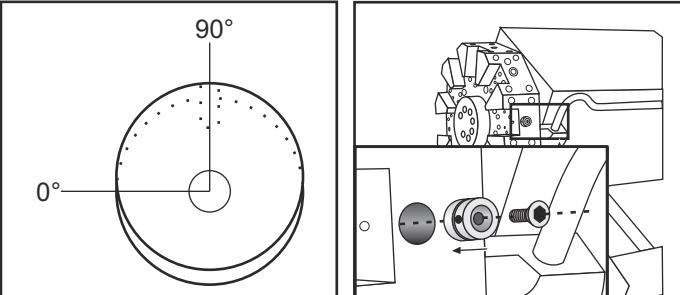
### 3.17.2 Botones de la leva de posición excéntrica

Las torretas con pernos están equipadas con botones de leva de posición excéntrica que permiten el alineamiento fino de los portaherramientas ID con la línea central del husillo.

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

La siguiente tabla ofrece el resultado de las posiciones específicas del botón de leva.

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



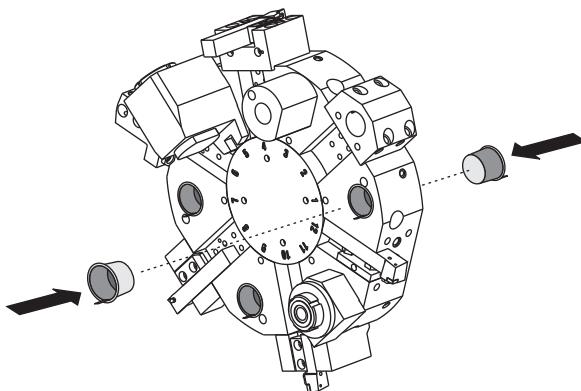
### 3.17.3 Tapón protector



**NOTA:**

*Inserte tapones protectores en cualquier cavidad de la torreta vacía para protegerla de restos acumulados.*

**F3.21:** Tapones protectores de la torreta en cavidades vacías



Para cargar o cambiar herramientas:

### 3.17.4 Carga de herramientas o cambio de herramientas

a cargar o cambiar herramientas:



**NOTA:**

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

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

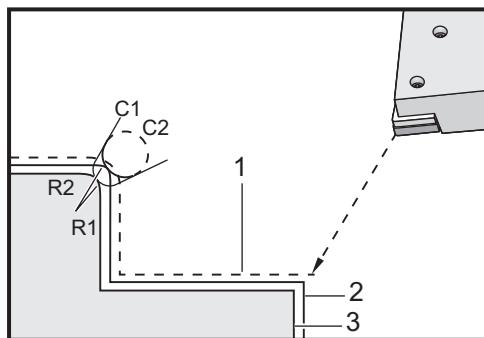
## 3.18 Compensación del radio de la punta de la herramienta

Compensación de la punta de la herramienta (TNC) es una función que permite al usuario ajustar una trayectoria de la herramienta programada en respuesta a los diferentes tamaños de la herramienta de corte o por desgaste normal de la herramienta de corte. El usuario puede hacer esto introduciendo datos de corrector mínimo en el tiempo de ejecución sin ningún esfuerzo adicional de programación.

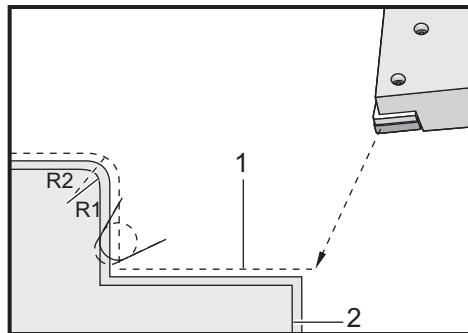
### 3.18.1 Programación

La Compensación de la punta de la herramienta se usa cuando cambia el radio de la punta de la herramienta y se toma en cuenta el desgaste de la herramienta cortadora con superficies en curva o cortes cónicos. La compensación de la punta de la herramienta generalmente no necesita usarse cuando los cortes programados son solamente a lo largo de los ejes X o Z. Para cortes circulares y cónicos, como va cambiando el radio de la punta de la herramienta, puede producirse un subcorte (corte poco profundo) o sobrecorte (corte en exceso). En la figura, suponga que inmediatamente después de la configuración, **C1** es el radio de la herramienta de corte que corta la trayectoria de la herramienta programada. Como la herramienta de corte se va desgastando a **C2**, el operador podría ajustar el corrector de la geometría de la herramienta para llevar la longitud de la pieza y el diámetro a la dimensión deseada. Si se hiciera esto, se produciría un subcorte del radio. Si se utiliza la compensación de la punta de la herramienta, se obtiene un corte correcto. El control ajustará automáticamente la trayectoria programada en función del corrector para el radio de la punta de la herramienta como está establecido en el control. El control alterará o generará código para cortar apropiadamente la geometría de la pieza.

**F3.22:** Trayectoria de corte sin compensación de la punta de la herramienta: [1] Trayectoria de la herramienta, [2] Corte después del desgaste [3] Corte deseado.



**F3.23:** Trayectoria de corte con compensación de la punta de la herramienta: [1] Trayectoria de la herramienta compensada, [2] Corte deseado y trayectoria de la herramienta programada.



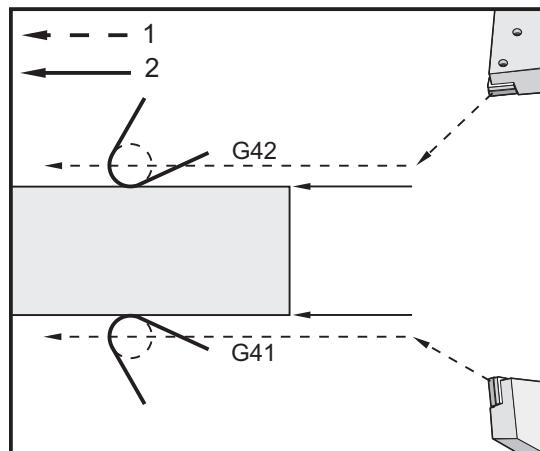
**NOTA:**

*La segunda trayectoria programada coincide con la dimensión final de la pieza. A pesar de que las piezas no tienen que programarse usando la compensación de la punta de la herramienta, este es el método preferido porque hace que los problemas del programa se detecten y resuelvan con más facilidad.*

### 3.18.2 Concepto de compensación de la punta de la herramienta

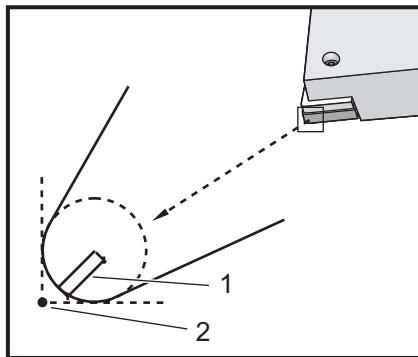
La Compensación del radio la punta de la herramienta trabaja cambiando la Trayectoria programada de la herramienta a la derecha o a la izquierda. El programador normalmente programará la trayectoria de la herramienta al tamaño de acabado. Cuando se utiliza la compensación de la punta de la herramienta, el control compensará el radio de la herramienta en función de instrucciones especiales escritas en el programa. Se usan dos comandos de código-G para hacer esto para compensación dentro de un plano de dos dimensiones. G41 ordena al control a cambiar a la izquierda de la trayectoria programada de la herramienta, y G42 ordena al control cambiar a la derecha de la trayectoria programada de la herramienta. Otro comando, G40, se proporciona para cancelar cualquier cambio realizado por la compensación de la punta de la herramienta.

**F3.24:** Dirección de cambio de TNC: [1] Trayectoria de la herramienta relativa a la pieza de trabajo, [2] Trayectoria de la herramienta programada.



La Dirección del cambio se basa en la dirección del movimiento de la herramienta relativa a la herramienta, y no a la pieza. Al pensar en la dirección en la que se producirá el cambio compensado en la compensación de la punta de la herramienta, imagínese mirando la punta de la herramienta y girando la herramienta. Si ordena G41 se moverá la punta de la herramienta a la izquierda y un G42 moverá la punta de la herramienta a la derecha. Eso significa que un torneado normal del diámetro exterior requerirá un G42 para una compensación de herramienta correcta, mientras un torneado normal del diámetro interior requerirá un G41.

**F3.25:** Punta imaginaria de la herramienta: [1] Radio de la punta de la herramienta, [2] Punta imaginaria de la herramienta.



Compensación del radio de la punta de la herramienta asume que una herramienta compensada tiene un radio en la punta de la herramienta por el cuál tiene que compensarse. Esto se denomina Radio de la punta de la herramienta. Ya que es muy difícil determinar dónde está el centro del radio, normalmente se establece una herramienta usando lo que se llama la Punta imaginaria de la herramienta. El control también necesita saber a qué dirección la punta de la herramienta está relativa al centro del radio de la punta de la herramienta, o la dirección de la punta. La dirección de la punta debe especificarse para cada herramienta.

El primer movimiento compensado es generalmente un movimiento desde una posición NO-compensada a una posición compensada y es por consiguiente inusual. El primer movimiento se denomina movimiento de aproximación y se requiere cuando se está usando la compensación de la punta de la herramienta. De forma similar, se requiere un movimiento de partida. En un movimiento de partida, el control se moverá desde una posición compensada a una posición no-compensada. Un movimiento de partida se produce cuando la compensación de la punta de la herramienta se cancela con un comando G40 o un comando Txx00. Aunque los movimientos de aproximación y partida pueden planificarse con precisión, éstos son generalmente movimientos incontrolados y la herramienta no debería estar en contacto con la pieza cuando se produzcan estos movimientos.

### 3.18.3 Uso de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

Los siguientes pasos se utilizan para programar una pieza utilizando TNC:

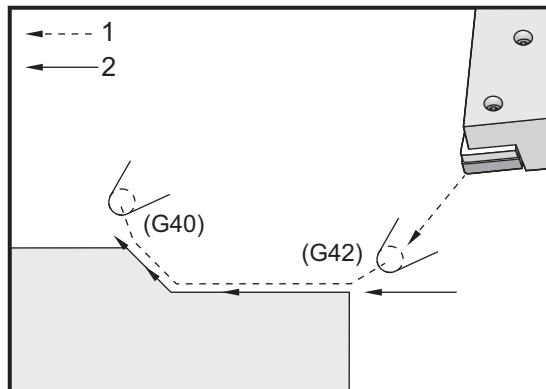
1. **Programar** la pieza a las dimensiones de acabado.
2. **Approach and Departure** (aproximación y partida) – Asegúrese que haya un movimiento de aproximación para cada trayectoria compensada y determine la dirección que se utiliza (G41 o G42). Asegúrese que haya también una movimientode partida para cada trayectoria compensada.
3. **Tool Nose Radius and Wear (Radio y desgaste de la punta de la herramienta)** – Seleccione una inserción estándar (herramienta con radio) que se usará para cada herramienta. Ponga o establezca el radio de la punta de la herramienta de cada herramienta compensada. Sitúe el corrector de desgaste de la punta de la herramienta correspondiente en cero para cada herramienta.

4. **Tool Tip Direction** (dirección de la punta de la herramienta) – Introduzca la dirección de la punta para cada herramienta que utilice compensación, G41 o G42.
5. **Tool Geometry Offset** (corrector de la geometría de la herramienta) – Establezca la geometría longitudinal de la herramienta y borre los correctores de desgaste longitudinal de cada herramienta.
6. **Check Compensation Geometry (Comprobar la compensación de la herramienta)** – Depure o elimine los errores del programa en la modalidad de gráficos (graphics mode) y corrija cualquiera de los problemas de la geometría de la compensación del radio de la punta de la herramienta que puedan producirse. Un problema puede detectarse de dos maneras: una alarma se genera indicando interferencia en la compensación, o la geometría incorrecta será vista en el modo gráficos.
7. **Run and Inspect First Article** (ejecutar e inspeccionar el primer artículo) – Ajusta el desgaste compensado para la pieza ya configurada.

### 3.18.4 Movimientos de Aproximación y Partida de la Compensación del radio de la punta de la herramienta.

El primer movimiento X o Z en la misma línea que contiene un G41 o G42 se denomina movimiento de aproximación. La aproximación tiene que ser un movimiento lineal, es decir, un G01 o G00. El primer movimiento no está compensado, y al final del movimiento de aproximación la posición de la máquina estará completamente compensada. Vea la siguiente figura.

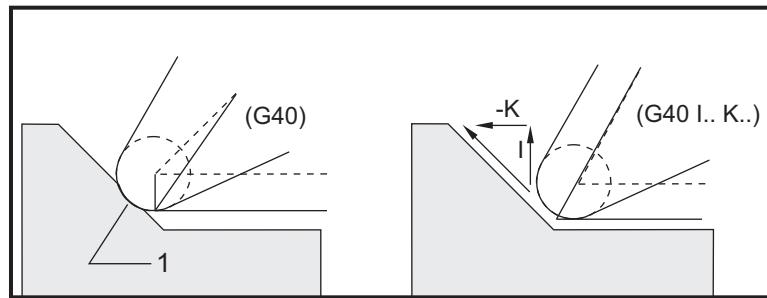
**F3.26:** Movimientos de aproximación y partida de TNC: [1] Trayectoria compensada, [2] Trayectoria programada.



Cualquier línea de código que contenga un G40 cancelará la compensación de la punta de la herramienta; esto se denomina movimiento de partida. La partida tiene que ser un movimiento lineal, es decir, un G01 o G00. El comienzo de un movimiento de partida está completamente compensado; la posición en este punto será normal (ángulo recto) al último bloque programado. Al final del movimiento de partida la posición de la máquina no está compensada. Consulte la figura anterior.

La siguiente figura muestra solo la condición antes de la cancelación de la compensación de la punta de la herramienta. Algunas geometrías darán como resultado un exceso de corte o corte sesgado de la pieza. Esto se controla incluyendo un código de dirección I y K en el bloque de cancelación G40. Los códigos I y K en un bloque G40 definen un vector que se usará para determinar la posición del objetivo compensado del bloque previo. El vector se alinea normalmente con un filo o pared de la pieza completada. La siguiente figura muestra cómo I y K pueden corregir cortes indeseados en un movimiento de partida.

**F3.27:** Uso de TNC de  $I$  y  $K$  en el bloque G40: [1] Sobrecorche.



### 3.18.5 Corrector del desgaste y radio de la punta de la herramienta

Cada herramienta de torneado que usa compensación del radio de la punta de la herramienta requiere un radio en la punta de la herramienta. El radio de la punta de la herramienta específica cuánto tiene que compensarse el control para una herramienta dada. Si los insertos estándares se están usando para la herramienta, entonces el radio de la punta de la herramienta es simplemente el radio de la punta de la herramienta del inserto.

Asociado con cada herramienta en la página de correctores de geometría está un corrector del radio de la punta de la herramienta. La columna con la etiqueta **Radius** (radio) contiene el valor del radio de la punta de la herramienta de cada herramienta. Si el valor de cualquier corrector del radio de la punta de la herramienta se establece en cero, no se generará ninguna compensación para esa herramienta.

Asociado con cada corrector del radio existe un corrector del desgaste del radio que se encuentra en la página **Wear Offset** (corrector del desgaste). El control agrega el corrector de desgaste al corrector del radio para obtener un radio efectivo que se usará para la generación de valores compensados.

Los ajustes pequeños (valores positivos) a la corrección del radio durante las ejecuciones de una o más rutinas de producción deben colocarse en la página de correcciones por desgaste. Esto permite al operador controlar fácilmente el desgaste para una herramienta dada. Conforme se use una herramienta, el inserto generalmente se desgastará de manera que haya un radio mayor al final de la herramienta. Al sustituir una herramienta desgastada por una nueva, sitúe el corrector del desgaste en cero.

Es importante recordar que los valores de la compensación del radio de la punta de la herramienta están en valores de radio en lugar de diámetro. Esto es importante cuando la compensación de la punta de la herramienta se cancela. Si la distancia incremental de un movimiento de partida compensado no fuera dos veces el radio de las herramientas de corte; entonces se producirá un sobrecorche. Recuerde siempre que las trayectorias programadas están en términos de diámetro y permiten dos veces el radio de la herramienta en movimientos de partida. El bloque Q de ciclos fijos que requieren una secuencia **PQ** suele ser un movimiento de partida. El siguiente ejemplo ilustra cómo una programación incorrecta provocará un sobrecorche.

#### Preparación:

- Ajuste 33 es FANUC

Geometría de la herramienta	X	Z	Radio	Punta
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

Ejemplo:

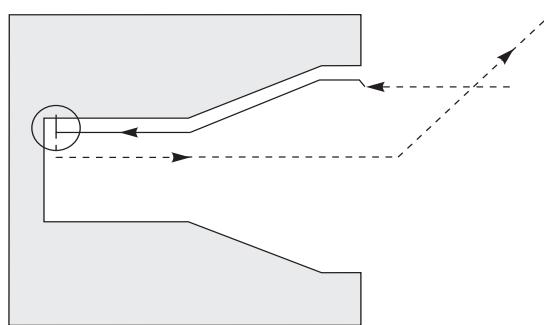
%

```

00010 ;
G28;
T808 ; (Barra de mandrilar)
G97 S2400 M03 ;
G54 G00 X.49 Z.05;
G41 G01 X.5156 F.004;
Z-0.05 ;
X.3438 Z-.25
Z-.5 ;
X.33; (El movimiento es inferior a .032. Se requiere para evitar un
corte con un movimiento de aproximación antes de que TNC sea
cancelado).
G40 G00 X.25 ;
Z.05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```

**F3.28:** Error de corte de partida de TNC



### 3.18.6 Geometría de longitud y Comp del radio de la punta de la herr.

Las geometrías de longitud de herramientas que utilizan la compensación de la punta de la herramienta están establecidas de la misma manera que las herramientas que no utilizan la compensación. Consulte la página 110 para conocer los detalles sobre el toque de las herramientas y el registro de geometrías de longitud de la herramienta. Cuando se esté configurando una herramienta nueva, la geometría por desgaste debería ser puesta a cero.

En muchas ocasiones, la herramienta muestra un desgaste desequilibrado. Esto se produce particularmente cuando una de los bordes de la herramienta se encuentra sujeta a cortes muy pesados. En casos como este, es muy recomendable ajustar el **x or z Geometry Wear** (desgaste de la geometría de X o Z) en lugar del **Radius Wear** (desgaste del radio). Al ajustar el desgaste de geometría de longitud X o Z, el operador puede compensar por un desgaste desequilibrado de la punta de la herramienta. El desgaste de la geometría longitudinal cambiará todas las dimensiones de un solo eje.

El diseño del programa podría no permitir al operador la compensación por desgaste al usar el cambio de longitud geométrica. Puede determinarse qué desgaste ajustar al comprobar varias dimensiones en X y Z en una pieza acabada. Un desgaste equilibrado resultará de cambios similares de dimensiones en los ejes X y Z, lo cual sugiere que el corrector de desgaste del radio debe aumentarse. El desgaste que afecta a las dimensiones de un eje solo sugiere un desgaste de la geometría longitudinal.

Un buen diseño de programa basado en la geometría de la pieza que se corta debe eliminar los problemas con el desgaste desequilibrado. Por norma general, confíe en herramientas de acabado que utilicen el radio total de la herramienta de corte para realizar la compensación de la punta de la herramienta.

### 3.18.7 Compensación del radio de la punta de la herramienta en Ciclos fijos

Algunos ciclos fijos ignoran la compensación de la punta de la herramienta, esperan una estructura de codificación específica o realizan su propia actividad específica de ciclo fijo (consulte también la página 270 para obtener más información sobre el uso de ciclos fijos).

Los siguientes ciclos fijos ignorarán la compensación del radio de la punta de la herramienta. Cancele la compensación de la punta de la herramienta antes de cualquiera de estos ciclos fijos:

- G74 Ciclo final de ranurado de la cara, taladrado con avances cortos
- G75 Ciclo de ranurado de diámetro exterior/interior, taladrado con avances cortos
- G76 Ciclo de corte de roscado, pasada múltiple
- G92 Ciclo de corte de roscado, modal

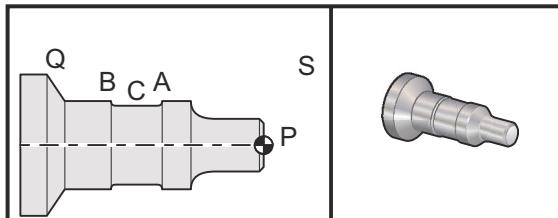
### 3.18.8 Ejemplos de programas usando la Compensación del radio de la punta de la herramienta

Esta sección ofrece varios ejemplos de programas que utilizan Compensación de la punta de la herramienta.

#### Ejemplo 1: Modos de interpolación estándar del TNC G01/G02/G03

Este ejemplo de TNC general utiliza modos de interpolación estándar G01/G02/G03.

F3.29: Interpolación estándar de TNC G01, G02 y G03



#### Preparación

- Cambie Ajuste 33 a FANUC.
- Establezca las siguientes herramientas:
  - Inserción de T1 con un radio de 0.0312, acabado áspero
  - Inserción de T2 con un radio de 0.0312, acabado final
  - T3 herramienta de ranurado de 0.250 con un radio 0.016/misma herr. para correctores 3 y 13

Herramienta	Corrector	X	Z	Radio	Punta
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	"	-12.588	.016	4

Ejemplo de programa:

```
%  
O0811 (G42 Prueba BCA, Ejemplo 1) ;  
N1 G50 S1000 ;  
T101 (Herramienta 1, Corrector 1. La dirección de la punta para el  
corrector 1 es 3) ;  
G97 S500 M03 ;  
G54 G00 X2.1 Z0.1 (Mover al punto S) ;  
G96 S200 ;  
G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Acabado áspero de P a Q con T1  
utilizando G71 y TNC. Definir secuencia PQ de la trayectoria de la  
pieza) ;  
N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P) (G71 Tipo II, TNC derecha) ;  
G01 Z0 F0.005 ;  
X0.65 ;  
X0.75 Z-0.05 ;  
Z-0,75 ;  
G02 X1.25 Z-1. R0.25 ;  
G01 Z-1.5 (A) ;  
G02 X1. Z-1,625 R0,125 ;  
G01 Z-2,5  
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;  
G01 Z-3.5 ;  
X2. Z-3.75 ;  
N20 G00 G40 X2.1 (Cancelar TNC) ;  
G97 S500 ;  
G53 X0 (Cero para la holgura del cambio de herramienta) ;  
G53 Z0;  
M01 ;  
N2 G50 S1000 ;  
T202 ;  
G97 S750 M03 (Herramienta 2, Corrector 2. La dirección de la punta  
es 3) ;  
G00 X2.1 Z0.1 (mover al punto S) ;  
G96 S400 G70 P10 Q20 (Acabar de P a Q con T2 usando G70 y TNC) ;  
G97 S750 ;  
G53 X0 (Cero para la holgura del cambio de herramienta) ;  
G53 Z0;  
M01 ;  
N3 G50 S1000 ;  
T303 (Herramienta 3, Corrector 3. La dirección de la punta es 3) ;  
G97 S500 M03 (Ranurar hasta el punto B usando el corrector 3) ;  
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Mover al punto C, TNC derecha) ;
```

```
G96 S200 ;
G01 X1. F0,003;
G01 Z-2.5 ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;
G40 G01 X1.5 (Cancelar TNC - Ranurar hasta el punto A usando el
corrector 4) ;
T313 (Cambiar el corrector al otro lado de la herramienta) ;
G00 G41 X1.5 Z-2,125 (Mover al punto C, aproximación de TNC) ;
G01 X1. F0,003;
G01 Z-1.625 ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (A) ;
G40 G01 X1.6 (cancelar TNC) ;
G97 S500 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```



**NOTA:**

Se utilizará la plantilla sugerida de la sección anterior para G70. Tenga también en cuenta que la compensación también está activada en la secuencia PQ, aunque se cancela después de completarse G70.

## Ejemplo 2: TNC con un G71 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo está utilizando TNC con un G71 ciclo fijo de acabado áspero.

Preparación:

- Cambie Ajuste 33 a FANUC.
- Herramientas:  
Inserción de T1 con un radio de 0.032, acabado áspero

Herramienta	Corrector	Radio	Punta
T1	01	.032	3

Ejemplo de programa:

```
%  
O0813 (Ejemplo 2) ;  
G50 S1000 ;  
T101 (Seleccionar herramienta 1) ;  
G00 X3.0 Z.1 (Avance rápido hasta la posición de inicio) ;  
G96 S100 M03 ;  
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Acabado áspero de P a Q con T1  
utilizando G71 y TNC. Definir la secuencia PQ de la trayectoria de  
la pieza) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Tipo I, TNC derecha) ;  
G01 Z0 F0.01 (Inicio de la trayectoria de acabado de la pieza) ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0,5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;
```

```

G01 X1.5 ;
X2.0 Z-0.85 ;
Z-1.6 ;
X2.3 ;
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1(Q) (Fin de la trayectoria de la pieza) ;
N180 G40 G00 X3.0 M05 (cancelar TNC) ;
G53 X0 (Cero X para la holgura del cambio de herramienta) ;
G53 Z0;
M30;
%

```

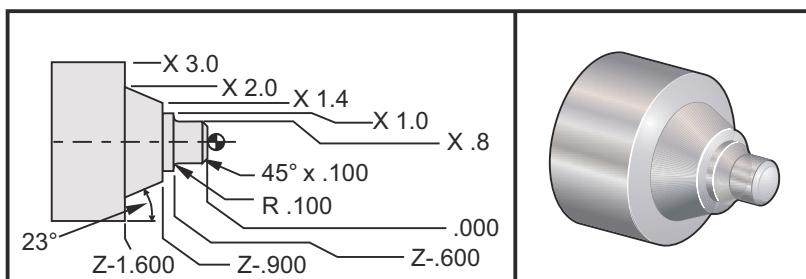
**NOTA:**

*Esta parte es un G71 trayectoria de Tipo I. Cuando se está usando TNC, es muy inusual tener una trayectoria de Tipo II, puesto que los métodos de compensación vigentes solo pueden compensar la punta de la herramienta en una sola dirección.*

### Ejemplo 3: TNC con un G72 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo está utilizando TNC con un G72 ciclo fijo de acabado áspero. G72 se usa en lugar de G71 porque los recorridos de acabado áspero en X son más largos que los recorridos de acabado áspero Z de un G71. Por lo tanto, resulta más eficiente usar G72.

**F3.30:** TNC con G72 Ciclo fijo de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0.032	3
acabado	T2	02	0.016	3

Ajuste 33: FANUC

Ejemplo de programa:

```

%
O0813 (Ejemplo 3) ;
G50 S1000 ;
T101 (Seleccionar herramienta 1) ;
G00 X3.0 Z.1 (Avance rápido hasta la posición de inicio) ;
G96 S100 M03 ;

```

```
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Acabado áspero de P a Q con T1
utilizando G71 y TNC. Definir la secuencia PQ de la trayectoria de
la pieza) ;
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Tipo I, TNC derecha) ;
G01 Z0 F0.01 (Inicio de la trayectoria de acabado de la pieza) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;
Z-0,5 ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;
G01 X1.5 ;
X2.0 Z-0.85 ;
Z-1,6 ;
X2.3 ;
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1(Q) (Fin de la trayectoria de la pieza) ;
N180 G40 G00 X3.0 M05 (cancelar TNC) ;
G53 X0 (Cero X para la holgura del cambio de herramienta) ;
G53 Z0;
M30;
%
```

## Ejemplo 4: TNC con G73 Ciclo fijo de acabado áspero

Este ejemplo está utilizando TNC con un G73 ciclo fijo de acabado áspero. G73 se usa mejor cuando desea retirar una cantidad consistente de material en ambos ejes X y Z.

Preparación:

- Cambiar Ajuste 33 a FANUC.
- Herramientas:
  - Inserción de T1 con un radio de 0.032, acabado áspero
  - Inserción de T2 con un radio de 0.016, acabado final

Herramienta	Corrector	Radio	Punta
T1	01	.032	3
T2	02	.016	3

Ejemplo de programa:

```
%  
O0815 (Ejemplo 4) ;  
T101 (Seleccionar herramienta 1) ;  
G50 S1000 ;  
G00 X3.5 Z.1 (Mover al punto S) ;  
G96 S100 M03 ;  
G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 F.012 (Acabado áspero de P a  
Q con T1 utilizando G73 y TNC) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (Secuencia PQ de la trayectoria de la pieza, G72  
Tipo I, TNC derecha) ;  
G01 Z0 F0.1 ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0,5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;
```

```

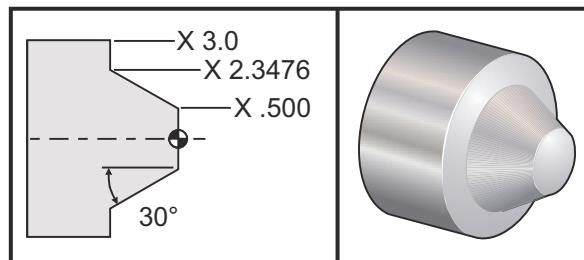
G01 X1.4 ;
X2.0 Z-0.9 ;
Z-1,6 ;
X2.3 ;
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;
G01 Z-2.1 ;
N180 G40 X3.1 (Q) ;
G00 Z0.1 M05 (cancelar TNC) ;
(*****Secuencia de acabado opcional*****) ;
G53 X0 (Cero para la holgura del cambio de herramienta) ;
G53 Z0;
M01 ;
T202 (Seleccionar herramienta 2) ;
N2 G50 S1000 ;
G00 X3.0 Z0.1 (Mover al punto de inicio) ;
G96 S100 M03 ;
G70 P80 Q180 (Acabar de P a Q con T2 usando G70 y TNC) ;
G00 Z0.5 M05 ;
G28 (Cero para la holgura del cambio de herramienta) ;
M30;
%

```

## Ejemplo 5: TNC con G90 Ciclo de torneado de acabado áspero modal

Este ejemplo está utilizando TNC con un G90 ciclo de torneado de acabado áspero modal.

**F3.31:** TNC con G90 Ciclo de torneado de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0.032	3

Ajuste 33: FANUC

Ejemplo de programa:

```

%
O0816 (Ejemplo 5) ;
T101 (Seleccionar herramienta 1) ;
G50 S1000 ;
G00 X4.0 Z0.1 (Mover al punto de inicio) ;
G96 S100 M03 ;
(ROUGH 30 DEG. ANGLE TO X2. AND Z-1.5 USING G90 AND TNC) ;

```

```

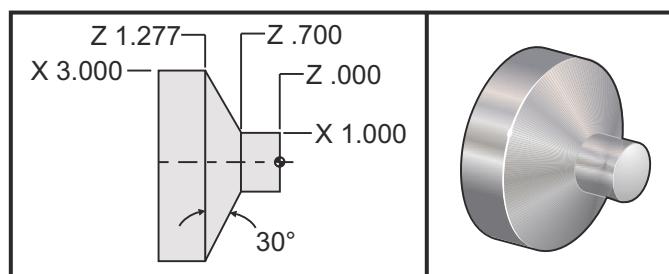
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 ;
X2.45 (Pasadas adicionales opcionales) ;
X2.3476 ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M05 (Cancelar TNC) ;
G53 X0 (Cero para la holgura del cambio de herramienta) ;
G53 Z0;
M30;
%

```

## Ejemplo 6: TNC con G94 Ciclo de torneado de acabado áspero modal

Este ejemplo está utilizando TNC con un G94 ciclo de torneado de acabado áspero modal.

**F3.32:** TNC con G94 Ciclo de torneado de acabado áspero



Operación	Herramienta	Corrector	Radio de la punta de la herramienta	Punta
acabado áspero	T1	01	0.032	3

Ajuste 33: FANUC

Ejemplo de programa:

```

%
O0817 (Ejemplo 6) ;
G50 S1000 ;
T101 (Seleccionar herramienta 1) ;
G00 X3.0 Z0.1 (Mover al punto de inicio) ;
G96 S100 M03 ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Acabado áspero con un ángulo de 30°
a X1. y Z-0.7 usando G94 y TNC) ;
Z-0.6 (Pasadas adicionales opcionales) ;
Z-0,7 ;
G00 G40 X3. Z0.1 M05 (Cancelar TNC) ;
G53 X0 (Cero para la holgura del cambio de herramienta) ;
G53 Z0;
M30;
%

```

### 3.18.9 Dirección y punta imaginaria de la herramienta

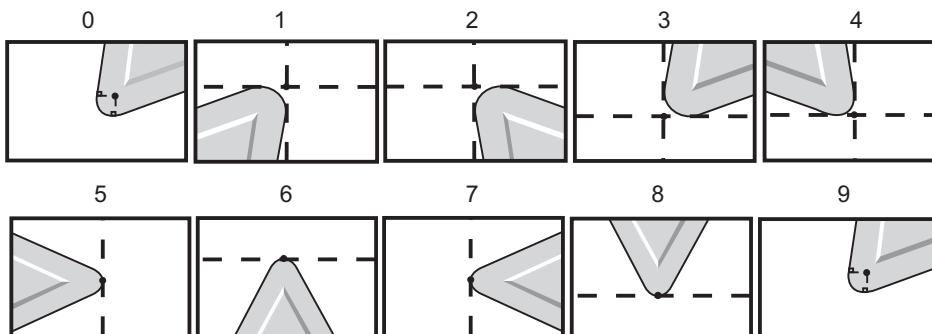
En el caso de un torno no es fácil determinar el centro del radio de una herramienta. Los filos de corte se establecen cuando una herramienta se retoca para grabar la geometría de la herramienta. El control calcula dónde está el centro del radio de la herramienta usando la información del borde, el radio de la herramienta y la dirección que se espera que corte la herramienta de corte. Los correctores de la geometría de los ejes X y Z se intersectan en un punto, llamado la Punta imaginaria de la herramienta, que ayuda a determinar la dirección de la punta de la herramienta. La dirección de la punta de la herramienta está determinada por un vector que se origina desde el centro del radio de la herramienta y se extiende hasta la punta imaginaria de la herramienta; consulte las figuras siguientes.

La dirección de la punta de la herramienta de cada herramienta se codifica como un entero sencillo de 0 a 9. El código de dirección de la punta se encuentra próxima a la corrección del radio en la página de correctores de la geometría. Se recomienda especificar una dirección de la punta para todas las herramientas usando la compensación del radio de la punta de la herramienta. La siguiente figura es un resumen del esquema de codificación de las puntas junto con ejemplos de la orientación de la herramienta de corte.


**NOTA:**

*La punta indica a la persona que está realizando la configuración cómo se pretende medir la geometría del corrector de herramientas. Por ejemplo, si la hoja de configuración mostrara que la dirección de la punta es 8, el programador intentará que la geometría de la herramienta esté en el borde y en la línea central del inserto de la herramienta.*

**F3.33:** Códigos de punta y situación del centro



Código de punta	Situación del centro de la herramienta
0	No se especifica ninguna dirección. Normalmente no se utiliza 0 cuando se desea la compensación de la punta de la herramienta.
1	Dirección X+, Z+: Herramienta fuera de posición
2	Dirección X+, Z-: Herramienta fuera de posición
3	Dirección X-, Z-: Herramienta fuera de posición
4	Dirección X-, Z+: Herramienta fuera de posición
5	Dirección Z+: Filo de la herramienta

Código de punta	Situación del centro de la herramienta
6	Dirección X+: Filo de la herramienta
7	Dirección Z-: Filo de la herramienta
8	Dirección X-: Filo de la herramienta
9	Igual que la Punta 0

### 3.18.10 Programación sin Compensación del radio de la punta de la herramienta

Sin TNC, puede calcular manualmente la compensación y utilizar varias geometrías de la punta de la herramienta descritas en las siguientes secciones.

### 3.18.11 Cálculo manual de la compensación

Cuando se programa una línea recta, ya sea en el eje X o Z, la punta de la herramienta toca en el mismo punto donde tocó levemente sus correctores de herramienta originales en los ejes X y Z. Sin embargo, cuando usted programa un chaflán o un ángulo, la punta no toca la pieza en esos mismos puntos. Donde de verdad la punta toca la pieza dependerá del grado del ángulo que se está cortando y también del tamaño del inserto. Al programar un pieza sin usar compensación alguna, se producirá un corte sesgado o un corte excesivo.

Las siguientes páginas contienen tablas e ilustraciones que muestran cómo calcular la compensación a fin de poder programar su pieza con precisión.

Junto con cada tabla se encuentran tres ejemplos ilustrados de compensación del radio de la punta de la herramienta usando ambos tipos de insertos y cortando a lo largo de tres ángulos diferentes. Junto a cada ilustración se encuentra un ejemplo de programa y una explicación de cómo se calculó la compensación.

Consulte las ilustraciones en las siguientes páginas.

La punta de la herramienta se muestra como un círculo con los puntos X y Z llamados. Estos puntos designan dónde se tocan los correctores del diámetro de X y de la cara de Z.

Cada ilustración es una pieza con 3" de diámetro con líneas que se extienden desde la pieza e intersecan en ángulos de 30°, 45°, y 60°.

El punto en el que la punta de la herramienta interseca las líneas es donde se mide el valor de la compensación.

Este valor de la compensación es la distancia desde la cara de la punta de la herramienta a la esquina de la pieza. Fíjese en que la punta de la herramienta está ligeramente corregida desde la esquina real de la pieza; esto es así para que la punta de la herramienta se encuentre en la posición correcta para hacer el próximo movimiento y evitar cualquier sobrecorte o corte sesgado.

Use los valores encontrados en las tablas (tamaño del ángulo y radio) para calcular la correcta posición de la trayectoria de la herramienta para el programa.

### 3.18.12 Geometría de la Compensación del radio de la punta de la herramienta

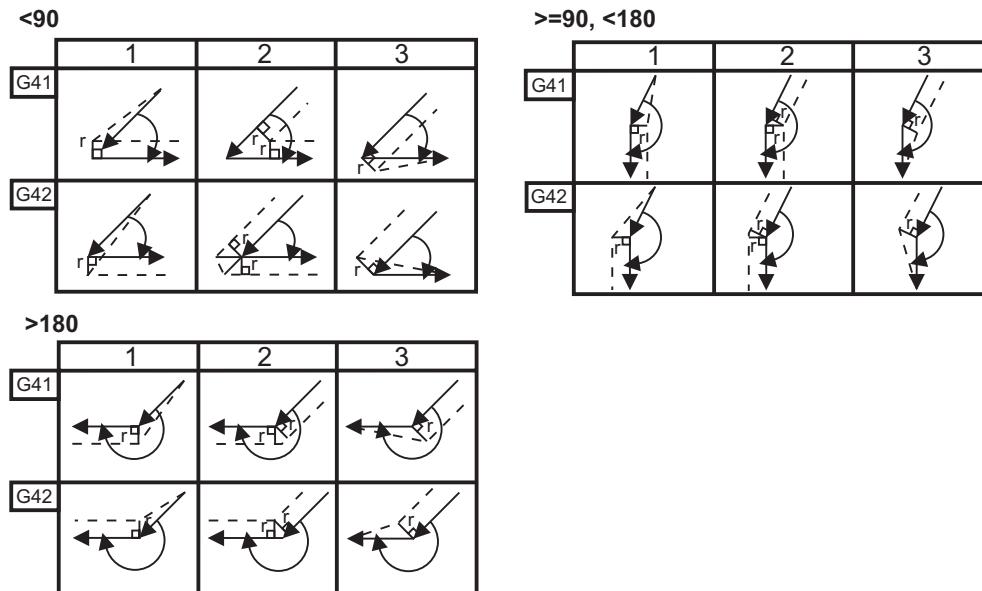
La siguiente figura muestra las diferentes geometrías de la compensación de la punta de la herramienta. Ésta está organizada en cuatro categorías de intersección. Las intersecciones pueden ser:

1. lineal a lineal
2. lineal a circular
3. circular a lineal
4. circular a circular

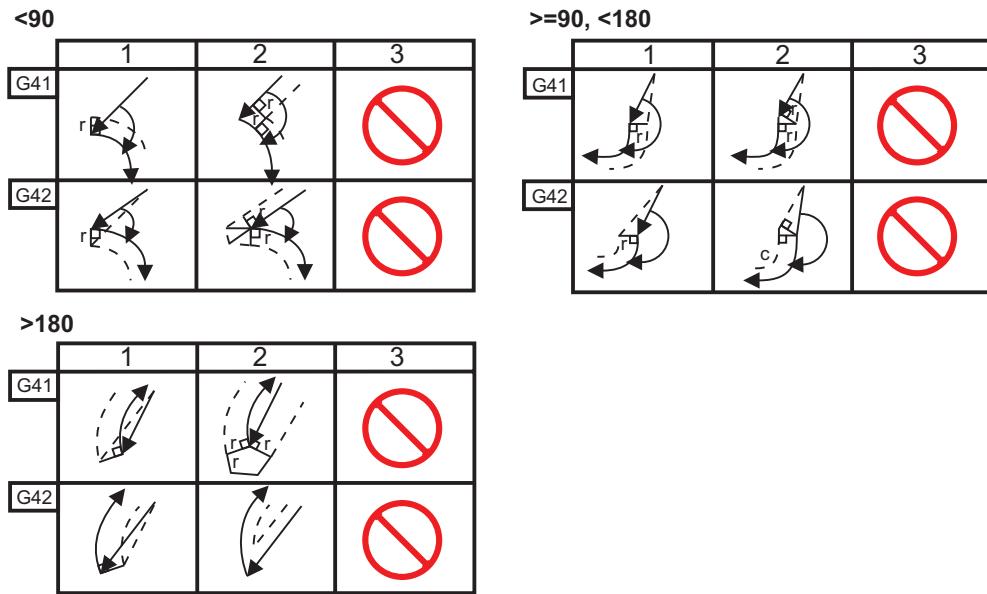
Más allá de estas categorías, las intersecciones se clasifican entre ángulo de intersección y aproximación, modo a modo, o movimientos de partida.

Los dos tipos de compensaciones FANUC que se permiten son Tipo A y Tipo B. La compensación predeterminada es Tipo A.

**F3.34:** TNC Lineal-a-Lineal (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.



F3.35: TNC Lineal-a-Circular (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.



F3.36: TNC Circular-a-Lineal (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

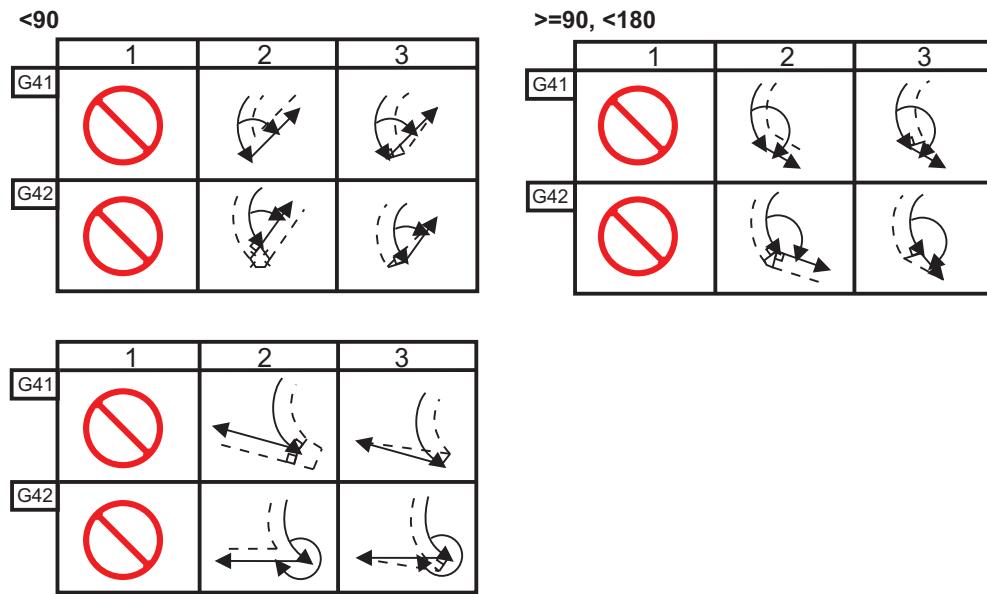


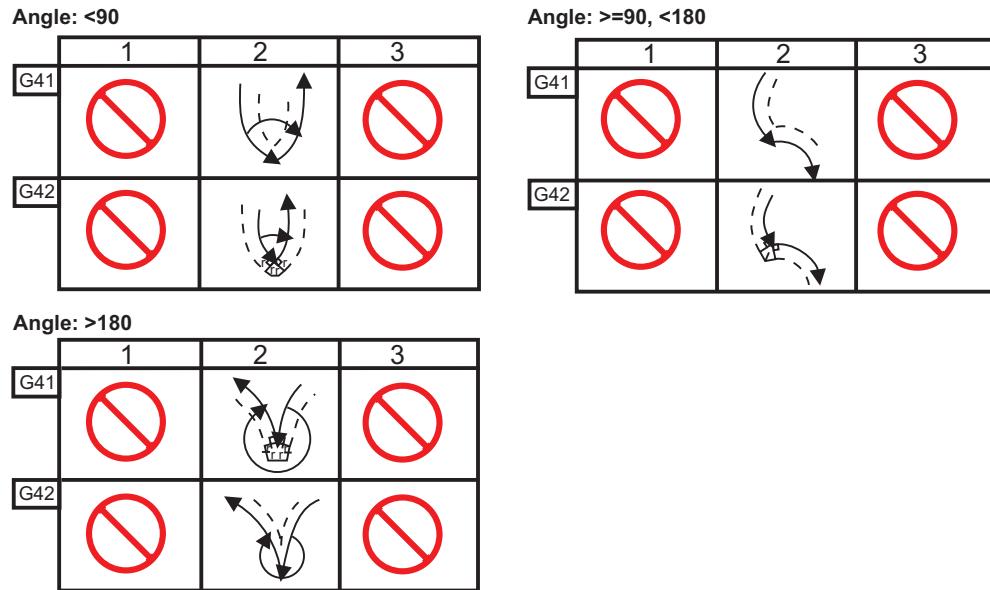
Tabla de ángulos y radios de la herramienta (1/32 Radio)

La medida en X calculada se basa en el diámetro de la pieza.

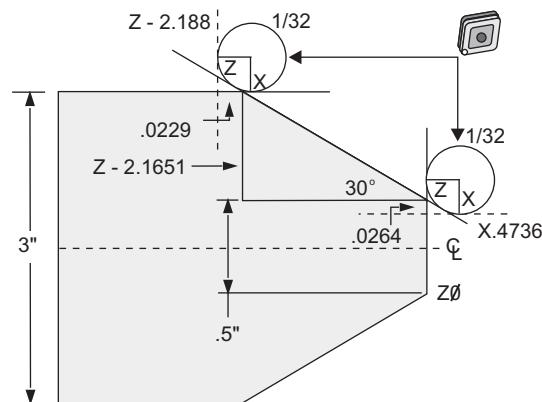
ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090

<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>	<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

**F3.37:** TNC Circular-a-Circular (Tipo A): [1] Aproximación, [2], Modo a modo, [3] Partida.

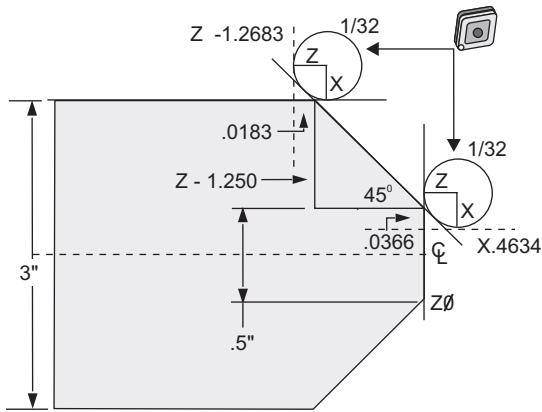


**F3.38:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/32, Valor de compensación para un ángulo de 30 grados.



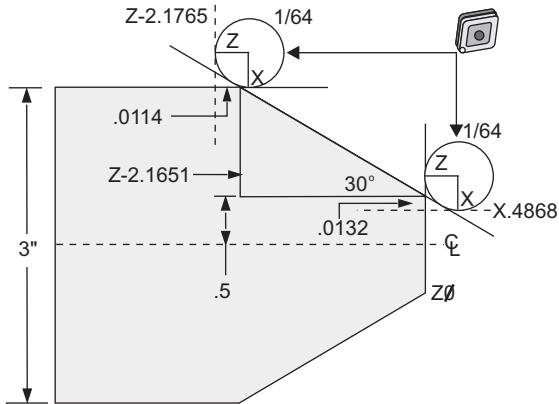
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X.5 - 0.0264 compensación)
X3,0 Z-2,188	(Z-2.1651+0.0229 compensación)

**F3.39:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/32, Valor de compensación para un ángulo de 45 grados.



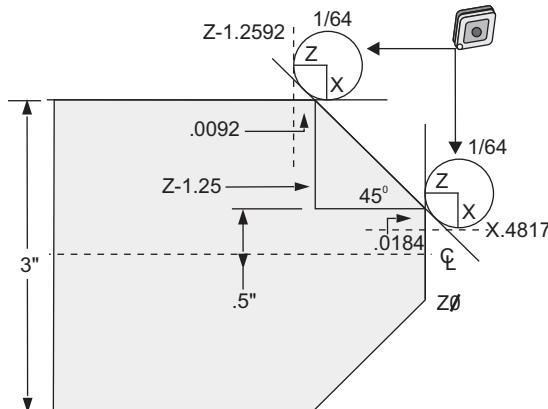
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-.0366 compensación)
X3,0 Z-1,2683	(Z-1.250+.0183 compensación)

**F3.40:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 30 grados.



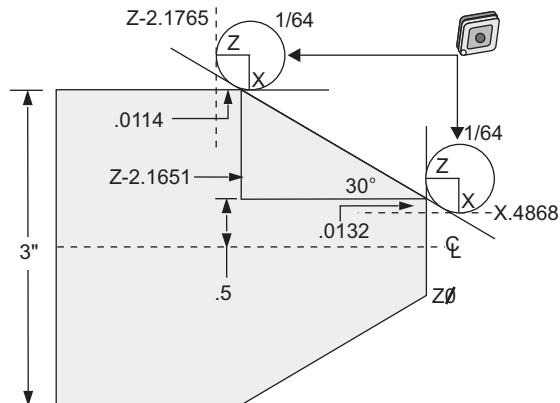
Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-.0132 compensación)
X3,0 Z-2,1765	(Z-2.1651+.0114 compensación)

**F3.41:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 45 grados.



Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 compensación)
X3,0 Z-1,2592	(Z-1.25+0.0092 compensación)

**F3.42:** Cálculo del radio de la punta de la herramienta, 1/64, Valor de compensación para un ángulo de 60 grados.



Código	Compensación (radio de la punta de la herramienta 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 compensación)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 compensación)

Tabla de ángulos y radios de la herramienta (1/64 Radio)

La medida en X calculada se basa en el diámetro de la pieza.

ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL	ÁNGULO	Xc TRANSVER SAL	Zc LONGITUDI NAL
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047

<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>	<b>ÁNGULO</b>	<b>Xc TRANSVER SAL</b>	<b>Zc LONGITUDI NAL</b>
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			



# 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 88 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 5.

#### F4.1: Ejemplo de pantalla de edición de programas

```

ACTIVE PROGRAM - 099997
099997 ;
(HAAS 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-Hole) ;

```

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 88 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 introduce cada línea. Para guardar programas en **USB**, **HD** o **Net Share**, consulte la sección **Haas Editor (FNC)** de la página 156.*

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]**.

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

```

MDI
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.

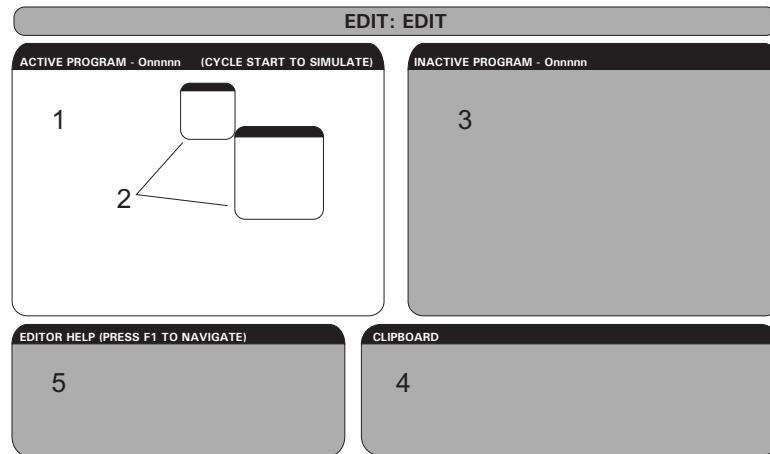
### 4.2.4 Editor avanzado

El Editor avanzado permite utilizar menús emergentes para editar programas.

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

Para editar un programa, introduzca el nombre de programa (Onnnnn) desde el panel de programa activo y pulse SELECT PROG (seleccionar programa); el programa se abrirá en la ventana activa. Al pulsar el botón F4, se abrirá otra copia de ese programa en el panel del programa inactivo si aún no hay ningún programa en el mismo. Para seleccionar un programa diferente en un panel de programa inactivo, pulse [SELECT PROG] (seleccionar programa) desde el panel de programa inactivo y seleccione el programa de la lista. Pulse F4 para intercambiar los programas entre los paneles (active el programa inactivo y viceversa). Utilice el volante de avance o las teclas de flecha arriba/abajo para desplazarse por el código del programa.

- F4.3:** Distribución del modo Edit (edición) básico: [1] Panel de programas activos, [2] Menús emergentes, [3] Panel del programas inactivos, [4] Portapapeles, [5] Mensajes de ayuda sensibles al contexto



Pulse F1 para acceder al menú emergente. Use las teclas de flechas de cursor izquierda y derecha para hacer la selección desde el menú de temas (HELP (ayuda), MODIFY (modificar), SEARCH (buscar), EDIT (editar), PROGRAM (programa)), y use las teclas de flechas arriba y abajo o volante de avance para seleccionar una función. Pulse Write/Enter (escribir/introducir) para ejecutar una función desde el menú. Un panel de ayuda de sensibilidad contextual en el lado inferior izquierdo proporciona información sobre la función seleccionada actualmente. Utilice Page Up/Down (página siguiente/anterior) para desplazarse por el mensaje de ayuda. Este mensaje también indica teclas rápidas que se pueden utilizar para algunas funciones.

## El menú emergente del editor avanzado

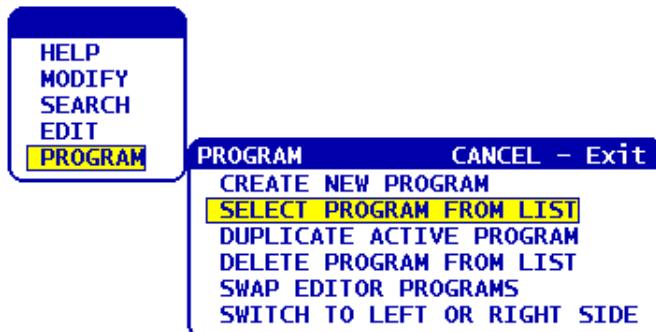
El menú emergente facilita el acceso a las funciones del editor en 5 categorías: **HELP (ayuda)**, **MODIFY (modificar)**, **SEARCH (buscar)**, **EDIT (editar)** y **PROGRAM (programar)**. Esta sección describe cada categoría y las opciones disponibles cuando se selecciona.

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

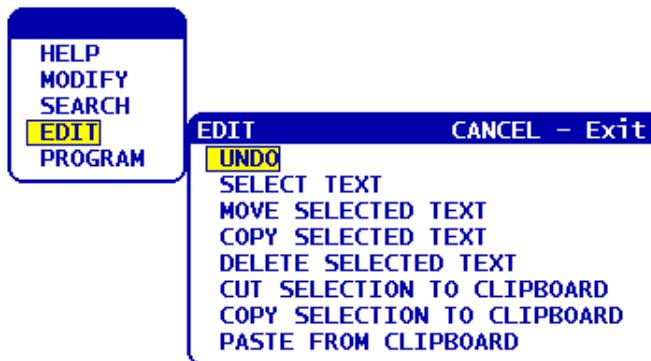
Esto cambia el control de edición entre el programa activo e inactivo. Los programas activos e inactivos se mantienen en sus paneles respectivos.

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 las últimas 9 operaciones de edición.

1. Pulse **[F1]**. Seleccione el comando **UNDO** (deshacer) desde la categoría de menú emergente **EDIT** (editar).
2. Pulse **[ENTER]** 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/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.

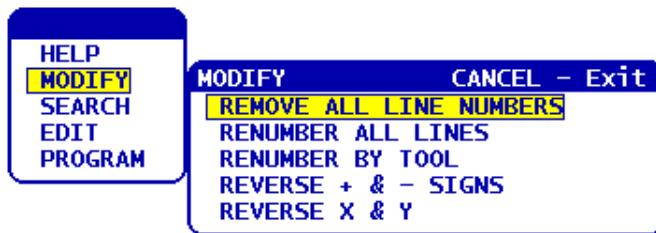
Elija **All** (todo) para sustituir automáticamente todos los resultados del término de búsqueda.

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

## 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 152), 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 152), 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].

### **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 147) y Advanced Editor (editor avanzado) (página 5) para obtener información sobre estos editores.

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

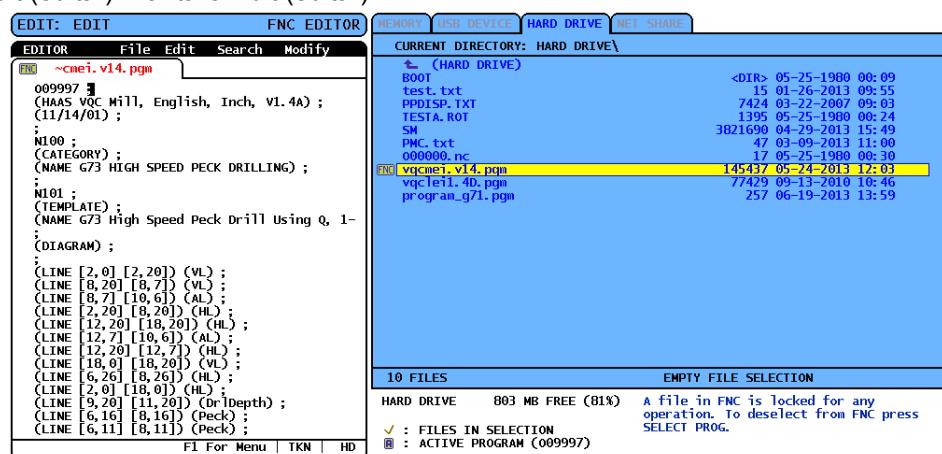
1. Pulse **[SEND]** cuando se pida.
2. Espere a que el programa deje de escribir en la unidad.

## 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:

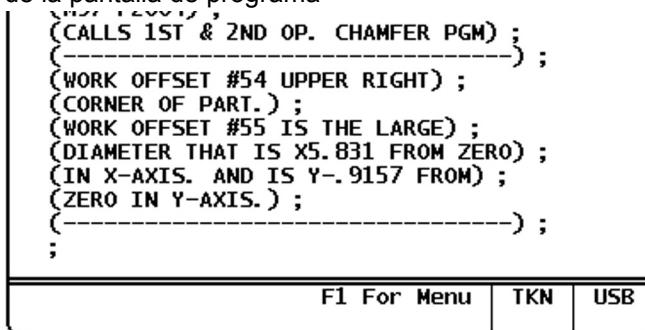
1. Pulse **[F1]** para el menú File (archivo) emergente.
2. Utilice el comando Change View (cambiar vista).
3. Pulse **[PROGRAM]**.
4. List (listar) muestra el programa FNC actual junto con el menú LIST PROG (listar programas) de pestanas.

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.*

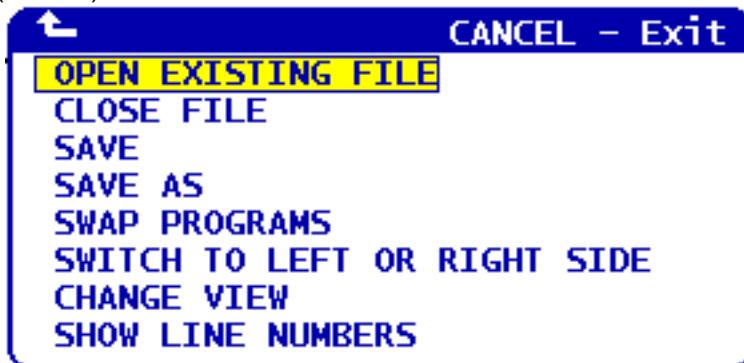
2. Para ocultar los números de línea, vuelva a seleccionar la opción en el menú File (archivo).

## 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).

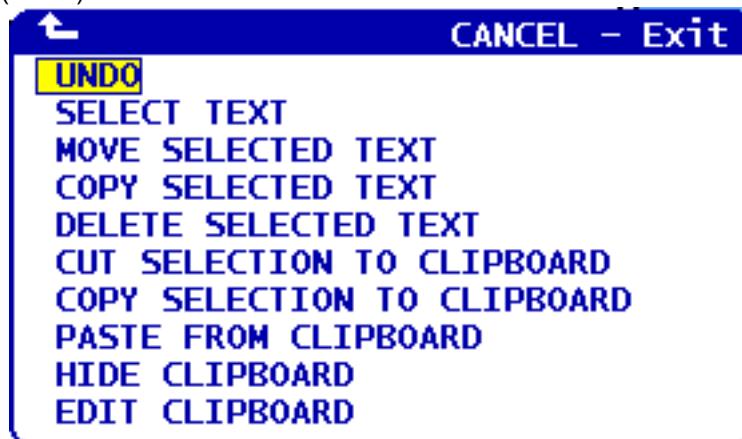
Muestra los números de línea de solo referencia independientes del texto del programa. Nunca se guardan como parte del programa como así se haría con números Nxx. Seleccione la opción de nuevo para ocultar los números de línea.

### **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/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).

## Find Tool (buscar herramienta)

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

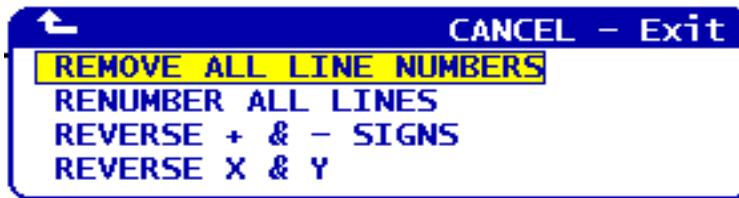
1. Pulse **[F1]**.
2. Sitúe el cursor en el menú Search (buscar) y seleccione Find Tool (encontrar herramienta).
3. Seleccione de nuevo para localizar el siguiente número de herramienta.

## 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):

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.

## 4.3 Trucos y consejos

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

### 4.3.1 Programación

Los programas cortos que se vuelven a ejecutar muchas veces con bucles no restablecen el extractor de virutas si la función intermitente estuviera activada. El extractor de virutas continuará iniciándose y deteniéndose las veces que haya sido ordenado. Consulte la página **364** para obtener información sobre los ajustes de intervalo del extractor.

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

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

Se puede seleccionar un programa de una manera muy rápida introduciendo simplemente el número de programa (**Onnnnn**) y pulsando la flecha que apunta hacia arriba o hacia abajo. La máquina debe encontrarse en modo **Memory** (memoria) o **Edit** (edición). También se puede buscar un comando específico en un programa ya sea en el modo Memory (memoria) o Edit (edición). Introduzca el código de dirección (A, B, C, etc.), o el código de dirección y el valor. (**A1 . 23**), y pulse la tecla de flecha hacia arriba o hacia abajo. Si se introduce un código de dirección sin un valor, la búsqueda se detendrá la próxima vez que use esa letra.

Transfiera o guarde un programa en MDI en la lista de programas situando el cursor al comienzo del programa MDI, introduzca un número de programa (**Onnnnn**) y pulse **[ALTER]** (alterar).

**Program Review** - Program Review (revisión del programa) permite al operador moverse con el cursor y revisar una copia del programa activo en el lado derecho de la pantalla, mientras también se ve el mismo programa según está siendo ejecutado en el lado izquierdo de la pantalla. Para mostrar una copia del programa activo en la pantalla **Inactive Program** (programa inactivo), pulse **[F4]** mientras esté activo el panel **Edit** (editar) que contiene el programa.

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

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

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

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

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

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

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

## 4.3.2 Correctores

Introducción de correctores:

1. Para pasar hacia delante y hacia atrás entre los paneles **Tool Geometry** (geometría de la herramienta) y **Work Zero Offset** (corrector cero de trabajo), pulse **[OFFSET]** (corrector).
2. Para añadir el número introducido en el valor seleccionado por el cursor, pulse **[ENTER]** (intro).
3. Al pulsar **[F1]**, se tomará el número introducido y se sustituirá el registro del corrector seleccionado del cursor.
4. Al pulsar **[F2]**, se introducirá el valor negativo dentro del corrector.

### 4.3.3 Ajustes y parámetros

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

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

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

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

Reset Program Pointer (Restablecer puntero del programa) (Ajuste 31) activa y desactiva el puntero del programa para que vuelva al inicio del programa.

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

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

Reset Restes Override (restablecer anulación de restablecimientos) (Ajuste 88), activa o desactiva la tecla Reset (restablecer) volviendo a establecer las anulaciones a 100%.

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

Jog Handle to Single Block (volante de avance a bloque a bloque) (Ajuste 104) permite usar el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para usarse para ejecutar un programa paso a paso. La inversión del control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) genera un estado de Feed Hold (detener avance).

Offset Lock (bloqueo de corrector) (Ajuste 119) evita que el operador altere alguno de los correctores.

Macro Variable Lock (bloqueo de variable macro) (Ajuste 120) evita que el operador altere alguna de las variables macro.

## 4.3.4 Operación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 4.3.5 Calculadora

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

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

Pueden introducirse expresiones simples en la calculadora. Por ejemplo,  $23*4-5.2+6/2$  se evaluará cuando se pulse **ENTER** (intro) y el resultado (en este caso 89.8) se mostrará en el cuadro de la calculadora.

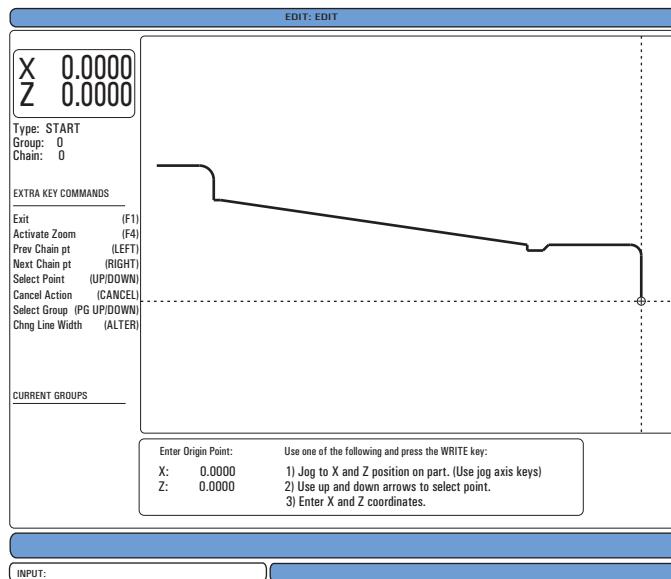
## 4.4 DXF File Importer (importador de archivo DXF)

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.

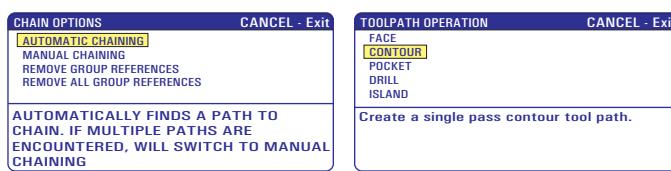

**NOTA:**

*El importador DXF solo está disponible con la opción Sistema de Programación Intuitivo (IPS).*

F4.14: Archivo importado DXF



F4.15: Menús de trayectoria de la herramienta y opciones de cadena



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

1. Comience configurando las herramientas de corte en IPS. Seleccione un archivo .dxf y pulse F2. El control reconocerá un archivo DXF y lo importará en el editor. Establezca el origen de la pieza. Esto también se puede llevar a cabo con uno de estos tres métodos.
  - a. Selección de punto
  - b. Avance

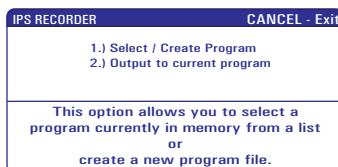
- c. Introducir coordenadas
  - d. El control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) o las teclas de flechas permiten resaltar un punto; pulse **[ENTER]** (intro) para aceptar el punto resaltado como el origen. Sirve para establecer la información de la coordenada de trabajo de la pieza en bruto.
2. Chain / Group (cadena/grupo). Este paso detecta la geometría de la(s) forma(s). La función de encadenamiento automático detectará la geometría de la mayoría de las piezas. Si la geometría fuera compleja y se ramificara, se mostrará un aviso para que el operador pueda seleccionar una de las ramificaciones. El encadenamiento automático continuará una vez se seleccione una ramificación.
- a. 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.
  - b. Pulse **[F2]** para abrir el cuadro de diálogo.
  - c. Utilice el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) o las teclas con flechas para seleccionar el punto de inicio de la trayectoria de la herramienta.
  - d. Seleccione la opción que mejor se adapte a la aplicación deseada. La función Automatic Chaining (encadenamiento automático) suele ser la mejor opción puesto que representa automáticamente la trayectoria de la herramienta para una característica de la pieza. Pulse **[ENTER]** (introducir).

**NOTA:**

*Las herramientas de corte han sido configuradas anteriormente en IPS.*

3. Seleccione Tool Path (trayectoria de la herramienta). Este paso aplica una operación de la herramienta a un grupo encadenado particular.
- a. Seleccione **Group** (grupo) y pulse **[F3]** para seleccionar una trayectoria de la herramienta.
  - b. Use el control **[HANDLE JOG]** (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 se seleccione una trayectoria de la herramienta, se mostrará la plantilla del IPS (Sistema de programación intuitivo) 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.
  - c. Pulse **[F4]** para guardar la trayectoria de la herramienta una vez se rellene la plantilla; añada el segmento de código G IPS a un programa existente o cree un nuevo programa.
  - d. Pulse **[EDIT]** (editar) para regresar a la función de importación DXF para crear la siguiente trayectoria de la herramienta.

**F4.16:** Menú del registrador IPS



## 4.5 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 y activa el refrigerante.

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.

El siguiente programa 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 Z=0.0, X=2.0 a Z=-3.0, X=2.0.



**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.*

Además, los números de línea proporcionados aquí son solo de referencia; no deben incluirse en el programa real.

1. % (Preparación)
2. O00100 (Número de programa básico - Preparación) ;
3. T101 (Preparación) ;
4. G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99 (Preparación) ;
5. S2000 G50 (Preparación) ;
6. S500 G97 M03 (Preparación) ;
7. G00 X2.0 Z0.1 M08 (Preparación) ;
8. S900 G96 (Preparación) ;
9. G01 Z-3.0 F.01 (Corte) ;
10. G00 X2.1 M09 (Finalización) ;
11. G53 X0 Z0 (Finalización) ;
12. M30 (Finalización) ;
13. % (Finalización)

### 4.5.1 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.
O00100 (Programa básico)	O00100 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.

Bloque de código de preparación	Descripción
T101 ;	Selecciona la herramienta, su corrector y ordena el cambio de herramienta a Herramienta 1.
G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99 ;	Se considera como una línea de arranque seguro. Una buena práctica de mecanizado sería colocar este bloque de código después de cada cambio de herramienta. G00 define el movimiento de eje siguiente que se realizará en el modo Rapid Motion (movimiento de avance rápido). G18 define el plano de corte como el plano XZ. G20 define que el posicionamiento de las coordenadas estará en pulgadas. G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte. G54 define el sistema de coordenadas que se centrará en el corrector de trabajo almacenado en G54 en la pantalla <b>Offset</b> (correctores). G80 cancela cualquier ciclo fijo. G99 sitúa la máquina en modo Feed per Rev (avance por revolución).
S2000 G50 ;	Limita el husillo a un máx. de 2000 RPM.
S500 G97 M03 ;	S500 es la dirección de la velocidad del husillo. Se utiliza el código de dirección Snnnn, donde nnnn es el valor de las RPM deseadas del husillo. G97 cancela la velocidad de superficie constante (CSS), lo que hace que el valor S sea una RPM directa de 500. En máquinas con una caja de engranajes, el control selecciona automáticamente el engranaje alto o el engranaje bajo en función de la velocidad del husillo ordenada. Puede utilizar un M41 o M42 para anularlo. Consulte la página 333 para obtener más información sobre estos códigos M. M03 activa el husillo.
G00 X2.0 Z0.1 M08 ;	G00 define el movimiento de eje siguiente que se realizará en el modo Rapid Motion (movimiento de avance rápido). X2.0 ordena el eje X a X=2.0. Z0.1 ordena el eje Z a Z=0.1. M08 activa el refrigerante.
S900 G96 ;	G96 activa CSS. S900 especifica la velocidad de corte que se utilizará junto con el diámetro actual para calcular las RPM correctas.

## 4.5.2 Corte

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

Bloque de código de corte	Descripción
G01 Z-3.0 F.01 ;	G01 define los movimientos de eje posteriores que se realizarán en una línea recta. G01 requiere el código de dirección Fn.nnn. F0.01 especifica que la velocidad de avance para el movimiento es .01" (.254 mm)/rev. Z-3.0 ordena el eje Z a Z=-3.0.

### 4.5.3 Finalización

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

Bloque de código de finalización	Descripción
G00 X2.1 M09 ;	G00 ordena la finalización del movimiento del eje en el modo de movimiento de avance rápido. X2.1 ordena el eje X a X=2.1. M09 desactiva el refrigerante.
G53 X0 Z0 ;	G53 define los siguientes movimientos de eje con respecto al sistema de coordenadas de la máquina. X0 Z0 ordena al eje X y eje Z que se muevan hasta X=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.

### 4.5.4 Absoluto comparado con incremental (XYZ comparado con UVW)

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

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

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

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

## 4.6 Funciones de herramienta

El código Tnnoo se usa para seleccionar la siguiente herramienta (nn) y corrector (oo). El uso de este código difiere ligeramente dependiendo del Ajuste 33 (sistema de coordenadas FANUC o YASNAC).

### 4.6.1 Sistema de coordenadas FANUC

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

## 4.6.2 Sistema de coordenadas YASNAC

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

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

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

## 4.6.3 Correctores de herramientas aplicadas por T101, FANUC comparado con YASNAC

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



### NOTA:

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

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

a cargar o cambiar herramientas:

1. Pulse **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) o **[ZERO RETURN]** (retorno a cero) y posteriormente **[ALL]** (todo).  
El control mueve la torreta de herramientas hasta la posición normal.
2. Pulse **[MDI/DNC]** para cambiar al modo MDI.
3. Pulse **[TURRET FWD]** (avance de torreta) o **[TURRET REV]** (retroceso de torreta).  
La máquina divide la torreta hasta la siguiente posición de herramienta.  
Muestra la herramienta actual en la ventana **Active Tool** (herramienta activa) de la parte inferior derecha de la pantalla.
4. Pulse **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales).  
Muestra la herramienta actual en la pantalla **Active Tool** (herramienta activa) de la parte superior derecha de la pantalla.

## 4.7 Sistemas de coordenadas

Los controles del CNC usan una gran variedad de sistemas de coordenadas y correctores que permiten controlar la posición de la punta de la herramienta a la pieza. Esta sección describe la interacción entre diferentes sistemas de coordenadas y correctores de preparación de las herramientas.

### 4.7.1 Sistema de coordenadas efectivo

El sistema de coordenadas vigente es la suma total de todos los sistemas de coordenadas y correctores en vigor. Este es el sistema que se muestra bajo la etiqueta **Work G54** en la pantalla **Position** (posición). Ésta es también la misma que la de los valores programados en un programa de códigos G asumiendo que no se está ejecutando la Compensación del radio de la punta de la herramienta. Coordenada efectiva = coordenada global + coordenada común + coordenada de trabajo + coordenada derivada + correctores de herramientas.

**Sistemas de coordenadas de trabajo FANUC** - Las coordenadas de trabajo son un cambio de coordenadas opcional y adicional relativo al sistema de coordenadas global. Hay 105 sistemas de coordenadas de trabajo disponibles en un control Haas, designados por G54 al G59 y por G154 P1 al G154 P99. G54 es la coordenada de trabajo en vigor cuando se enciende el control. La última coordenada de trabajo utilizada permanece vigente hasta que se utilice otra coordenada de trabajo o se apague la máquina. G54 puede deseleccionarse asegurando que los valores de X y Z de la página de correctores de trabajo para G54 estén establecidos en cero.

**Sistema de coordenadas derivado FANUC** - Una coordenada derivada es un sistema de coordenadas en una coordenada de trabajo. Solo está disponible un sistema de coordenadas derivado, y éste se establece a través del comando G52. Cualquier G52 establecido durante la ejecución del programa se retira una vez que el programa finalice en un M30, se pulse [RESET] (restablecer) o se pulse [POWER OFF] (apagar).

**Sistema de coordenadas común FANUC** - El sistema de coordenadas común (Comm) se encuentra en la segunda página de la pantalla de correctores de coordenadas de trabajo justo debajo del sistema de coordenadas global (G50). El sistema de coordenadas común se retiene en memoria al apagarse la alimentación. El sistema de coordenadas común puede cambiarse manualmente con el comando G10 o usando variables macro.

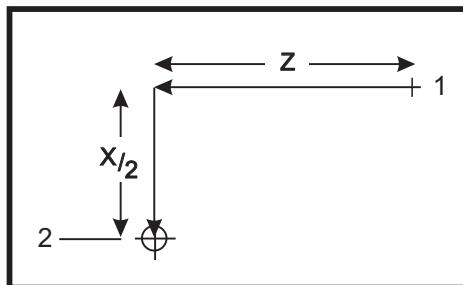
**Cambio de coordenadas de trabajo YASNAC** - los controles YASNAC analizan un cambio de coordenadas de trabajo. Éste ofrece la misma función como el sistema común de coordenadas. Cuando se establece el Ajuste 33 en YASNAC, éste se encuentra en la página de visualización **Correctores de trabajo** como T00.

**El sistema de coordenadas YASNAC de la máquina** - Las coordenadas efectivas toman el valor de las coordenadas de la máquina cuando todas las otras coordenadas son cero. Las coordenadas de la máquina pueden referenciarse especificando G53 con X y Z en un bloque de movimiento.

**Correctores de herramientas YASNAC** - Hay dos correctores disponibles: Correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) y correctores **Tool Wear** (desgaste de herramientas). Los correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) se ajustan a las diferentes longitudes y anchos de herramientas, de manera que cada herramienta llegue al mismo plano de referencia. Los correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) normalmente se obtienen en el momento de la configuración y permanecen fijos. Los correctores **Tool Wear** (desgaste de herramientas) permiten al operador realizar ajustes menores en los correctores de geometría para compensar el desgaste normal de la herramienta. Los correctores **Tool Wear** (desgaste de herramientas) se suelen situar en cero al comienzo de una producción y se pueden cambiar con el paso del tiempo. En un sistema compatible FANUC, ambos correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) y **Tool Wear** (desgaste de herramientas) se usan en el cálculo del sistema de coordenadas vigente.

En un sistema compatible YASNAC, los correctores **Tool Geometry** (geometría de herramientas) no están disponibles; se sustituyen por los correctores de cambio de herramienta (50 correctores de cambio de herramienta numerados 51 - 100). Los correctores de cambio de herramienta YASNAC modifican la coordenada global para permitir las variantes longitudes de las herramientas. Los correctores de cambio de herramienta tienen que utilizarse antes de llamar al comando G50 Txx00 para usar una herramienta. El corrector de cambio de herramienta sustituye cualquier corrector calculado previamente de cambio global, y un comando G50 anula un cambio de herramienta seleccionado previamente.

**F4.17:** G50 Cambio de herramienta YASNAC: [1] Máquina (0,0), [2] Línea central del husillo.



```

000101 ;
N1 G51 (Retorno al cero de la máquina) ;
N2 G50 T5100 (Corrector para la herramienta 1) ;
.
.
.
%
```

## 4.7.2 Ajuste automático de los correctores de herramientas

Los correctores de herramientas se registran automáticamente pulsando **[X DIAMETER MEASURE]** (medición del diámetro X) o **[Z FACE MEASURE]** (medición de la cara Z). Si el corrector de trabajo común, global o seleccionado actualmente tuviera algún valor asignado, el corrector de herramienta registrado será diferente de las coordenadas de la máquina reales para esos valores. Después configurar las herramientas para un trabajo, debe ordenarse que todas las herramientas vayan a un punto de referencia seguro de coordenadas X, Z, como una posición de cambio de herramienta.

## 4.7.3 Sistema de coordenadas global (G50)

El sistema de coordenadas global es un sistema de coordenadas individual que cambia todas las coordenadas de trabajo y correctores de herramientas alejándolos del punto cero de la máquina. El control calcula el sistema de coordenadas global de tal manera que la posición actual de la máquina se convierte en las coordenadas efectivas especificadas por un comando G50. Los valores calculados del sistema de coordenadas global pueden verse en la pantalla de coordenadas **Active Work Offset** (corrector de trabajo activo) justo debajo del corrector de trabajo auxiliar G154 P99. El sistema de coordenadas global se sitúa en cero automáticamente cuando se enciende el control del CNC. La coordenada global no cambia cuando se pulsa **[RESET]** (restablecer).

## 4.8 Live Image (imagen en directo)

Esta función permite a un operador visualizar una simulación en tiempo real de una pieza a medida que es cortada. Para usar imagen en directo, debe configurar el material y herramientas antes de ejecutar el programa de pieza.

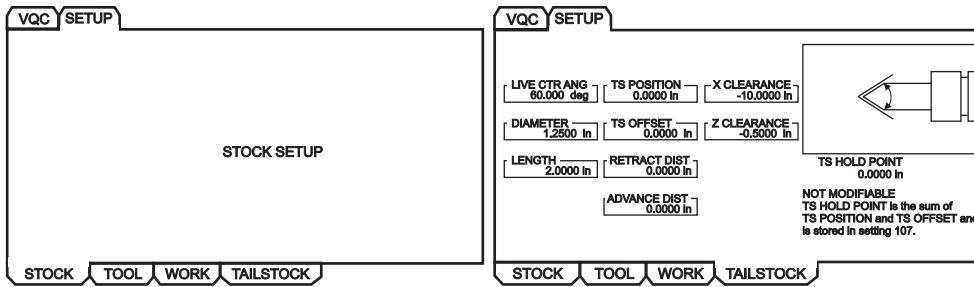
### 4.8.1 Configuración del material de Live Image (imagen en directo)

Los valores de los datos para las dimensiones del material y de las garras se guardan en la pantalla Stock Setup (configuración del material). Live Image (imagen en directo) se aplica a estos datos almacenados para cada herramienta.


**NOTA:**

*Establezca el Ajuste 217 en ON (consulte la página 370) para mostrar las garras del plato en la pantalla.*

F4.18: Pantalla Tailstock Setup (configuración del contrapunto)



Para introducir los valores del material y de las garras:

- Pulse **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa) para acceder al modo **IPS JOG** (avance IPS).
- Utilice las teclas de flechas derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **SETUP** (configurar) y pulse **[ENTER]** (intro). Utilice las teclas con flechas derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **STOCK** (material) y pulse **[ENTER]** (intro) para mostrar la pantalla **Stock Setup** (configuración del material). Puede desplazarse por las pantallas utilizando las teclas con flechas izquierda/derecha/arriba/abajo para navegar a través de las variables. Para introducir la información solicitada por una selección de parámetros, use el teclado numérico y pulse **[ENTER]** (intro). Pulse **[CANCEL]** (cancelar) para salir de una pantalla.  
La pantalla Stock Setup (configuración del material) muestra los parámetros del material y las garras del plato que se cambian para ejecutar una pieza determinada.
- Una vez se introduzcan los valores, pulse **[F4]** para guardar la información del material y la garra en el programa.
- Seleccione una de las opciones y pulse **[ENTER]** (intro). El control introducirá las nuevas líneas de código en el cursor. Asegúrese de que el nuevo código se introduzca en la línea después del número de programa.

### 4.8.2 Ejemplo de programa

```

001000;
;
G20 (INCH MODE) (Inicio de información de Live Image (imagen en
directo)) ;
(STOCK);
([0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]) ([Tamaño de agujero, Cara]
[Diámetro, Longitud])
(JAWS);
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ; ([Altura, Grosor] [Fijar,
Altura del paso]) (Fin de la información de Live Image (imagen en
directo)) ;
M01 ;
;
[Part Program]

```

La ventaja de introducir los ajustes del material en el programa es que estos ajustes se guardan con el programa y la pantalla Stock Setup (configuración del material) no requiere la introducción de datos adicionales al ejecutar el programa en el futuro.

Se puede acceder a ajustes adicionales para Live Image (imagen en directo), como por ejemplo **X Offset** (corrector de X) y **Z Offset** (corrector de Z), **Rapid Path** (trayectoria rápida) y **Feed Path Live Image** (imagen en directo de la trayectoria de avance) y **Show Chuck Jaws** (mostrar garras del plato) pulsando **[SETTING/GRAFICO]** (ajuste/gráfico), introduciendo el primer ajuste **LIVE IMAGE** (imagen en directo) (202) y pulsando la flecha de cursor **[UP]** (hacia arriba). Consulte la página 369 para obtener más información.

**F4.19:** Ajustes de Live Imagen (imagen en directo) del panel de control

GENERAL PROGRAM CONTROL PANEL SYSTEM MAINTENANCE POWER SETTINGS LIVE IMAGE

#### LIVE IMAGE

202 LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT)	1.1050
203 LIVE IMAGE X OFFSET	0.0000
205 LIVE IMAGE Z OFFSET	0.0000
206 STOCK HOLE SIZE	0.0000
207 Z STOCK FACE	0.0500
208 STOCK OD DIAMETER	6.5000
209 LENGTH OF STOCK	6.0000
210 JAW HEIGHT	3.5000
211 JAW THICKNESS	2.5000
212 CLAMP STOCK	0.2500
213 JAW STEP HEIGHT	2.0000
214 SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE	OFF
215 SHOW FEED PATH LIVE IMAGE	OFF
217 SHOW CHUCK JAWS	ON
218 SHOW FINAL PASS	OFF
219 AUTO ZOOM TO PART	OFF
220 TS LIVE CENTER ANGLE	OFF
221 TAILSTOCK DIAMETER	OFF
222 TAILSTOCK LENGTH	OFF

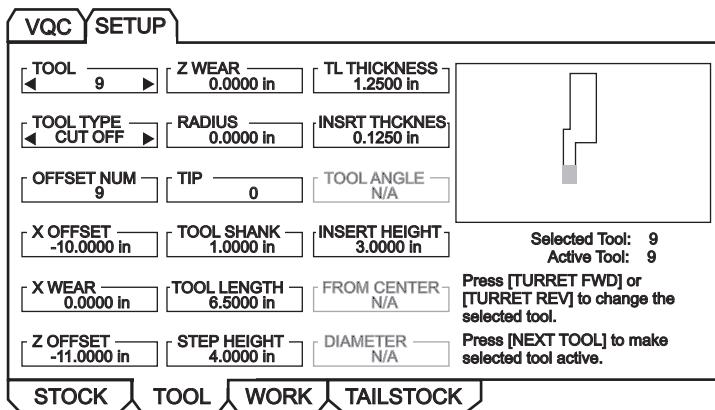
## 4.8.3 Configuración de la herramienta de Live Image (imagen en directo)

Los datos de la herramienta se almacenan en correctores en las pestañas IPS. Live Image (imagen en directo) utiliza esta información para representar y simular la herramienta en el corte. Las dimensiones requeridas pueden encontrarse en un catálogo del suministrador de la herramienta o mediante la medición de la herramienta.

**NOTA:**

*Los cuadros de introducción de valores para los parámetros de configuración aparecen en gris si no son aplicables a la herramienta seleccionada.*

### F4.20: Configuración de la herramienta

**NOTA:**

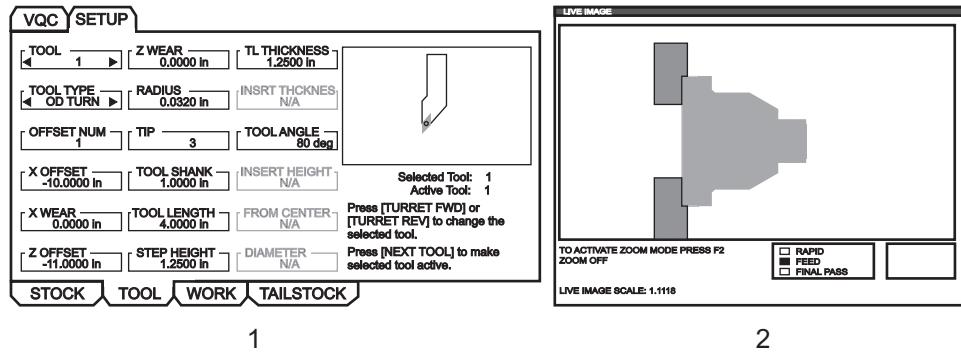
*Pueden introducirse datos de correctores de herramienta para hasta 50 herramientas.*

La sección siguiente muestra parte de un programa del torno que corta una pieza de material. El programa y las ilustraciones del ajuste adecuado de la herramienta son los siguientes:

```
O01000;
T101 ;
G54;
G50 S4000 ;
G96 S950 M03 ;
M08 ;
G00 X6.8 ;
Z0.15 ;
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
N80103 ;
G00 G40 X2. ;
G01 X2.75 Z0. ;
G01 X3. Z-0,125 ;
G01 X3. Z-1,5 ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;
G01 X5. Z-3.75 ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
G01 X6.6 Z-4. ;
```

```
N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;
G00 X6.8 Z0.15 ;
M09 ;
M01 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
```

F4.21: [1] Ajustes T101 y [2] Pieza trabajada a partir de Ajustes T101.

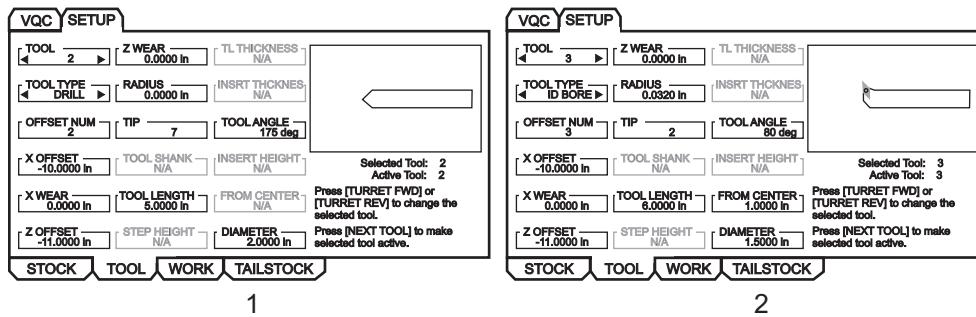


1

2

Pantallas de configuración de la herramienta de muestra

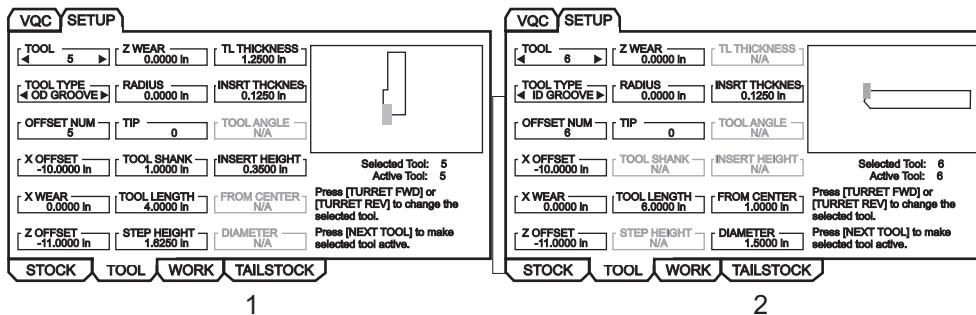
F4.22: Configuración de la herramienta: [1] Taladro, [2] Mandrilado de diámetro interior



1

2

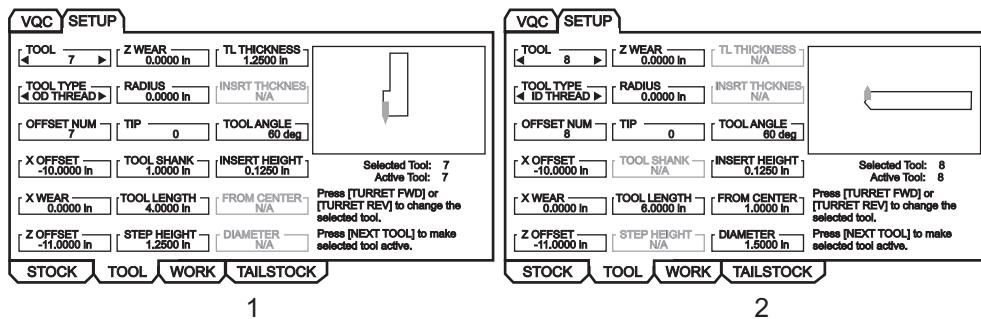
F4.23: Configuración de la herramienta: [1] Ranurado de diámetro exterior, [2] Ranurado de diámetro interior



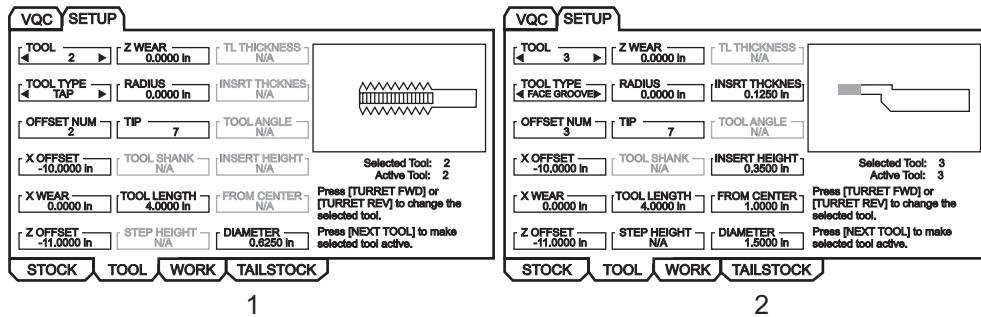
1

2

**F4.24:** Configuración de la herramienta: [1] Roscado de diámetro exterior, [2] Roscado de diámetro interior



**F4.25:** Configuración de la herramienta: [1] Roscado, [2] Ranurado frontal



1. Desde la pestaña de configuración del material, pulse **[CANCEL]** (cancelar), seleccione la pestaña **TOOL** (herramienta) y pulse **[ENTER]** (intro).
2. Seleccione el número de herramienta, tipo e introduzca los parámetros específicos para esa herramienta (es decir, número de corrector, longitud, grosor, tamaño del mango, etc.).

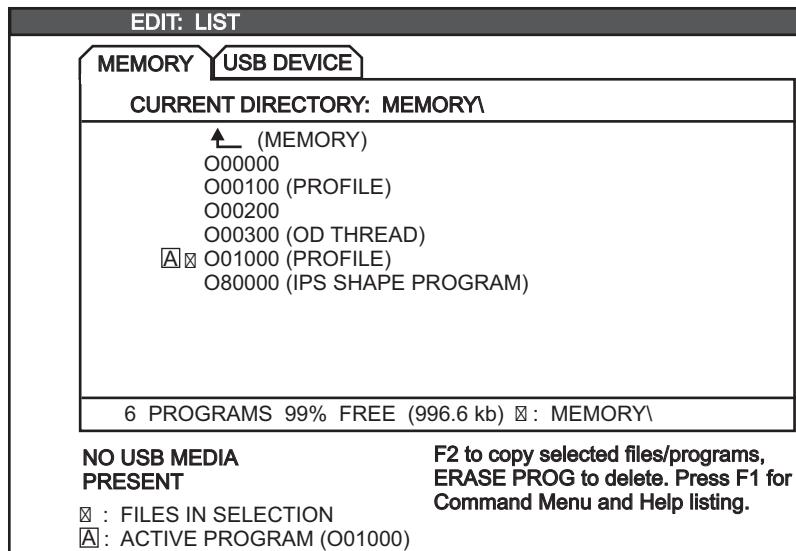
#### 4.8.4 Puesta a punto del contrapunto (imagen en tiempo real)

Los valores para los parámetros del contrapunto se almacenan en correctores en la pantalla Tailstock Setup (configuración del contrapunto).



*La pestaña Tailstock (contrapunto) solo se muestra cuando la máquina incorpora un contrapunto.*

**F4.26:** Pantalla Tailstock Setup (configuración del contrapunto)

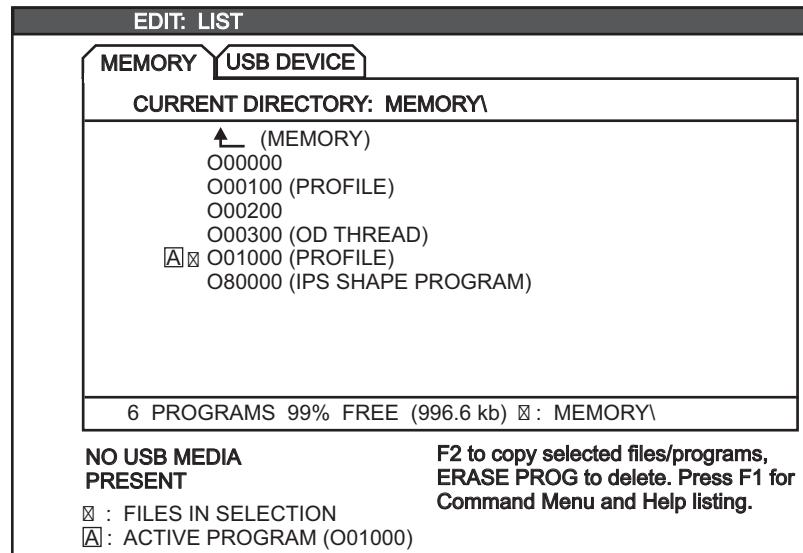


- Pulse **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa) para acceder al modo **IPS JOG** (avance IPS).
- Utilice las teclas de flechas derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **SETUP** (configurar) y pulse **[ENTER]** (intro). Utilice las teclas con flecha derecha/izquierda para seleccionar la pestaña **TAILSTOCK** (contrapunto) y pulse **[ENTER]** (intro) para mostrar la pantalla **Tailstock Setup** (configuración del contrapunto).  
  
**LIVE CTR ANG** (ángulo central activo), **DIAMETER** (diámetro) y **LENGTH** (longitud) se corresponden con los Ajustes 220-222. **X CLEARANCE** (holgura X) se corresponde con el Ajuste 93. **Z CLEARANCE** (holgura Z) se corresponde con el Ajuste 94. **RETRACT DIST** (distancia de retroceso) se corresponde con el Ajuste 105. **ADVANCE DIST** (distancia de avance) se corresponde con el Ajuste 106. **TS HOLD POINT** (punto de mantenimiento del contrapunto) en combinación con **TS POSITION** (posición del contrapunto) y **TS OFFSET** (corrector del contrapunto) corresponden con el Ajuste 107.
- Para cambiar los datos, introduzca un valor en la línea de entrada y pulse **[ENTER]** (intro) para añadir el valor introducido en el valor actual, o pulse **[F1]** para sobrescribir el valor actual con el valor introducido.
- Después de resaltar **TS POSITION** (posición del contrapunto), al pulsar **[Z FACE MEASURE]** (medida de la cara Z) se toma el valor del eje B y se establece en **TS POSITION** (posición del contrapunto). Despues de resaltar **X CLEARANCE** (holgura X), al pulsar **[X DIAMETER MEASURE]** (medida del diámetro de X) se toma el valor del eje X y se establece en **X CLEARANCE** (holgura X). Despues de resaltar **Z CLEARANCE** (holgura Z), al pulsar **[Z FACE MEASURE]** (medida de la cara Z) se toma el valor del eje Z y se establece en **Z CLEARANCE** (holgura Z).
- Al pulsar **[ORIGIN]** (origen) al resaltar, **X CLEARANCE** (holgura X) establece la holgura en el máximo recorrido. Al pulsar **[ORIGIN]** (origen) al resaltar, **Z CLEARANCE** (holgura Z) establece la holgura en cero.

## 4.8.5 Operación

Seleccione un programa para ejecutarlo:

**F4.27:** Pantalla de memoria de directorio actual

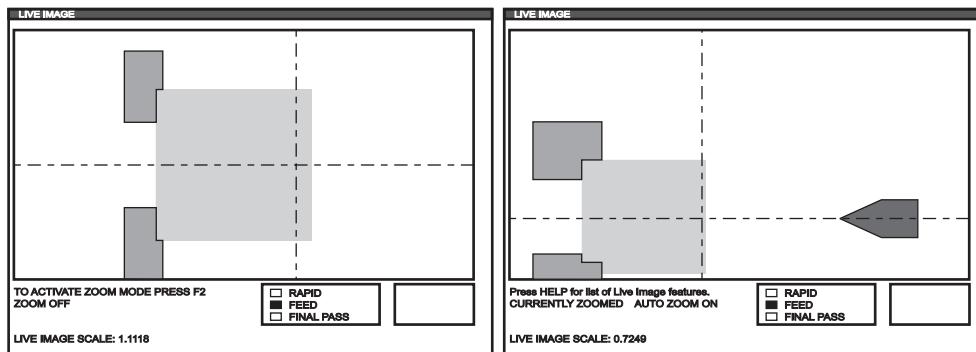


1. Seleccione el programa deseado pulsando **[LIST PROGRAM]** (listar programas) para mostrar la pantalla **EDIT: LIST** (editar: lista). Seleccione la pestaña **MEMORY** (memoria) y pulse **[ENTER]** (intro) para mostrar la pantalla **CURRENT DIRECTORY: MEMORY\** (directorio actual: memoria).
2. Seleccione un programa (es decir, 001000) y pulse **[ENTER]** (intro) para seleccionarlo como el programa activo.

## 4.8.6 Ejecutar pieza

Para ver la pantalla **Live Image** (imagen en directo) mientras se mecaniza una pieza:

**F4.28:** Pantalla Live Image (imagen en directo) con material representado

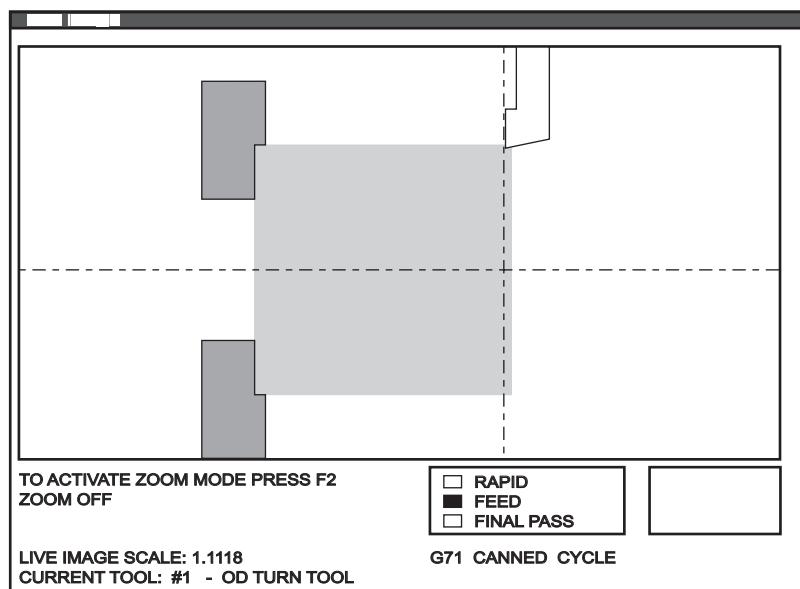


**F4.29:** Lista de funciones de Live Image (imagen en directo)

LIVE IMAGE HELP		CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS		(F1)
TOGGLE ZOOM MODE		(F2)
RESTORE ZOOM SETTINGS		(F3)
TURN ON/OFF AUTO ZOOM		(F4)
ZOOM OUT		PAGE UP)
ZOOM IN		(PAGE DOWN)
MOVE ZOOM WINDOW		(ARROW KEYS)
SELECT ZOOM SIZE		(WRITE)
CLEAR IMAGE		(HOME)
RESET LIVE IMAGE		(ORIGIN)
Stores zoom settings to be restored later by pressing F3.		

**NOTA:** La pieza se refresca cuando el alimentador de barras alcanza G105.

**F4.30:** Herramienta de Live Image (imagen en directo) que trabaja la pieza



**NOTA:** Los datos que se muestran en pantalla mientras se ejecuta el programa son: programa, husillo principal, posición de la máquina y temporizadores y contadores.

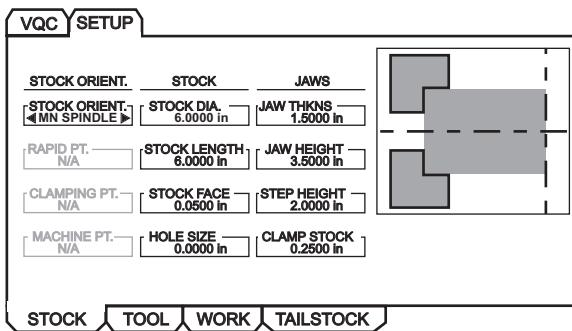
1. Pulse **[MEMORY]** (memoria), a continuación **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales) y finalmente **[PAGE UP]** (página siguiente). Cuando se muestre la pantalla, pulse **[ORIGIN]** (origen) para mostrar la pantalla **Live Image** (imagen en directo) con el material representado.
  - a. Pulse **[F2]** para entrar en modo **zoom**. Use **[PAGE UP]** (página siguiente) y **[PAGE DOWN]** (página anterior) para ampliar la pantalla y las teclas de dirección para mover la pantalla. Pulse **[ENTER]** (intro) cuando se obtenga el zoom deseado. Pulse **[ORIGIN]** (origen) para volver al

- zoom cero, o pulse **[F4]** para realizar el zoom automático de la pieza. Pulse **[F1]** para guardar el zoom y pulse **[F3]** para cargar un ajuste del zoom.
- b. Pulse **[HELP]** (ayuda) para que se muestre una ventana emergente con una lista de funciones de Live Image (imagen en directo).
  2. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Se mostrará una advertencia emergente en la pantalla. Vuelva a pulsar **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para ejecutar el programa. Cuando un programa está ejecutándose y se han configurado los datos de la herramienta, la pantalla **Live Image** (imagen en directo) muestra cómo trabaja la herramienta sobre la pieza en tiempo real a medida que el programa se ejecuta.

#### 4.8.7 Invertir una pieza

Se ha realizado la representación gráfica de una pieza que ha sido invertida manualmente por el operario, agregando los siguientes comentarios al programa después de un M00.

**F4.31:** Pantalla de configuración de pieza invertida



```

000000 ;
[Código para la primera operación de Live Image (imagen en directo)]
;
[Código para la primera operación de la pieza mecanizada] ;
M00 ;
G20 (INCH MODE) (Inicio de la información de Live Image para la pieza
invertida) ;
(FLIP PART) ;
(FIJAR) ([2.000, 3.0000]) ([Diámetro, Longitud]) (Fin de la
información de Live Image para la pieza invertida) ;
;
M01 ;
;
[Programa de la pieza para la segunda operación];

```

1. Pulse **[F4]** para introducir el código de **Live Image** (imagen en directo) en el programa.
2. Live Image (imagen en directo) volverá a representar la pieza con la orientación invertida y con las garras del plato fijadas en una posición especificada por **x** e **y** dentro del comentario **(CLAMP)** (**x** **y**) si los comentarios **(FLIP PART)** (invertir pieza) y **(CLAMP)** (**x** **y**) (invertir (**x** **y**)) siguen a la instrucción **M00** (parar programa) en el programa.

## 4.9 Configuración y operación del contrapunto

El contrapunto se utiliza para apoyar el extremo de una pieza de torneado. Se aplica a lo largo de dos guías lineales. El movimiento del contrapunto se controla a través del código de programa, en modo jog (desplazamiento o avance), o utilizando un pedal.



**NOTA:** *El contrapunto no se instala en campo.*

Los contrapuntos se controlan con presión hidráulica en los modelos ST-10 (solo en la caña), ST-20 y ST-30.

En modelos ST-40, un servomotor posiciona y aplica una fuerza de retención al contrapunto.

El contrapunto se engrana cuando su caña se sitúa contra la pieza de trabajo, aplicando la fuerza especificada.

### 4.9.1 Programación de código M

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

M21: Avance del contrapunto

M22: Retroceso del contrapunto

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

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

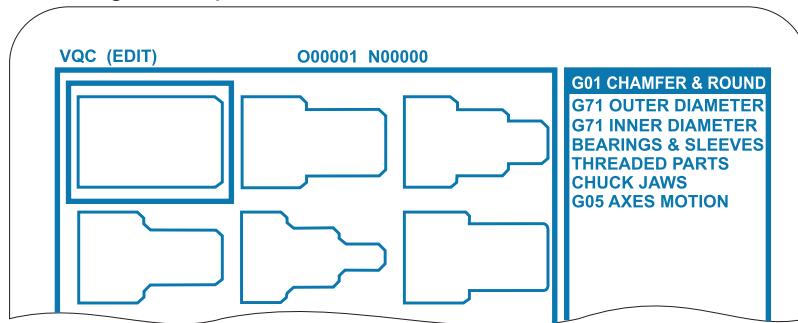
## 4.10 Código Rápido Visual

Para iniciar Visual Quick Code (código rápido visual) (VQC), pulse **[MDI/DNC]** y posteriormente **[PROGRAM]** (programa). Seleccione **vqc** del menú de pestañas.

### 4.10.1 Seleccionar una categoría

a seleccionar una categoría:

**F4.32:** Selección de categoría de pieza de VQC



1. Use las teclas de flecha para seleccionar la categoría de pieza cuya descripción se acerque más a la pieza deseada.
2. Pulse **[ENTER]** (introducir).

Aparecerá un conjunto de ilustraciones de las piezas en esa categoría.

### 4.10.2 Seleccionar una Plantilla de piezas

a seleccionar una plantilla de pieza:

1. Use las teclas de flecha para seleccionar una plantilla de esta página.
2. Pulse **[ENTER]** (introducir).

La consola muestra un croquis de la pieza y espera a que se introduzcan los valores para fabricar la pieza seleccionada.

### 4.10.3 Introducir los datos

El control pedirá al programador información sobre la pieza seleccionada. Una vez se introduzca la información, el control preguntará dónde tiene que colocarse el código G:



#### NOTA:

*El programa está también disponible para su edición en el modo **Edit** (edición). Una buena idea sería comprobar el programa ejecutándolo en modo **Graphics** (gráficos).*

1. **Select/Create a Program** (seleccionar/crear un programa) – Esto añadirá las nuevas líneas de código al programa seleccionado.
  - a. Se abre una ventana solicitando la selección de un nombre de programa.
  - b. Resalte el programa y pulse **[ENTER]** (intro).  
Si el programa ya contiene código, VQC introducirá el nuevo código al comienzo del programa antes del código existente.
  - c. Tiene la opción de crear un programa nuevo introduciendo un nombre de programa y pulsando **[ENTER]** (intro) para añadir las líneas de código al nuevo programa.
2. **Add to Current Program** (agregar al programa actual) – El código generado por VQC se añadirá después del cursor.
3. **MDI** – Se sobrescriben las salidas de código a **MDI** y cualquier elemento en MDI.
4. **Cancel** (cancelar) – La ventana se cierra y se muestran los valores del programa.

## 4.11 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. Una llamada a subrutina se hace con M97 o M98 y un código P.

Cuando se utiliza M97, el código P (nnnnn) es el mismo que la ubicación del programa (Nnnnnn) de la subrutina. Cuando se utiliza M98, el código P (nnnnn) es el mismo que el número de programa (Onnnnn) de la subrutina.

Las subrutinas pueden incluir un `L` para el contador de repetición. Si existiera un `L`, la llamada a la subrutina se repite ese número de veces antes que el programa principal continúe con el bloque siguiente.

Si se utiliza `M97`, el subprograma debe encontrarse en el programa principal, y si se utiliza `M98`, el subprograma debe residir en la memoria de control o en el disco duro (opcional).



# 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 Macros (Opcional)

### 5.2.1 Introducción



**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.

Una Macro es una rutina/subprograma que se ejecuta múltiples veces. Una declaración macro asigna un valor a una variable o lee un valor de una variable, evalúa una expresión, reconduce condicional o incondicionalmente a otro punto dentro del programa o repite condicionalmente alguna sección de programa.

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

- **Patrones simples que se repiten**

Los patrones que se repiten una y otra vez pueden definirse y almacenarse utilizando macros. Por ejemplo:

- a) Familia de piezas
- b) Torneado de garras blandas.
- c) Ciclos fijos definidos por el usuario (como ciclos de ranurado personalizados)

- **Ajuste de corrector automático basado en el programa**

Con macros, los correctores de coordenadas pueden establecerse en cada programa, por lo que los procedimientos de configuración son más fáciles y menos propensos a error (variables macro #2001-#2950).

- **Palpado**

El palpado aumenta las capacidades de la máquina, algunos ejemplos son:

- a) Contorneado de una pieza para determinar dimensiones desconocidas para más adelante 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

## Códigos G y M útiles

M00, M01, M30 - Detener programa

G04- Pausa

G65 Pxx - Llamada a subprograma macro. Permite pasar variables.

M96 Pxx Qxx - Ramificación local condicional cuando la señal de entrada discreta es 0

M97 Pxx - Llamada a subrutina local

M98 Pxx - Llamada a subprograma

M99 - Bucle o retorno a subprograma

G103 - Límite del previsor de bloques. No se permite la compensación de la herramienta de corte.

M109 - Entrada de usuario interactiva (consulte la página **338**)

## Ajustes

Existen 3 ajustes que afectan a los programas macro (programas de la serie 9000), éstos son **9xxx Progs Edit Lock** (bloqueo de edición de programas 9xxx) (Ajuste 23), **9xxx Progs Trace** (trazado de programas 9xxx) (Ajuste 74) y **9xxx Progs Single BLK** (bloque a bloque de programas 9xxx) (Ajuste 75).

## Redondeo

El control almacena los números decimales como valores binarios. Como resultado, los números almacenados en variables pueden redondearse por 1 dígito menos significativo. Por ejemplo, el número 7 almacenado en la variable macro #100, puede leerse más tarde como 7.000001, 7.000000 o 6.999999. Si la declaración era

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

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

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

Normalmente, este asunto solo es un problema cuando se almacenan enteros en variables macro cuando no espera ver más tarde una parte fraccional.

## 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 active e inmediatamente se desactive mientras se esté procesando la pausa. G103 P1 se utiliza 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 ;
G04 P1. ;
;
;
#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.

### 5.2.2 Notas del funcionamiento

Las variables de macro, al igual que los ajustes y correctores, pueden guardarse o cargarse por medio de RS-232 o puertos USB. Consulte la página 5.

## Página de visualización de variables

Las variables macro #1 - #999 se muestran y modifican a través de la pantalla Current Commands (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 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
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

Existen tres categorías de variables macro: variables de sistema, variables globales y variables locales. Las constantes son valores de punto flotante anotados en una expresión con macro. Se pueden combinar 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 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

**NOTA:**

*Las variables locales 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 1-33.*

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 se retienen en la memoria aún cuando la alimentación está apagada.

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

Sistema Las variables de sistema dan al programador la capacidad de interactuar con una gran 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	Datos de calibración del palpador (si estuviera equipado con él)
#581-#699	Variables de propósito general guardadas al apagar
#700-#749	Variables ocultas sólo para uso interno.
#800-#999	Variables de propósito general guardadas al apagar
#1000-#1063	64 entradas discretas (sólo lectura)
#1064-#1068	Cargas máximas de los ejes para los ejes X, Y, Z, A y B respectivamente
#1080-#1087	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 salidas extra de relés a través de salidas multiplexadas
#1264-#1268	Cargas máximas de los ejes para los ejes C, U, V, W, y TT respectivamente

VARIABLES	USO
#2001-#2050	Correctores de cambio de herramientas del eje X
#2051-#2100	Correctores de cambio de herramientas del eje Y
#2101-#2150	Correctores de cambio de herramientas del eje Z
#2201-#2250	Correctores del radio de la nariz de la herramienta
#2301-#2350	Dirección de la punta de la herramienta
#2701-#2750	Correcciones de desgaste de herramientas del eje X
#2751-#2800	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Y
#2801-#2850	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Z
#2901-#2950	Correctores de desgaste del radio de la nariz de la herramienta
#3000	Alarma programable
#3001	Cronómetro en milisegundos
#3002	Cronómetro en horas
#3003	Supresión del bloque a bloque
#3004	Anular control
#3006	Parada programable con mensaje
#3011	Año, mes, día
#3012	Hora, minuto, segundo
#3020	Encender cronómetro (sólo lectura)
#3021	Cronómetro de Inicio de Ciclo
#3022	Cronómetro de avance
#3023	Tiempo de ciclo actual
#3024	Último tiempo de ciclo
#3025	Tiempo de ciclo previo
#3026	Herramienta en el husillo (sólo lectura)
#3027	RPM del husillo (sólo lectura)
#3030	Bloque a bloque
#3031	Ensayo
#3032	Borrar bloque

VARIABLES	USO
#3033	Parada opcional
#3901	M30 cuenta 1
#3902	M30 cuenta 2
#4001-#4021	Grupo de códigos G del bloque anterior
#4101-#4126	Códigos de dirección del bloque anterior

**NOTA:**

*La correspondencia de 4101 a 4126 es la misma que el direccionamiento alfabético de la sección Argumentos de macro; por ejemplo, la declaración X1.3 establece la variable #4124 en 1.3.*

VARIABLES	USO
#5001-#5006	Posición final del bloque anterior
#5021-#5026	Posición de la coordenada de la máquina actual
#5041-#5046	Posición de la coordenada del trabajo presente
#5061-#5069	Posición de señal de salto enviada previamente - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	Corrector de herramienta presente
#5201-#5206	Corrector común
#5221-#5226	G54 correctores de trabajo
#5241-#5246	G55 correctores de trabajo
#5261-#5266	G56 correctores de trabajo
#5281-#5286	G57 correctores de trabajo
#5301-#5306	G58 correctores de trabajo
#5321-#5326	G59 correctores de trabajo
#5401-#5450	Cronómetros de avance de la herramienta (segundos)
#5501-#5550	Cronómetros totales de la herramienta (segundos)
#5601-#5650	Límite del control de vida de la herramienta
#5701-#5750	Contador del control de vida de la herramienta
#5801-#5850	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#5901-#6000	Límite del control de carga de la herramienta

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

VARIABLES	USO
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) Correctores de trabajo adicionales
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Correctores de trabajo adicionales
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) Correctores de trabajo adicionales
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) Correctores de trabajo adicionales
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) Correctores de trabajo adicionales
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) Correctores de trabajo adicionales
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) Correctores de trabajo adicionales
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) Correctores de trabajo adicionales
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) Correctores de trabajo adicionales
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) Correctores de trabajo adicionales
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) Correctores de trabajo adicionales
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) Correctores de trabajo adicionales
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) Correctores de trabajo adicionales
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) Correctores de trabajo adicionales
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) Correctores de trabajo adicionales
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) Correctores de trabajo adicionales
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) Correctores de trabajo adicionales
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) Correctores de trabajo adicionales
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 Correctores de trabajo adicionales

VARIABLES	USO
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 Correctores de trabajo adicionales
#8550	Id. de grupo de herramientas/herramienta
#8552	Máximo número de vibraciones registradas
#8553	Correctores de cambio de herramientas del eje X
#8554	Correctores de cambio de herramientas del eje Z
#8555	Correctores del radio de la nariz de la herramienta
#8556	Dirección de la punta de la herramienta
#8559	Correcciones de desgaste de herramientas del eje X
#8560	Correcciones de desgaste de herramientas del eje Z
#8561	Correctores de desgaste del radio de la nariz de la herramienta
#8562	Temporizadores de avance de la herramienta
#8563	Temporizadores totales de la herramienta
#8564	Límite del control de vida de la herramienta
#8565	Contador del control de vida de la herramienta
#8566	Carga máxima del control de carga de herramienta detectada hasta el momento
#8567	Límite del control de carga de la herramienta
#14401-#14406	G154 P21 correctores de trabajo adicionales
#14421-#14426	G154 P22 correctores de trabajo adicionales
#14441-#14446	G154 P23 correctores de trabajo adicionales
#14461-#14466	G154 P24 correctores de trabajo adicionales
#14481-#14486	G154 P25 correctores de trabajo adicionales
#14501-#14506	G154 P26 correctores de trabajo adicionales
#14521-#14526	G154 P27 correctores de trabajo adicionales
#14541-#14546	G154 P28 correctores de trabajo adicionales
#14561-#14566	G154 P29 correctores de trabajo adicionales
#14581-#14586	G154 P30 correctores de trabajo adicionales
#14581+ (20n) - #14586+ (20n)	G154 P(30+n)
#15961-#15966	G154 P99 correctores de trabajo adicionales

## 5.2.3 Variables del sistema en-profundidad

Las variables del sistema se asocian con funciones específicas. A continuación se incluye una descripción detallada de estas funciones.

### Entradas discretas de 1-bit

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

### Salidas discretas de 1-bit

El control Haas es capaz de controlar hasta 56 salidas discretas. Sin embargo, un buen número de estas salidas están ya reservadas para el controlador Haas.

### 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

Use las siguientes variables macro para leer o establecer la geometría siguiente, valores de los correctores por cambio o desgaste:

#2001-#2050	Corrector de cambio/geometría del eje X
#2051-#2100	Corrector de cambio/geometría del eje Y
#2101-#2150	Corrector de geometría/cambio del eje Z
#2201-#2250	Geometría del radio de la punta de la herramienta
#2301-#2350	Dirección de la punta de la herramienta

#2701-#2750	Desgaste de la herramienta del eje X
#2751-#2800	Desgaste de la herramienta del eje Y
#2801-#2850	Desgaste de la herramienta del eje Z
#2901-#2950	Desgaste del radio de la punta de la herramienta

## Mensajes programables

#3000 Las alarmas pueden programarse. Una alarma programable actuará como las alarmas integradas. Una alarma se genera estableciendo la variable macro #3000 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

La variable #3003 es el parámetro Supresión bloque a bloque. Normalmente anula la función Single Block (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 en 1. Después de que #3003 se establece en 1, cada comando de código G (líneas 2-4) se ejecuta continuamente aunque la función Single Block (bloque a bloque) se encuentre en ON. Cuando #3003 se establece en cero, Single Block (bloque a bloque) continuará funcionando de manera normal. Lo que quiere decir que el operador debe pulsar [CYCLE START] (inicio de ciclo) para iniciar cada línea de código (líneas 6-8).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Z0;
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;
S2000 M03;
```

```
#3003=0 ;
T02 M06;
G83 R0.2 Z-1. F10. L0;
X0. Z0. ;
```

## 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 se pueden programar para actuar como un M00. El torno se iniciará una vez que se pulse Cycle Start (Inicio de Ciclo). Una vez pulsado Cycle Start (inicio de ciclo), el programa continúa con el bloque que hay después del #3006. En el ejemplo siguiente, los 15 primeros 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 final programado para el último bloque de movimiento puede accederse por medio de las variables #5001 - #5006, que corresponden a X, Z, Y, A, B y C respectivamente. Los valores se 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	#5024 Eje A
#5022 Eje-Z	#5025 Eje B
#5023 Eje-Y	#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- #5025, que corresponden a X, Z, Y, A y B respectivamente.



NOTA:

*Estos valores no pueden leerse mientras la máquina está en movimiento.*

El valor de #5022 (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- #5046, que corresponden a X, Z, Y, A, B y C respectivamente.



**NOTA:**

*Estos valores no pueden leerse mientras la máquina está en movimiento.*

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

La posición donde se originó la última señal de salto puede obtenerse por medio de #5061 - #5069, que corresponden a X, Z, Y, 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.

## #5081-#5086 Compensación de la longitud de la herramienta

Se devuelve la compensación total vigente de la longitud de la herramienta que está siendo aplicada a la herramienta. Esto incluye la geometría de la herramienta referenciada por el valor modal actual establecido en el código T más el valor por desgaste.

## #6996-#6999 Acceso al parámetro mediante variables macro

Un programa puede acceder a los parámetros 1 a 1000 y a cualquiera de los bit de parámetro, tal y como se indica a continuación:

#6996: número de parámetro

#6997: número de bit (opcional)

#6998: contiene el valor del número de parámetro 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) ;
#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.*

## Correctores de trabajo

Todos los correctores de trabajo pueden leerse y establecerse con una expresión macro. Esto le permite al programador predefinir las coordenadas con ubicaciones aproximadas, o definir las coordenadas con valores basados en los resultados de las posiciones y cálculos de las señales de salto. Al leer alguno de los correctores, el previsor de bloques se detiene hasta que se ejecuta el bloque.

#5201- #5206	G52 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5221- #5226	G54 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5241- #5246	G55 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5261- #5266	G56 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5281- #5286	G57 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5301- #5306	G58 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#5321- #5326	G59 Valores de correctores de X, Z, Y, A, B, C
#7001- #7006	G110 (G154 P1) correctores de trabajo adicionales
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) Correctores de trabajo adicionales
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) Correctores de trabajo adicionales
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) Correctores de trabajo adicionales
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) Correctores de trabajo adicionales
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) Correctores de trabajo adicionales
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) Correctores de trabajo adicionales
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) Correctores de trabajo adicionales

#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) Correctores de trabajo adicionales
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) Correctores de trabajo adicionales
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) Correctores de trabajo adicionales
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) Correctores de trabajo adicionales
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) Correctores de trabajo adicionales
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) Correctores de trabajo adicionales
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) Correctores de trabajo adicionales
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) Correctores de trabajo adicionales
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) Correctores de trabajo adicionales
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) Correctores de trabajo adicionales
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 Correctores de trabajo adicionales
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 Correctores de trabajo adicionales

## Uso de las variables

Todas las variables se identifican con el signo de número (#) seguidas por un número positivo; como por ejemplo: #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 el 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 establece la variable #3 con el valor 6.5.

Las variables pueden usarse en lugar de la dirección de código G, donde la dirección se refiere a las letras A - Z.

En el bloque:

```
N1 G0 X1.0 ;
```

las variables pueden establecerse con los siguientes valores:

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
```

y el bloque sustituido por:

```
N1 G#7 X#1 ;
```

Los valores en las variables a la hora de empezar se usan como los valores de las direcciones.

## #8550-#8567 Herramientas

Estas variables proporcionan información sobre la herramienta. Establezca la variable #8550 con el número de herramienta o del grupo de herramientas, y acceda a la información para la herramienta/grupo de herramientas seleccionado utilizando las macros de solo lectura #8551-#8567. Si se especifica un número de grupo de herramientas, la herramienta seleccionada será la siguiente herramienta en ese grupo.

### 5.2.4 Sustitución de dirección

El método habitual para establecer las direcciones de control de A-Z es la dirección seguida de un número. Por ejemplo:

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
```

establece las direcciones G, X, Z y F con 1, 1.5, 3.7 y 0.02 respectivamente y de esta manera indica al control el movimiento lineal, G01, hasta la posición X=1.5 y Z=3.7 a la velocidad de avance de 0.02 pulgadas por revolución. La sintaxis de las macro permite que el valor de dirección puedan sustituirse por cualquier variable o expresión

La declaración anterior puede reemplazarse por el código siguiente:

```
#1= 1 ;
#2= 0.5 ;
#3= 3.7 ;
#4= 0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
```

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

< dirección ><->< variable >	A-#101
< dirección >[< expresión >]	Z[#5041+3.5]
< dirección ><->[< expresión >]	Z-[SIN[#1]]

Si el valor de la variable no concuerda con el rango de la dirección, entonces se originará la alarma habitual del control. Por ejemplo, el código siguiente daría lugar a un código G no válido porque no hay un código G143:

```
#1= 143 ;
G#1 ;
```

Si se usa una variable o expresión en vez de una constante para un valor de dirección, el valor se redondea a la cifra menos significativa.

```
#1= .123456 ;  
G1 X#1 ;
```

mueve la herramienta de la máquina hasta .1235 en el eje X. Si el control está bajo la modalidad de unidades métricas, la herramienta se movería a .123 en el eje X.

Si se usa una variable indefinida para reemplazar un valor de dirección, entonces se ignora la referencia de dirección. Por ejemplo:

```
(#1 no está definida) ;  
G00 X1.0 Z#1 ;
```

se convierte en

```
G00 X1.0 (no tiene lugar ningún movimiento de Z) ;
```

## Declaraciones macro

Las declaraciones macro le permiten al programador manipular el control mediante líneas de código; este código tiene características similares a cualquier lenguaje de programación estándar. Se han incluido funciones, operadores, expresiones condicionales y aritméticas, declaraciones de asignación y declaraciones de control.

Las funciones y los operadores se usan en expresiones para modificar variables o valores. Los operadores son fundamentales para 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

Función	Argumento	Retornos	Notas
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 que o igual a .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) ;
```

Cuando la función para redondear se usa en la expresión para una dirección, entonces el argumento ROUND (redondear) se redondea con la exactitud pertinente a la expresión de dirección. En el caso de las dimensiones angulares y métricas, la precisión predefinida en el sistema es de tres cifras. En el caso de las pulgadas, la precisión predefinida es de cuatro cifras. Las direcciones enteras, tales como T se redondean normalmente.

```
#1= 1.00333 ;
G00 X [ #1 + #1 ] ;
(X se mueve a 2.0067) ;
G00 X [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(X se mueve a 2,0066) ;
G00 C [ #1 + #1 ] ;
(El eje se mueve a 2.007) ;
G00 C [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(El eje se mueve a 2.006) ;
```

## 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
- 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 >
```

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 (GOTO<sub>Onnn</sub> y M99 P<sub>n</sub>nnn)

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:

```

O9200 (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>] GOTO

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 GOTO.*

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;
```

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] D01;  
END1;  
<otras declaraciones>  
#3001=0 (ESPERAR 300 MILISEGUNDOS);  
WH [#3001 LT 300] D01;  
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,

```
D01;  
< declaraciones >  
END1;
```

se ejecutará hasta que se pulse la tecla RESET (restablecer).



**PRECAUCIÓN:** *El siguiente código puede ser confuso:*

```
WH [#1] D01;  
END1;
```

En este ejemplo, se origina una alarma indicando que no se encontró un Then; Then se refiere al D01. Cambie D01 (cero) a D01 (letra O).

## G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

G65 es el comando que llama a una subrutina y tiene la capacidad de pasar argumentos a la subrutina. 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) ;
```

## 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.

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.

**T5.1:** Solapamiento del código G

Parámetro de Haas	Código O
91	9010
92	9011
93	9012
94	9013
95	9014
96	9015
97	9016
98	9017
99	9018
100	9019

**T5.2:** Solapamiento del código M

Parámetro de Haas	Código O
81	9000
82	9001
83	9002
84	9003
85	9004

Parámetro de Haas	Código O
86	9005
87	9006
88	9007
89	9008
90	9009

Estableciendo un parámetro de solapamiento a 0 desactiva el solapamiento para la subrutina asociada. Si un parámetro de solapamiento está establecido en un código-G y la subrutina asociada no está 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 el subprograma en la memoria y en cualquier otra unidad activa si no fuera posible ubicar el subprograma. La unidad activa puede ser una memoria, unidad USB o disco duro. Se genera una alarma si el control no encuentra el subprograma en la memoria o en una unidad activa.

## 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]>... ] ;
```

DPRNT debe ser el único comando en el bloque. En el ejemplo anterior, <text> 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*DIAM ETER***] ;	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 iluminado, anote [44] y oprima la tecla Write (escribir). Recuerde, puede usar el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para moverse a lo largo de expresiones DPRNT [ ] largas.

Las direcciones con expresiones pueden ser algo confusas. En este caso, la dirección alfabética permanece por sí sola. Por ejemplo, el siguiente bloque contiene una expresión de dirección en X:

G01 X [ COS[ 90 ] ] Z3.0 (CORRECT) ;

Aquí, la X y los corchetes son independientes y son elementos que pueden editarse individualmente. Se podría, a través de la edición, borrar la expresión completa y reemplazarla con un número:

G01 X 0 Z3.0 (WRONG) ;

Este bloque originará una alarma en el momento de la ejecución. La forma correcta es la siguiente:

G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;



**NOTA:**

*No hay ningún espacio entre la X y el Zero (0). Recuerde que cuando vea un carácter alfabético que permanezca solo, éste será una expresión de dirección.*

## **5.2.5 Las características de las macro de tipo FANUC no se incluyen en el control Haas**

Esa sección indica las las características de las macros en FANUC que no están disponibles en el control Haas.

Sustitución de solapamiento de M G65 Pnnnn con Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Llamada modal en cada bloque de movimiento
G66,1	Llamada modal en cada bloque
G67	Cancelación modal
M98	Solapamiento, Programa código T 9000, Var #149, habilitar bit
M98	Solapamiento, Programa código S 9029, Var #147, habilitar bit
M98	Solapamiento, Programa 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 la fracción al valor superior
LN [ ]	Logaritmo Natural
EXP [ ]	Exponente en base E
ADP [ ]	Reescalar VAR al número entero
BPRNT [ ]	
GOTO-nnnn	

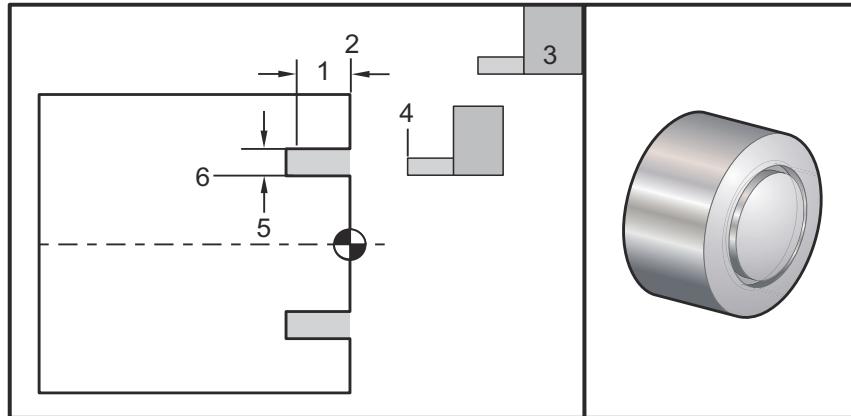
Buscando un bloque para saltar en la dirección negativa (o sea, hacia atrás en el programa); esto no es necesario si se usan códigos de dirección única N. La búsqueda del bloque se inicia desde el bloque vigente que se está interpretando. Al llegar al final del programa, la búsqueda continúa desde el principio del programa hasta encontrar el bloque actual.

## 5.2.6 Ejemplo de un Programa usando Macros

El siguiente ejemplo cortará una ranura frontal en la pieza usando variables editadas-fácilmente.

```
%  
00010 (MACRO G74) ;  
G50 S2000 ;  
G97 S1000 M03 T100 ;  
G00 T101 ;  
#24 = 1.3 (DIÁMETRO MENOR DE X) ;  
#26 = 0.14 (PROFUNDIDAD Z) ;  
#23 = 0.275 (ANCHO DE LA RANURA EN X) ;  
#20 = 0.125 (ANCHO DE LA HERRAMIENTA) ;  
#22 = -0.95 (POSICIÓN INICIAL DE Z) ;  
#6 = -1. (CARA Z REAL) ;  
#9 = 0.003 (VELOCIDAD DE AVANCE IPR) ;  
G00 X [ #24 + [ #23 * 2 ] - [ 20 * 2 ] ] Z#126 ;  
G74 U - [ [ #23 - #20 ] * 2 ] W - [ #26 + ABS [ #6 - #22 ] ] K [ #20  
* 0.75 ] I [ #20 * 0.9 ] F#9 ;  
G00 X0 Z0 T100 ;  
M30;  
%
```

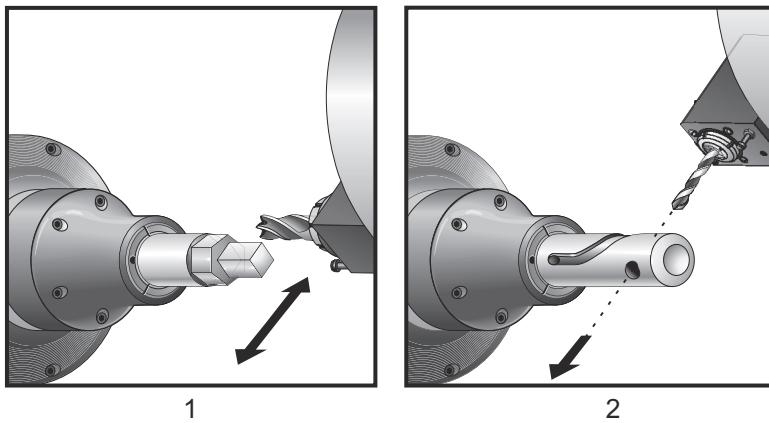
**F5.1:** Uso de G74 macro: [1] Profundidad Z, [2] Cara Z, [3] Herramienta\_ranurado, [4] Posición inicio Z, [5] Ancho X, [6] Diámetro menor X. Ancho de herramienta = 0.125"



## 5.3 Herramientas motorizadas y eje C

Esta opción no se instala en campo.

**F5.2:** Herramientas motorizadas axiales y radiales: [1] Herramienta axial, [2] Herramienta radial



### 5.3.1 Introducción de herramientas motorizadas

La opción de herramientas motorizadas permite al usuario motorizar herramientas axiales o radiales VDI para ejecutar operaciones tales como fresado, taladrado o ranurado. Pueden fresarse formas con el eje C y/o el eje Y.

#### Notas de programación

El accionamiento de la herramienta motorizada se desactivará automáticamente cuando se ordene un cambio de herramienta.

Para obtener la mejor precisión de fresado, utilice los códigos M de fijación del husillo (M14 - Husillo principal / M114 - Husillo secundario) antes de mecanizar. El husillo se liberará automáticamente cuando se ordene una nueva velocidad al husillo principal o se pulse [RESET] (restablecer).

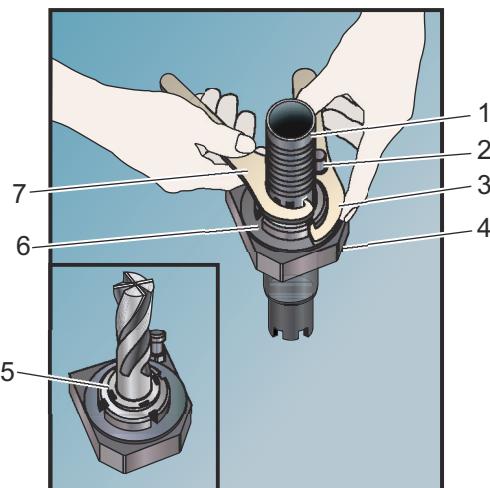
La máxima velocidad de accionamiento de las herramientas motorizadas es 3000 rpm.

Las herramientas motorizadas de Haas están diseñadas para el fresado de uso mediano; por ejemplo: fresado frontal de 3/4" de diámetro máx. en acero templado.

## 5.3.2 Instalación de herramienta de corte de las herramientas motorizadas

Para instalar herramientas para el corte con herramienta motorizada:

- F5.3:** Llave inglesa y llave de tubo ER-32-AN: [1] Llave de tubo ER-32-AN, [2] Pasador, [3] Llave inglesa 1, [4] Portaherramientas, [5] Inserción de tuerca ER-32-AN, [6] Tuerca del alojamiento de la pinza, [7] Llave inglesa 2.



1. Introduzca la broca de la herramienta dentro de la tuerca ER-AN. Atornille la tuerca en el alojamiento de la pinza.
2. Coloque una llave para tubos ER-32-AN sobre la broca de la herramienta y enganche los dientes de la inserción de la tuerca ER-AN. Apriete la inserción de la tuerca ER-AN con la mano, utilizando la llave para tubos.
3. Coloque la llave inglesa 1 [3] sobre el perno y asegúrelo contra la tuerca del alojamiento. Podría ser necesario girar la tuerca de la pinza para poder enganchar el espaciador.
4. Enganche los dientes de la llave de tubo con la llave inglesa y [7] y apriete.

## 5.3.3 Montaje de herramienta motorizada en la torreta

Los soportes de la herramienta motorizada radial pueden ajustarse para obtener un rendimiento óptimo con el eje Y. El cuerpo del portaherramientas puede girar en el alojamiento de la herramienta en relación con el eje X. Esto permite el ajuste del paralelismo de la herramienta de corte con el eje X.

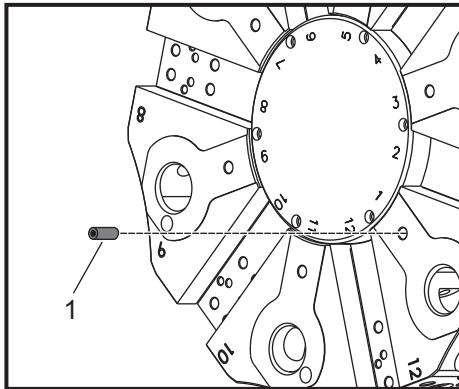
Los tornillos fijadores de ajuste son estándar en todos los cabezales de herramientas motorizadas radiales. Se incluye una clavija de alineamiento en los kits de herramientas motorizadas radiales Haas.

### Montaje y alineamiento

Para montar e instalar herramientas motorizadas:

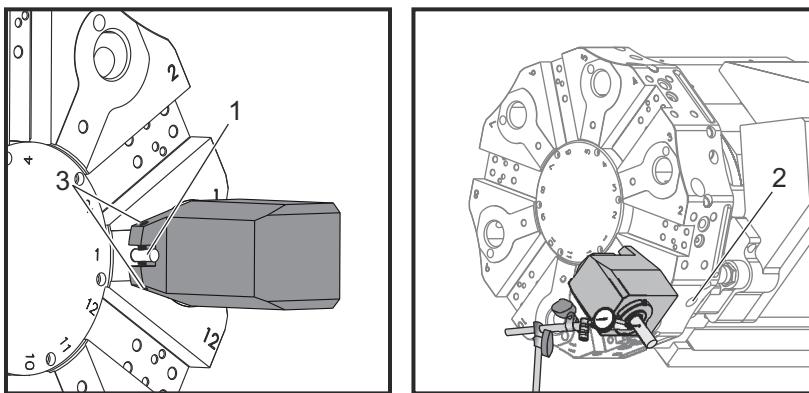
- Coloque la clavija de alineamiento que viene con el soporte de herramientas motorizadas suministrado por Haas en la torreta.

**F5.4:** Instale el pasador de alineamiento [1]



- Monte un soporte de herramienta motorizada radial y ajuste los tornillos fijadores [3] contra la clavija [1] en una posición visualmente uniforme y centrada.
- Ajuste el perno allen VDI para permitir cierto movimiento y ajuste de la herramienta. Asegúrese de que la superficie inferior del portaherramientas se encuentre fijada a ras con la cara de la torreta.

**F5.5:** Alineamiento de tornillo fijador



- Posicione el eje Y en el cero.
- Instale una clavija, pasador de calibre o herramienta de corte en el portaherramientas. Asegúrese de que la tolerancia de la herramienta o del pasador sea de al menos 1.25" (32 mm). Se utilizará para desplazar el indicador a través para comprobar el paralelismo con el eje X.
- Sitúe un indicador con una base magnética sobre una superficie rígida (por ejemplo, la base del contrapunto). Coloque la punta indicadora en el punto extremo del pasador y poner a cero el indicador de marcación.
- Barra el indicador a lo largo de la parte superior del pasador o herramienta en el eje X.
- Ajuste los tornillos de fijación [3] y mantenga la indicación a través de la parte superior del pasador o herramienta hasta que el indicador muestre cero a lo largo del recorrido del eje X.
- Apriete el perno allen VDI al par recomendado y vuelva a comprobar el paralelismo. Ajústela si fuese necesario.
- Repita los pasos del 1 al 8 para cada herramienta radial que se utiliza en la configuración.
- Enrosque un perno M10 en la clavija [1] de alineamiento y sáquelo para retirar el pasador.

## 5.3.4 Códigos M de herramientas motorizadas

Los siguientes códigos M se utilizan en herramientas motorizadas. Además, consulte la sección Códigos M empezando en la página 327.

### M19 Orientación del husillo (Opcional)

Un M19 orientará el husillo hasta la posición cero. Un valor P o R puede servir para orientar el husillo hasta una posición en particular (en grados). Grados de precisión - P se redondea al grado entero más cercano y R se redondea a la centena más cercana de un grado (x.xx). Vea el ángulo en la pantalla **Current Commands Tool Load** (Comandos actuales, Carga de herramientas).

M119 posicionará el husillo secundario (tornos DS) de la misma forma.

### M133/M134/M135 Avance/retroceso/parada de herramientas motorizadas (opcional)

Consulte la página 340 para obtener una completa descripción de estos códigos M.

## 5.3.5 Eje C

La El eje C ofrece movimiento bidireccional de alta precisión del husillo, totalmente interpolado con el movimiento del eje X y/o Z. Puede ordenar las velocidades del husillo de 0.01 a 60 RPM.

La operación del eje C depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizara una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

## 5.3.6 Transformación cartesianas a polares (G112)

La programación de coordenadas cartesianas a polares que convierte los comandos de posición X e Y en movimientos giratorios del eje C y lineares del eje Y. La programación de coordenadas cartesianas a polares reduce ampliamente la cantidad el código requerido para ordenar movimientos complejos. Normalmente, una línea recta requeriría muchos puntos para definir la trayectoria, aunque sin embargo, en cartesianas, sólo son necesarios los puntos finales. Esta función permite la programación del mecanizado de la cara en el sistema de coordenadas cartesianas.

### Notas de programación

Los movimientos programados siempre deben colocar la línea central de la herramienta.

La trayectoria de la herramienta nunca debe cruzar la línea central del husillo. Si es necesario, reorienta el programa para que el corte no supere el centro de la pieza. Los cortes que de alguna manera deban cruzar el centro del husillo deben realizarse con dos pasadas en paralelo en cualquier lado del centro del husillo.

La conversión Cartesiano to Polar (cartesianas a polares) es un comando de modo. Consulte la página 249 para obtener más información sobre los códigos G de modo.

### 5.3.7 Interpolación Cartesiana

Los comandos de coordenadas cartesianas se interpretan en movimientos del eje lineal (movimientos de la torreta) y movimientos del husillo (giro de la pieza de trabajo).

#### Ejemplo de Programa

```
%  
O00069 ;  
N6 (Cuadrado) ;  
G59 T1111 (Herramienta 11, fresa frontal 0.75 dia. , corte en el  
centro) ;  
M154;  
G00 C0. ;  
G97 M133 P1500 ;  
G00 Z1. ;  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (Posición) ;  
G01 Z-0,05 F25. ;  
G112  
G17 (Establecer al plano XY) ;  
G0 X-.75 Y.5 ;  
G01 X0.45 F10. (Punto 1) ;  
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Punto 2) ;  
G01 Y-0.45 (Punto 3) ;  
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Punto 4) ;  
G01 X-0.45 (Punto 5) ;  
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Punto 6) ;  
G01 Y0.45 (Punto 7) ;  
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Punto 8) ;  
G01 X0.45 Y.6 (Punto 9) ;  
G113;  
G18 (Establecer al plano XZ) ;  
G00 Z3. ;  
M30;  
%
```

#### Operación (códigos M y ajustes)

M154 activa el eje C y M155 desactiva el eje C.

El Parámetro 102, Diámetro, se usa para calcular la velocidad de avance

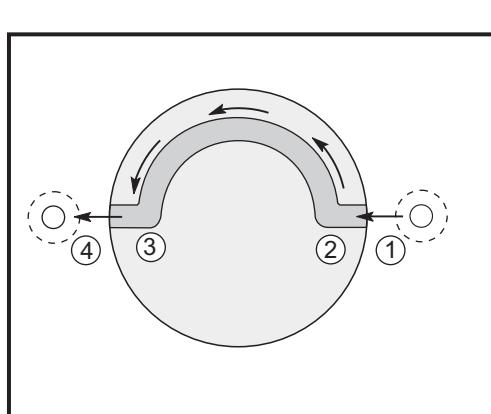
El torno desactiva automáticamente el freno del husillo cuando se ordena algún movimiento en el eje C para después volverlo a activar si los códigos M siguen activos.

Los movimientos incrementales en el eje C se posibilitan al utilizar el código direccional H, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
G0 C90. (El eje C se mueve hasta 90 grados) ;  
H-10. (El eje C se mueve hasta 80 grados desde la posición de 90  
grados anterior) ;
```

## Ejemplo de programas

F5.6: Interpolación cartesiana, Ejemplo 1

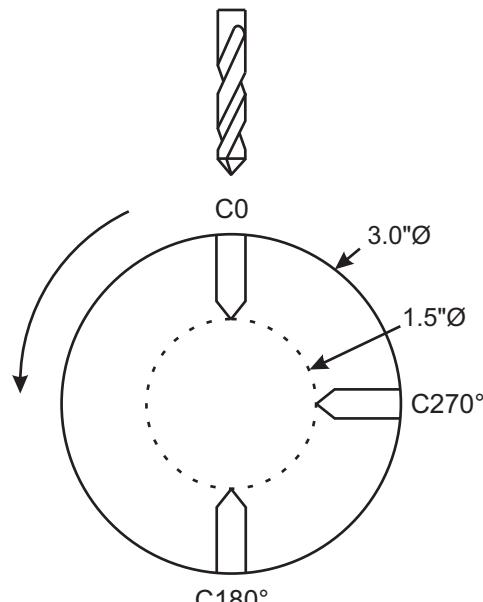


Example #1

```
%  
O0054 ;  
T101 ;  
G54 ;  
M133 P2000 (Live Tool On) ;  
M154 (Engage C-axis) ;  
G00 G98 (feed/min) X2.0 Z0 ;  
C90 ;  
G01 Z-0.1 F6.0 (position 1) ;  
X1.0 (position 2) ;  
C180, F10.0 (position 3) ;  
X2.0 (position 1) ;  
G00 Z0.5 ;  
M155 ;  
M135 ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

F5.7: Interpolación cartesiana, Ejemplo 2

```
(LIVE DRILL - RADIAL) ;  
T101 ;  
G19 ;  
G98 ;  
M154 (Engage C-axis) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X3.25 Z0.25 ;  
G00 Z-0.75 ;  
G97 P1500 M133 ;  
M08 ;  
G00 X3.25 Z-0.75 ;  
G00 C0. ;  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;  
G00 C180. ;  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;  
G00 C270. ;  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;  
G00 G80 Z0.25 M09 ;  
M135 ;  
M155 ;  
M09 ;  
G00 G28 H0. ;  
G00 X6. Y0. Z3. ;  
G18 ;  
G99 ;  
M00 ;  
M30 ;  
%
```



### 5.3.8 Compensación del radio de la herramienta de corte utilizando G112 con G17 (XY) Plano

La compensación del radio de la herramienta de corte es un método para cambiar la trayectoria de la herramienta para que de esta manera la línea central de la herramienta se mueva ya sea hacia la izquierda o derecha de la trayectoria programada. La página Offsets (corrector) se usa para introducir la cantidad que la trayectoria de la herramienta se eleva en la columna radio. El corrector se introduce como un valor del radio tanto para las columnas de geometría y desgaste. El valor compensado es calculado por el control a partir de los valores introducidos en el Radio. Cuando se utiliza G112, la compensación del radio de la herramienta de corte solo estará disponible en G17 plano (XY). No es necesario definir la punta de la herramienta.

#### **Compensación de la herramienta de corte del radio de la herramienta utilizando el eje Y en planos G18 (movimiento Z-X) y G19 (movimiento Z-Y).**

La compensación del radio de la herramienta de corte es un método para cambiar la trayectoria de la herramienta para que de esta manera la línea central de la herramienta se mueva ya sea hacia la izquierda o derecha de la trayectoria programada. La página Offsets (corrector) se usa para introducir la cantidad que la trayectoria de la herramienta se eleva en la columna radio. El corrector se introduce como un valor del radio tanto para las columnas de geometría y desgaste. El valor compensado se calcula por el control a partir de los valore introducidos en el Radio. La compensación del radio de la herramienta de corte utilizando el eje Y **NO DEBE** incluir al eje C en ningún movimiento sincronizado. No es necesario definir la punta de la herramienta.

- G41 seleccionará compensación de la herramienta de corte izquierda.
- G42 seleccionará compensación de la herramienta de corte derecha.
- G40 cancelará la compensación de la herramienta de corte.

Los valores de corrector introducidos para el radio son números positivos. Si el corrector 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.

Al seleccionar **YASNAC** para el Ajuste 58, el control debe ser capaz de colocar el lateral de la herramienta a lo largo de todos los bordes del contorno programado sin sobre cortar los siguientes dos movimientos. Un movimiento circular une todos los ángulos exteriores.

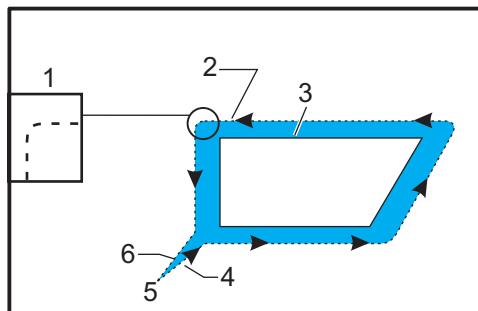
Al seleccionar **FANUC** para el Ajuste 58, el control no requiere colocar el borde de corte de la herramienta a lo largo de todos los bordes del contorno programado, evitando los sobre cortes. Los ángulos exteriores iguales o menores que 270° se unen por una esquina afilada y los ángulos de fuera mayores que 270° se unen por un movimiento lineal extra. Los siguientes diagramas muestran como trabaja la compensación de la herramienta de corte para los dos valores del Ajuste 58.



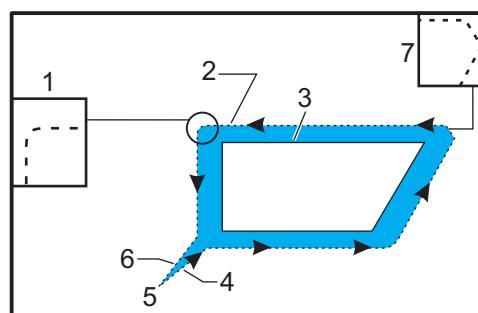
#### **NOTA:**

*Una vez cancelada la compensación, la trayectoria programada volverá a ser igual que el centro de la trayectoria de la herramienta de corte. Cancelé la compensación de la herramienta de corte (G40) antes de acabar un programa.*

- F5.8:** G42 Compensación de la herramienta de corte, YASNAC: [1] Radio, [2] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [3] Trayectoria programada, [4] G42 [5] Inicio y fin [6] G40.



- F5.9:** G42 Compensación de la herramienta de corte, FANUC: [1] Radio, [2] Centro real de la trayectoria de la herramienta, [3] Trayectoria programada, [4] G42, [5] Inicio y fin [6] G40, [7] Movimiento adicional.

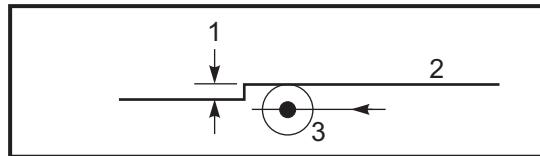


## Entrar y salir

No debería cortarse al entrar y salir de la compensación de la herramienta de corte o al cambiar de compensación lateral de izquierda a derecha. Cuando se activa la compensación de la herramienta de corte, la posición de inicio del movimiento es la misma que la posición programada, aunque la posición final tendrá una corrección, bien a la izquierda o a la derecha de la trayectoria programada, por la cantidad introducida en la columna de corrector del radio. En el bloque que desactiva la compensación de la herramienta de corte, la compensación se desactivará cuando la herramienta alcance el extremo de la posición del bloque. 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 corrige a un lado de la trayectoria programada y finaliza en un punto que se corrige 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 activado o desactivado 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.

Existen dos maneras de calcular el primer movimiento cuando se enciende la compensación de la herramienta de corte durante un movimiento el cual es seguido por un segundo movimiento en un ángulo menor de 90°, las dos maneras son, tipo A o tipo B (Ajuste 43). El primero, tipo A, mueve la herramienta directamente hasta el punto inicial programado para el segundo corte. Los diagramas de las páginas siguientes ilustran las diferencias entre los tipos A y B para los ajustes FANUC y YASNAC (Ajuste 58).

- F5.10: Compensación inadecuada de la herramienta de corte. El movimiento es menor que el radio de compensación de la herramienta de corte [1]. Pieza de trabajo [2], Herramienta [3]



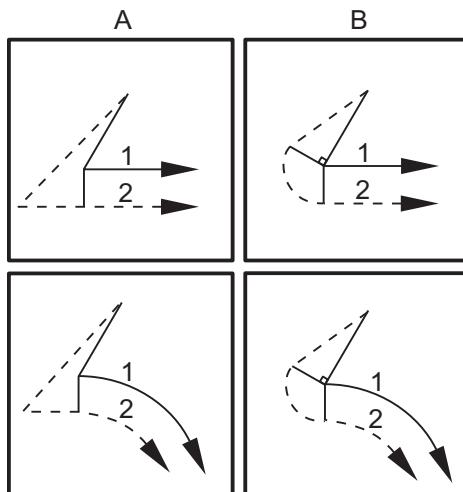
**NOTA:**

*Un corte pequeño inferior al radio de la herramienta, y en un ángulo recto con respecto al movimiento previo, solo funcionará con el ajuste FANUC. Se generará una alarma de compensación de la herramienta de corte si se establece en el ajuste YASNAC.*

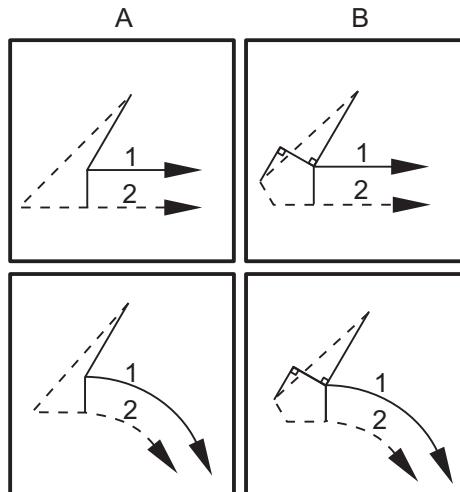
## Ajustes de avance en la Comp. de la herramienta de corte

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 de acabado en el interior de un movimiento circular, la herramienta debe ralentizarse para asegurarse de que el avance de superficie no exceda lo que se pretendía.

- F5.11: Entrada de Compensación de la herramienta de corte, YASNAC: [A] Tipo A, [B] Tipo B, [1] Trayectoria del programa, [2] Trayectoria del centro de la herramienta.

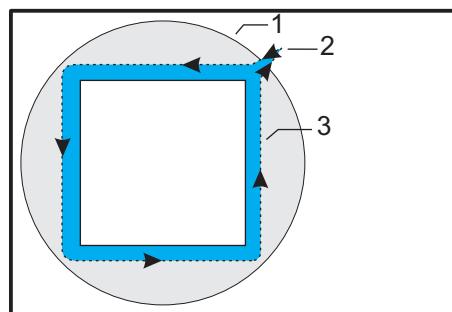


- F5.12:** Entrada de Compensación de la herramienta de corte, FANUC: [A] Tipo A, [B] Tipo B, [1] Trayectoria del programa, [2] Trayectoria del centro de la herramienta.



## Ejemplo de compensación de la herramienta de corte

- F5.13:** Fresa frontal de 4 acanalamientos de la compensación de la herramienta de corte: [1] 2" material en barras (50 mm), [2] Punto de inicio, [3] Trayectoria del programa y centro de la trayectoria de la herramienta.



```

T0101 (Fresa frontal de 4 acanalamientos de .500" de herramienta) ;
G54;
G17;
G112;
M154;
GO G98 Z.3 ;
GO X1.4571 Y1.4571 ;
M8 ;
G97 P3000 M133 ;
Z.15 ;
G01Z-.25F2 ;
G01 G42 X1.1036 Y1.1036 F10. ;
G01 X.75 Y.75 ;
G01 X-.5 ;
G03 X-.75 Y.5 R.25 ;
G01 Y-.5 ;
G03 X-.5 Y-.75 R.25 ;
G01 X.5 ;
G03 X.75 Y-.5 R.25 ;

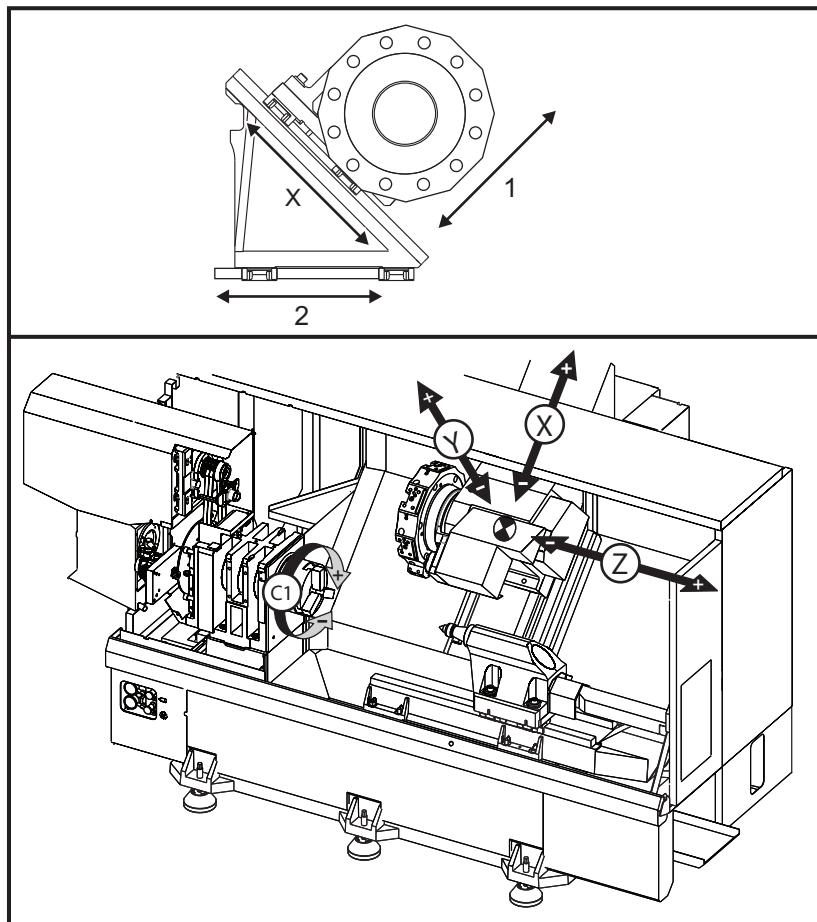
```

```
G01 Y.75 ;  
G01 X1.1036 Y1.1036 ;  
GO G40 X1.4571 Y1.4571 ;  
GO ZO. ;  
G113;  
G18;  
M9 ;  
M155;  
M135 ;  
GO G53 XO. ;  
GO G53 ZO. ;  
M30;  
%
```

## 5.4 Eje Y

El eje Y mueve las herramientas perpendicularmente a la línea central del husillo. Este movimiento se consigue a través del movimiento combinado de los husillos de bolas del eje X y el eje Y. Consulte G17 y G18, empezando en la página 260, para disponer de información sobre programación.

F5.14: Movimiento del eje Y: [1] Movimiento combinado del eje Y, [2] Plano horizontal.



## 5.4.1 Entornos de recorrido del eje Y

Puede encontrar información detallada del entorno de trabajo y de recorrido de su máquina en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Seleccione su modelo de máquina y posteriormente la opción Dimensions (dimensiones) del menú desplegable. El tamaño y posición del entorno de trabajo disponible cambia con la longitud de las herramientas motorizadas radiales.

Cuando configura las herramientas para el eje Y, considere estos factores:

- Diámetro de la pieza de trabajo
- Extensión de la herramienta (herramientas radiales)
- Recorrido requerido del eje Y desde la línea central

## 5.4.2 Torno de eje Y con torreta VDI

La posición del entorno de trabajo cambiará cuando se utilicen herramientas motorizadas radiales. La longitud de la herramienta de corte que se extiende desde la línea central del alojamiento de la herramienta es la distancia que cambia el entorno. Puede encontrar información detallada del entorno de trabajo de la página de dimensiones del modelo de su máquina en [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com).

## 5.4.3 Operación y programación

El eje Y es un eje adicional en los tornos (si está equipado) que puede ser controlado y se comporta de la misma forma que los ejes X y Z estándar. No se requiere ningún comando de activación para el eje Y.

El torno devolverá automáticamente el eje Y a la línea central del husillo después de un cambio de herramienta. Asegúrese de que la torreta se posicione correctamente antes de ordenar el giro.

Los códigos G y M de Haas estándar están disponibles cuando se programa con el eje Y.

La compensación de la herramienta de corte de tipo fresadora puede aplicarse en planos G17 y G19 cuando se realicen operaciones con herramientas motorizadas. Deben seguirse las normas de compensación de la herramienta de corte para evitar movimientos impredecibles al aplicar y cancelar la compensación. Debe introducirse el valor del radio de la herramienta que se está utilizando en la columna **RADIUS** (radio) de la página de la geometría de la herramienta para esa herramienta. Se asume que la punta de la herramienta tiene el valor "0" y no debe introducirse ningún valor.

Recomendaciones de programación:

- Ordene la posición de inicio de los ejes o llévelos a una posición segura de cambio de herramienta en avances rápidos utilizando G53, que mueve todos los ejes simultáneamente a la misma velocidad. Independientemente de las posiciones de los ejes Y y X entre sí, ambos se mueven a la velocidad máxima posible hasta la posición ordenada y normalmente no finalizan al mismo tiempo. Por ejemplo:

```
G53 X0 (comando a posición de inicio) ;
G53 X-2.0 (comando para que X se sitúe a 2" de la posición de inicio)
;
G53 X0 Y0 (comando a posición de inicio) ;
```

Consulte G53 en la página 267.

Si se ordena ir al inicio a los ejes Y y X mediante G28, deben cumplirse las siguientes condiciones y esperarse el comportamiento siguiente:

- Identificación de dirección para G28:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Ejemplo:

G28 U0 (U cero) ; envía el eje X a la posición de inicio.

G28 U0 ; está de acuerdo con el eje Y debajo de la línea central del husillo.

G28 U0 ; genera una alarma 560 si el eje Y se encuentra por encima de la línea central del husillo. No obstante, la colocación inicial del eje Y en la posición de inicio o el uso de un G28 sin una dirección de letra, no generará la alarma 560.

G28 ; la secuencia envía primero a X, Y y B a la posición de inicio y posteriormente C y Z

G28 U0 Y0 ; no genera ninguna alarma independientemente de la posición del eje Y.

G28 Y0 ; está de acuerdo con el eje Y encima de la línea central del husillo.

G28 Y0 ; está de acuerdo con el eje Y debajo de la línea central del husillo

La pulsación de **[POWER UP/RESTART]** (encendido/reinicio) o **[HOME G28]** (inicio G28), genera el mensaje: *Función bloqueada*:

- Si se ordena que el eje X se sitúe en la posición de inicio mientras que el eje Y se encuentra por encima de la línea central del husillo (coordenadas positivas del eje Y), se genera la alarma 560. Ordene que el eje Y se sitúe primero en el inicio, y posteriormente el eje X.
- Si se ordena al eje X dirigirse a la posición de inicio y el eje Y se encuentra por debajo de la línea central (coordenadas negativas del eje Y), el eje X se dirigirá a la posición de inicio y el eje Y no se moverá.
- Si se ordenara que el eje X y el eje Y se dirigieran a la posición de inicio con G28 U0 Y0, el eje X y eje Y se dirigirán a la posición de inicio a la vez independientemente de que Y se encuentre por encima o por debajo de la línea central.
- Fije los husillos principal y/o secundario (si existieran) siempre que se realicen operaciones con herramientas motorizadas y no se interpole el eje C.



### NOTA:

*El freno se libera automáticamente en cualquier momento en el que se ordene el movimiento del eje C para el posicionamiento.*

- Estos ciclos fijos pueden utilizarse con el eje Y. Consulte la página 268 para obtener más información.

Solo ciclos axiales:

- Taladrar: G74, G81, G82, G83,

- Mandrilar: G85, G89,

- Roscar: G95, G186,

Solo ciclos radiales:

- Taladrar: G75 (un ciclo de ranurado), G241, G242, G243,

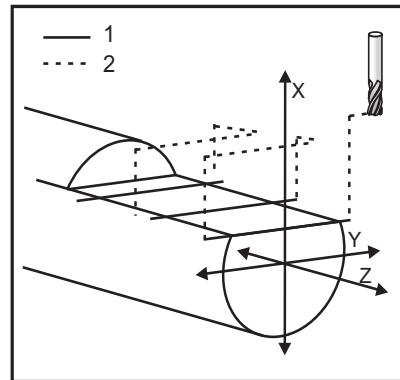
- Mandrilar: G245, G246, G247, G248

- Roscar: G195, G196

Ejemplo de programa de fresado del eje Y:

**F5.15:** Ejemplo de programa de fresado del eje Y: [1] Avance, [2] Avance rápido.

```
%  
O02003 ;  
N20 ;  
(MILL FLAT ON DIAMETER 3.00 DIAMETER .375 DEEP) ;  
T101 (.750 4 FLUTE ENDMILL) ;  
G19 (SELECT PLANE) ;  
G98 (IPM) ;  
M154 (ENGAGE C-AXIS) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. (RAPID TO A POSITION) ;  
G00 C90. (ROTATE C AXIS TO 90 DEGREES) ;  
M14 (BRAKE ON) ;  
G97 P3000 M133 ;  
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (RAPID POSITION) ;  
G00 X2.25 Y-1.75 ;  
M08 ;  
G01 Y1.75 F22. ;  
G00 X3.25 ;  
G00 Y-1.75 Z-0.375 ;  
G00 X2.25 ;  
G01 Y1.75 F22. ;  
G00 X3.25 ;  
G00 Y-1.75 Z-0.75 ;  
G00 X2.25 ;  
G01 Y1.75 F22. ;  
G00 X3.25 ;  
G00 X3.25 Y0. Z1. ;  
M15 (BRAKE OFF) ;  
M135 (LIVE TOOL OFF) ;  
M155 (DISENGAGE C-AXIS) ;  
M09 ;  
G00 X6. Y0. Z3. ;  
G18 (RETURN TO NORMAL PLANE) ;  
G99 (IPR) ;  
M01 ;  
M30 ;  
%
```



## 5.5 Recogedor de piezas

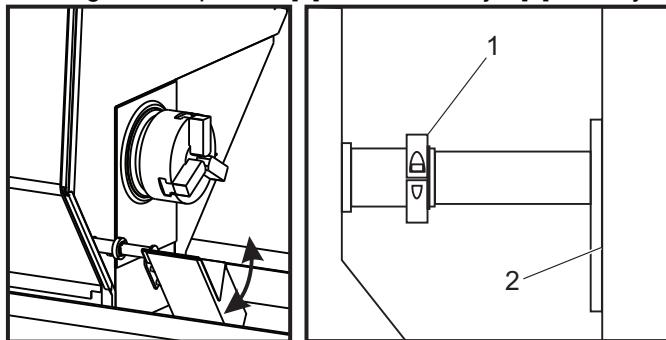
Esta opción es un sistema automático de recuperación de piezas diseñado para trabajar con aplicaciones de avance de barras. Se controla utilizando códigos M (M36 para activar y M37 para desactivar). El recogedor de piezas gira para atrapar piezas ya acabadas y las dirige dentro del recipiente montado en la puerta delantera.

### 5.5.1 Operación

El recogedor de piezas tiene que estar apropiadamente alineado antes de la operación.

1. Encienda la máquina. En modo MDI, active el recogedor de piezas (M36).
2. Afloje el tornillo en la pinza del eje en el eje del recogedor de piezas exterior.

F5.16: Alineamiento del recogedor de piezas: [1] Collarín del eje, [2] Bandeja del recogedor de piezas.



3. Deslice la bandeja del recogedor de piezas en el eje hasta una profundidad suficiente que permita atrapar la pieza y limpiar el plato de garras. Gire la bandeja para abrir la cubierta deslizante del colector de piezas montado en la puerta y apriete la pinza del eje en el eje del recogedor de piezas.



**ADVERTENCIA:** *Revise la posición del eje Z, eje X, la herramienta y la posición de la torreta durante el movimiento del recogedor de piezas para evitar posibles choques durante la operación de la máquina.*

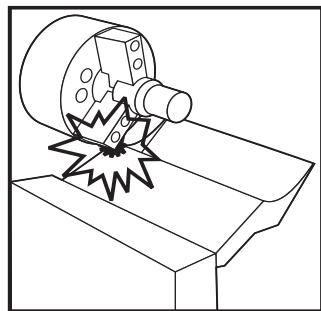


**NOTA:** *La puerta del operador tiene que estar cerrada cuando se esté activando el recogedor de piezas.*

## 5.5.2 Interferencia del plato de garras

Las garras del plato grandes podrían interferir con la operación del recogedor de piezas. Compruebe las holguras antes de hacer funcionar el recogedor de piezas.

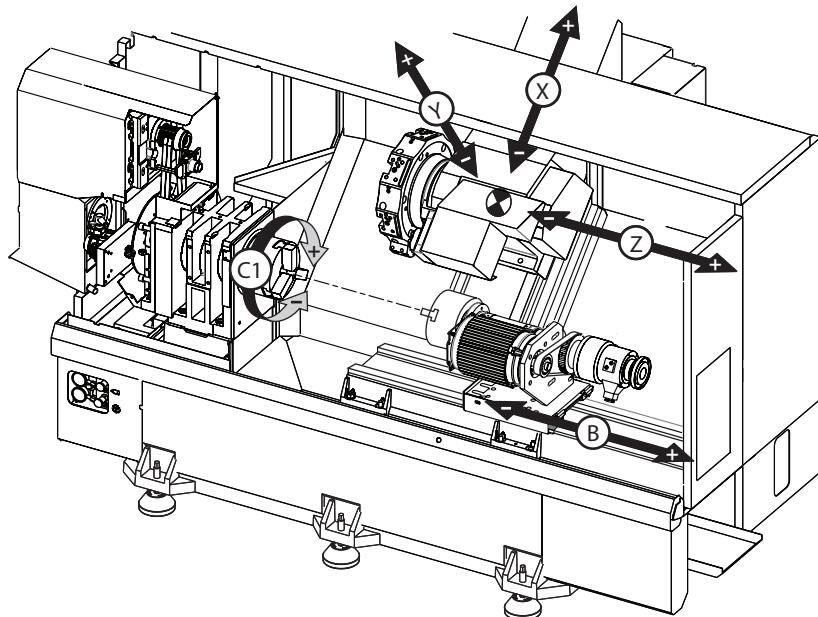
F5.17: La garra del plato interfiere con el recogedor de piezas



## 5.6 Tornos de doble husillo (Serie DS)

El DS-30 es un torno con dos husillos. El husillo principal se encuentra en el alojamiento estacionario. El otro husillo, el “husillo secundario”, tiene un alojamiento que se mueve a lo largo del eje lineal, designado como “B”, y sustituye el contrapunto típico. Se utiliza un conjunto especial de códigos M para ordenar al husillo secundario.

**F5.18:** Torno de doble husillo con un eje Y opcional



### 5.6.1 Control de husillo sincronizado

Los tornos de doble husillo pueden sincronizar el husillo principal y secundario. Esto implica que cuando el husillo principal recibe un comando para girar, el husillo secundario girará a la misma velocidad, en la misma dirección. Esto se define como modo Synchronous Spindle Control (Control de husillo síncrono) (SSC). En el modo SSC, ambos husillos se acelerarán, mantendrán una velocidad y se desacelerarán juntos. Por lo tanto, podrá usar ambos husillos para mantener una pieza de trabajo en ambos extremos durante un soporte máximo y vibración mínima. También puede transferir la pieza de trabajo entre el husillo principal y secundario, realizando eficazmente una "inversión de pieza" mientras los husillos continúan girando.

Existen dos códigos G asociados con SSC:

G199 activa SSC.

G198 cancela SSC.

Cuando ordene G199, ambos husillos se orientan antes de que se aceleren a la velocidad programada.

**NOTA:**

Cuando programe husillos dobles sincronizados, primero debe llevar a ambos husillos hasta la velocidad con M03 (para el husillo principal) y M144 (para el husillo secundario) antes de emitir el comando G199. Si ordena un G199 antes de ordenar la velocidad del husillo, los dos husillos intentarán mantenerse sincronizados en la aceleración, provocando que ésta sea mucho más larga de lo normal.

Si se aplicara el modo SSC y pulsara [RESET] (restablecer) o [EMERGENCY STOP] (parada de emergencia), el modo SSC se sigue aplicando hasta que se detengan los husillos.

## La pantalla Synchronized Spindle Control (control de husillo sincronizado)

F5.19: La pantalla Synchronized Spindle Control (control de husillo sincronizado)

SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL			
	SPINDLE	SECONDARY SPINDLE	DIFFERENCE
G15/G14	G15		
SYNC (G199)			
POSITION (DEG)	0.0000	0.0000	0.0000
VELOCITY (RPM)	0	0	0.0000
G199 R PHASE OFS			
CHUCK			
LOAD %	0	0	
G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE			

La pantalla de control de sincronización del husillo está disponible en la pantalla CURRENT COMMANDS (comandos actuales).

La columna **SPINDLE** (husillo) proporciona el estado del husillo principal. La columna **SECONDARY SPINDLE** (husillo secundario) proporciona el estado del husillo secundario. La tercera columna muestra el estado diverso. A la izquierda se muestra una columna de títulos de fila. A continuación se describe cada fila.

**G15/G14** - Si G15 apareciera en la columna **SECONDARY SPINDLE** (husillo secundario), el husillo principal es el husillo líder. Si apareciera G14 en la columna **SECONDARY SPINDLE** (husillo secundario), el husillo secundario es el husillo líder.

**SYNC (G199)** - La sincronización del husillo está activa cuando se muestra G199 en la fila.

**POSITION (DEG)** (posición en grados) - Esta fila muestra la posición actual, en grados, del husillo principal y del husillo secundario. Los valores abarcan desde -180.0 grados a 180.0 grados. Esto es relativo a la posición de orientación predeterminada de cada husillo.

La tercera columna indica la diferencia actual, en grados, entre los dos husillos. Cuando ambos husillos se encuentren en sus marcas de cero respectivas, entonces este valor es cero.

Si el tercer valor de la columna fuera negativo, representará en grados el retraso actual del husillo secundario con respecto al husillo principal.

Si el tercer valor de la columna fuera positivo, representará en grados el adelanto actual del husillo secundario con respecto al husillo principal.

**VELOCITY (RPM)** (velocidad (rpm)) - Esta fila muestra la velocidad real, en RPM, del husillo principal y del husillo secundario.

**G199 CORRECTOR DE FASE R** - Es el valor  $R$  programado para G199. Esta fila está en blanco cuando no se ordena G199; de lo contrario, incluye el valor  $R$  en el bloque G199 ejecutado más recientemente. Consulte la página 312 para obtener más información sobre G199.

**CHUCK (plato de garras)** - Esta columna muestra el estado fijado o liberado de la sujeción de trabajo (plato de garras o pinza). Esta fila está vacía cuando está fijada, o muestra "UNCLAMPED" (liberada) en rojo cuando el soporte de trabajo está abierto.

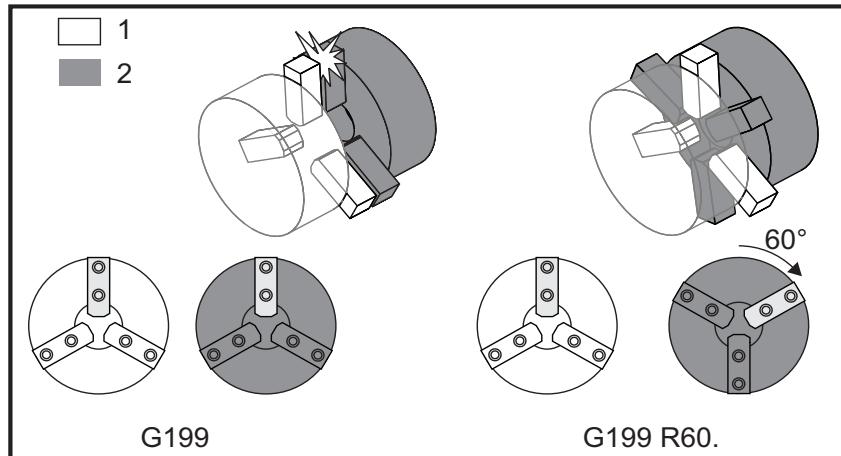
**LOAD %** (% de carga) - Muestra el porcentaje de carga actual para cada husillo.

## Corrector de fase R explicado

Cuando se sincronizan husillos de tornos dobles, éstos se orientan y giran a la misma velocidad manteniendo sus posiciones de origen relativas entre sí. En otras palabras, la orientación relativa que se ve cuando ambos husillos se detienen en sus posiciones de inicio se mantiene cuando giran los husillos sincronizados.

Puede usar un valor  $R$  con G199, M19 o M119 para modificar esta orientación relativa. El valor  $R$  especifica un corrector, en grados, desde la posición de inicio del husillo seguidor. Puede usar este valor para permitir que las garras del plato se engranen durante la operación de transferencia de una pieza de trabajo. Consulte la Figura F5.20 para disponer de un ejemplo.

**F5.20:** Ejemplo de G199 Valor R: [1] Husillo líder, [2] Husillo seguidor



## Encontrar un valor R de G199

Para encontrar un valor G199 R apropiado:

1. En modo MDI, ejecute un comando M19 para orientar el husillo principal y un M119 para orientar un husillo secundario.

Con esto se establece la orientación predeterminada entre las posiciones de inicio de los husillos.

2. Añada un valor  $R$  en grados en el M119 para corregir la posición del husillo secundario.

3. Compruebe la interacción entre las garras del plato. Cambie el valor R de M119 y ajuste la posición del husillo secundario hasta que las garras del plato interactúen correctamente.
4. Registre el valor R correcto y úselo con los bloques de G199 en su programa.

## 5.6.2 Programación del husillo secundario

La estructura del programa para el husillo secundario es la misma que para el husillo principal. Use G14 para aplicar códigos M del husillo principal y ciclos fijos para el husillo secundario. Cancele G14 con G15. Consulte la página 259 para obtener más información sobre estos códigos G.

### Comandos del husillo secundario

Se utilizan tres códigos M para iniciar y detener el husillo secundario:

- M143 inicia el avance del husillo.
- M144 inicia el retroceso del husillo.
- M145 detiene el husillo.

El código de dirección P especifica la velocidad del husillo, de 1 RPM a la máxima velocidad.

### Ajuste 122

El Ajuste 122 selecciona entre fijación del diámetro exterior e interior para el husillo secundario. Consulte la página 364 para obtener más información.

### G14/G15 - Cambio de husillo

Estos códigos G seleccionan el husillo que lidera durante el modo Control de husillo sincronizado (SSC) (G199).

G14 hace que el husillo secundario sea el husillo líder, y G15 cancela G14.

La pantalla SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL (control de sincronización del husillo) en los comandos actuales indica el husillo que está liderando actualmente. Si liderara el husillo secundario, G14 se muestra en la columna SECONDARY SPINDLE (husillo secundario). Si liderara el husillo principal, G15 se muestra en la columna SPINDLE (husillo).

## 5.7 Palpador de ajuste automático de herramienta

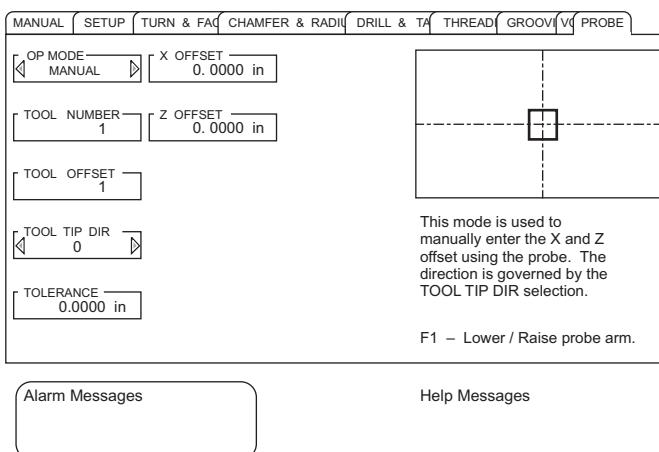
El sistema de ajuste de la herramienta sirve para establecer correctores de herramienta haciendo que las herramientas entren en contacto con un palpador. En primer lugar se configura el palpador para las herramientas en modo manual, donde se realizan las medidas iniciales de la herramienta. Tras esta configuración, el modo automático estará disponible utilizando el Palpador de ajuste automático de herramienta (ATP) para restablecer correctores cuando se cambien las inserciones. También se dispone de detección de roturas para controlar el desgaste y rotura de la herramienta. El software genera código G que puede introducirse en los programas del torno para permitir el uso del palpador durante el funcionamiento automático.

## 5.7.1 Operación

Para acceder al menú del palpador de herramientas:

1. Pulse [MDI/DNC] y [PROGRAM] (programa).  
Acceda al menú con pestañas **IPS**.
2. Utilice la tecla de cursor hacia la derecha para desplazarse hasta la pestaña **PROBE** (palpador) y pulse [ENTER] (intro).
3. Use las teclas con flecha hacia arriba/abajo del cursor para desplazarse por las opciones del menú.

**F5.21:** Menú palpador inicial



### Explicación de elemento del menú

**OP MODE** (modo de funcionamiento) Use las teclas de cursor de izquierda y derecha para seleccionar los modos **MANUAL**, **AUTOMATIC** (automático) y **BREAK DET.** (detección de rotura).

**TOOL NUMBER** (número de herramienta) El número de herramienta que se va a utilizar. Este valor se establece automáticamente en la posición actual de la herramienta en modo **MANUAL**. Puede modificarse en los modos **AUTOMATIC** (automático) y **BREAK DET.** (detección de rotura).

**TOOL OFFSET** (corrector de herramienta) Introduzca el número del corrector de la herramienta que se esté midiendo.

**TOOL TIP DIR** (dirección de la punta de la herramienta) Use las flechas de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para seleccionar el vector de la punta de la herramienta V1-V8. Consulte la página 135 para obtener más información.

**TOLERANCE** (tolerancia) Establece la tolerancia para la diferencia de la medida en el modo **BREAK DETECT** (detección de rotura). No disponible en otros modos.

**X OFFSET** (corrector X), **Z OFFSET** (corrector Z) Muestra el valor del corrector para el eje especificado. Solo lectura.

## 5.7.2 Modo manual

Las herramientas deben entrar en contacto en modo manual antes de que pueda utilizarse el modo automático.

1. Entre en el menú del palpador pulsando **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa), y seleccionando la pestaña **PROBE** (palpador). Pulse **[F1]** para bajar el brazo del palpador.
2. Seleccione la herramienta que se tocará usando **[TURRET FWD]** (avance de torreta) o **[TURRET REV]** (retroceso de torreta).
3. Seleccione el modo de funcionamiento **MANUAL** con las teclas de flecha de cursor izquierda / derecha y, a continuación, pulse **[ENTER]** (intro) o la tecla de flecha de cursor hacia abajo.
4. La opción del corrector de la herramienta se establece en función de la posición de la herramienta seleccionada actualmente. Pulse **[ENTER]** (intro) o la tecla de flecha de cursor hacia abajo.
5. Introduzca el número del corrector de herramienta que se va a usar y pulse **[ENTER]** (intro). Se introduce el número del corrector y se selecciona la siguiente opción del menú, **Tool Tip Dir** (dirección de la punta de la herramienta).
6. Use las teclas de cursor **[IZQUIERDA]** y **[DERECHA]** para seleccionar una dirección de la punta de la herramienta y, a continuación, pulse **[ENTER]** (intro) o la flecha de cursor hacia **[ABAJO]**. Consulte la página **135** para obtener más información sobre la dirección de la punta de la herramienta.
7. Use el control **[HANDLE JOG]** (volante de avance) para desplazar la punta de la herramienta dentro de un rango de 0.25" (6 mm) del palpador de herramientas en la dirección indicada por el diagrama de la dirección de la punta de la herramienta que se muestra en pantalla.

**NOTA:**

*Si la punta de la herramienta está excesivamente alejada del palpador, la herramienta no llegará hasta el palpador y se generará una alarma durante el funcionamiento.*

8. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). La punta de la herramienta entra en contacto con el palpador y los correctores se registran y muestran. En **MDI** se genera un programa de código G que se utiliza para el movimiento de la herramienta.
9. Repita los pasos del 1-8 para cada herramienta con la que se vaya a entrar en contacto. Asegúrese de alejar la torreta de herramientas del palpador antes de seleccionar la posición de la siguiente herramienta.
10. Pulse **[F1]** para subir el brazo de la herramienta.

### 5.7.3 Modo automático

Una vez se haya realizado la medición inicial de la herramienta en el modo manual para una herramienta particular, el modo automático puede servir para actualizar esos correctores de herramientas si se produce desgaste de la herramienta o se introduce una herramienta de sustitución.

1. Entre en el menú del palpador pulsando **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa), y seleccionando la pestaña **PROBE** (palpador). Seleccione el modo de funcionamiento **Automatic** (automático) con las teclas de flecha de cursor izquierda / derecha y, a continuación, pulse **[ENTER]** (intro) o la tecla de flecha de cursor hacia abajo.
2. Introduzca el número de la herramienta que se va a medir y pulse **[ENTER]** (intro).
3. Introduzca el número del corrector de herramienta que se va a usar y pulse **[ENTER]** (intro).
4. La dirección de la punta de la herramienta se preselecciona en función de la dirección que se establezca en modo manual para el corrector de herramienta.
5. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). La punta de la herramienta entra en contacto con el palpador y los correctores se actualizan y muestran. En **MDI** se genera un programa de código G que se utiliza para el movimiento de la herramienta.
6. Repita los pasos del 1 a 5 para cada herramienta con la que se tenga que entrar en contacto.

## 5.7.4 Modo Break Detect (detección de rotura)

El modo Break Detect (detección de rotura) compara la medida actual de la herramienta con la medida registrada, y aplica un valor de tolerancia definido por el usuario. Si la diferencia en las medidas es mayor que la tolerancia definida, se genera una alarma y se detiene la operación.

1. Entre en el menú del palpador pulsando **[MDI/DNC]** y, a continuación, **[PROGRAM]** (programa).
2. Seleccione la pestaña **PROBE** (palpador) y pulse **[ENTER]** (intro).
3. Seleccione el **modo de funcionamiento Break Det.** (detección de rotura) con las teclas de flecha de cursor izquierda/derecha.
4. Introduzca el número de la herramienta que se va a medir y pulse **[ENTER]** (intro).
5. Introduzca el número del corrector de herramienta que se va a usar y pulse **[ENTER]** (intro). La dirección de la punta de la herramienta se selecciona automáticamente en función de la dirección que se establezca en modo manual para el corrector de la herramienta.
6. Pulse la tecla de flecha de cursor hacia abajo.
7. Introduzca el valor de tolerancia deseado y pulse **[ENTER]** (intro).
8. Si desea realizar esta prueba de herramienta individual en MDI, vaya al paso 12. Si desea copiar la prueba en su programa, continúe con el siguiente paso.
9. Para copiar el código resultante, pulse **[F4]** desde la pantalla de la pestaña **PROBE** (palpador) para que aparezca la ventana emergente **IPS Recorder** (registrar IPS).
10. Copie el código generado con las nuevas tolerancias en el destino seleccionado para el programa (un nuevo programa o el programa actual en memoria).
11. Para comprobar el código, pulse **[MEMORY]** (memoria) y baje el cursor hasta el código insertado.
12. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Se contacta con la punta de la herramienta. Se generará una alarma si se supera el valor de tolerancia.
13. Repita los pasos del 1 a 12 para cada herramienta a comprobar.

## 5.7.5 Dirección de la punta de la herramienta

Consulte la ilustración de la sección Dirección y y punta imaginaria de la herramienta (compensación de la punta de la herramienta) de la página 135



### NOTA:

*Tenga en cuenta que el palpador de ajuste de la herramienta en modo automático solo utiliza los códigos 1-8.*

## 5.7.6 Calibración del palpador de herramientas automático

Este procedimiento de calibración del ATP requiere lo siguiente:

- Una herramienta para tornejar el diámetro exterior,
- Una pieza de trabajo que se ajuste en las garras del plato,
- Un micrómetro de 0-1.0" para medir la punta del palpador de herramientas,
- Un micrómetro para inspeccionar el diámetro de la pieza de trabajo.

1. Primeramente, asegúrese de que el brazo del palpador de herramientas automático (ATP) funciona correctamente realizando la comprobación de la calibración de la página 246. Si no comportase correctamente, póngase en contacto con el Departamento de mantenimiento de Haas.
2. Si el brazo del palpador se comporta tal y como se describe, continúe con el procedimiento de calibración de la página 246.

## Calibración del ATP - Comprobación del funcionamiento

Compruebe que el brazo del ATP funciona correctamente.

Si el brazo del palpador se comporta tal y como se describe, continúe con el procedimiento de calibración. Si no se comportase correctamente, póngase en contacto con el Departamento de mantenimiento de Haas.

1. Pulse **[MDI/DNC]**.
2. Introduzca M104; M105; y pulse **[INSERT]** (insertar).
3. Pulse **[SINGLE BLOCK]** (bloque a bloque).
4. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). El brazo el palpador debe moverse hasta su posición de preparado (hacia abajo).
5. Pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). El brazo el palpador debe moverse hasta su posición de guardado.

## Procedimiento de calibración del ATP

Si el brazo del palpador se comportara correctamente, continúe con el siguiente procedimiento:

1. Coloque la herramienta de torneado de OD en la estación de la herramienta 1 de la torreta de herramientas.
2. Fije la pieza de trabajo en el plato de garras.
3. Pulse **[OFFSET]** (corrector) y elimine los valores del corrector para la herramienta 1 en la página **Tool Geometry** (geometría de herramientas).
4. Use la herramienta de torneado en la estación 1 para realizar un pequeño corte en el diámetro del material fijado en el husillo.
5. Solo en el eje Z, desplace la herramienta fuera de la pieza; no desplace el eje X fuera del diámetro.
6. Detenga el husillo.
7. Use un micrómetro para medir el diámetro del corte realizado en la pieza de trabajo.
8. Pulse **[X DIAMETER MEASURE]** (medida del diámetro X) para registrar la posición del eje X en la tabla de correctores.
9. Introduzca el diámetro de la pieza de trabajo y pulse **[ENTER]** (intro) para añadirlo al corrector del eje X. Registre este valor como un número positivo. Llámelo Corrector A.
10. Cambie los Ajustes 59 a 63 a 0 (cero).
11. Aleje la herramienta hasta una posición segura fuera del recorrido del brazo del ATP.
12. Baje el brazo del ATP (M104 en **MDI**).
13. Desplace el eje Z hasta aproximadamente el centro de la punta de la herramienta con la punta del palpador.
14. Desplace el eje X para llevar la punta de la herramienta hasta aproximadamente 0.25" (6 mm) por encima de la punta del palpador.

15. Seleccione el incremento de desplazamiento .001" pulsando [**.001 1.**] y mantenga pulsado [-X] hasta que el palpador se apague y se pare la herramienta. Registre la posición del corrector del eje X como un número positivo. Llámelo Corrector B.
16. Reste Corrector B de Corrector A. Introduzca este valor en el Ajuste 59.
17. Mida el ancho de la punta del palpador con el micrómetro. Introduzca este valor como un número positivo para los Ajustes 62 y 63. Una vez que se alinee adecuadamente el palpador de herramientas, los valores de [**X DIAMETER MEASURE**] (medida del diámetro X) y el valor del palpador serán el mismo.
18. Multiplique el ancho de la punta del palpador por dos. Extraiga ese valor del Ajuste 59 e introduzca este nuevo valor como un número positivo en el Ajuste 60.

## 5.7.7 Alarmas del palpador de herramientas

Las siguientes alarmas se generan con el sistema del palpador de herramientas y se muestran en la sección de mensajes de alarma de la pantalla. Sólo pueden borrarse reiniciando el control.

*Brazo palp no bajado* – El brazo del palpador no se encuentra en posición para la operación. Entre en el menú del palpador pulsando [**MDI/DNC**] y, a continuación, [**PROGRAM**] (programa), y seleccionando la pestaña **PROBE** (palpador). Pulse [**F1**] para bajar el brazo del palpador.

*Palpador sin calibrar* – El palpador debe ser calibrado aplicando el procedimiento descrito anteriormente.

*Sin corrector de herramienta* – Debe definirse un corrector de herramienta.

*Número corr herram ilegal* – No se permite el corrector de herramienta "T0". Si se utiliza la entrada "T" en la línea de llamada al ciclo, compruebe que el valor no sea cero; de lo contrario, puede producirse esta alarma si no se seleccionó ninguna herramienta o corrector de herramienta en MDI antes de ejecutar el ciclo.



**PRECAUCIÓN:** Asegúrese de que la torreta esté alejada de forma segura del palpador antes de realizar la división de la torreta.

*Vector punta herr ilegal* – Solo se permiten los números de vector de 1 a 8. Consulte el diagrama Tool Tip Direction (dirección de la punta de la herramienta) en la sección TNC de este manual para conocer las definiciones del vector de la punta de la herramienta.

*Palp herr abierto* – Esta alarma se produce cuando el palpador se encuentra en un estado de apertura (activado) no esperado. Asegúrese de que la herramienta no esté en contacto con el palpador antes de iniciar una operación.

*Fallo palp herram* – Esta alarma se produce cuando la herramienta no consigue entrar en contacto con el palpador dentro del recorrido definido. Verifique que se haya calibrado el palpador. En el modo manual del palpador, desplace la punta de la herramienta hasta dentro de un rango de 0.25" (6 mm) del palpador.

*Herram rota* – Esta alarma se genera cuando el error de la longitud de la herramienta supera la tolerancia definida.



# Capítulo 6: Ajustes/códigos G y M

## 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 se usan para ordenar acciones específicas para la máquina: por ejemplo, la máquina simple se mueve o funciones de taladro. También ordenan funciones más complejas que pueden implicar herramientas motorizadas opcionales y el eje C.

Los códigos G se dividen en grupos. Cada grupo de códigos sirve para un objetivo específico. Por ejemplo, el Grupo 1 de códigos G ordena movimientos punto a punto de los ejes de la máquina, el Grupo 7 es específico para la funcionalidad de Compensación de la herramienta de corte.

Cada grupo tiene un código G dominante; referido como el código G predeterminado. Un código G predeterminado significa que son los que la máquina utiliza en cada grupo salvo que se especifique otro código G del grupo. Por ejemplo, programando un movimiento X, Z como este, X-2. Z-4. posicionará la máquina utilizando un G00.


**NOTA:**

*La técnica de programación adecuada consiste en preceder todos los movimientos con un código G.*

Los códigos G predeterminados para cada grupo se muestran en la pantalla de **Current Commands** (comandos actuales) en **All Active Codes** (todos los códigos activos). Si se ordena (activa) otro código G del grupo, entonces ese código G aparecerá en la pantalla **All Active Codes** (todos los códigos activos).

Las órdenes de los códigos G pueden ser modales o no modales. Un código G modal significa que una vez ordenado, el código G tendrá efecto hasta el fin del programa o hasta que se ordene otro código G del mismo grupo. Un código G no modal únicamente afecta a la línea en la que se encuentra; la línea de programa posterior no se verá afectada por el código G no modal de la línea previa. Los códigos del Grupo 00 son no modales; los otros grupos son modales.

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 los códigos G, consulte el capítulo Programación.


**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.*

Las siguientes descripciones de códigos G (ciclo no fijo) son válidas para el torno Haas y se incluyen en orden numérico.

**T6.1:** Lista de códigos G del torno (funciones preparatorias)

Código	Nombre	Código	Nombre
G00	Posicionamiento con movimiento rápido (grupo 01)		
G01	Movimiento de interpolación lineal (Grupo 01)	G31	Saltar función (Grupo 00)
G02 /G03	Movimiento de interpolación circular CW (sentido horario) / CCW (sentido antihorario) (Grupo 01)	G32	Corte de roscado (Grupo 01)
G04	Pausa (Grupo 00)	G40	Cancelar la compensación de la punta de la herramienta (Grupo 07)
G09	Parada exacta (Grupo 00)	G41/G42	Compensación de la punta de la herramienta (TNC) izquierda, TNC derecha (Grupo 07)
G10	Establecer correctores (Grupo 00)	G50	Establecer corrector de coordenadas globales FANUC, YASNAC (Grupo 00)
G14/G15	Cambio/cancelación de husillo secundario (Grupo 17)	G51	Cancelar corrector (YASNAC) (Grupo 00)
G17	Plano XY	G52	Establecer sistema de coordenadas locales FANUC (Grupo 00)
G18	Selección del plano (Grupo 02)	G53	Selección de coordenadas de la máquina (Grupo 00)
G19	Plano YZ (Grupo 02)	G54 -59	Seleccionar sistema de coordenadas del #1 al #6 FANUC (Grupo 12)
G20/G21	Seleccionar pulgadas / Seleccionar sist. métrico (Grupo 06)	G61	Modalidad de parada exacta (Grupo 15)
G28	Retorno al punto cero de la máquina (Grupo 00)	G64	Cancelación de parada exacta (G61) (Grupo 15)
G29	Retorno desde el punto de referencia (Grupo 00)	G65	Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

## Notas de programación

Los códigos G del Grupo 01 cancelarán a los códigos del Grupo 09 (ciclos fijos); por ejemplo, si un ciclo fijo está activo (G73 al G89), al usar G00 o G01, se cancelará el ciclo fijo.

## G00 Posicionamiento con movimiento rápido (Grupo 01)

- \***B** - Comando de movimiento del eje B
- \***C** - Comando de movimiento del eje C
- \***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X
- \***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z
- \***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X
- \***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y
- \***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

Este código G se usa para mover los ejes de la máquina a la velocidad máxima. Se utiliza principalmente para posicionar rápidamente la máquina en un punto dado antes de cada orden de avance (corte). Este código G es modal, por lo que un bloque con G00 origina el movimiento rápido de todos los bloques siguientes hasta que se especifique otro movimiento de corte.



### NOTA:

*Generalmente, los movimientos rápidos no serán en líneas rectas. Cada eje definido se mueve a la misma velocidad, pero no todos los ejes terminarán necesariamente sus movimientos al mismo tiempo. La máquina esperará hasta que todos los movimientos terminen antes de comenzar el siguiente comando.*

## G01 Movimiento de interpolación lineal (Grupo 01)

- F** - Velocidad de avance
- \***B** - Comando de movimiento del eje B
- \***C** - Comando de movimiento del eje C
- \***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X
- \***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z
- \***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X
- \***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y
- \***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z
- A** - Ángulo de movimiento opcional (usado con solo una de las letras X, Z, U, W)
- C** - Distancia desde el centro de intersección donde comienza el achaflanado
- R** - Radio del redondeo o arco

Este código G provee movimiento en línea recta (lineal) de punto a punto. El movimiento puede producirse en 1 o más ejes. Puede ordenar un G01 con 3 o más ejes. Todos los ejes iniciarán y finalizarán el movimiento al mismo tiempo. La velocidad de todos los ejes se controla de manera que la velocidad de avance (F) especificada se logre a lo largo de la trayectoria real. El eje C también puede recibir una orden, lo que proporcionará un movimiento helicoidal (en espiral). La velocidad de avance del eje C depende del ajuste del diámetro del eje C (Ajuste 102) para crear un movimiento helicoidal. El comando de dirección (velocidad de avance) F es modal y puede ser especificado en un bloque previo. Solamente se mueven los ejes especificados.

## Realizar chaflanes y redondeados de esquinas

Se puede insertar automáticamente un bloque de achaflanado o un bloque de redondeado de esquinas entre dos bloques de interpolación lineal especificando , C (achaflanado) o , R (redondeado de esquinas).

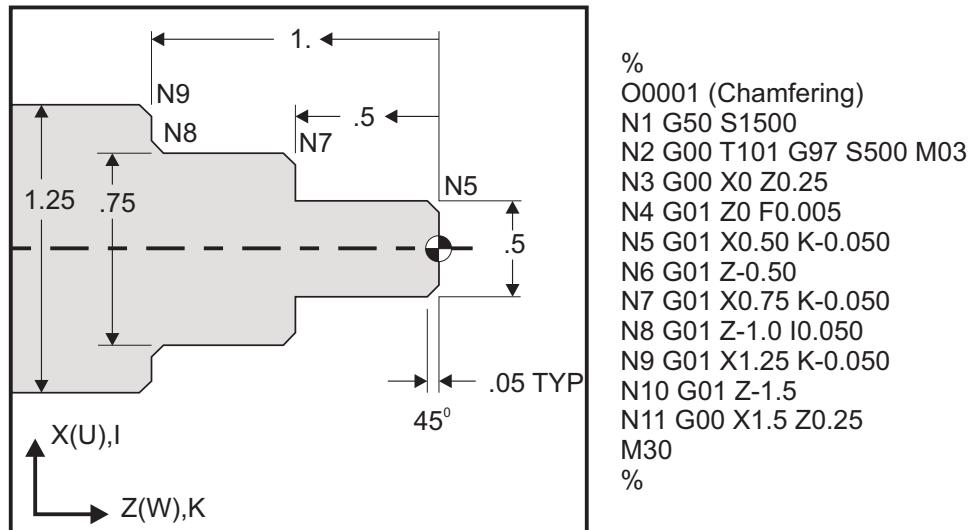


**NOTA:**

*Estas variables utilizan una coma (,) antes de la variable.*

Debe existir un bloque de interpolación lineal de terminación que siga al bloque de comienzo (podría intervenir una pausa G04). Estos dos bloques de interpolación lineal especifican una esquina de intersección teórica. Si el bloque de comienzo especificara un valor , C (coma C), el valor que le sigue a la C es la distancia desde la esquina de intersección donde comienza el achaflanado y también la distancia desde la misma esquina donde termina el achaflanado. Si el bloque de comienzo especificara un valor , R (coma R), el valor que le sigue a R es el radio de un círculo tangente a la esquina en dos puntos: el bloque de la esquina inicial del arco redondeador que se ha añadido y el punto final de ese arco. Pueden existir bloques consecutivos que especifiquen achaflanado o redondeado de esquinas. Debe existir movimiento en los dos ejes especificados por el plano seleccionado (el plano activo X-Y (G17), X-Z (G18) o Y-Z (G19)). Para achaflanar solo un ángulo de 90°, se puede sustituir un valor I o K donde se utilice un valor , C.

F6.1: Achaflanado



La siguiente sintaxis de código G incluye automáticamente un achaflanado de 45° o un radio de esquina entre dos bloques de interpolación lineal que se cruzan en un ángulo recto (90°).

### Sintaxis de achaflanado

```
G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
```

### Sintaxis de redondeado de esquinas

```
G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

### Direcciones:

I = achaflanado, Z a X (dirección eje X, +/-)

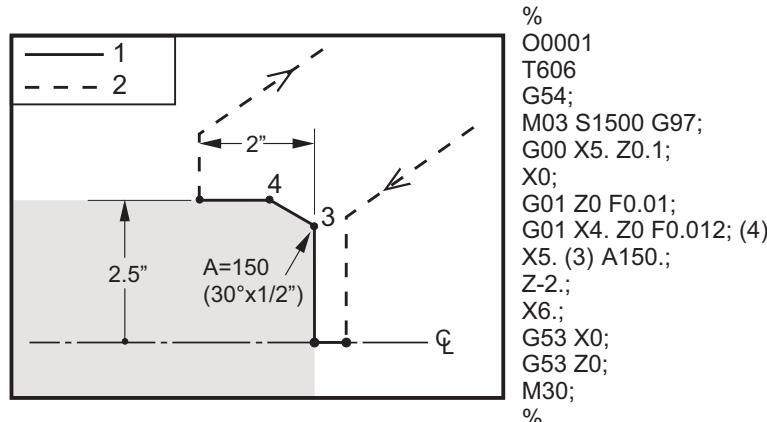
K = achaflanado, X a Z (dirección de eje Z, +/-)

R = redondeado de esquinas (dirección de eje X o Z, +/-, valor Radius (radio))

## G01 Achaflanando con A

Cuando especifique un ángulo ( $\alpha$ ), ordene el movimiento en solo uno de los otros ejes (X o Z), y el otro eje se calculará en función del ángulo.

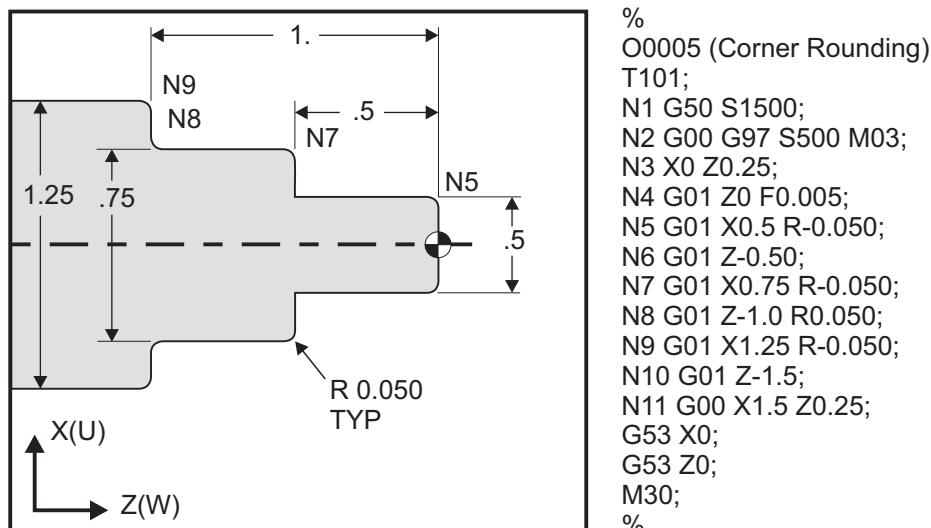
**F6.2:** G01 Achaflanado con A: [1] Avance, [2] Avance rápido, [3] Punto de inicio, [4] Punto final.



**NOTA:**  $A -30 = A150; A -45 = A135$

## Redondeado de esquina

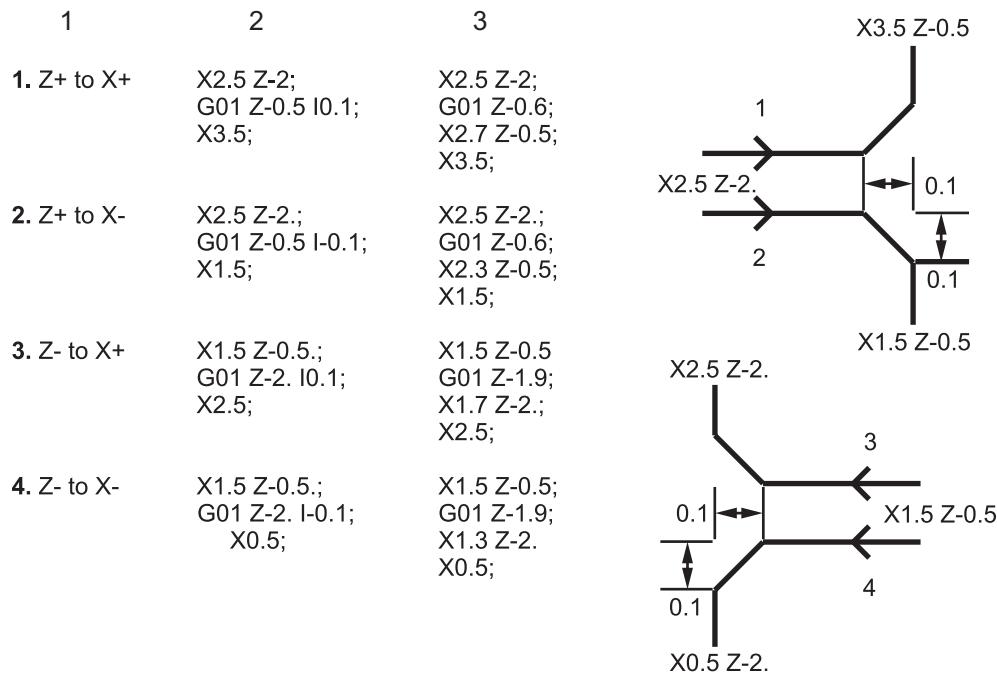
**F6.3:** G01 Redondeado de esquina



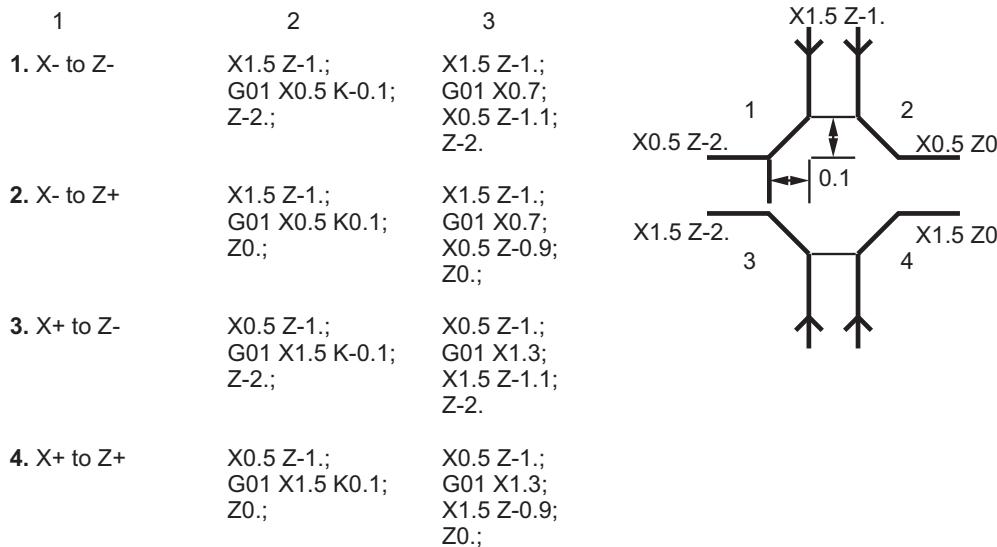
Notas:

- La programación incremental puede realizarse si se especifica U o W en lugar de X o Z, respectivamente. De manera que sus acciones serán como sigue:  
 $X(\text{posición actual} + i) = U_i$   
 $Z(\text{posición actual} + k) = W_k$   
 $X(\text{posición actual} + r) = U_r$   
 $Z(\text{posición actual} + r) = W_r$
- La posición actual del eje X o Z se añade al incremento.
- I, K y R siempre especifican un valor de radio (valor de programación del radio).

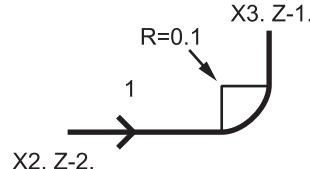
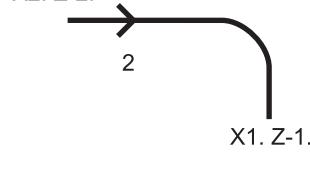
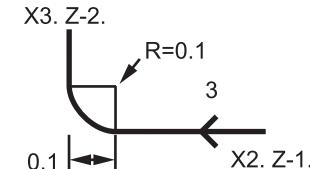
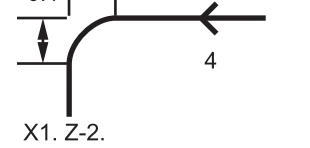
F6.4: Código de achaflanado Z a X: [1] Achaflanado, [2] Código/ejemplo, [3] Movimiento.



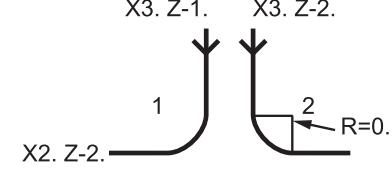
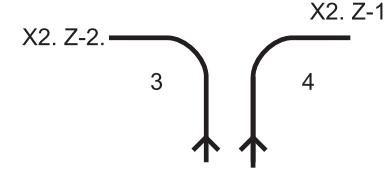
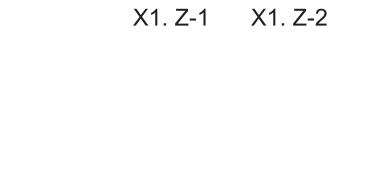
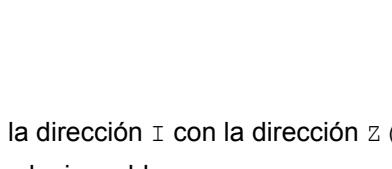
F6.5: Código de achaflanado X a Z: [1] Achaflanado, [2] Código/ejemplo, [3] Movimiento.



**F6.6:** Código de redondeado de esquina Z a X: [1] Redondeado de esquina, [2] Código/ejemplo, [3] Movimiento.

1	2	3	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9.; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;	

**F6.7:** Código de redondeado de esquina X a Z: [1] Redondeado de esquina, [2] Código/ejemplo, [3] Movimiento.

1	2	3	4	5
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.;		X3. Z-1.
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;		X3. Z-2.
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.;		X1. Z-1.
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-2.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;		X1. Z-2.

Reglas:

1. Use solo la dirección  $K$  con la dirección  $X(U)$ . Use solo la dirección  $I$  con la dirección  $Z(W)$ .
2. Use la dirección  $R$  con  $X(U)$  o  $Z(W)$ , pero no ambos en el mismo bloque.
3. No use  $I$  ni  $K$  juntos en el mismo bloque. Cuando use la dirección  $R$ , no use  $I$  ni  $K$ .
4. El próximo bloque tiene que ser un movimiento lineal sencillo perpendicular al anterior.
5. El achaflanado automático o el redondeado de esquina no pueden ser utilizados en un ciclo de roscado o en un ciclo fijo.
6. Achaflanado o redondeamiento de ángulos o esquinas tiene que ser lo suficientemente pequeño para que quede entre las líneas de intersección.

7. Solo debe existir un movimiento individual a lo largo de X o Z en el modo lineal (G01) para el achaflanado o redondeado de esquina.

## **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 al centro del círculo

\***J** - Distancia a lo largo del eje Y al centro del círculo

\***K** - Distancia a lo largo del eje Z al centro del círculo

\***R** - Radio del arco

\***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X

\***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

\***X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

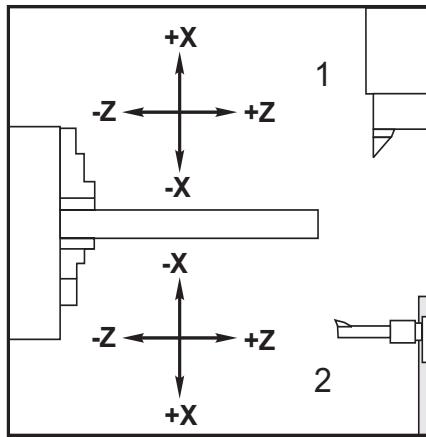
\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

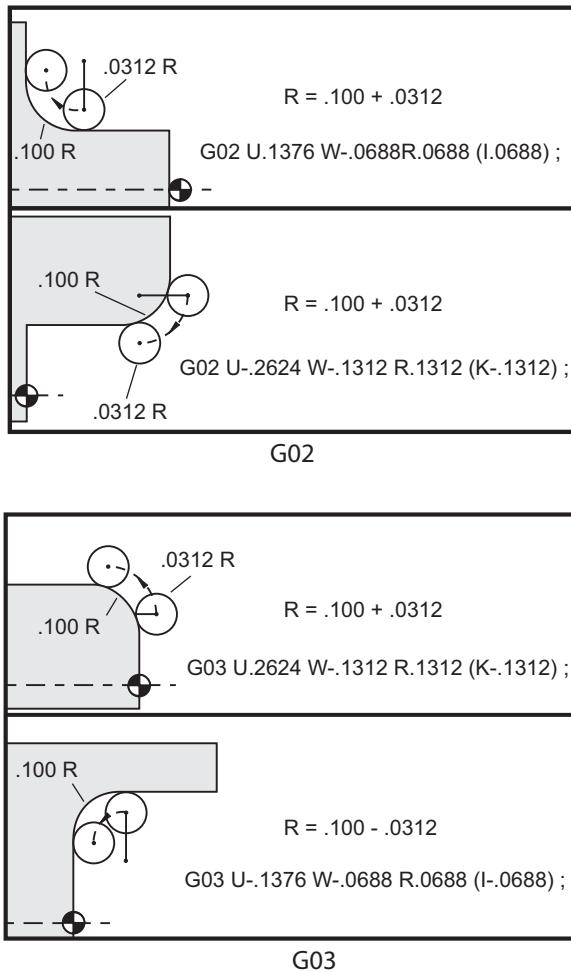
\* Indica que es opcional

Estos códigos G se emplean para especificar un movimiento circular (CW (sentido horario) o CCW (sentido antihorario)) de los ejes lineales (el movimiento circular es posible en los ejes X y Z seleccionados mediante G18). Los valores X y Z se usan para especificar el punto final del movimiento el cuál puede ser movimiento absoluto (X y Z) o incremental (U y W). Si no se define X ni Z, el punto final del arco será el mismo que el punto de inicio para ese eje. Hay dos maneras para especificar el centro del movimiento circular. La primera usa I o K para especificar la distancia desde el punto de inicio al centro del arco; la segunda usa R para especificar el radio del arco.

Para disponer de más información sobre G17 y G19 Fresado de plano, consulte la sección Herramientas motorizadas.

**F6.8:** G02Definiciones de ejes: [1] Tornos de torreta, [2] Tornos de mesa.

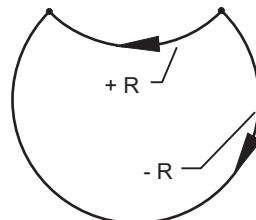


**F6.9:** Programas de G02 y G03

**R** se usa para especificar el radio del arco. Con un **R** positivo, el control generará una trayectoria de 180 grados o menos; para generar un radio de más de 180 grados, especifique un **R** negativo. **X** o **Z** se requiere para especificar un punto final si fuera diferente del punto de inicio.

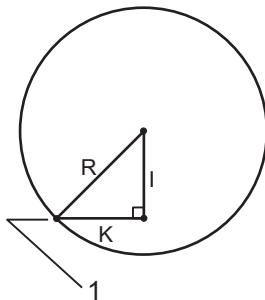
Las líneas siguientes cortarán un arco menor a 180 grados:

```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

**F6.10:** G02 Arco utilizando radio

I y K se usan para especificar el centro del arco. Cuando se utilizan I y K, no se utiliza R. I o K es la distancia, con signo, desde el punto de inicio al centro del círculo. Si solamente se especifica uno de los dos, I o K, se asume que el otro es cero.

**F6.11:** G02 X y Z definidos: [1] Inicio.



## 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 retraso durante el tiempo especificado por el código P. Por ejemplo:

G04 P10.0 ;

Retrasa 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. Solo afecta al bloque en el que se ordena. Es no modal y no afecta a los bloques siguientes. Los movimientos de la máquina se 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 COMUN y G54 al G59
- L10 Corrector de geometría o cambio
- L1 o L11 Desgaste de herramienta
- L20 Origen de las coordenadas auxiliares de trabajo para G110 al G129

**P** - Selecciona un corrector específico.

- P1-P50 - Hace referencia a correctores de geometría, de trabajo o de desgaste (L10-L11)

- P51-P100 - Hace referencia a correctores de cambio (YASNAC) (L10-L11)
- P0 - Hace referencia al corrector de coordenadas de trabajo COMMON (común) (L2)
- P1-P6 - G54-G59 hace referencia a coordenadas de trabajo (L2)
- P1-P20 G110-G129 hace referencia a coordenadas auxiliares (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 hacen referencia a coordenadas auxiliares (L20)

**Q** - Dirección de la punta imaginaria de la herramienta

**R** - Radio de la punta de la herramienta

\***U** - Cantidad incremental que se añadirá al corrector del eje X

\***W** - Cantidad incremental que se añadirá al corrector del eje Z

\***X** - Corrector del eje X

\***Z** - Corrector del eje Z

\* Indica que es opcional

## Ejemplos de programación

```
G10 L2 P1 W6.0 (Mover la coordenada G54 6.0 unidades hacia la derecha);
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Establecer coordenadas de trabajo G111 en X-10.0, Z-8.0);
G10 L10 P5 Z5.00 (establecer el corrector de la geometría de la herramienta #5 en 5.00);
G10 L11 P5 R.0625 (establecer el corrector de la herramienta #5 en 1/16");
```

## G14 Cambio de subhusillo secundario / G15 Cancelar (Grupo 17)

G14 provoca que el husillo secundario se convierta en el husillo principal y reaccionará a comandos normalmente utilizados para el husillo principal. Por ejemplo, M03, M04, M05 y M19 afectarán al husillo secundario, y M143, M144, M145 y M119 provocarán una alarma.



### NOTA:

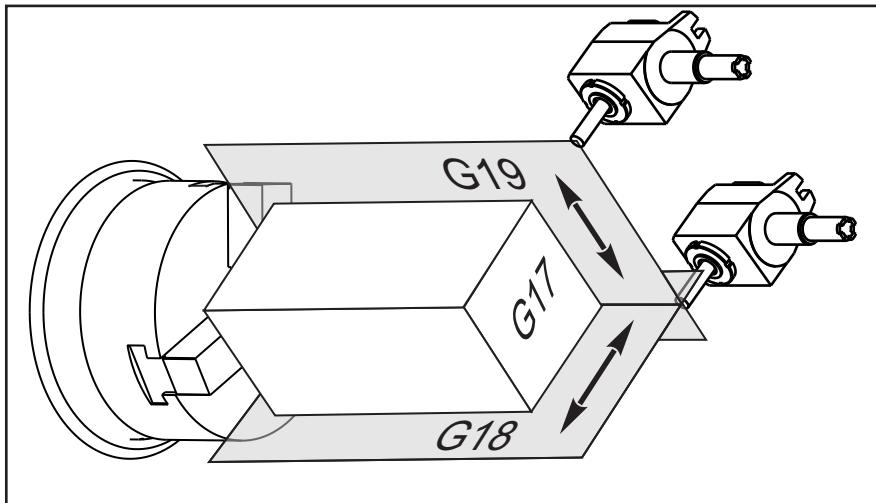
*G50 limitará la velocidad del husillo secundario y G96 fijará el valor del avance de superficie en el husillo secundario. Estos códigos G ajustarán la velocidad del husillo secundario cuando hay movimiento en el eje X. G01 Avance por revolución, avanzará en base al husillo secundario.*

G14 activará automáticamente el reflejo del eje Z. Si el eje Z ya se encuentra reflejado (Ajuste 47 o G101) se cancelará la función especular. G14 se cancela con un G15, un M30, al llegar al final del programa y al pulsar [RESET] (restablecer).

## G17 XY Plano XY (Grupo 02)

Este código define el plano en el que se realiza el movimiento de la trayectoria de la herramienta. La programación de la compensación del radio de la punta de la herramienta G41 o G42 aplica la compensación de la herramienta de corte del radio de la herramienta en el plano G17, independientemente de si G112 está activo o no. Para obtener más información, consulte Compensación de la herramienta de corte en la sección Programación. Los códigos de selección de planos son modales y siguen vigentes hasta que se seleccione otro plano.

F6.12: Dibujo de la selección de plano de G17, G18 y G19



Formato de programa con compensación de la punta de la herramienta:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

## G18 Plano XZ (Grupo 02)

Este código define el plano en el que se realiza el movimiento de la trayectoria de la herramienta. La programación de la compensación del radio de la punta de la herramienta G41 o G42 aplicará la compensación requerida para los radios de la punta de herramientas de torneado.

## G19 Selección del plano YZ (Grupo 02)

Este código define el plano en el que se realiza el movimiento de la trayectoria de la herramienta. La programación de la compensación del radio de la punta de la herramienta G41 o G42 aplicará la compensación de la herramienta de corte del radio de la herramienta en el plano de G19. Para obtener más información, consulte Compensación de la herramienta de corte en la sección Programación. Los códigos de selección de planos son modales y siguen vigentes hasta que se seleccione otro plano.

## 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 establezca correctamente para el programa. La selección entre programación en pulgadas y sistema métrico 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 **INCH** (pulgadas). Un G21 en un programa provocará una alarma en la máquina si el Ajuste 9 no se estableciera en **MM**.

## G28 Movimiento al punto cero de la máquina (Grupo 00)

El código G28 retorna todos los ejes (X, Y, Z, B y C) simultáneamente a la posición cero de la máquina cuando no se especifica ningún eje en la línea G28.

De forma alternativa, cuando se especifica una o más posiciones de los ejes en la línea G28, G28 realizará el movimiento a las posiciones especificadas y a continuación realizará el movimiento hasta el cero de la máquina. Esto se denomina el punto de referencia G29; este punto se guarda automáticamente para utilizarlo opcionalmente en G29.

G28 también cancela los correctores de herramientas.

Ejemplos de programación:

```
G28 X0 Z0 (muestra hasta X0 Z0 en el sistema de coordenadas de trabajo
actual y posteriormente al cero de la máquina) ;
G28 X1. Z1. (muestra a X1. Z1. en el sistema de coordenadas de trabajo
actual y posteriormente al cero de la máquina) ;
G28 U0 W0 (muestra directamente al cero de la máquina ya que el
movimiento incremental inicial es cero) ;
G28 U-1. W-1 (muestra incrementalmente -1. en cada eje y
posteriormente 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.



**NOTA:**

*Encienda el palpador antes de utilizar G31.*

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

\***U** - Comando de movimiento incremental en el eje X

\***V** - Comando de movimiento incremental del eje Y

\***W** - Comando de movimiento incremental en el eje Z

**X** - Comando de movimiento absoluto en el eje X

**Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

**Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

\* Indica que es opcional

Este código G mueve los ejes programados mientras busca una señal del palpador (señal de salto). El movimiento especificado se inicia y continúa hasta que se alcanza la posición o el palpador recibe una señal de salto. Si el palpador recibiera una señal de salto durante el movimiento de G31, el control emitirá un sonido y la posición de la señal de salto se registrará en variables macro. El programa ejecutará la siguiente línea de código. Si el palpador no recibiera una señal de salto durante el movimiento de G31, el control no emitirá un sonido y la posición de la señal de salto se registrará al final del movimiento programado y el programa continuará.

Las variables macro #5061 a #5066 se establecieron para almacenar posiciones de la señal de salto para cada eje. Para obtener más información sobre estas variables de la señal de salto, consulte Macros en la sección Programación de este manual.

No utilice la Compensación de la herramienta de corte (G41 o G42) con un G31.

## G32 Corte de rosca (Grupo 01)

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

**Q** - Ángulo de inicio de roscado (opcional). Consulte el ejemplo en la página siguiente.

**U/W** - Comando de posicionamiento incremental en el eje X/Z. (Los valores de profundidad de roscado incrementales son los especificados por el usuario)

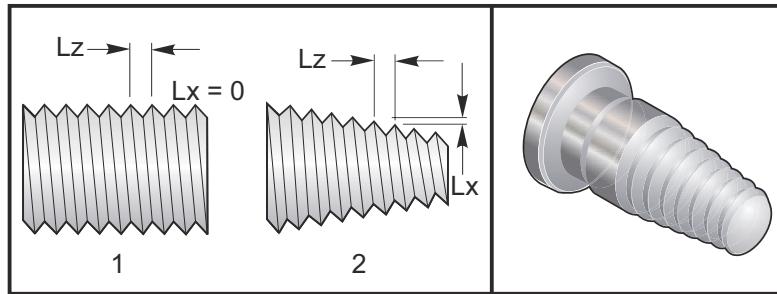
**X/Z** - Comando de posicionamiento absoluto en el eje X/Z. (Los valores de profundidad de roscado son los especificados por el usuario)



**NOTA:**

*La velocidad de avance es equivalente al paso de roscado. Debe especificarse el movimiento por lo menos en un eje. Las roscas cónicas tienen pasos en ambos ejes X y Z. En este caso fije la velocidad de avance al mayor de los dos pasos. G99 (Avance por revolución) tiene que estar activo.*

**F6.13:** G32 Definición de paso (velocidad de avance): [1] Roscado recto, [2] Roscado cónico.



G32 difiere de otros ciclos de corte de roscado en que el cono y/o paso pueden variar continuamente a lo largo de todo el roscado. Además, se realiza un retorno de posición no automático al final de la operación de roscado.

En la primera línea de un bloque de código G32, el avance del eje está sincronizado con la señal de giro del codificador del husillo. Esta sincronización permanece en vigencia para cada línea en una secuencia de G32. Se puede cancelar G32 y volverlo a llamar sin perder la sincronización original. Eso significa que múltiples pasadas seguirán exactamente la trayectoria de la herramienta previa. (Las rpm reales del husillo deben ser exactamente las mismas entre pasadas).



**NOTA:**

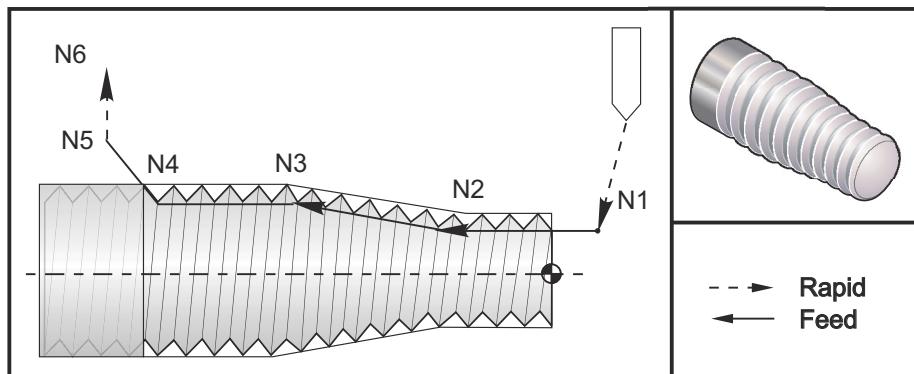
*Single Block Stop (parada de bloque a bloque) y Feed Hold (detener avance) se retrasan hasta la última línea de una secuencia de G32. Feed Rate Override (anulación de la velocidad de avance) se ignora mientras que G32 esté activo, Actual Feed Rate (velocidad de avance real) será siempre el 100% de la velocidad de avance programada. M23 y M24 no tienen efecto en una operación de G32; el usuario debe programar un achaflanado si fuera necesario. G32 no debe usarse adentro de ninguno de los ciclos fijos de código G (es decir: G71). No cambie las RPM del husillo mientras se esté produciendo un roscado.*



**PRECAUCIÓN:**

*G32 es modal. Cancelé siempre G32 con otro código G del Grupo 01 al final de una operación de roscado. (Códigos G del Grupo 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 y G9.*

**F6.14:** Roscado de recto a disminución progresiva y de disminución a roscado recto





**NOTA:**

*El ejemplo sirve solo como referencia; las pasadas múltiples se suelen requerir para cortar roscados reales.*

Ejemplo de programa de G32:

```
... ;
G97 S400 M03 (Cancelar la velocidad constante de la superficie) ;
N1 G00 X0.25 Z0.1 (Avance rápido hasta la posición de inicio) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Roscado recto, paso (Lz) = 0.065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (El roscado recto se combina con el roscado
cónico) ;
N4 Z-0.9425 (El roscado cónico se combina de nuevo con el roscado
recto) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Desprendimiento en 45 grados) ;
G00 X1.2 (Avance rápido a la posición final, cancelar G32) ;
G00 Z0.1 ;
```

### Ejemplo de opción Q:

```
G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (corte de 60 grados) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (corte de 120 grados) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (corte de 270.123 grados) ;
```

Las siguientes reglas se aplican al uso de Q:

1. El ángulo de inicio (Q) no es un valor modal. Debe ser especificado cada vez que se utiliza. Si no se especifica un valor, entonces se asume un ángulo cero (0).
2. El ángulo de incremento de roscado es 0.001 grados. No use un punto decimal. Debe especificarse un ángulo de 180° como Q180000 y un ángulo de 35° como Q35000.
3. El ángulo Q debe introducirse como un valor positivo desde 0 a 360000.

## G40 Cancelar la Compensación del radio de la punta de la herramienta (Grupo 07)

\***X** - Ubicación absoluta del objetivo de partida del eje X

\***Z** - Ubicación absoluta del objetivo de partida del eje Z

\***U** - Distancia incremental hasta el objetivo de partida del eje X

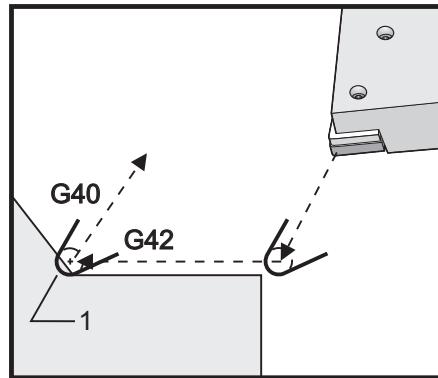
\***W** - Distancia incremental hasta el objetivo de partida del eje Z

\* Indica que es opcional

G40 cancela G41 o G42. Si se programa Txx00 también se cancelará la compensación de la punta de la herramienta. Cancele la compensación de la punta de la herramienta antes de terminar un programa.

La salida de la herramienta normalmente no corresponde con el punto en la pieza. En muchos casos puede producirse el sobrecorte o cortes sesgados.

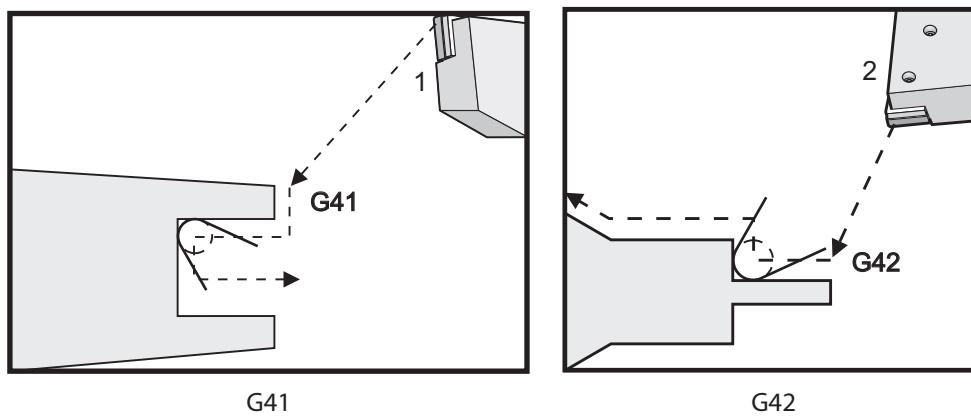
**F6.15:** G40 Cancelación de TNC: [1] Sobrecorте.



### **G41 Compensación del radio de la punta de la herramienta (TNC) Izquierda / G42 TNC Derecha (Grupo 07)**

G41 o G42 seleccionarán compensación de la punta de la herramienta. G41 mueve la herramienta a la izquierda de la trayectoria programada para compensar por el tamaño de una herramienta y viceversa para G42. Se debe seleccionar un corrector de herramientas con un código Tnnxx, donde xx corresponde a los correctores que se usarán con la herramienta. Para obtener más información, vea Compensación de la punta de la herramienta en la sección Operación de este manual.

**F6.16:** G41 TNC derecha y G42 TNC izquierda: [1] Punta = 2, [2] Punta = 3.



### **G50 Establecer el corrector de coordenadas FANUC, YASNAC (Grupo 00)**

**U** - Cantidad incremental y dirección para cambiar la coordenada global X.

**X** - Cambio de la coordenada global absoluta.

**W** - Cantidad incremental y dirección para cambiar la coordenada global Z.

**Z** - Cambio de la coordenada global absoluta.

**S** - Fijar la velocidad del husillo al valor especificado

**T** - Aplicar corrector de cambio de herramienta (YASNAC)

G50 puede llevar a cabo varias funciones. Puede establecer la coordenada global, también puede cambiar la coordenada global, y puede limitar la velocidad del husillo a un valor máximo. Consulte el tema Sistema de coordenadas global en la sección Programación para disponer de un análisis de los mismos.

Para establecer la coordenada global, ordene G50 con un valor en x o z. La coordenada vigente pasará a ser el valor especificado en el código de dirección x o z. Se tienen en cuenta la ubicación de la máquina, correctores de trabajo y correctores de herramientas actuales. La coordenada global se calcula y se establece.

Ejemplo:

```
G50 X0 Z0 (Las coordenadas en vigor son ahora cero);
```

Para cambiar el sistema de coordenadas global, especifique G50 con una valor u o w. El sistema de coordenadas global se cambiará por la cantidad y dirección especificadas en u o w. La coordenada vigente actual mostrada se cambiará por esa cantidad en la dirección opuesta. Este método se usa a menudo para colocar el cero de la pieza fuera de la celda de trabajo.

Ejemplo:

```
G50 W-1.0 (Las coordenadas en vigor se cambiarán a la izquierda 1.0);
```

Para establecer un cambio de coordenada de trabajo tipo YASNAC, especifique G50 con un valor t. (El Ajuste 33 debe establecerse en YASNAC). La coordenada global se establece en los valores x y z de la página Tool Shift Offset (corrector de cambio de herramienta). Los valores para el código de dirección t son: Txxyy donde xx está entre 51 y 100 e yy se encuentra entre 00 y 50. Por ejemplo, T5101 especifica el cambio de herramienta con índice 51 y el desgaste de herramientas con el índice 01. Esto no hace que la herramienta número 1 sea seleccionada. Para seleccionar otro código Txxyy, este código tiene que usarse fuera del bloque G50. Los siguientes dos ejemplos ilustran este método para seleccionar la Herramienta 7 usando el Tool Shift (cambio de herramienta) 57 y el Tool Wear (desgaste de herramientas) 07.

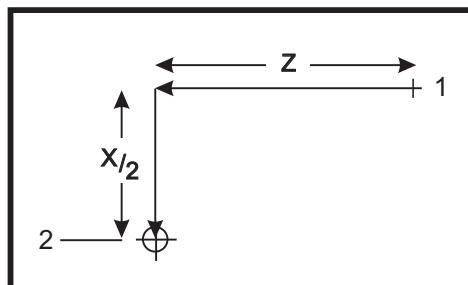
Ejemplo 1:

```
G51 (Cancelar correctores);  
T700 M3 (Cambiar a herramienta 7, encender husillo);  
G50 T5707 (Aplicar cambio de herramienta 57 y desgaste de herr. 07  
a la herramienta 7);
```

Ejemplo 2:

```
G51 (Cancelar correctores);  
G50 T5700 (Aplicar cambio de herramienta 57);  
T707 M3 (Cambiar a herramienta 7 y aplicar el desgaste de  
herramientas 07);
```

**F6.17:** G50 Cambio de herramienta YASNAC: [1] Máquina (0,0), [2] Línea central del husillo.



## G50 Fijador de Velocidad del Husillo

G50 puede usarse para limitar la velocidad máxima del husillo. El control no le permitirá al husillo superar el valor de dirección S especificado en el comando G50. Esto se usa en modo de avance constante en la superficie (G96).

Este código G también limitará el husillo secundario en las máquinas de la serie DS.

```
N1G50 S3000 (Las rpm del husillo no superarán las 3000 rpm) ;
N2G97 M3 (Introducir la cancelación de avance constante en la
superficie, husillo activado) ;
```



**NOTA:**

*Para cancelar este comando, utilice otro G50 y especifique el valor máximo de RPM del husillo para la máquina.*

## G51 Cancelar corrector (YASNAC) (Grupo 00)

G51 puede usarse para cancelar cualquier desgaste de herramientas existente y cambio de coordenadas de trabajo y luego volver a la posición cero de la máquina.

## G52 Establecer sistema de coordenadas locales FANUC (Grupo 00)

Este código selecciona el sistema de coordenadas del usuario.

### Sistemas de coordenada de trabajo

El control de los Tornos CNC Haas sustenta o apoya ambos sistemas de coordenadas YASNAC y FANUC. Coordenadas de trabajo junto con los correctores de herramienta se pueden usar para colocar un programa de una pieza en cualquier lugar dentro del área de trabajo. Véase también la sección Correctores de herramientas.

## G53 Selección de coordenadas de la máquina (Grupo 00)

Este código G cancela temporalmente los correctores de coordenadas de trabajo y usa el sistema de coordenadas de la máquina.

## G54-59 Selección del sistema de coordenadas del #1 al #6 FANUC (Grupo 12)

Estos códigos seleccionan uno de los seis sistemas de coordenadas del usuario almacenados dentro de la memoria de correctores. Todas las referencias siguientes a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas. Los correctores del sistema de coordenadas de trabajo se introducen desde la página **Active Work Offset** (corrector de trabajo activo). Para disponer de correctores adicionales, consulte G154.

## G61 Modalidad de parada exacta (Grupo 15)

El código G61 se usa para especificar una parada exacta. Movimientos interpolados y rápidos desacelerarán hasta una parada exacta antes de que otro bloque sea procesado. En esta modalidad de parada exacta, los movimientos tomarán más tiempo y no se producirá el movimiento continuo de la herramienta de corte. Esto puede causar cortes más profundos donde se detenga la herramienta.

## G64 Cancelación de parada exacta (G61) (Grupo 15)

El código G64 se usa para cancelar la parada exacta. Selecciona el modo de corte normal.

## G65 Opción de llamada a subrutina macro (Grupo 00)

El código G65 se describe en el tema Macros de la sección Programación.

### 6.1.2 Códigos G (Ciclos fijos)

Un ciclo fijo se usa para simplificar la programación de una pieza. Los ciclos fijos se definen para las operaciones repetitivas más comunes del eje Z, como taladrar, roscar y mandrilar. Una vez seleccionado, un ciclo fijo permanece activo hasta que se cancela con G80. Cuando está activo, el ciclo fijo se ejecuta cada vez que se programe un movimiento de eje. Los movimientos de ejes se ejecutan como comandos de avance rápido (G00) y la operación de ciclo fijo se realiza después del movimiento del eje. Se aplica a los ciclos G17, ciclos de G19 y a movimientos del eje Y en tornos de eje Y.

**T6.2:** Lista de ciclos fijos de códigos G de torno

Código	Nombre	Código	Nombre
G70	Ciclo de acabado (Grupo 00)	G102	Salida programable al RS-232 (Grupo 00)
G71	Ciclo de retirada de material de diámetro exterior/interior (Grupo 00)	G103	Almacenamiento previsor de bloques (Grupo 00)
G72	Ciclo final de retirada material de la cara (Grupo 00)	G105	Comando de la servo barra
G73	Ciclo de retirada de material con trayectoria irregular (Grupo 00)	G110, G111 y G114-G129	Sistema de coordenadas (Grupo 12)
G74	Ciclo final de ranurado de la cara (Grupo 00)	G112	Interpretación XY a XC (Grupo 04)
G75	Ciclo de ranurado de diámetro exterior/interior (Grupo 00)	G113	Cancelar G112 (Grupo 04)
G76	Ciclo de roscado, pasada múltiple (Grupo 00)	G154	Seleccionar coordenadas de trabajo P1-99 (Grupo 12)

Código	Nombre	Código	Nombre
G80	Cancelar ciclo fijo (Grupo 09*)	G159	Extracción del fondo / retorno de la pieza
G81	Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)	G160	Solo modo del comando del eje del APL
G82	Ciclo fijo de taladrado de puntos (Grupo 09)	G161	Modo del comando del eje del APL desactivado
G83	Ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal (Grupo 09)	G184	Ciclo fijo del roscado inverso para las roscados a mano izquierda (Grupo 09)
G84	Ciclo fijo de roscado (Grupo 09)	G186	Roscado rígido inverso con herramienta motorizada (para roscados a mano izquierda)
G85	Ciclo fijo de mandrilado (Grupo 09)	G187	Control de precisión (Grupo 00)
G86	Ciclo fijo de mandrilado y parada (Grupo 09)	G195 /G196	Roscado radial de avance/retroceso con herramienta motorizada (Diámetro) (Grupo 00)
G87	Ciclo fijo de mandrilado y retroceso manual (Grupo 09)	G198	Desactivar control de husillo síncrono (Grupo 00)
G88	Ciclo fijo de mandrilado, pausa y retroceso manual (Grupo 09)	G199	Activar control de husillo síncrono (Grupo 00)
G89	Ciclo fijo de mandrilado y pausa (Grupo 09)	G211	Ajuste de herramienta manual / G212 Ajuste de herramienta automática
G90	Ciclo de torneado de diámetro exterior/interior (Grupo 01)	G200	Índice sobre la marcha (Grupo 00)
G92	Ciclo de roscado (Grupo 01)	G241	Ciclo fijo de taladrado radial (Grupo 09)
G94	Ciclo de refrento final (Grupo 01)	G242	Ciclo fijo de taladrado de puntos radial (Grupo 09)
G95	Roscado rígido con herramientas motorizadas (Cara) (Grupo 09)	G243	Ciclo fijo de taladrado con avances cortos normal radial (Grupo 09)
G96	Velocidad constante en la superficie activada (Grupo 13)	G246	Ciclo fijo de mandrilado radial y parada (Grupo 09)
G97	Velocidad constante en la superficie desactivada (Grupo 13)	G245	Ciclo fijo de mandrilado radial (Grupo 09)

Código	Nombre	Código	Nombre
G98	Avance por minuto (Grupo 10)	G247	Ciclo fijo de mandrilado radial y retroceso manual (Grupo 09)
G99	Avance por revolución (Grupo 10)	G248	Ciclo fijo de mandrilado radial, pausa y retroceso manual (Grupo 09)
G100 /G101	Deshabilitar/habilitar imagen especular (Grupo 00)	G249	Ciclo fijo de mandrilado radial y pausa (Grupo 09)

## Utilizar Ciclos fijos

Los ciclos fijos modales permanecen en vigor después de que se definan y ejecuten en el eje Z, para cada posición del eje X, Y o C.


**NOTA:**

*Los movimientos de posicionamiento del eje X, Y o C durante un ciclo fijo serán movimientos rápidos.*

La operación de un ciclo fijo variará en función de que se utilicen movimientos de eje incrementales (U,W) o absolutos (X, Y o C).

Si el contador de vueltas (número de código  $Lnn$ ) está definido dentro del bloque, el ciclo fijo se repetirá esas veces con un movimiento incremental ( $U$  o  $W$ ) entre cada ciclo. Introduzca el número de repeticiones ( $L$ ) cada vez que se requiera una operación de repetición; el número de repeticiones ( $L$ ) no se retiene para el próximo ciclo fijo.

Los códigos M de control del husillo no deben utilizarse mientras se encuentre activo un ciclo fijo.

## Ciclos fijos con herramientas motorizadas

Los ciclos fijos G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 y G186 pueden utilizarse con herramientas motorizadas axiales, y G241, G242, G243, G245 y G249 pueden utilizarse con herramientas motorizadas radiales. Deben comprobarse algunos programas para confirmar que activan el husillo principal antes de ejecutar los ciclos fijos.


**NOTA:**

*G84 y G184 no pueden utilizarse con herramientas motorizadas.*

## G70 Finalizar Ciclo (Grupo 00)

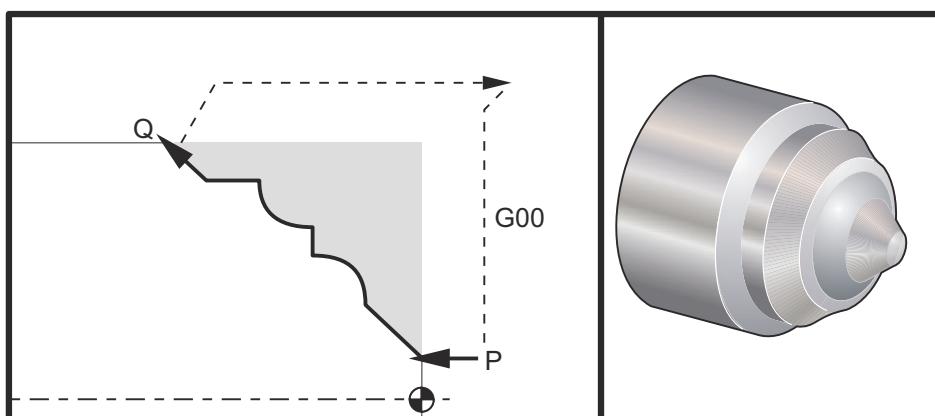
El G70 Ciclo de acabado, puede utilizarse para acabar trayectorias de corte que fueron cortadas con acabado áspero con ciclos de retirada de material, como por ejemplo G71, G72 y G73.

**P** - Número del bloque de inicio de la rutina que se va a ejecutar

**Q** - Número del bloque final de la rutina que se va a ejecutar

G18 El plano Z-X debe estar activo

**F6.18:** G70 Ciclo de acabado: [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final.



Ejemplo de programación:

```
G71 P10 Q50 F.012 (acabado áspero N10 a N50 en la trayectoria) ;
N10 ;
F0,014;
...
N50 ;
...
G70 P10 Q50 (acabado fino definido por N10 a N50) ;
```

El ciclo G70 es similar a una llamada local de subprograma. Sin embargo, el código G70 requiere que se especifique el número del bloque de comienzo (código P) y el número del bloque final (código Q).

El ciclo G70 se suele utilizar después de realizar un G71, G72 o G73 utilizando los bloques especificados por P y Q. Cualquier código F, S o T estará vigente con el bloque PQ. Después de la ejecución del bloque Q, se ejecuta un avance rápido (G00) retornando la máquina a la posición de inicio que se guardó anteriormente durante el inicio del código G70. Posteriormente, el programa retorna al bloque que sigue a la llamada de G70. Se acepta una subrutina en la secuencia PQ con la condición de que la subrutina no contenga ningún bloque con un código N que se corresponda con el Q especificado por la llamada de G70. Esta función no es compatible con los controles de tipo FANUC o YASNAC.

## G71 Ciclo para retirar material de los O.D./I.D. (Diámetros Ext./Interiores) (Grupo 00)

\***D** - Profundidad de corte para cada pasada de retirada de material con radio positivo

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G71 PQ

\***I** - Tamaño del eje X y dirección de G71, tolerancia de pasada de acabado áspero, radio

\***K** - Tamaño del eje Z y dirección de G71 tolerancia de pasada de acabado áspero

**P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

**Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

\***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G71 PQ

\***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G71 PQ

\***U** - Tamaño del eje X y dirección de G71 tolerancia de acabado, diámetro

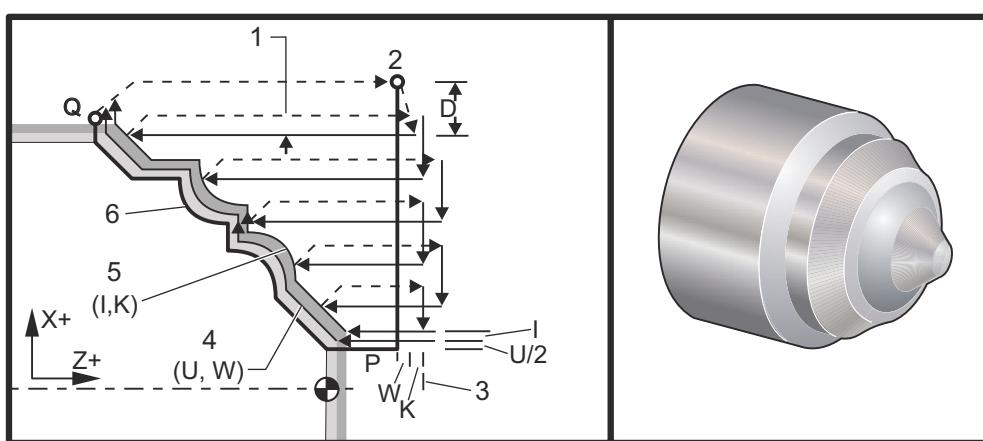
\***W** - Tamaño del eje Z y dirección de G71 tolerancia de acabado

\***R1** - Acabado áspero con selección Tipo 2 de YASNAC

\* Indica que es opcional

G18 Z-X el plano Z-X debe estar activo.

**F6.19:** G71 Retirada de material: [1] Ajuste 73, [2] Posición de inicio, [3] Plano de holgura del eje Z, [4] Tolerancia de acabado, [5] Tolerancia de acabado áspero, [6] Trayectoria programada.



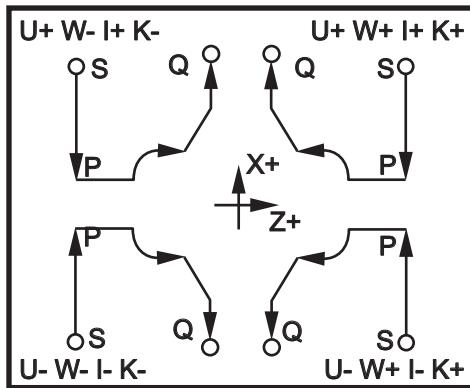
Este ciclo fijo retira material en una pieza dándole la forma final a la pieza. Defina la forma de una pieza programando la trayectoria de la herramienta acabada y luego utilice el bloque G71 PQ. Cualquiera de los comandos F, S o T en la línea G71 o en vigor en el momento de utilizarse G71 se utiliza a lo largo del ciclo de corte áspero de G71. Normalmente se usa una llamada de G70 a la misma definición de bloque PQ para acabar la forma.

Dos tipos de trayectorias de mecanizado se dirigen con un comando G71. El primer tipo de trayectoria (Tipo 1) se produce cuando el eje X de la trayectoria programada no cambia la dirección. El segundo tipo de trayectoria (Tipo 2) permite al eje X cambiar de dirección. Para ambos, Tipo 1 y Tipo 2, la trayectoria programada del eje Z no puede cambiar de dirección. Tipo 1 se selecciona teniendo solo un movimiento del eje X en el bloque especificado por P en la llamada de G71. Cuando ambos movimientos del eje X y del eje Z están en el bloque P, entonces se asume el Tipo 2 de acabado áspero. Cuando está en modo YASNAC, Tipo 2 de acabado áspero se selecciona incluyendo R1 en el comando G71.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes del plano X-Z pueden cortarse especificando los códigos de dirección D, I, K, U y W adecuadamente.

En las figuras, la posición de inicio **S** es la posición de la herramienta en el momento de la llamada de G71. El plano de holgura **Z** [3] se deriva de la posición de inicio del eje Z y de la suma de las tolerancias de acabado de **W** y **K** opcional.

**F6.20:** G71 Relaciones de direcciones



### Detalles del Tipo 1

Cuando el programador especifica el Tipo 1, se asume que la trayectoria de la herramienta del eje X no se invierte durante un corte. La ubicación del eje X en cada pasada de acabado áspero se determina aplicando el valor especificado en **D** a la posición actual de **X**. La naturaleza del movimiento a lo largo del plano de holgura **Z** para cada pasada de acabado áspero está determinada por el código G del bloque **P**. Si el bloque **P** incluyera un código G00, entonces el movimiento a lo largo del plano de holgura **Z** será un modo de avance rápido. Si el bloque **P** contiene un G01, entonces el movimiento será a la velocidad de avance de G71.

Cada pase del corte áspero se detiene antes de que este intersecte la trayectoria programada de la herramienta permitiendo así márgenes o tolerancias para ambos cortes de acabado áspero y acabado. A continuación, la herramienta retrocede desde el material con un ángulo de 45 grados la distancia especificada en el ajuste 73. Posteriormente, la herramienta se mueve en modo de avance rápido hasta el plano de holgura del eje Z.

Cuando se completa el corte áspero, la herramienta se mueve a lo largo de la trayectoria de la herramienta para limpiar completamente el corte de acabado áspero. Si **I** y **K** se especifican, se ejecuta un corte adicional de acabado áspero en paralelo a la trayectoria de la herramienta.

### Detalles del Tipo 2

Cuando el programador especifica el Tipo 2, se permite variar la trayectoria **PQ** del eje X (por ejemplo, la trayectoria de la herramienta del eje X puede invertir su dirección).

La trayectoria **PQ** del eje X no debe superar la posición de inicio original. La única excepción está en el bloque **Q** final.

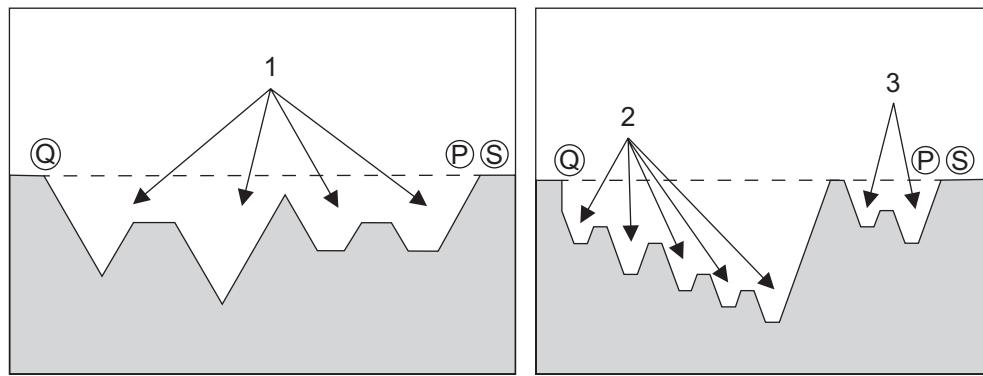
El acabado áspero del Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en **YASNAC**, debe incluir R1 (sin decimal) en el bloque de comando G71.

El Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en **FANUC**, debe tener un movimiento de referencia en ambos ejes X y Z en el bloque especificado por **P**.

El corte de acabado áspero es similar al Tipo 1 excepto que después de cada pasada a lo largo del eje Z, la herramienta seguirá la trayectoria definida por  $PQ$ . Por lo tanto, la herramienta retrocederá en paralelo al eje X a una distancia definida en el Ajuste 73 (Can Cycle Retraction (retroceso del ciclo fijo)). El método de corte áspero Tipo 2 no deja escalones en la pieza antes de terminar de cortar y normalmente ofrece un mejor acabado.

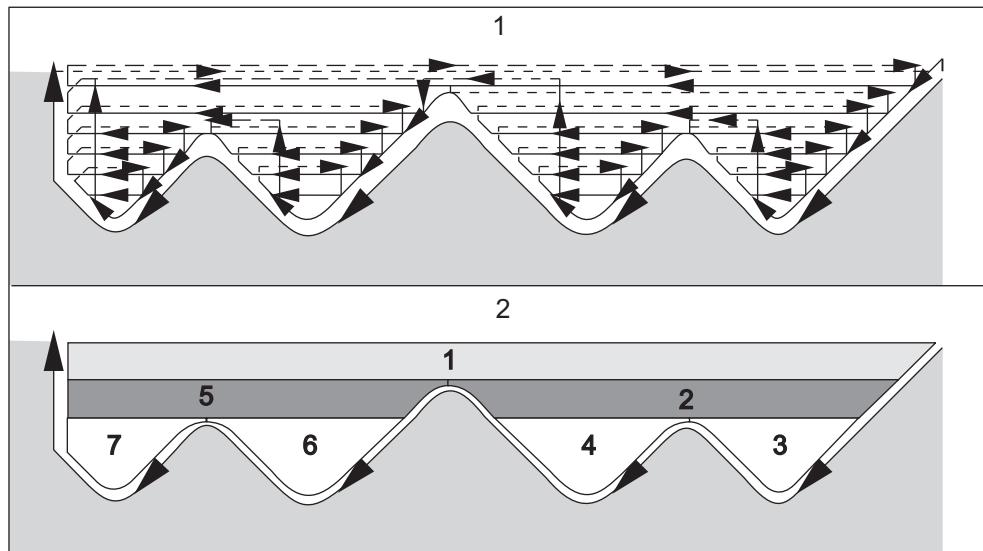
## Pasos

**F6.21:** Anidamiento individual con 4 pasos [1] y dos anidamientos: uno con 5 pasos [2] y uno con 2 pasos [3].

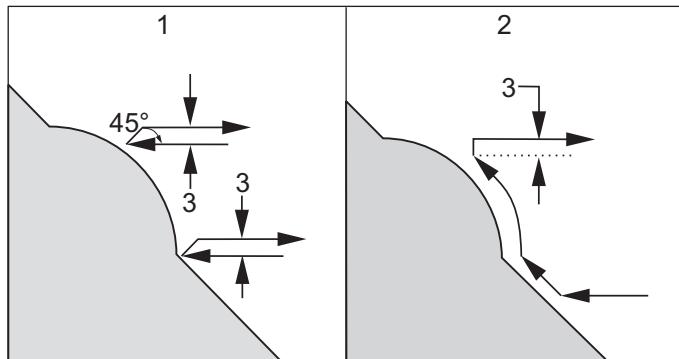


Un paso se puede definir como un cambio en la dirección que crea una superficie cóncava en el material que está siendo cortado. No pueden existir más de 10 pasos por ciclo. Si la pieza tuviera más de 10 pasos, cree otro ciclo. Las siguientes figuras ilustran la secuencia de cortes de acabado áspero (Tipo 1 y 2) para trayectorias  $PQ$  con múltiples pasos. Todo el material por encima de los pasos se corta primero con acabado áspero, seguido por los pasos en la dirección de Z.

**F6.22:** Trayectoria para acabado áspero de Tipo 2: [1] Trayectoria de la herramienta de corte, [2] Secuencia de regiones.



F6.23: Retrocesos de la herramienta de Tipo 1 y 2: [1] Tipo 1, [2] Tipo 2, [3] Ajuste 73.



**NOTA:**

Un efecto del uso de un acabado de Z o acabado áspero, es el límite entre los dos cortes en un lado de un paso y el punto correspondiente en el otro lado del paso. Esta distancia tiene que ser más grande que el doble de la suma de las tolerancias de acabado áspero y acabado final.

Por ejemplo, si la trayectoria de Tipo 2 de G71 contiene lo siguiente:

```
...
X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
X-3.1 Z-8.1 ;
...
```

El mayor margen que puede ser especificado es 0.999, ya que la distancia horizontal desde el inicio del corte 2 al punto correspondiente en el corte 3 es de 0.2. Si se especifica una tolerancia mayor, se producirá un sobrecorte.

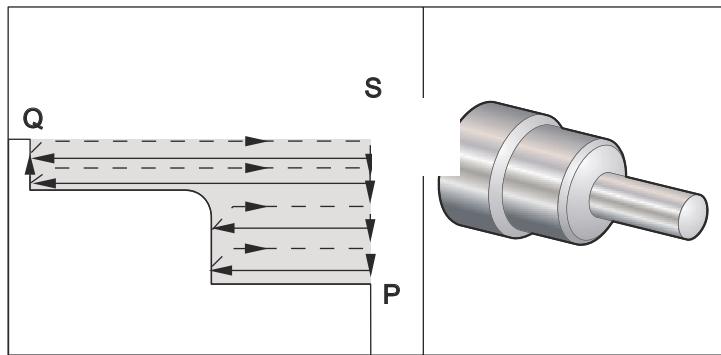
La compensación de la herramienta de corte es aproximada ajustando la tolerancia del acabado áspero de acuerdo con el radio y el tipo de punta de la herramienta. Por lo tanto, las limitaciones que se aplican a la tolerancia también se aplican a la suma de la tolerancia y al radio de la herramienta.



**PRECAUCIÓN:** Si el último corte en la trayectoria P-Q fuera una curva no-monótona (usando una tolerancia de acabado), se añade un pequeño corte de retroceso; no utilice W.

Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta x. Una curva de crecimiento monótono siempre crece cuando aumenta x, es decir,  $f(a) > f(b)$  para todo  $a > b$ . Una curva de decrecimiento monótono siempre decrece cuando aumenta x, es decir,  $f(a) < f(b)$  para todo  $a > b$ . También se aplica el mismo tipo de restricciones para curvas que no decrecen de forma monótona ni para curvas que no crecen de forma monótona.

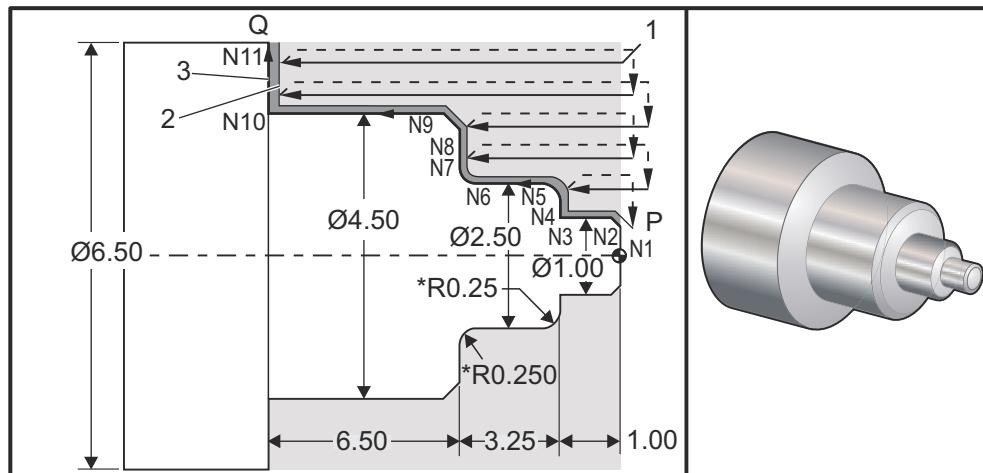
F6.24: G71 Ejemplo de código G básico: [1] Inicio, [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final.



Ejemplo de programa:

```
%  
O0070 (G71 Ciclo de acabado aspero) ;  
T101 ;  
G50 S2500 ;  
G97 S509 M03 ;  
G00 G54 X6. Z0.05 ;  
G96 S800 ;  
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014 ;  
N1 G00 X2. ;  
G01 Z-3. F0.006 ;  
X3.5 ;  
G03 X4. Z-3.25 R0.25 ;  
G01 Z-6. ;  
N2 X6. ;  
G70 P1 Q2 (PASADA DE ACABADO) ;  
M09 ;  
G53 X0 M05 ;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

F6.25: G71 Ejemplo de retirada de material de diámetro exterior/interior de Tipo 1: [1] Posición de inicio, [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final, [R] Radio, [2] Tolerancia de acabado, [3] Trayectoria programada.



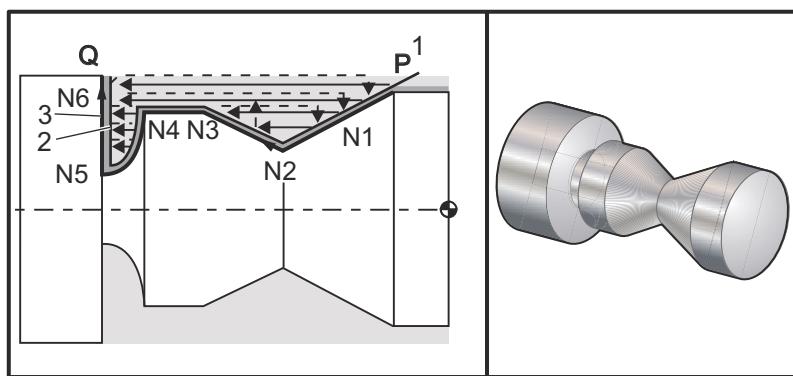
## Ejemplo de programa:

```

%
O0071 (G71 EJEMPLO TIPO 1 FANUC) ;
T101 (CNMG 432) (Cambio de herramienta y aplicar correctores) ;
G00 G54 X6.6 Z.05 M08 (Avance rápido hasta la posición de inicio) ;
G50 S2000 (Establecer RPM máx. 2000) ;
G97 S636 M03 (Husillo activado) ;
G96 S750 (Velocidad constante de superficie activada) ;
G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (Definir ciclo de acabado
áspido) ;
N1 G00 X0.6634 (Definición de comienzo P) ;
N2 G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (Pasada de acabado, .004" de avance) ;
N3 Z-1. ;
N4 X1.9376 ;
N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 ;
N6 G01 Z-3.0312 ;
N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 ;
N8 G01 X3.9634 ;
N9 X4.5 Z-3.5183 ;
N10 Z-6.5 ;
N11 X6.0 (Definición de fin Q) ;
G00 X0 Z0 T100 (Avance rápido a posición de cambio de herr.) ;
T202 (Herr. de acabado) ;
G50 S2500 ;
G97 S955 M03 ;
G00 X6. Z0.05 M08 ;
G96 S1500 ;
G70 P1 Q11 ;
G00 X0 Z0 T200 ;
M30;
%

```

**F6.26:** G71 Ejemplo de retirada de material de diámetro exterior/interior de Tipo 2: [1] Posición de inicio, [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final, [2] Tolerancia de acabado, [3] Trayectoria programada.



## Ejemplo de programa:

```

%
O0135 ;
T101 ;
G97 S1200 M03 ;
G00 G54 X2. Z.05 ;
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01 ;
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004 ;

```

```

N2 X1. Z-1. ;
N3 X1.5 Z-1.5 ;
N4 Z-2. ;
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5 ;
N6 G1 X2. ;
G00 X0. Z0. T100 ;
T202 ;
G97 S1500 M03 ;
G70 P1 Q6 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```

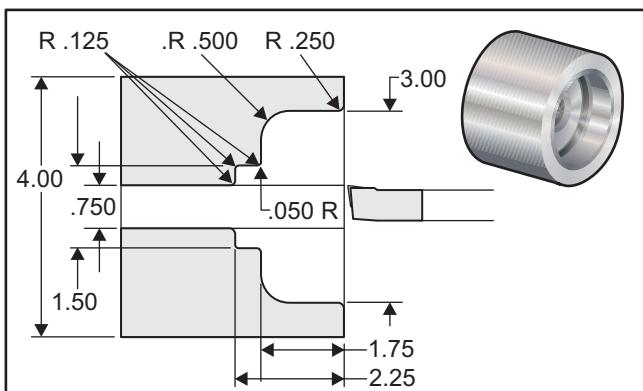
## G71. Ejemplo de retirada de material de diámetro interior



**NOTA:**

Asegúrese de que la posición de inicio de la herramienta se posiciona debajo del diámetro de la pieza en la que desea realizar el acabado áspero, antes de definir un G71 en un diámetro interior con este ciclo.

F6.27: G71 Ejemplo de retirada de material de diámetro interior



```

%
O1136 (Ejemplo de uso de un G71 en un diámetro interior) ;
N1 T101 (Corrector 1 de herramienta 1) ;
N2 G97 S2000 M03 ;
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08 (Avance rápido hasta la posición de inicio)
;
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01 (U es un menos para G71
Acabado áspero de diámetro interior) ;
N5 G00 X4.5 (N5 es el inicio de la geometría de la trayectoria de
la pieza definida por P6 en la línea G71) ;
N6 G01 X3. ,R.25 F.005 ;
N7 Z-1.75 ,R.5 ;
N8 X1.5 ,R.125 ;
N9 Z-2.25 ,R.125 ;
N10 X.75 ,R.125 ;
N11 Z-3. ;
N12 X0.73 (N12 es el fin de la geometría de la trayectoria de la
pieza definida por Q12 en la línea G71) ;

```

```

N13 G70 P5 Q12 (G70 define un paso de acabado para las líneas P5 a
Q12) ;
N14 M09 ;
N15 G53 X0 (Para enviar la máquina al inicio para un cambio de
herramienta) ;
G53 Z0;
M30;
%

```

## G72 Ciclo para retirar material del final de la cara (Grupo 00)

\*D - Profundidad de corte por cada pasada para retirar material, positiva

\*F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G71 PQ

\*I - Tamaño del eje X y dirección de G72, tolerancia de pasada de acabado áspero, radio

\*K - Tamaño del eje Z y dirección de G72 tolerancia de pasada de acabado áspero

P - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

Q - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

\*S - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G72 PQ

\*T - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G72 PQ

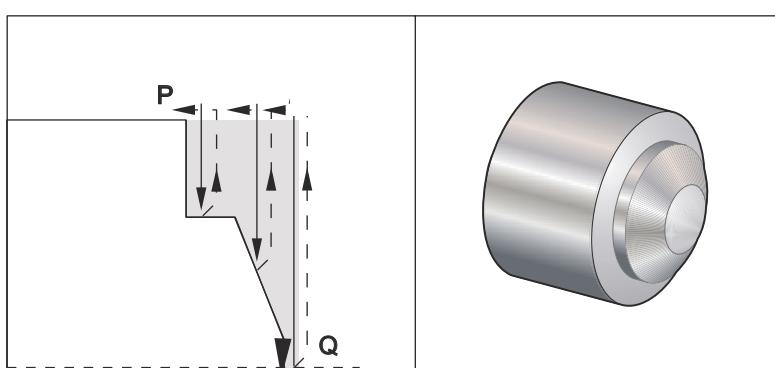
\*U - Tamaño del eje X y dirección de G72 tolerancia de acabado, diámetro

\*W - Tamaño del eje Z y dirección de G72 tolerancia de acabado

\* Indica que es opcional

G18 Z-X el plano Z-X debe estar activo.

**F6.28:** G72 Ejemplo de código G básico: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final.



Ejemplo de programa:

```

%
O0069 ;
T101 ;
G50 S2500 ;
G97 S509 M03 ;
G54 G00 X6. Z0.05 ;
G96 S800
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 ;
N1 G00 Z-0.65 ;
G01 X3. F0,006;
Z-0,3633 ;
X1.7544 Z0. ;

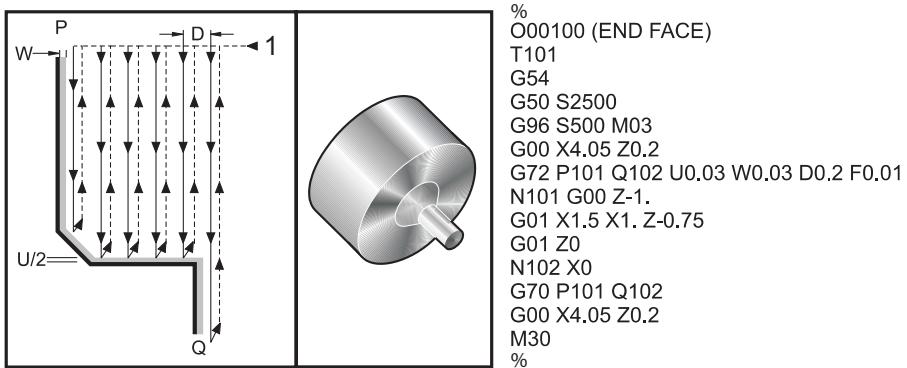
```

```

X-0,0624 ;
N2 G00 Z0.02 ;
G70 P1 Q2 (Pasada de acabado) ;
M05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```

F6.29: G72 Trayectoria de la herramienta: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final.

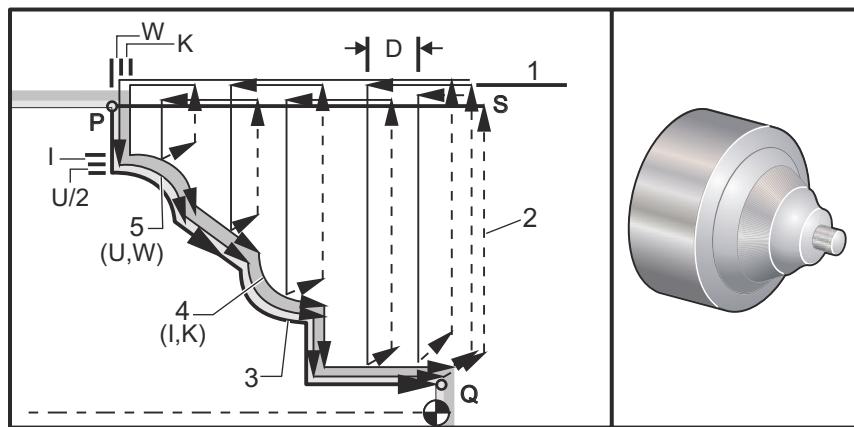


Este ciclo fijo retira material en una pieza dándole la forma final a la pieza. Es similar al G71 aunque retira material a lo largo de la cara de una pieza. Defina la forma de una pieza programando la trayectoria de la herramienta acabada y luego utilice un bloque G72 PQ. Cualquiera de los comandos F,S o T en la línea G72 o en vigor en el momento de utilizarse G72 se utiliza a lo largo del ciclo de corte áspero de G72. Normalmente se usa una llamada de G70 a la misma definición de bloque PQ para acabar la forma.

Dos tipos de trayectorias de mecanizado se dirigen con un comando G72.

- El primer tipo de trayectoria (Tipo 1) se produce cuando la trayectoria programada del eje Z no cambia de dirección. El segundo tipo de trayectoria (Tipo 2) permite al eje Z cambiar de dirección. Para el primer y segundo tipo de trayectoria programada, el eje X no puede cambiar de dirección. Si el Ajuste 33 se establece en FANUC, se selecciona Tipo 1 teniendo solo un movimiento en el eje X en el bloque especificado por P en la llamada de G72.
- Cuando ambos movimientos del eje X y del eje Z están en el bloque P, entonces se asume el Tipo 2 de acabado áspero. Tipo 2 se especifica, cuando el Ajuste 33 se fija en YASNAC, incluyendo R1 en el bloque de comando G72 (consulte los detalles del Tipo 2).

**F6.30:** G72 Ciclo final de retirada de material de la cara: [1] Plano de holgura del eje X, [2] Bloque G00 en P, [3] Trayectoria\_programada, [4] Tolerancia de acabado áspero, [5] Tolerancia de acabado.

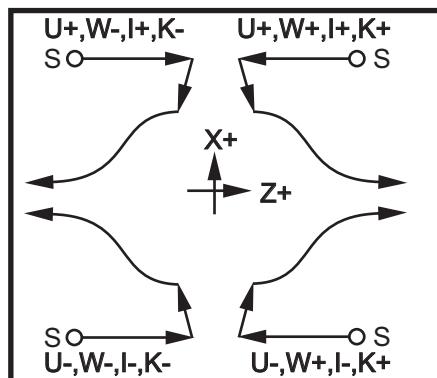


El G72 consiste en una fase de acabado áspero y una fase de acabado. La fase de acabado áspero y de acabado final se manejan de forma diferente para el Tipo 1 y Tipo 2. Por lo general, la fase de acabado áspero consiste en pasadas repetidas a lo largo del eje X a la velocidad de avance especificada. La fase de acabado consiste en una pasada a lo largo de la trayectoria programada de la herramienta para retirar el exceso de material dejado por la fase de acabado áspero mientras se deja material para un ciclo de acabado G70. El movimiento final en cualquiera de los tipos es un retorno a la posición de inicio S.

En las figuras anteriores, la posición de inicio S es la posición de la herramienta en el momento de la llamada del G72. El plano de holgura X se deriva de la posición de inicio del eje X y de la suma de las tolerancias de acabado de U e I opcional.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes del plano X-Z pueden cortarse especificando los códigos de dirección I, K, U y W adecuadamente. La figura siguiente indica los signos apropiados para estos códigos de dirección con el fin de obtener la ejecución deseada en los cuadrantes asociados.

**F6.31:** G72 Relaciones de direcciones



## Detalles del Tipo 1

Cuando el programador especifica el Tipo 1, se asume que la trayectoria de la herramienta del eje Z no se invierte durante el corte.

La ubicación del eje Z en cada pasada de acabado áspero se determina aplicando el valor especificado en D hasta la posición actual de Z. La naturaleza del movimiento a lo largo del plano de holgura X para cada pasada de acabado áspero está determinada por el código G del bloque P. Si el bloque P incluyera un código G00, entonces el movimiento a lo largo del plano de holgura X es un modo de avance rápido. Si el bloque P contiene un G01, entonces el movimiento será a la velocidad de avance de G72.

Cada pase del corte áspero se detiene antes de que este intersecte la trayectoria programada de la herramienta permitiendo así márgenes o tolerancias para ambos cortes de acabado áspero y acabado. A continuación, la herramienta retrocede con respecto al material con un ángulo de 45 grados por la distancia especificada en el Ajuste 73. La herramienta se mueve en modo de avance rápido hasta el plano de holgura del eje X.

Cuando se completa el primer corte, la herramienta se mueve en paralelo a la trayectoria de la herramienta para limpiar el corte áspero. Si I y K se especifican, se ejecuta un corte adicional de semi acabado en paralelo a la trayectoria de la herramienta.

## Detalles del Tipo 2

Cuando el programador especifica el Tipo 2, se permite variar la trayectoria PQ del eje Z (por ejemplo, la trayectoria de la herramienta del eje Z puede invertir su dirección).

La trayectoria PQ del eje Z no debe superar la posición de inicio original. La única excepción está en el bloque Q.

El acabado áspero del Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en YASNAC, debe incluir R1 (sin decimal) en el bloque de comando G71.

El Tipo 2, cuando el Ajuste 33 está establecido en FANUC, debe tener un movimiento de referencia en ambos ejes X y Z en el bloque especificado por P.

El corte de acabado áspero es similar al Tipo 1 excepto que después de cada pasada a lo largo del eje Z, la herramienta seguirá la trayectoria definida por PQ. Por lo tanto, la herramienta retrocede en paralelo con el eje Z a una distancia definida en el Ajuste 73 (Can Cycle Retraction (retroceso de ciclo fijo)). El método de corte áspero Tipo 2 no deja escalones en la pieza antes de terminar de cortar y normalmente ofrece un mejor acabado.

Un efecto secundario del uso de un acabado en X o margen de desbastado es el límite entre los dos cortes en un lado de un paso y el punto correspondiente en el otro lado del paso. Esta distancia tiene que ser más grande que el doble de la suma de las tolerancias de acabado áspero y acabado final.

Por ejemplo, si la trayectoria de Tipo 2 de G72 contiene lo siguiente:

```
... ;  
X-5. Z-5. ;  
X-5.1 Z-5.1 ;  
X-8.1 Z-3.1 ;  
... ;
```

La mayor tolerancia que puede ser especificada es 0.999, ya que la distancia horizontal desde el inicio del corte 2 al punto de inicio en el corte 3 es de 0.2. Si se especifica una tolerancia mayor, se producirá un sobrecorte.

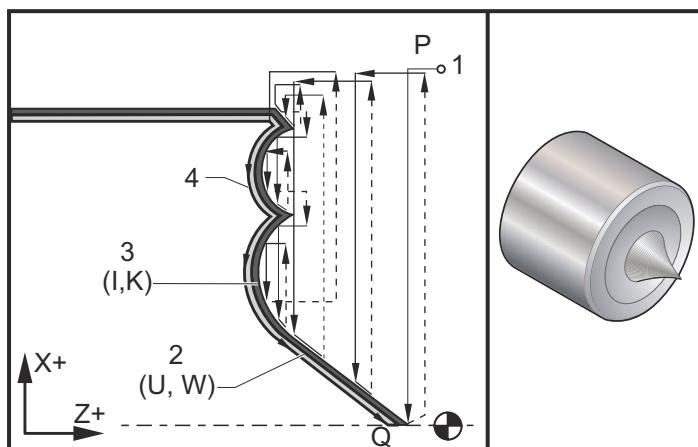
La compensación de la herramienta de corte es aproximada ajustando la tolerancia del acabado áspero de acuerdo con el radio y el tipo de punta de la herramienta. Por lo tanto, las limitaciones que se aplican a la tolerancia también se aplican a la suma de la tolerancia y el radio de la herramienta.



**PRECAUCIÓN:** Si el último corte en la trayectoria P-Q es una curva no-monótona usando una tolerancia de acabado, se añade un pequeño corte de retroceso (no utilice U).

Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta x. Una curva de crecimiento monótono siempre crece cuando aumenta x, es decir,  $f(a) > f(b)$  para todo  $a > b$ . Una curva de decrecimiento monótono siempre decrece cuando aumenta x, es decir,  $f(a) < f(b)$  para todo  $a > b$ . También se aplica el mismo tipo de restricciones para curvas que no decrecen de forma monótona ni para curvas que no crecen de forma monótona. Tal y como se muestra en la Figura F6.32, cuando se incrementa X, se reduce Z, a continuación se incrementa, posteriormente se reduce y finalmente se incrementa. Esta curva X-Z es definitivamente no monótona. Por lo tanto, es necesario un corte de retroceso corto.

**F6.32:** G72 Retirada final de la cara: [P] Bloque de inicio, [1] Posición de inicio, [Q] Bloque final, [2] Tolerancia de acabado, [3] Tolerancia de acabado áspero, [4] Trayectoria programada.



Ejemplo de programa:

```
%  
00722 (G72 Ciclo de acabado áspero) ;  
T101 ;  
S1000 M03 ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 ;  
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015 ;  
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 ;  
X2. ;  
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 ;  
G01 X1.75 Z-0.4 ;  
G02 X1.65 Z-.4 R0.06 ;  
G01 X1.5 Z-0.45 ;  
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 ;  
G01 X1.17 Z-0.41 ;  
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 ;  
G01 X0.9 Z-0.45 ;  
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 ;  
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 ;  
N2 G01 X0.01 Z0 ;  
G70 P1 Q2 (Pasada de acabado) ;
```

```
M05 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

## G73 Ciclo para retirar material de una trayectoria irregular (Grupo 00)

**D** - Número de pasadas de corte, número positivo

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto (G98) o por revolución (G99) para su uso durante el bloque G73 PQ

**I** - Distancia y dirección del eje X desde el primer corte hasta el último, radio

**K** - Distancia y dirección del eje Z desde el primer corte hasta el último

**P** - Número del bloque de inicio de la trayectoria para acabado áspero

**Q** - Número del bloque final de la trayectoria para acabado áspero

\***S** - Velocidad del husillo que se utilizará a lo largo del bloque G73 PQ

\***T** - Herramienta y corrector que se utilizarán a lo largo del bloque G73 PQ

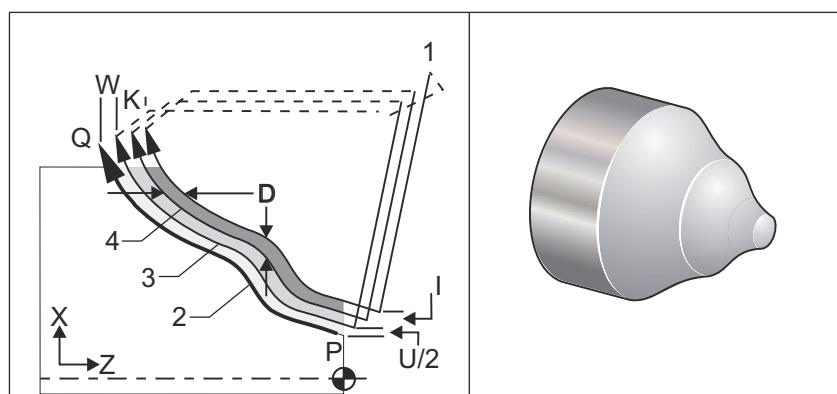
\***U** - Tamaño del eje X y dirección de G73 tolerancia de acabado, diámetro

\***W** - Tamaño del eje Z y dirección de G73 tolerancia de acabado

\* Indica que es opcional

G18 El plano Z-X debe estar activo

**F6.33:** G73 Ciclo de retirada de material de trayectoria irregular: [P] Bloque de inicio, [Q] Bloque final [1] Posición de inicio, [2] Trayectoria programada, [3] Tolerancia de acabado, [4] Tolerancia de acabado áspero.



El ciclo fijo G73 puede usarse para el corte de acabado áspero de material preformado tal como piezas fundidas. El ciclo fijo asume que el material ha sido rebajado o le está faltando una cierta distancia conocida de la trayectoria de la herramienta programada PQ.

El mecanizado empieza desde la posición actual (S), y avanza rápido o avanza hasta primer corte de acabado áspero. La naturaleza del movimiento de aproximación se basa en si se programa un G00 o G01 en el bloque P. El mecanizado continúa en paralelo con la trayectoria programada de la herramienta. Cuándo se llega al bloque Q, se ejecuta un movimiento de partida rápido hasta la posición de inicio más el corrector para la segunda pasada del acabado áspero. Las pasadas de acabado áspero continúan de esta manera para el número de pasadas de acabado áspero especificado en D. Tras completar el último acabado áspero, la herramienta vuelve a la posición de inicio S.

Solo F, S y T antes o dentro del bloque G73 estarán vigentes. Se ignorará cualquier código de avance (F), velocidad del husillo (S) o códigos de cambio de herramienta (T) en las líneas de P a Q.

El corrector del primer corte de acabado áspero estará determinado por ( $U/2 + I$ ) para el eje X, y por ( $W + K$ ) para el eje Z. Cada pasada sucesiva de acabado áspero se moverá incrementalmente más cerca de la pasada final del acabado áspero por una cantidad de ( $I/(D-1)$ ) en el eje X, y por una cantidad de ( $K/(D-1)$ ) en el eje Z. El último corte de acabado áspero siempre deja una tolerancia de material para el acabado especificado por la fórmula  $U/2$  para el eje X y  $W$  para el eje Z. Este ciclo fijo está enfocado para su uso con el ciclo fijo de acabado G70.

La trayectoria de la herramienta programada  $PQ$  no tiene que ser monótona en X o Z, pero hay que tener cuidado para asegurarse de que el material existente no interfiera con los movimientos de la herramienta en los movimientos de aproximación o partida de la misma.

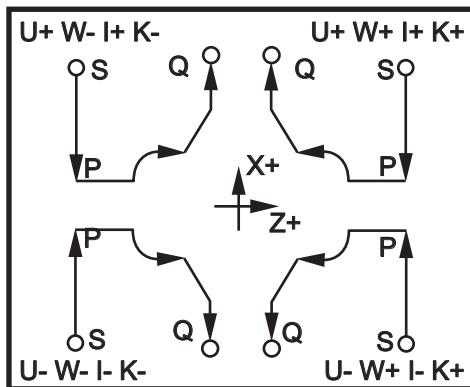


#### NOTA:

*Las curvas monótonas son curvas que tienden a moverse en solo una dirección cuando aumenta x. Una curva de crecimiento monótono siempre crece cuando aumenta x, es decir,  $f(a) > f(b)$  para todo  $a > b$ . Una curva de decrecimiento monótono siempre decrece cuando aumenta x, es decir,  $f(a) < f(b)$  para todo  $a > b$ . También se aplica el mismo tipo de restricciones para curvas que no decrecen de forma monótona ni para curvas que no crecen de forma monótona.*

El valor de  $D$  tiene que ser un número entero positivo. Si el valor de  $D$  incluye un decimal, se generará una alarma. Los cuatro cuadrantes del plano ZX pueden mecanizarse si se usan los siguientes signos para  $U$ ,  $W$  y  $K$ .

F6.34: G71 Relaciones de direcciones



## G74 Ciclo de ranurado frontal final (Grupo 00)

\* $D$  - Holgura de la herramienta cuando está volviendo al plano de inicio, positivo

\* $F$  - Velocidad de avance

\* $I$  - Tamaño del incremento del eje X entre los ciclos de avances cortos, radio positivo

$K$  - Tamaño del incremento del eje Z entre los avances cortos en un ciclo

\* $U$  - Distancia incremental del eje X hasta el avance corto más alejado (diámetro)

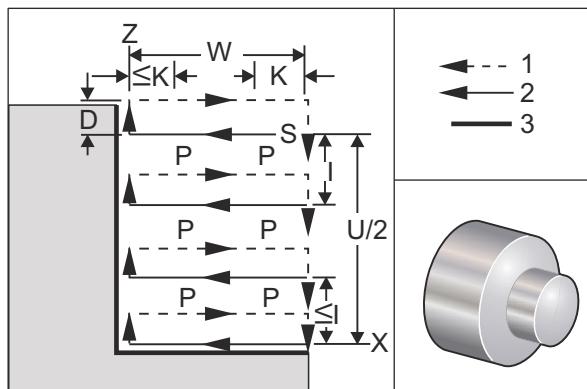
$W$  - Distancia incremental del eje Z para totalizar la profundidad de los avances cortos

\* $X$  - Posición absoluta del eje X del ciclo de avance corto más alejado (diámetro)

$Z$  - Profundidad total del avance corto de la posición absoluta del eje Z

\* Indica que es opcional

**F6.35:** G74 Taladrado con avances cortos del ciclo final de ranurado de la cara: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [S] Posición de inicio, [P] Retroceso de avances cortos (Ajuste 22).

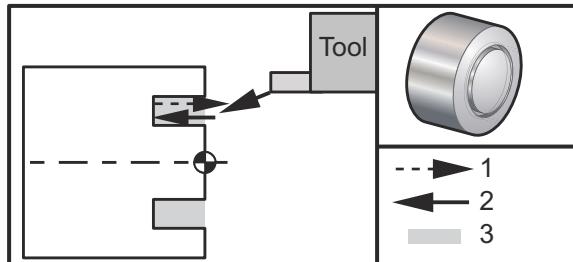


El ciclo fijo G74 sirve para ranurar la cara de una pieza, taladrar con avances cortos o tornear.

Cuando se incluya un código *X* o *U* a un bloque G74 y *X* no esté en la posición actual, se producirán como mínimo dos ciclos de avances cortos. Uno en la posición actual y otro en la posición de *X*. El código *I* es la distancia incremental entre ciclos de avances cortos del eje *X*. Si se agrega *I* se realizan múltiples ciclos de avances cortos entre la posición de inicio *S* y *X*. Si la distancia entre *S* y *X* no fuera una división exacta de *I*, entonces el último intervalo será menor de *I*.

Cuando *K* se agrega a un bloque G74, entonces los avances cortos se ejecutarán a cada intervalo especificado por *K*, el avance corto es un movimiento rápido contrario a la dirección de avance con una distancia definida por el Ajuste 22. El código *D* puede usarse para ranurado y torneado con el fin de proporcionar holgura al material cuando se está regresando al plano de inicio *S*.

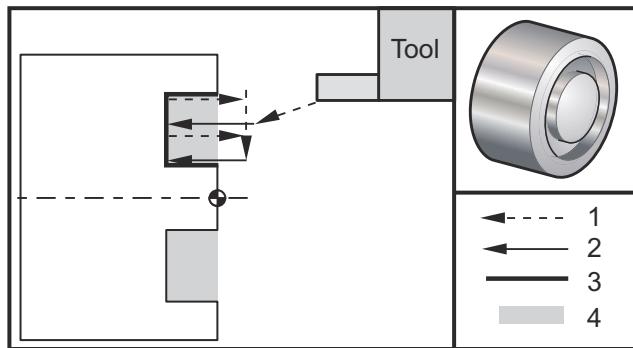
**F6.36:** G74 Ciclo final de ranurado de la cara: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Ranura.



Ejemplo de programa:

```
%  
O0071 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X3. Z0.05 (Avance rápido hasta la posición de inicio) ;  
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Avance Z-.5 con un avance corto de .100") ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

**F6.37:** G74 Ciclo final de ranurado de la cara (Pasada múltiple): [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Ranura.



Ejemplo de programa:

```
%  
O0074 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X3. Z0.05 (Avance rápido hasta la posición de inicio) ;  
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Pasada múltiple de ciclo de  
ranurado de la cara) ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

## G75 Ciclo de Ranurado de los O.D./I.D. (Diámetros Ext./Interiores) (Grupo 00)

\***D** - Holgura de la herramienta cuando está volviendo al plano de inicio, positivo

\***F** - Velocidad de avance

\***I** - Tamaño del incremento del eje X entre avances cortos en un ciclo (medida del radio)

\***K** - Tamaño del incremento del eje Z entre ciclos de avances cortos

\***U** - Distancia incremental del eje X para totalizar la profundidad de los avances cortos

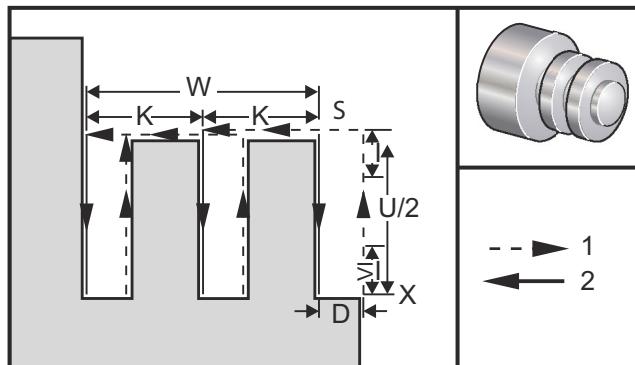
**W** - Distancia incremental del eje Z al ciclo más lejano de avances cortos

\***X** - Posición absoluta del eje X a profundidad total de avances cortos (diámetro)

**Z** - Posición absoluta del eje Z al ciclo más lejano de avances cortos

\* Indica que es opcional

**F6.38:** G75 Ciclo de ranurado de diámetro ext./interior: [1] Avance rápido, [2] Avance, [S] Posición de inicio.



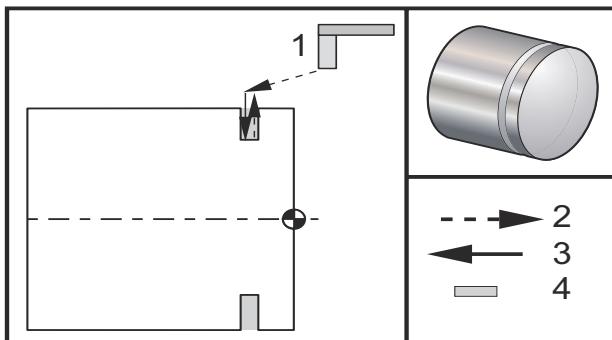
El ciclo fijo G75 puede usarse para ranurar un diámetro exterior. Cuando un código  $Z$  o  $W$  se agrega a un bloque G75 y  $Z$  no está en la posición vigente, entonces se producirá un mínimo de dos ciclos de avances cortos. Uno en la posición actual y otro en la posición de  $Z$ . El código  $K$  es la distancia incremental entre el eje  $Z$  y los ciclos de avances cortos. Si se agrega una  $K$  se ejecutarán múltiples ranuras separadas uniformemente. Si la distancia entre la posición de inicio y la profundidad total ( $Z$ ) no fuera divisible de forma exacta por  $K$ , entonces el último intervalo a lo largo de  $Z$  será menor que  $K$ .



**NOTA:**

*La limpieza de virutas se define con el Ajuste 22.*

**F6.39:** G75 Pasada simple de diámetro exterior

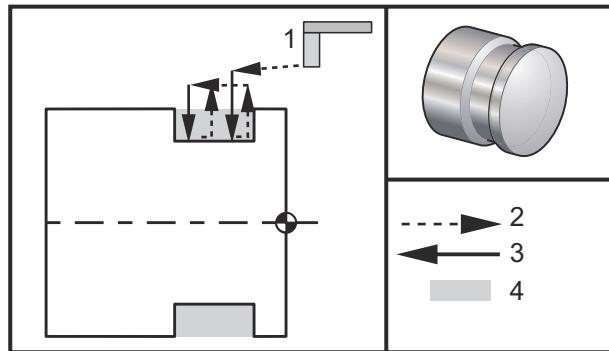


Ejemplo de programa:

```
%  
O0075 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X4.1 Z0.05 (Avance rápido hasta la posición libre) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Avance hasta la posición de la ranura) ;  
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Pasada simple de ranurado con avances cortos  
de diámetro exterior/diámetro interior) ;  
G00 X5. Z0.1 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

El siguiente programa es un ejemplo de programa con G75 (Pasada múltiple):

**F6.40:** G75 Pasada múltiple de diámetro exterior: [1] Herramienta, [2] Avance rápido, [3] Avance, [4] Ranura.



Ejemplo de programa:

```
%  
O0075 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X4.1 Z0.05 (Avance rápido hasta la posición libre) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Avance hasta la posición de la ranura) ;  
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Pasada múltiple de ranurado con  
avances cortos de diámetro exterior/interior) ;  
G00 X5. Z0.1 ;  
G28;  
M30;  
%
```

## G76 Ciclo roscado, pasos múltiples (Grupo 00)

\***A** - Ángulo de la punta de la herramienta (valor: De 0 a 120 grados) No use un punto decimal

**D** - Profundidad de corte de la primera pasada

**F(E)** - Velocidad de avance, paso del roscado

\***I** - Grado de conicidad del roscado, medida del radio

**K** - Altura del roscado, define la profundidad del roscado, medida del radio

**P** - Corte de borde individual (carga constante)

\***Q** - Ángulo de inicio de roscado (no use un punto decimal)

\***U** - Distancia incremental del eje X, inicio para el diámetro de profundidad máximo de roscado

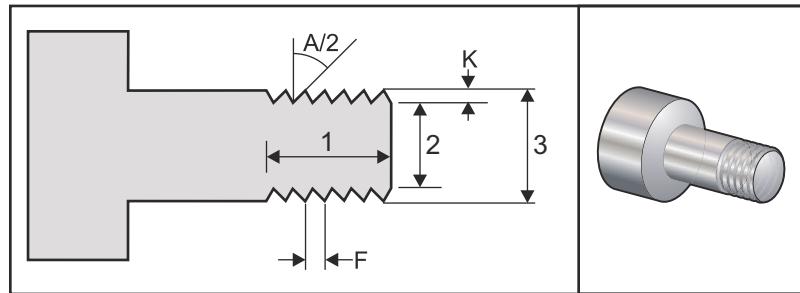
\***W** - Distancia incremental del eje Z, inicio a la máxima longitud de roscado

\***X** - Posición absoluta del eje X, máximo diámetro de profundidad de roscado

\***Z** - Posición absoluta del eje Z, máxima longitud de roscado

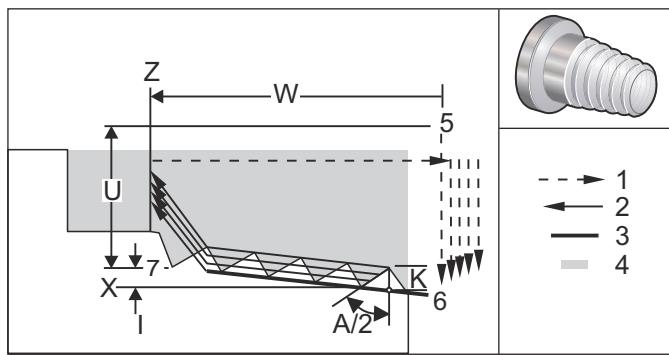
\* Indica que es opcional

**F6.41:** G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple: [1] Profundidad Z, [2] Diámetro menor, [3] Diámetro mayor.



Los Ajustes 95/96 determinan el tamaño/ángulo del achaflanado; M23/M24 activan/desactivan el achaflanado.

**F6.42:** G76 Ciclo de roscado, Pasada múltiple cónica: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Posición de inicio, [6] Diámetro acabado, [7] Objetivo, [A] Ángulo.



El ciclo fijo G76 puede usarse para ambos tipos de roscado: recto o cónico (tubo).

La altura del roscado se define como la distancia desde la cresta del roscado hasta la raíz del mismo. La profundidad calculada del roscado ( $K$ ) será el valor de  $K$  menos la tolerancia de acabado (Ajuste 86, Thread Finish Allowance (tolerancia del acabado del roscado)).

La cantidad de roscado cónico se especifica en  $I$ . El roscado cónico se mide desde la posición objetivo  $X$ ,  $Z$  en el punto [7] hasta la posición [6]. El valor  $I$  es la diferencia de la distancia radial desde el inicio hasta el final del roscado, no un ángulo.



**NOTA:**

*Un roscado cónico de diámetro exterior convencional tendrá un valor  $I$  negativo.*

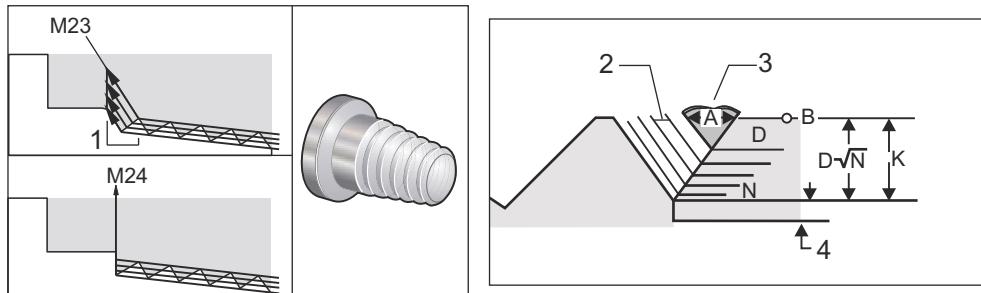
La profundidad del primer corte a través del roscado se especifica en  $D$ . La profundidad del último corte a través del roscado puede controlarse con el Ajuste 86.

El ángulo de la punta de la herramienta para el roscado se especifica en  $A$ . El valor se encuentra entre 0 y 120 grados. Si  $A$  no es usa, entonces se asume 0 grados. Para reducir la vibración en el roscado, use  $A59$  al cortar un roscado incluido de 60 grados.

El código  $F$  especifica la velocidad de avance para el roscado. Una buena práctica de programación sería especificar G99 (avance por revolución) antes de un ciclo fijo de roscado. El código  $F$  también indica el paso o inclinación del roscado.

Al final de la rosca se ejecuta un achaflanado opcional. El tamaño y ángulo del achaflanado se controla con el Ajuste 95 (Tamaño del achaflanado de la rosca) y el Ajuste 96 (Ángulo del achaflano de la rosca). El tamaño del achaflanado se designa en el número de roscas, de manera que si 1.000 se registra en el Ajuste 95 y la velocidad de avance es de 0.05, entonces el achaflanado será 0.05. Un achaflanado puede mejorar la apariencia y funcionalidad de las roscas que tienen que mecanizarse hasta el hombro. Si se produce la liberación al final del roscado, entonces se puede eliminar el achaflanado especificando 0.000 para el tamaño del achaflanado en el Ajuste 95, o usando M24. El valor predeterminado para el Ajuste 95 es 1.000 y el ángulo predeterminado del roscado (Ajuste 96) es 45 grados.

**F6.43:** G76 Utilizar un valor A: [1] Ajuste 95 y 96 (consulte la nota), [2] Ajuste\_99 - Thread Minimum Cut (corte mínimo de roscado), [3] Punta de corte, [4] Ajuste 86 - Finish Allowance (tolerancia de acabado).



**NOTA:**

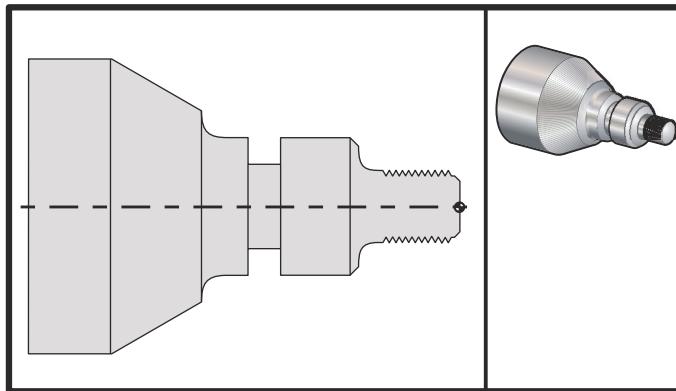
*Los Ajuste 95 y 96 afectarán al tamaño final del chaflán y al ángulo.*

Existen cuatro opciones para G76 Corte de rosca múltiple:

1. P1:corte en un solo borde, cortando una cantidad constante
2. P2:corte de doble borde, cortando una cantidad constante
3. P3: Corte en un sólo borde, cortando una profundidad constante
4. P4: Corte en un borde doble, cortando una profundidad constante

P1 y P3 permiten roscado para un solo borde, aunque la diferencia es que con P3 se corta una profundidad constante en cada pasada. De igual forma, las opciones P2 y P4 permiten el corte para borde doble con P4 ofreciendo una profundidad constante en cada pasada. Basándonos en la experiencia en la industria, la opción de corte de doble borde P2 puede ofrecer mejores resultados de roscado.

D especifica la profundidad del primer corte. Cada corte sucesivo está determinado por la ecuación  $D * \sqrt{N}$  donde N es el número de pasadas a lo largo del roscado. El borde de paso de la herramienta de corte realiza todo el corte. Para calcular la posición X de cada pasada, tiene que tomar la suma de todas las pasadas previas, medida desde el punto de inicio del valor X de cada pasada.

**F6.44:** G76 Ciclo de corte de roscado, Pasada múltiple

Ejemplo de programa:

```
%  
T101 ;  
G50 S2500 (Establecer geometría de herramienta de selección de las  
RPM máx.) ;  
G97 S1480 M03 (Husillo en seleccionar herramienta uno, corrector  
uno) ;  
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08 (Seleccionar coord. de trabajo y avance rápido  
al punto de referencia, refrigerante activado) ;  
G96 S1200 (Velocidad constante de superficie activada) ;  
G01 Z0 F0.01 (Posición a Z0 de la pieza) ;  
X-0,04 ;  
G00 X3.1 Z0.5 ;  
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015 (Definir ciclo de acabado  
áspero) ;  
N1 X0.875 Z0 (Comenzar trayectoria de la herramienta) ;  
N2 G01 X1. Z-0,075 F0,006 ;  
N3 Z-1.125 ;  
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125 ;  
N5 G01 X1.4 ;  
N6 X1.5 Z-1.3 ;  
N7 Z-2.25 ;  
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25 ;  
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325 ;  
N10 G01 X3. Z-3.5 (Fin de la trayectoria de la herramienta) ;  
G00 Z0.1 M09 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
N20 (Sistema FANUC del programa de muestra de roscado) ;  
T505 ;  
G50 S2000 ;  
G97 S1200 M03 (Herramienta de roscado) ;  
G00 X1.2 Z0.3 M08 (Avance rápido hasta la posición) ;  
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Ciclo de roscado) ;  
G00X1.5 Z0.5 G28 M09 ;  
N30 (Sistema FANUC de la serie SL de HAAS) ;  
T404 ;  
G50 S2500 ;  
G97 S1200 M03 (Herramienta de ranurado) ;  
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08 ;  
G96 S800 ;
```

```

G01 Z-1.906 F0.012 ;
X1.47 F0.006 ;
X1.51 ;
W0.035 ;
G01 W-0.035 U-0.07 ;
G00 X1.51 ;
W-0.035 ;
G01 W0.035 U-0.07 ;
X1.125 ;
G01 X1.51 ;
G00 X3. Z0.5 M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```

## Ejemplo utilizando de ángulo de rosca de inicio (Q)

```

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (Corte de 60 grados) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (Corte de 120 grados) ;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (Corte de 270.123 grados) ;

```

Las siguientes reglas se aplican al uso de Q:

1. El ángulo de inicio, Q, debe especificarse cada vez que se utilice. Si no se especifica un valor, entonces se asume un ángulo cero (0).
2. No use un punto decimal. El ángulo de incremento de roscado es 0.001 grados. Por lo tanto, debe especificarse un ángulo de 180° como Q180000 y un ángulo de 35° como Q35000.
3. El ángulo Q debe introducirse como un valor positivo desde 0 a 360000.

## Ejemplo de roscado de inicio múltiple

Pueden cortarse múltiples roscados cambiando el punto de inicio para cada ciclo de roscado.

El ejemplo anterior ha sido modificado para crear ahora un roscado de inicio múltiple.

Para calcular los puntos de inicio adicionales, el avance F0.0714 (paso) se multiplica por el número de puntos de inicio (3) para proporcionar  $.0714 * 3 = .2142$ . Esta es la nueva velocidad de avance F0.2142 (paso).

El paso (0.0714) se añade al punto de inicio del eje Z de partida (N2) para calcular el siguiente punto de inicio (N5).

Añada nuevamente la misma cantidad al punto de inicio anterior (N5) para calcular el siguiente punto de inicio (N7).

### Ejemplo #1

```

T101 (1.00-14 3 PASO DE ROSCA) ;
(1.00/14 = PASO = 0.0714) ;
(PASO = 0.0714 es el cambio del eje Z para cada paso) ;
(0.0714 * 3 = PASO = .2142) ;
(PASO = .2142 es la velocidad de avance) ;
N1 M08 ;
N2 G00 G54 X1.100 Z.500 (Punto de inicio de partida) ;
N3 G97 S400 M03 ;

```

```
N4 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Ciclo de roscado) ;
N5 G00 X1.100 Z.5714 (INICIO ORIGINAL .500 +.0714) ;
N6 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Ciclo de roscado) ;
N7 G00 X1.100 Z.6428 (SEGUNDO INICIO .5714 +.0714) ;
N8 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Ciclo de roscado) ;
N9 G00 X6.00 Z6.00 ;
N10 M30 ;
```

## G80 Cancelar el ciclo fijo (Grupo 09\*)

Este código G es modal ya que desactiva todos los ciclos fijos.



**NOTA:**

*El uso de G00 o G01 también cancelará un ciclo fijo.*

## G81 Ciclo fijo de taladrado (Grupo 09)

\***C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C (opcional)

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

**R** - Posición del plano R

\***W** - Distancia incremental del eje Z

\***X** - Comando de movimiento del eje X

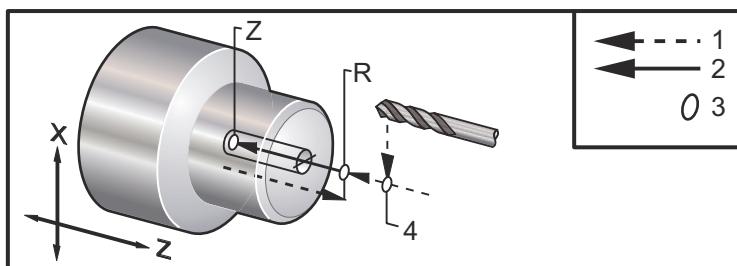
\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Posición en el fondo del agujero

\* indica que es opcional

Consulte también G241 para el taladrado radial y G195/G196 para el roscado radial con herramientas motorizadas.

**F6.45:** G81 Ciclo fijo de taladrado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en la parte inferior del agujero.



## G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos (Grupo 09)

\*C - Comando de movimiento absoluto en el eje C (opcional)

F - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

\*L - Número de repeticiones

P - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

R - Posición del plano R

W - Distancia incremental del eje Z

\*X - Comando de movimiento del eje X

\*Y - Comando de movimiento del eje Y

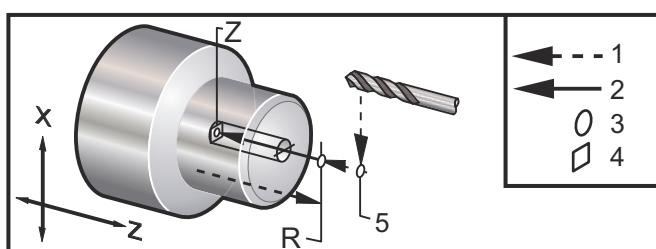
\*Z - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Este código G es modal y activa el ciclo fijo hasta que se cancela o se selecciona otro ciclo fijo. Una vez activado, cada movimiento de X provocará la ejecución de este ciclo fijo.

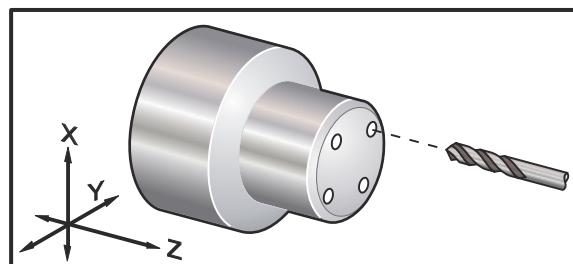
Además, vea G242 para el taladrado de puntos con herramienta motorizada radial.

**F6.46:** G82 Ciclo fijo de taladrado de puntos:[1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



Ejemplo de programa:

**F6.47:** G82 Taladrado del eje Y



```
(Taladrado de puntos - axial) ;
T1111 ;
G18 (Llamada a plano de referencia) ;
G98 (Avance por minuto) ;
M154 (Activar eje C) :
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G82 G98 C45. Z-0,25 F10. P80;
C135. ;
C225. ;
```

```
C315. ;
G00 G80 Z0.25 M09 ;
M155;
M135 ;
M09 ;
G00 G28 H0. (Desenrollar eje C) ;
G00 X6. Y0. Z1. ;
G18 (Volver al plano XZ) ;
G99 (Pulgadas por minuto) ;
M01 ;
M30;
%
```

Para calcular cuánto tiempo debe esperar en la parte inferior de su ciclo de taladrado de puntos, use la siguiente fórmula:

$$P = \text{Revoluciones de pausa} \times 60000/\text{RPM}$$

Si desea que la herramienta espere durante dos revoluciones completas a su profundidad total de Z en el programa anterior (ejecución a 1500 RPM), debe calcular:

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

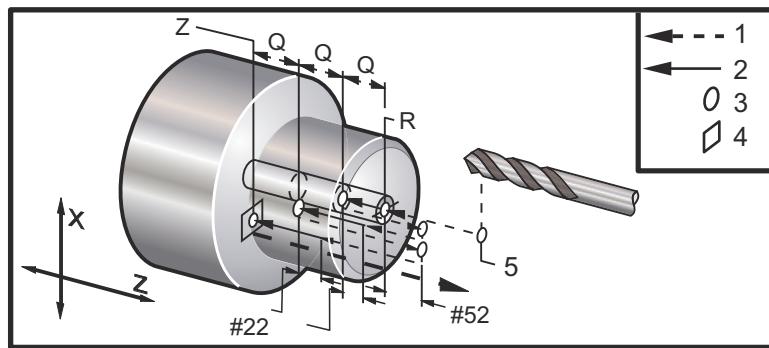
Introduzca P80 (80 milisegundos o P.08 (.08 segundos) en la línea de G82, para esperar durante 2 revoluciones a 1500 RPM.

## G83 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos (Grupo 09)

- \***C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C (opcional)
- F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto
- \***I** - Tamaño de la primera profundidad de corte
- \***J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte de cada pasada
- \***K** - Profundidad mínima de corte
- \***L** - Número de repeticiones
- \***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.
- \***Q** - El valor del corte, siempre es incremental
- \***R** - Posición del plano R
- \***W** - Distancia incremental del eje Z
- \***X** - Comando de movimiento del eje X
- \***Y** - Comando de movimiento del eje Y
- Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

**F6.48:** G83 Ciclo fijo de taladrado con avances cortos: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [#22] Ajuste 22, [#52] Ajuste 52.



**NOTA:**

*Si se especifican I, J y K, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará por el valor de I, cada corte sucesivo será reducido por la cantidad J y el mínimo de profundidad de corte está especificado por K. No use un valor de Q al programar con I, J y K.*

El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G83 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy alejado del corte para asegurar que el movimiento de limpieza de las virutas permita que las virutas salgan del agujero. Sin embargo, esto provoca un movimiento inútil cuando se está taladrando por primera vez a través de este espacio vacío. Si el Ajuste 52 se define con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse mucho más cerca de la pieza a taladrar. Cuando se produzca el movimiento de limpieza hasta R, Z superará a R según lo indicado en el valor del Ajuste 52. El Ajuste 22 es la cantidad de avance en Z para volver al mismo punto en el que se produjo el retroceso.

Ejemplo de programa:

```
T101 ;
G97 S500 M03 ;
G00 X0 Z1. M08 ;
G99
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 ;
G80;
M09 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%
```

Ejemplo de programa (Herramienta motorizada):

```
(TALADRO DE AVANCES CORTOS MOTORIZADO - AXIAL) ;
T1111 ;
G98;
M154 (Activar eje C) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0,125;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
```

```
G00 G80 Z0.25 ;  
M155;  
M135 ;  
M09 ;  
G28 H0. (Desenrollar eje C) ;  
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;  
G18;  
G99;  
M01 ;  
M30;  
%
```

## G84 Ciclo fijo roscado (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance

\***R** - Posición del plano R

**S** - RPM, llamado antes de G84

\***W** - Distancia incremental del eje Z

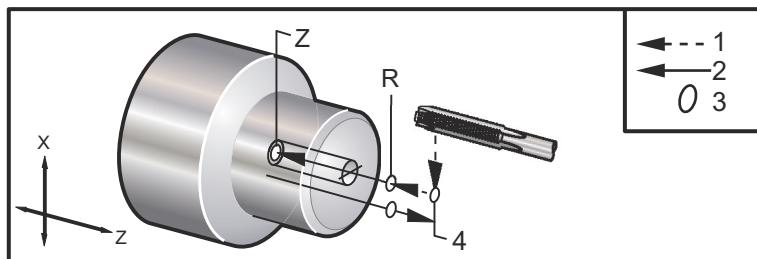
\***X** - Comando de movimiento del eje X

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Notas de programación: No es necesario iniciar el husillo en CW (sentido horario) antes de este ciclo fijo. El control lo hará automáticamente.

**F6.49:** G84 Ciclo fijo de roscado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición en la parte inferior del agujero.



G84 roscado en un torno, es tan simple como utilizar G99 Avance por revolución.

La velocidad de avance, cuando se utiliza G99, es igual al paso de la rosca.

El Paso es la distancia recorrida a lo largo del eje de un tornillo, con cada revolución completa.

Debe de llamarse un valor S antes del G84. El valor S determina las RPM del ciclo de roscado.

En modo Metric (unidades métricas) (G99, con el Ajuste 9 = MM), la velocidad de avance es el equivalente en el sistema métrico del paso, en MM.

En modo Inch (pulgadas) (G99, con el Ajuste 9 = INCH (pulgadas)), la velocidad de avance es el equivalente de Inch (pulgadas) del paso, en pulgadas.

Ejemplos:

El paso (y velocidad de avance de G99) de una rosca M10 x 1.0 mm es 1.0 mm, o .03937" (1.0/25.4=.03937).

El paso de una rosca 5/16-18 es 1.411 mm ( $1/18 \times 25.4 = 1.411$ ), o .0556" ( $1/18 = .0556$ )

Este ciclo fijo puede utilizarse en el husillo secundario de un torno DS (doble husillo) cuando está precedido por un G14. Consulte el G14 Cambio de husillo secundario de la259 para disponer de más información.

Para el roscado de herramienta motorizada axial, utilice un comando G95 o G186.

Para el roscado con herramienta motorizada radial, utilice un comando G195 o G196.

Para el Roscado inverso (roscado a mano izquierda) en el husillo principal o secundario, consulte la 314.

A continuación, se muestran más ejemplos de programación, en pulgadas y unidades métricas:

<b>Ajuste 9 Dimensioning = mm (dimensionamiento = mm)</b>	
Roscado en unidades imperiales, G99 Avance por revolución	Roscado en unidades métricas, G99 Avance por revolución
O00840 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0101 ( <b>1/4-20 TAP</b> ) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 <b>F1.27 (1/20*25.4=1.27)</b> ; G00 G80 ; M30 ;	O00841 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0202 ( <b>M8 x 1.25 TAP</b> ) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 <b>F1.25 (LEAD=1.25)</b> ; G00 G80 ; M30 ;

<b>Ajuste 9 Dimensioning = inch (dimensionamiento = pulgadas)</b>	
Roscado en unidades imperiales, G99 Avance por revolución	Roscado en unidades métricas, G99 Avance por revolución
O00842 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0101 ( <b>1/4-20 TAP</b> ) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 <b>F0.05 (1/20=.05)</b> ; G00 G80 ; M30 ;	O00843 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0202 ( <b>M8 x 1.25 TAP</b> ) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 <b>F0.0492 (1.25/25.4=.0492)</b> ; G00 G80 ; M30 ;

## G85 Ciclo fijo de mandrilado (Grupo 09)



**NOTA:**

*Este ciclo avanza hacia dentro y hacia fuera.*

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***R** - Posición del plano R

\***W** - Distancia incremental del eje Z

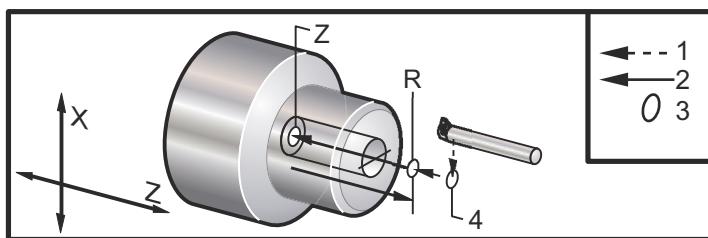
\***X** - Comando de movimiento del eje X

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

**F6.50:** G85 Ciclo fijo de mandrilado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



## G86 Ciclo fijo de parada y de mandrilado (Grupo 09)

: *El husillo se detiene y avanza rápido fuera del agujero.*

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***R** - Posición del plano R

\***W** - Distancia incremental del eje Z

\***X** - Comando de movimiento del eje X

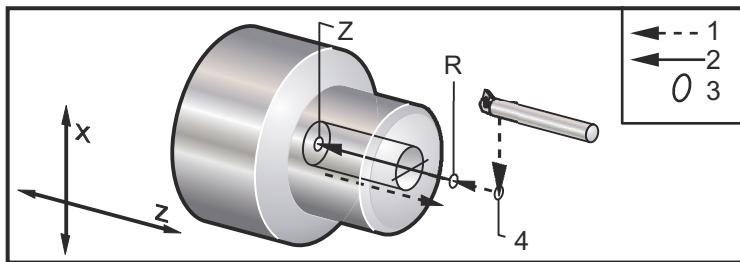
\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo una vez que la herramienta alcance el fondo del orificio. La herramienta se repliega una vez que se haya detenido el husillo.

**F6.51:** G86 Ciclo fijo de mandrilado y parada: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



## G87 Ciclo fijo de retroceso manual y mandrilado (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***R** - Posición del plano R

\***W** - Distancia incremental del eje Z

\***X** - Comando de movimiento del eje X

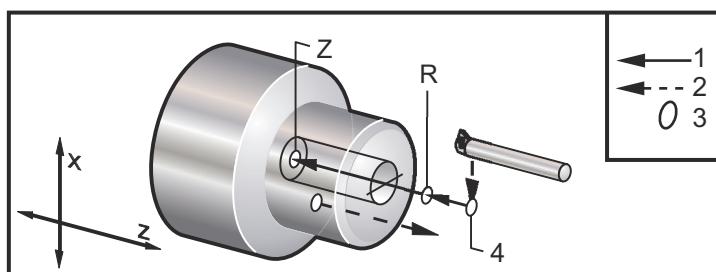
\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo en el fondo del orificio. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

**F6.52:** G87 Ciclo fijo de mandrilado y retroceso manual: [1] Avance, [2] Retroceso manual, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero. Ciclo.



## G88 Ciclo fijo de retroceso manual, pausa y mandrilado (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

\***R** - Posición del plano R

\***W** - Distancia incremental del eje Z

\***X** - Comando de movimiento del eje X

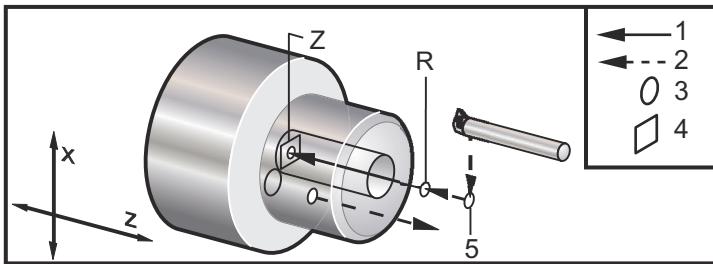
\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá la herramienta en el fondo del agujero y esperará con el torneado del husillo durante el tiempo designado por el valor P. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).

**F6.53:** G88 Ciclo fijo de mandrilado, pausa y retroceso manual: [1] Avance, [2] Retroceso manual, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Pausa, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



## G89 Ciclo fijo en pausa y mandrilado (Grupo 09)


**NOTA:**

*Este ciclo avanza hacia dentro y hacia fuera.*

**F** - Velocidad de avance

\***L** - Número de repeticiones

\***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

\***R** - Posición del plano R

\***W** - Distancia incremental del eje Z

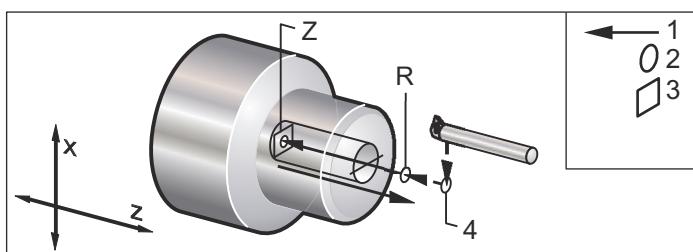
\***X** - Comando de movimiento del eje X

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

**F6.54:** G89 Ciclo fijo de mandrilado y pausa: [1] Avance, [2] Inicio o final de la carrera, [3] Pausa, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



## G90 Ciclo de torneado de los O.D./I.D. (Diámetros Ext./Interiores) (Grupo 01)

**F(E)** - Velocidad de avance

\***I** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje X, radio

\***U** - Distancia incremental del eje X hacia el objetivo, diámetro

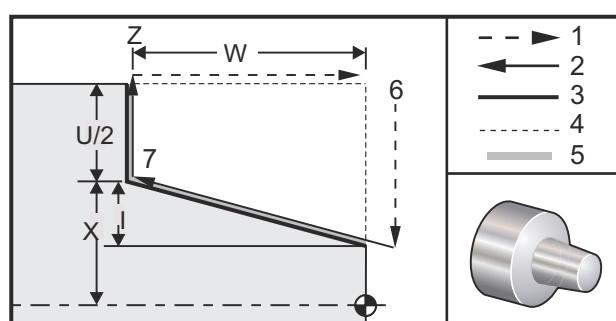
\***W** - Distancia incremental del eje Z hacia el objetivo

**X** - Posición absoluta del eje X del objetivo

**Z** - Posición absoluta del eje Z del objetivo

\* Indica que es opcional

**F6.55:** G90 Ciclo de torneado de diámetro exterior/interior: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Tolerancia de acabado, [6] Posición de inicio, [7] Objetivo.

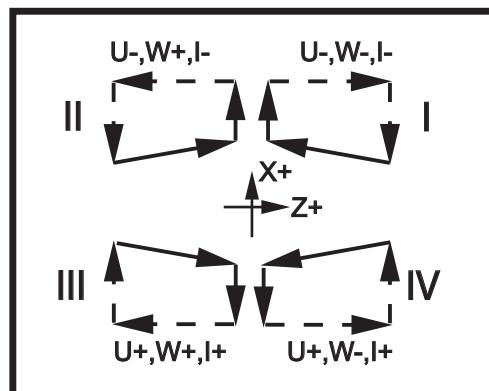


G90 se utiliza para giros simples; sin embargo, se pueden realizar múltiples pasadas especificando las posiciones en **X** de las pasadas adicionales.

Los cortes de torneado recto se realizan especificando **X**, **Z** y **F**. El corte cónico se realiza agregando un valor **I**. La cantidad de roscado cónico se referencia a partir del objetivo. Eso significa que **I** se agrega al valor de **X** en el objetivo.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes ZX puede ser programado utilizando **U**, **W**, **X** y **Z**; el cono es positivo o negativo. La siguiente figura ofrece algunos ejemplos de los valores requeridos para el mecanizado en cada uno de los cuatro cuadrantes.

**F6.56:** G90-G92 Relaciones de direcciones



## G92 Ciclo de roscado (Grupo 01)

**F(E)** - Velocidad de avance, paso del roscado

\***I** - Distancia y dirección opcionales del cono del eje X, radio

\***Q** - Ángulo de roscado de inicio

\***U** - Distancia incremental del eje X hacia el objetivo, diámetro

\***W** - Distancia incremental del eje Z hacia el objetivo

**X** - Posición absoluta del eje X del objetivo

**Z** - Posición absoluta del eje Z del objetivo

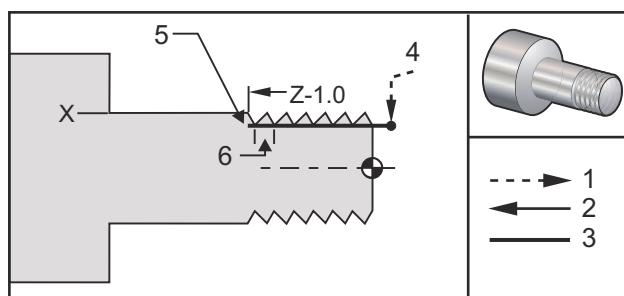
\* Indica que es opcional

Notas de programación: Ajuste 95/Ajuste 96 determinan el ángulo/tamaño de achaflanado. M23/M24 activación/desactivación de achaflanado.

G92 se utiliza para roscados simples; sin embargo, se pueden realizar múltiples roscados especificando las posiciones en X de las pasadas adicionales. Los roscados rectos se realizan especificando X, Z y F. Se corta un tubo o roscado cónico agregando un valor de I. La cantidad de roscado cónico se referencia a partir del objetivo. Eso significa que I se agrega al valor de X en el objetivo. Al final del roscado, se corta un achaflanado automático antes de alcanzar el objetivo; como predefinido para este chaflán, se aplica un roscado de 45 grados. Estos valores pueden cambiarse con el Ajuste 95 y 96.

Durante la programación incremental, el signo del número que sigue a las variables U y W depende de la dirección de la trayectoria de la herramienta. Por ejemplo, si la dirección de una trayectoria a lo largo del eje X es negativa, el valor de U es negativo.

**F6.57:** G92 Ciclo de roscado: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Posición de inicio, [5] Diámetro menor, [6] 1/Roscados por pulgada = Avance por revolución (fórmula en pulgadas; F = paso de roscado) .



Ejemplo de programa:

```
%  
O0156 (1"-12 PROGRAMA DE CORTE ROSCADO) ;  
T101 ;  
G54;  
G50 S3000 M3 ;  
G97 S1000 ;  
X1.2 Z.2 (AVANCE RÁPIDO HASTA LA POSICIÓN LIBRE) ;  
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (CONFIGURAR CICLO DE ROSCADO) ;  
X.965 (SEGUNDA PASADA) (CICLOS POSTERIORES) ;  
X.955 (TERCERA PASADA) ;  
X.945 (CUARTA PASADA) ;  
X.935 (QUINTA PASADA) ;  
X.925 (SEXTA PASADA) ;  
X.917 (SÉPTIMA PASADA) ;  
X.910 (OCTAVA PASADA) ;
```

```

X.905 (NOVENA PASADA) ;
X.901 (DÉCIMA PASADA) ;
X.899 (UNDÉCIMA PASADA) ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
%

```

### Ejemplo utilizando ángulo de inicio de rosca Q

```

G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (Corte de 60 grados) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (Corte de 120 grados) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (corte de 270.123 grados) ;

```

Las siguientes reglas se aplican al uso de Q:

1. El ángulo de inicio, Q, debe especificarse cada vez que se utilice. Si no se especifica un valor, entonces se asume un ángulo cero (0).
2. El ángulo de incremento de roscado es 0.001 grados. No use un punto decimal en la entrada; por ejemplo, un ángulo de 180° debe especificarse como Q1800000 y un ángulo de 35° como Q35000.
3. El ángulo Q debe introducirse como un valor positivo desde 0 a 360000.

En general, cuando se están ejecutando roscados múltiples, es una buena práctica obtener la profundidad de las rosas en un nivel uniforme a lo largo de los ángulos de roscado. Una forma de conseguir lo anterior consiste en generar un subprograma que únicamente haga que el eje Z se mueva por los diferentes ángulos de roscado. Después de que haya finalizado un subprograma, cambia la profundidad del eje X y llama de nuevo al subprograma.

### G94 Ciclo de refrento final (Grupo 01)

**F(E)** - Velocidad de avance

\***K** - Distancia y dirección opcionales del eje Z haciendo un cono

\***U** - Distancia incremental del eje X hacia el objetivo, diámetro

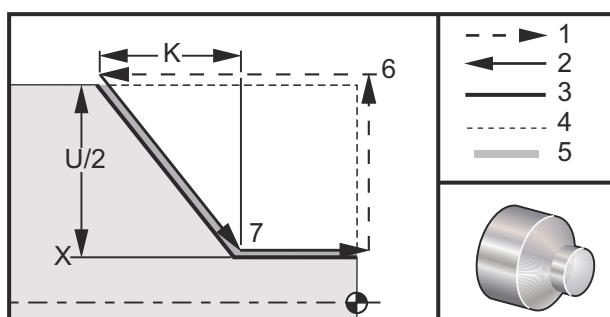
\***W** - Distancia incremental del eje Z hacia el objetivo

**X** - Posición absoluta del eje X del objetivo

**Z** - Posición absoluta del eje Z del objetivo

\* Indica que es opcional

**F6.58:** G94 Ciclo de refrento final: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Trayectoria programada, [4] Tolerancia de corte, [5] Tolerancia de acabado, [6] Posición de inicio, [7] Objetivo.

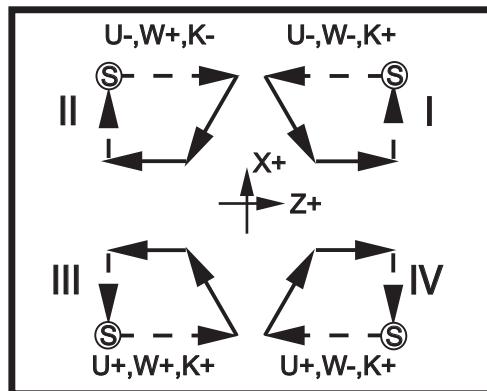


Los cortes rectos y de refrento pueden realizarse especificando X, Z y F. Con K se corta una cara cónica. El grado de conicidad se referencia desde el objetivo o punto final del corte deseado. Eso significa que K se agrega al valor de X en el objetivo.

Cualquiera de los cuatro cuadrantes ZX puede ser programado variando U, W, X y Z. La conicidad es positiva o negativa. La siguiente figura ofrece algunos ejemplos de los valores requeridos para el mecanizado en cada uno de los cuatro cuadrantes.

Durante la programación incremental, el signo del número que sigue a las variables U y W depende de la dirección de la trayectoria de la herramienta. Si la dirección de una trayectoria a lo largo del eje X fuera negativa, el valor de U será negativo.

**F6.59:** G94 Relaciones de direcciones: [S] Posición de inicio.



## G95 Roscado rígido con herramientas motorizadas (Cara) (Grupo 09)

\***C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C (opcional)

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano R

**S** - RPM, llamado antes de G95

**W** - Distancia incremental del eje Z

**X** - Comando opcional de movimiento en eje X de diámetro de la pieza

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

G95 Roscado rígido con herramientas motorizadas es un ciclo de roscado axial similar a G84 Roscado rígido en el que se utiliza las direcciones F, R, X y Z; no obstante, presenta las siguientes diferencias:

- El control debe encontrarse en el modo de G99 Avance por revolución para así poder roscar de una manera apropiada.
- Debe haberse emitido un comando S (velocidad del husillo) antes que el G95.
- El eje X debe colocarse entre la posición cero y el centro del husillo principal; no lo posicione más allá del centro del husillo.

Ejemplo de programa:

```
T1111 (ROSCA MOTORIZADA - Rosca 1/4 x 20 AXIAL) ;
G99;
M154 (ACTIVAR eje C) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.5 ;
```

```

M08 ;
S500 ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.5 M09 ;
M135 ;
M155;
G28 H0. (Desenrollar eje C) ;
G00 G54 X6. Y0 Z1. ;
G99 (Pulgadas por minuto) ;
M01 ;
M30;
%

```

## G96 Encendido de la velocidad constante en la superficie (Grupo 13)

G96 ordena al control mantener una velocidad de corte constante en la punta de la herramienta. Las RPM de husillo se basan en el diámetro de la pieza donde está teniendo lugar el corte y en el valor **S** ordenado (RPM=3.82xSFM/DIA). Esto quiere decir que a medida que la herramienta se acerca más a **X0**, se incrementa la velocidad del husillo. Cuando el Ajuste 9 se establece en **INCH** (pulgadas), el valor **S** especifica pies de superficie por minuto. Cuando el Ajuste 9 se establece en **MM**, el valor **S** especifica metros de superficie por minuto.

**ADVERTENCIA:** *Es más seguro especificar una velocidad del husillo máxima para la funcionalidad de Constant Surface Speed (velocidad de superficie constante). Utilice G50 para establecer las RPM máximas del husillo.*

*Si no se establece un límite se permitirá que la velocidad del husillo aumente a medida que la herramienta alcance el centro de la pieza. La velocidad excesiva puede arrojar piezas y dañar las herramientas.*

## G97 Apagado de la velocidad constante en la superficie (Grupo 13)

Este código ordena al control NO ajustar la velocidad del husillo en función del diámetro de corte y cancela cualquier comando G96. Cuando G97 está en vigor, cualquier comando **S** se interpreta en revoluciones por minuto (RPM).

## G98 Avance por minuto (Grupo 10)

G98 cambia la forma de interpretar el código de dirección **F**. El valor de **F** indica pulgadas por minuto cuando el Ajuste 9 se encuentra en **INCH** (pulgadas), y **F** indica milímetros por minuto cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**.

## G99 Avance por revolución (Grupo 10)

Este comando cambia la forma de interpretar la dirección **F**. El valor de **F** indica pulgadas por revolución del husillo cuando el Ajuste 9 se encuentra en **INCH** (pulgadas), mientras que **F** indica milímetros por revolución del husillo cuando el Ajuste 9 se encuentra en **MM**.

## G100/G101 Deshabilitar/habilitar imagen especular (Grupo 00)

\***X** - Comando del eje X  
 \***Z** - Comando del eje Z

\* Indica que es opcional. Por lo menos se requiere uno.

La imagen de especular programable puede activarse o desactivarse individualmente para el eje X y/o Z. La parte inferior de la pantalla indicará cuándo se refleja un eje. Estos códigos G se usan en un bloque de comandos sin ningún otro código G y no provocará ningún movimiento en los ejes. G101 activará la imagen especular para cualquier eje incluido en ese bloque. G100 desactivará la imagen especular para cualquier eje incluido en el bloque. El verdadero valor dado por el código X o por Z no tiene efecto; G100 o G101 no tienen efecto por sí mismos. Por ejemplo G101 X 0 activa el reflejo del eje X.

**NOTA:**

*Los Ajustes 45 al 48 pueden usarse manualmente para seleccionar imágenes especulares.*

## G102 Salida programable al RS-232 (Grupo 00)

\***X** - Comando del eje X  
 \***Z** - Comando del eje Z

\* Indica que es opcional

La salida programable al puerto RS-232, permite que las coordenadas de trabajo actuales de los ejes se envíen a otro ordenador. Este código G debe usarse en un bloque de comando sin ningún otro código G y no causarán ningún movimiento en el eje.

Nota de programación: Se aplican espacios opcionales (Ajuste 41) y el control EOB (Ajuste 25).

La digitalización de una pieza puede realizarse utilizando este código G y un programa que pase por encima de una pieza en X-Z y que palpe a través de Z con un G31. Cuando el palpador choca o toca algo, el próximo bloque podría ser un G102 para enviar la posición de X y Z a un ordenador que almacene las coordenadas como una parte digitalizada. Se requiere software adicional en el ordenador personal para completar esta función.

## G103 Límite previsor de bloques (Grupo 00)

G103 contiene el máximo número de bloques que el control mirará anticipadamente (Rango 0-15), por ejemplo:

G103 [P...] ;

Normalmente se denomina, "Block Lookahead" (previsor de bloques), y describe lo que el control está haciendo en segundo plano durante el movimiento 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 nbloques.

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.

Sería más conveniente agregar varias líneas vacías tras llamar a un G103 P1. Esto asegura que no se interprete ninguna línea de código, después del G103 P1, hasta que se alcancen.

## G105 Comando de la barra del servo

Este código G se utiliza con el alimentador de barras opcional. Para disponer de una completa configuración y programación, consulte el Manual del operador del alimentador de barras.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I - Longitud de empuje inicial opcional (variable macro #3101) Anulación (variable #3101 si no se emitiera I)
- J - Longitud de pieza opcional + corte (variable macro #3100) Anulación (variable #3100 si no se emitiera J)
- K - Longitud de fijación mín. opcional (variable macro #3102) Anulación (variable #3102 si no se emitiera K)
- P - Subprograma opcional
- R - Orientación del husillo para nueva barra opcional

I, J, K son anulaciones para valores de variables macro incluidos en la página Current Commands (comandos actuales). El control aplica los valores de anulación únicamente a la línea de comando en la que se ubican. Los valores almacenados en la página Current Commands (comandos actuales) no se modifican.

En algunas condiciones, el sistema podría detenerse al final de la alimentación de barras y mostrar el mensaje *Check Bar Position* (comprobar posición de la barra). Verifique que la posición actual de la barra es correcta y pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para reiniciar el programa.

### T6.3: Descripciones del modo Q

Nombre	Descripción	Nombre	Descripción
Q0	Normal	Q5	Establecer posición EOB
Q1	Establecer longitud de barra	Q6	Descargar barra de empuje
Q2	Establecer posición de referencia (Q2 utilizado únicamente con Q4)	Q7	Cargar barra de empuje
Q3	Establecer posición de referencia Alt	Q8	Descargar material de barras
Q4	Desplazar hasta la posición de referencia	Q9	Cargar material de barras

Los modos Q solo se utilizan en modo MDI y siempre deben estar precedidos por G105.

G105 o G105 Q0 Alimentación de barra normal

Se utiliza para ordenar alimentaciones de barras en modo MDI. Consulte la descripción del código G.

G105 Q1 Establecer longitud de la barra

Se utiliza para restablecer la longitud de la barra almacenada en el control. Pulse [V] en el teclado y posteriormente [HANDLE JOG] (volante de avance) en el control. Use el control [HANDLE JOG] (volante de avance) para empujar la barra hacia arriba hasta la posición de referencia establecida durante la configuración de la posición de avance de la barra. Ejecute G105 Q1 y se recalculará la longitud de la barra actual.



**NOTA:**

*La barra de empuje debe encontrarse en contacto con la barra al ajustar la longitud de la barra. Si la barra se empujara fuera demasiado, desplace hacia atrás la barra de empuje, empuje la barra contra ella con la mano y desplácela hacia arriba hasta el punto de referencia.*

G105 Q2 [I] Establecer posición de referencia y empuje inicial

Establece la posición de referencia y posteriormente libera la barra y la empuja hacia fuera la distancia especificada en la variable macro #3101 (o valor I, si estuviera en la misma línea), y en la Longitud de empuje inicial (#3101) o valor I, si estuviera en la misma línea, y vuelve a realizar la fijación y ejecuta el subprograma PXXXXXX, si se especificara. Este comando solo puede utilizarse después de ejecutar G105 Q4.



**NOTA:**

*La barra de empuje debe encontrarse en contacto con la barra al ajustar la longitud de la barra. Si la barra se empujara fuera demasiado, desplace hacia atrás la barra de empuje, empuje la barra contra ella con la mano y desplácela hacia arriba hasta el punto de referencia.*

La posición de referencia solo tiene que restablecerse si la pinza se cambia o se mueve el Alimentador de barras en relación con el torno. Esta posición se almacena con la variable macro #3112; guarde y restaure variables macro si se actualiza el software de control.

G105 Q3 Establecer posición de referencia desde la superficie de la barra

Establece la posición de referencia restando la variable marco #3100 Longitud de la pieza + corte, desde la posición de la superficie de la barra actual, y ejecuta el subprograma PXXXXXX, si se especifica. Vea la descripción G105 Q2 para tener en cuenta otras consideraciones. Este comando solo puede utilizarse después de ejecutar G105 Q4.



**ADVERTENCIA:** *La barra no se moverá cuando se ejecute el comando. Si se ejecuta más de una vez. Moverá la posición de referencia más lejos desde la superficie de la barra y posiblemente fuera del área de fijación. Si la barra no se fija cuando se inicia el husillo, se producirán daños severos.*

G105 Q4 [R] Desplazar hasta la posición de referencia

Si se ejecuta, se cargará, medirá y empujará una nueva barra a través del husillo y se detendrá justo antes de la superficie del plato de garras. Si se pulsa el botón [RESET] (restablecer), el control pasará al modo Handle Jog (volante de avance) del eje V y el usuario podrá desplazar la barra hasta la Posición de referencia.

G105 Q5 Establecer posición EOB

Se utiliza para establecer la posición del interruptor del extremo de la barra que se utiliza para determinar las longitudes de las barras. Este valor se guarda en la variable macro #3111 y solo es necesario restablecerlo si se pierde la variable macro. Para conocer el procedimiento de restablecimiento, consulte la sección "Establecer la posición del extremo de la barra" de las instrucciones de instalación.

G105 Q6 Descargar barra de empuje

G105 Q7 Cargar barra de empuje

G105 Q8 Descargar barra

Descarga una barra de la bandeja de transferencia y la coloca en la bandeja de carga.

G105 Q9 Cargar barra

Carga una barra de la bandeja de carga y la coloca en la bandeja de transferencia.

G105 Q10 Cargar barra con medida

Carga una barra de la bandeja de carga y la coloca en la bandeja de transferencia y la mide. Se utiliza para comprobar la posición del interruptor del extremo de la barra. Coloque una barra de longitud conocida en la bandeja de almacenamiento. Ejecute G105 Q10 y compare el valor de la variable macro #3110 de la página Bar Feeder Current Commands (comandos actuales del alimentador de barras) con la longitud de la barra.

G105 Q11 Avance en la dirección de la barra de empuje de carga

Avanza el mecanismo de transferencia de barras hacia la bandeja de carga. Solo se usa para el acceso al conjunto.

G105 Q12 Avance en la dirección de la barra de carga

Avanza el mecanismo de transferencia de barras lejos de la bandeja de carga. Solo se usa para el acceso al conjunto.

## **G110,G111 y G114-G129 Sistema de coordenadas (Grupo 12)**

Estos códigos seleccionan uno de los sistemas de coordenadas adicionales. Todas las referencias siguientes a las posiciones de los ejes se interpretarán en el nuevo sistema de coordenadas. La operación del G110 al G129 es la misma que la del G54 al G59.

## **G112 Interpretación XY a XC (Grupo 04)**

La transformación de coordenadas cartesianas a polares con G112 permite al operador programar bloques siguientes en coordenadas cartesianas XY, las cuales serán convertidas automáticamente por el control a coordenadas XC polares. Mientras se encuentre activo, se usará G17 plano XY para G01 recorridos XY lineales, y G02 y G03 para el movimiento circular. Los comandos de posición X, Y se convierten en movimientos giratorios del eje C y lineales del eje X.



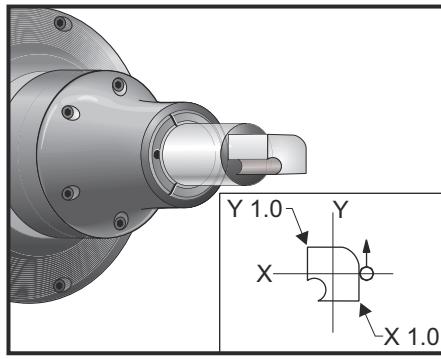
### **NOTA:**

*La compensación de la herramienta de corte de tipo fresadora pasa a estar activa cuando se usa G112. La compensación de la herramienta de corte (G41, G42) debe cancelarse (G40) antes del G112 existente.*

## G112 Ejemplo de programa

**F6.60:** G112 Interpretación de XY a XC

<pre>% T0101 ; G54 ; G17 ; G112 ; M154 G0G98Z.1 ; G0X.875Y0. ; M8 ; G97P2500M133 ; G1Z0.F15. ; Y.5F5. ; G3X.25Y1.125R.625 ; G1X-.75 ; G3X-.875Y1.R.125 ; G1Y-.25 ; G3X-.75Y-.375R.125 ;</pre>	<pre>G2X-.375Y-.75R.375 ; G1Y-1. ; G3X-.25Y-1.125R.125 ; G1X.75 ; G3X.875Y-1.R.125 ; G1Y0. ; G0Z.1 ; G113 ; G18 ; M9 ; M155 ; M135 ; G28U0. ; G28W0.H0. ; M30 ; %</pre>
---	---



## G113 Cancelar G112 (Grupo 04)

G113 cancela la conversión de coordenadas cartesianas a polares.

## G154 Seleccionar coordenadas de trabajo P1-99 (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)
#14061- #14066 G154 P4 (también #7061-#7066)
#14081-#14086 G154 P5 (también #7081-#7086 y G114)
#14101-#14106 G154 P6 (también #7101-#7106 y G115)
#14121-#14126 G154 P7 (también #7121-#7126 y G116)
#14141-#14146 G154 P8 (también #7141-#7146 y G117)
#14161-#14166 G154 P9 (también #7161-#7166 y G118)
#14181-#14186 G154 P10 (también #7181-#7186 y G119)
#14201-#14206 G154 P11 (también #7201-#7206 y G120)
#14221-#14221 G154 P12 (también #7221-#7226 y G121)
#14241-#14246 G154 P13 (también #7241-#7246 y G122)
```

---

```

#14261-#14266 G154 P14 (también #7261-#7266 y G123)
#14281-#14286 G154 P15 (también #7281-#7286 y G124)
#14301-#14306 G154 P16 (también #7301-#7306 y G125)
#14321-#14326 G154 P17 (también #7321-#7326 y G126)
#14341-#14346 G154 P18 (también #7341-#7346 y G127)
#14361-#14366 G154 P19 (también #7361-#7366 y G128)
#14381-#14386 G154 P20 (también #7381-#7386 y G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99

```

## **G159 Extracción del fondo / retorno de la pieza**

Comando del cargador automático de las piezas (APL). Consulte el manual del APL de Haas.

## **G160 Solo modo del comando del eje del APL**

Los tornos con un Cargador automático de piezas usan este comando para informar al control que los comandos de ejes posteriores se encuentran en el APL (no en el torno). Consulte el manual del APL de Haas.

Los tornos con alimentadores de barras utilizan este comando para informar al control que los comandos del eje V posteriores moverán el eje V del alimentador de barras y no se interpretarán como un movimiento incremental del eje Y de la torreta del torno. Este comando debe estar seguido por un comando G161 para cancelar este modo.

Ejemplo:

```

G160;
G00 V-10.0 ;
G161;

```

El ejemplo anterior mueve el alimentador de barras 10 unidades (pulgadas/mm) hacia la derecha de su posición de inicio. Este comando se utiliza algunas veces para posicionar la barra de empuje del alimentador de barras como un tope de pieza.

**NOTA:**

*El control no tendrá en cuenta ningún movimiento del alimentador de barras ordenado de esta forma en los cálculos de la longitud de la barra. Si se requirieran movimientos incrementales de alimentación de la barra, sería más apropiado un comando G105 J1 . 0. Vea el Manual del alimentador de barras para obtener más información.*

## G161 Modo apagado del comando del eje del APL

El comando G161 desactiva el modo de control del eje G160 y hace que el torno vuelva al funcionamiento normal. Consulte el manual del APL de Haas.

## G184 Ciclo preprogramado del roscado inverso para las roscas de mano izquierda (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance en pulgadas (mm) por minuto

**R** - Posición del plano R

**S** - RPM, es necesario que sea llamado antes de G184

\***W** - Distancia incremental del eje Z

\***X** - Comando de movimiento del eje X

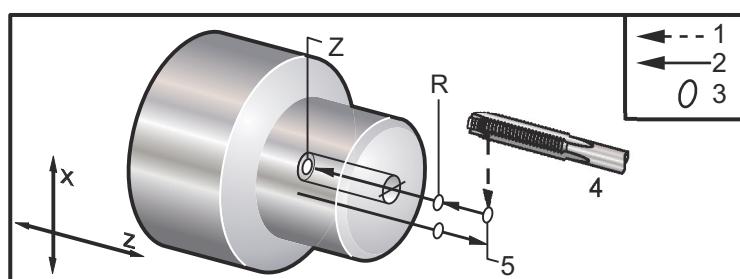
\***Z** - Posición de la parte inferior del agujero (opcional)

\* Indica que es opcional

Notas de programación: Al roscar, la velocidad de avance es la guía de la rosca. Vea el ejemplo de G84, cuando se programa en G99 Avance por revolución.

No es necesario iniciar el husillo en CCW (sentido antihorario) antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente.

**F6.61:** G184 Ciclo fijo de roscado inverso: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Rosca a mano izquierda, [5] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



## G186 Roscado rígido inverso con herramienta motorizada (para roscados a mano izquierda) (Grupo 09)

**F** - Velocidad de avance

**C** - Posición del eje C

**R** - Posición del plano R

**S** - RPM, es necesario que sea llamado antes de G186

**W** - Distancia incremental del eje Z

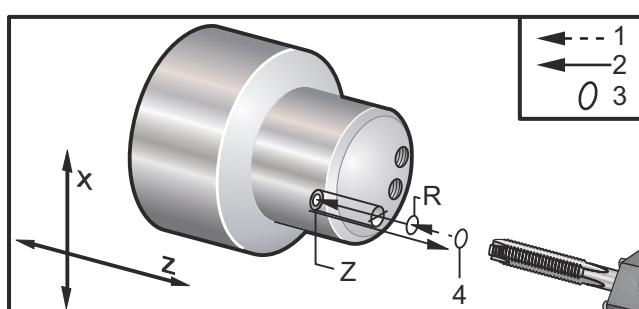
\***X** - Comando de movimiento en eje X de diámetro de la pieza

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

**Z** - Posición en el fondo del agujero

\* Indica que es opcional

**F6.62:** G95, G186 Roscado rígido con herramientas motorizadas: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano de inicio, [R] Plano R, [Z] Posición de la parte inferior del agujero.



No es necesario iniciar el husillo en CW (en el sentido de las agujas del reloj) antes de este ciclo fijo; el control lo hace automáticamente. Vea G84.

## G187 Control de precisión (Grupo 00)

Programando G187 es lo siguiente:

```
G187 E0.01 (para fijar el valor) ;
G187 (para revertir al valor del ajuste 85) ;
```

G187 se usa para seleccionar la precisión con la que se mecanizarán las esquinas. La forma de usar G187 es G187 Ennnn, donde nnnn es la precisión deseada.

## G195/G196 Roscado radial de avance/retroceso con herramienta motorizada (Diámetro) (Grupo 00)

**F** - Velocidad de avance por revolución (G99)

**U** - Distancia incremental del eje X

**S** - RPM, llamado antes de G195

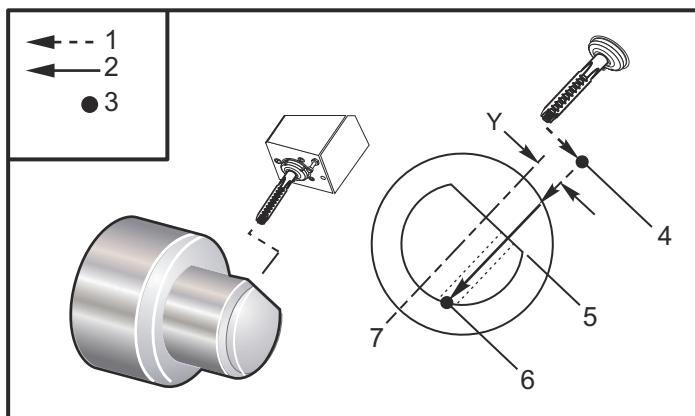
**X** - Posición del eje X en el fondo del agujero

**Z** - Posición del eje Z antes del taladrado

La herramienta debe posicionarse en el punto de inicio antes de ordenar G195/G196. Este código G se convoca para cada orificio que se está rosando. El ciclo comienza desde la posición actual, rosando hasta la profundidad especificada del eje X. No se utiliza ningún plano R. Solo deben usarse los valores X y F en las líneas G195/G196. La herramienta debe posicionarse en el punto de inicio de cualquier orificio adicional antes de volver a ordenar G195/G196.

**S** Las RPM deben aplicarse como un número positivo. No es necesario iniciar el husillo en la dirección correcta; el control lo hace automáticamente.

**F6.63:** G195/G196 Roscado rígido con herramientas motorizadas: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Punto de inicio, [5] Superficie de la pieza, [6] Parte inferior del agujero, [7] Línea central.



Ejemplo de programa:

```
%  
O01950 (ROSCA MOTORIZADA - RADIAL) ;  
T101 ;  
M154 (Activar eje C) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X3.25 Z-0.75 C0. Y0. (Punto de inicio) ;  
G99 (Debe establecerse en avance por rev. para este ciclo) ;  
S500 ;  
G195 X2. F0.05 (Roscados para X2., fondo del orificio) ;  
G00 C180. (Dividir eje C. Nuevo punto de inicio) ;  
G195 X2. F0,05;  
G00 C270. Y-1. Z-1. (Posicionamiento opcional del eje Y y Z, nuevo  
punto de inicio) ;  
G195 X2. F0,05;  
G00 G80 Z0.25 ;  
M135 ;  
M155;  
G00 G28 H0. (Retorna eje C a la posición de inicio) ;
```

```
G00 X6. Y0. Z3. ;
G98;
M30;
%
```

## G198 Desactivar control de husillo síncrono (Grupo 00)

G198 desactiva el control del husillo síncrono y permite el control independiente del husillo principal y del husillo secundario.

## G199 Activar control de husillo síncrono (Grupo 00)

\*R - Grados; relación de fase del husillo seguidor al husillo ordenado.

\* Indica que es opcional

Este código G sincroniza las RPM de los dos husillos. Se ignoran los comandos de posición o velocidad para el husillo seguidor, normalmente el husillo secundario, cuando los husillos se encuentran en control síncrono. Sin embargo, los códigos M en los dos husillos se controlan de forma independiente.

Los husillos permanecerán sincronizados hasta que se desactive el modo síncrono con G198. Este es el caso incluso si se enciende y apaga la alimentación.

Un valor R en el bloque G199 posicionará el husillo seguidor en un número de grados especificado, en relación con la marca 0 en el husillo ordenado. La tabla siguiente incluye ejemplos de valores R en bloques G199.

```
G199 R0.0 (el origen del husillo seguidor, marca 0, coincide con el
origen del husillo ordenado, marca 0) ;
G199 R30.0 (El origen del husillo seguidor, marca 0, se posiciona a
+30 grados del origen del husillo ordenado, marca 0) ;
G199 R-30.0 (El origen del husillo seguidor, marca 0, se posiciona
a -30 grados del origen del husillo ordenado, marca 0) ;
```

Cuando se especifique un valor R en el bloque G199, el control hace coincidir en primer lugar la velocidad en el husillo seguidor con la del husillo ordenado y, a continuación, ajusta la orientación (valor R en el bloque G199). Una vez se alcanza la orientación R especificada, los husillos se bloquean en modo síncrono hasta que se desconectan con un comando G198. También puede realizarse a cero RPM. Consulte también la parte de G199 de la pantalla de control de husillo sincronizado en la **240**.

Ejemplo de programación de G199:

```
(Corte de pieza en control de husillo síncrono) ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
T1010 ;
G54;
G00 X2.1 Z0.5 ;
G98 G01 Z-2.935 F60. (pulgadas por minuto) ;
M12 (Chorro de aire activado) ;
M110 (Fijación de plato de garras del husillo secundario) ;
M143 P500 (Husillo secundario a 500 RPM) ;
G97 M04 S500 (Husillo principal a 500 RPM) ;
G99;
M111 (Liberación de plato de garras del husillo secundario) ;
M13 (Chorro de aire desactivado) ;
M05 (husillo principal desactivado) ;
```

```
M145 (Husillo secundario desactivado) ;
G199 (Sincronizar husillos) ;
G00 B-28. (Avance rápido del husillo secundario hasta la cara de la
pieza) ;
G04 P0.5 ;
G00 B-29.25 (Avance del husillo secundario hasta la pieza) ;
M110 (fijación de plato de garras del husillo secundario) ;
G04 P0.3 ;
M08 ;
G97 S500 M03 ;
G96 S400 ;
G01 X1.35 F0.0045 ;
X-.05 ;
G00 X2.1 M09 ;
G00 B-28.0 ;
G198 (Sincronización de husillos desactivada) ;
M05 ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
(Husillo secundario) ;
(A acabar cara) ;
(Ejemplo de G14) ;
N11 G55 G99 (G55 para corrector de trabajo del husillo secundario) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14;
T626 (Herr. #6 Corrector #26) ;
G50 S3000 ;
G97 S1300 M03 ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
```

## G200 Índice sobre la marcha (Grupo 00)

**U** - Movimiento relativo opcional en X para la posición de cambio de herramientas

**W** - Movimiento relativo opcional en Z para la posición de cambio de herramientas

**X** - Posición opcional final en X

**Z** - Posición opcional final en Z

**T** - Número de herramientas y número de corrector obligatorios en forma estándar

G200 Índice sobre la marcha, provoca que el torno realice un movimiento de alejamiento, cambie herramientas y se mueva hacia atrás hasta la pieza, para ahorrar tiempo.



**PRECAUCIÓN:** *G200 acelera las cosas, aunque que también requiere ser más cuidadosos. Asegúrese de probar el programa adecuadamente, a una velocidad del 5%, y de ser muy cuidadoso si empieza desde la mitad del programa.*

Normalmente, su línea de cambio de herramienta está formada por algunas líneas de código, como por ejemplo:

```
G53 G00 X0. (LLEVAR TORRETA HASTA LA POS. X DE SEGURIDAD DEL TC) ;
G53 G00 Z-10. (LLEVAR TORRETA HASTA LA POS. Z DE SEGURIDAD DEL TC) ;
T202 ;
```

El uso de G200 cambia este código a:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

Si T101 solo finalizará el torneado del diámetro exterior de la pieza, no tiene que volver a una posición segura de cambio de herramienta cuando utilice un G200. En su lugar (como en el ejemplo), la torreta en el momento en el que se llama a la línea G200:

1. Se libera en su posición actual.
2. Se mueve incrementalmente en los ejes X y Z los valores establecidos en U y W (U.5 W.5)
3. Completa el cambio de herramienta en esta posición.
4. Con los nuevos correctores de herramientas y de trabajo, avanza rápidamente hasta la posición XZ llamada en la línea G200 (X8. Z2.).

Todo esto se produce con mucha rapidez y casi todo al mismo tiempo, por lo que inténtelo algunas veces, lejos del plato de garras.

Cuando se libera la torreta, mueve hacia delante el husillo una pequeña cantidad (quizás .1-.2"), por lo que no desea situar directamente la herramienta contra sus garras o pinza cuando se ordena el G200.

Ya que los movimientos de U y W son distancias incrementales desde donde se encuentra la herramienta actualmente, si utiliza el volante de avance para alejarse e inicia su programa en una nueva posición, la torreta se mueve hacia arriba y hacia la derecha con respecto a esa nueva posición. En otras palabras, si desplazó hacia atrás manualmente una distancia menor de .5" con respecto a su contrapunto, y posteriormente se ordenó un G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., la torreta podría golpear su contrapunto, moviéndose un W1 incremental. (1" a la derecha). Por ese motivo, puede que desee configurar su Ajuste 93 y Ajuste 94, Tailstock Restricted Zone (zona restringida del contrapunto). En la 109 puede encontrarse información sobre esto.

## G211 Ajuste de herramienta manual / G212 Ajuste de herramienta automática

Estos dos códigos G sirven para aplicaciones con palpadores, automáticos y manuales (sólo en tornos SS y ST). Para disponer de más información, consulte "Palpador de ajuste automático de herramienta" en la 242.

### G241 Ciclo fijo de taladrado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano R (diámetro)

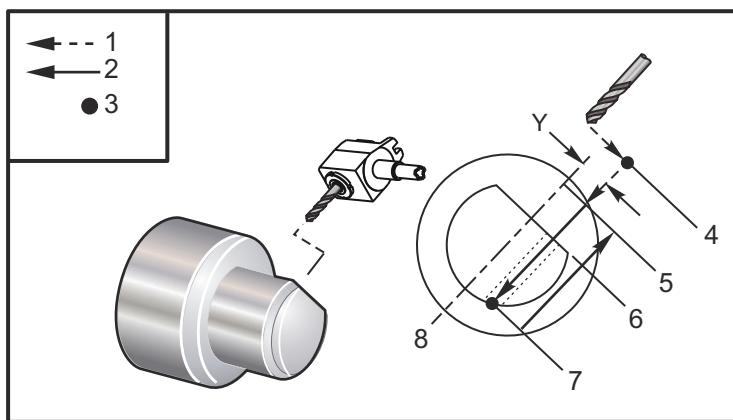
\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

**F6.64:** G241 Ciclo fijo de taladrado radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Punto de inicio, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [7] Parte inferior del agujero, [8] Línea central.



```
(G241 - TALADRADO RADIAL) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Taladrar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

## G242 Ciclo fijo de taladrado de puntos radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

**R** - Posición del plano R (diámetro)

\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

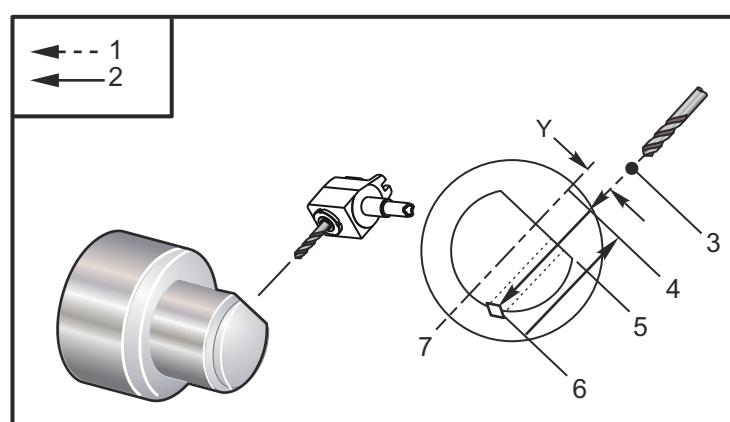
\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Comando de movimiento del eje Z

\* Indica que es opcional

Este código G es de modalidad. Permanece activo hasta que se cancela (G80) o se selecciona otro ciclo fijo. Una vez activado, cada movimiento de Y y/o Z ejecutará este ciclo fijo.

**F6.65:** G242 Ciclo fijo de taladrado de puntos radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Punto de inicio, [4] Plano R, [5] Superficie de la pieza, [6] Pausa en la parte inferior del agujero, [7] Línea central.



Ejemplo de programa:

```
(G242 - TALADRADO DE PUNTOS RADIAL) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G242 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. (Taladrar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

## G243 Ciclo fijo de taladrado usando avances cortos radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

\***I** - Tamaño de la primera profundidad de corte

\***J** - Cantidad para reducir la profundidad de corte de cada pasada

\***K** - Profundidad mínima de corte

\***P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

\***Q** - El valor del corte, siempre es incremental

**R** - Posición del plano R (diámetro)

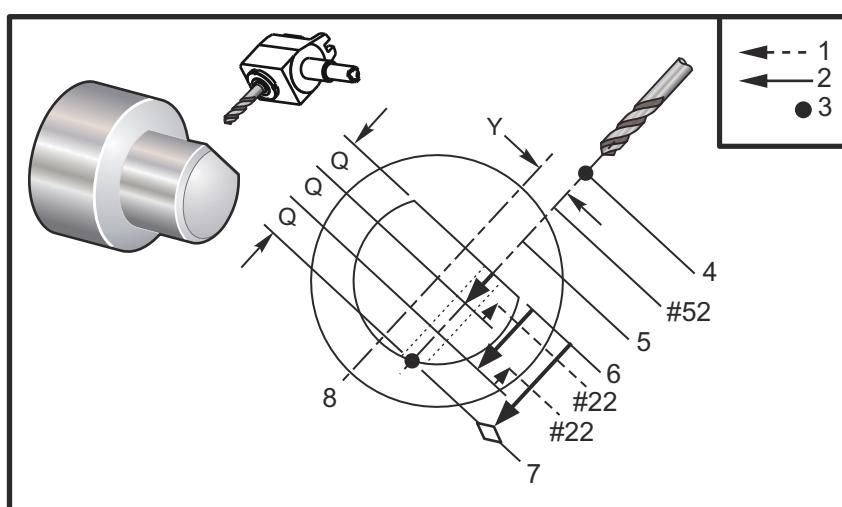
\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

**F6.66:** G243 Ciclo fijo de taladrado de avances cortos normal radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Plano R, [#52] Ajuste 52, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [#22] Ajuste 22, [7] Pausa en la parte inferior del agujero, [8] Línea central.



Notas de programación: Si se especifican I, J y K, se selecciona un modo de operación diferente. La primera pasada cortará el valor de I, cada corte sucesivo será reducido la cantidad J, y la profundidad mínima de corte será K. No use un valor de Q al programar con I, J y K.

El Ajuste 52 cambia la manera con la que trabaja G243 cuando vuelve al plano R. Normalmente, el plano R se establece muy alejado del corte para asegurar que el movimiento de limpieza de las virutas permita que las virutas salgan del agujero. Sin embargo, esto provoca un movimiento inútil cuando se está taladrando por primera vez a través de este espacio vacío. Si el Ajuste 52 se define con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse mucho más cerca de la pieza a taladrar. Cuando se produzca el movimiento de limpieza hasta R, Z superará a R según lo indicado en valor del Ajuste 52. El Ajuste 22 es la cantidad de avance en X para volver al mismo punto en el que se produjo el retroceso.

Ejemplo de programa:

```
(G243 - TALADRADO DE AVANCES CORTOS RADIAL UTILIZANDO Q) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
```

```
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0,25 F20. (Taladrar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
(G243 - TALADRADO DE AVANCES CORTOS RADIAL CON I, J, K) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 Z-7 ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. (Taladrar hasta
X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 Z-7. ;
M00 ;
```

## G245 Ciclo fijo de mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano **R** (diámetro)

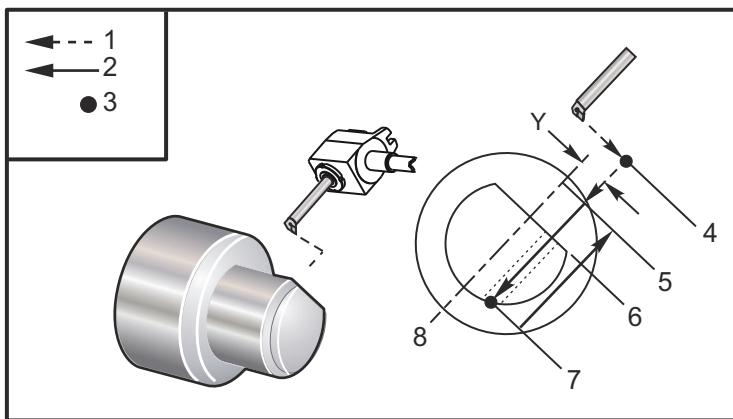
\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

**F6.67:** G245 Ciclo fijo de mandrilado radial: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Inicio o final de la carrera, [4] Punto de inicio, [5] Plano R, [6] Superficie de la pieza, [Z] Parte inferior del agujero, [8] Línea central.



```
(G245 - MANDRILADO RADIAL) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Taladrar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

## G246 Ciclo fijo de parada y de mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano R (diámetro)

\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo una vez que la herramienta alcance el fondo del orificio. La herramienta se repliega una vez que se haya detenido el husillo.

Ejemplo:

```
(G246 - MANDRILADO RADIAL) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 (Inicio del eje X) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
```

```

T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Mandrilar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;

```

## G247 Ciclo fijo de retroceso manual y mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**R** - Posición del plano R (diámetro)

\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá el husillo en el fondo del orificio. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo).

Ejemplo:

```

(G247 - MANDRILADO RADIAL) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 (Inicio del eje X) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Mandrilar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;

```

## G248 Ciclo fijo de mandrilado radial, pausa y retroceso manual (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

**R** - Posición del plano R (diámetro)

\***X** - Posición del fondo del agujero (diámetro)

\***Y** - Comando de movimiento absoluto en el eje Y

\***Z** - Comando de movimiento absoluto en el eje Z

\* Indica que es opcional

Este código G detendrá la herramienta en el fondo del agujero y la situará en pausa con el torneado de la herramienta durante el tiempo designado por el valor P. En este punto la herramienta se desplaza manualmente fuera del agujero. El programa continuará cuando se pulse [CYCLE START] (inicio de ciclo).

Ejemplo:

```
(G248 - MANDRILADO RADIAL) ;
G54 (Corrector de trabajo G54) ;
G00 G53 Y0 (Inicio del eje Y) ;
G00 G53 X0 (Inicio del eje X) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 (2500 RPM) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. (Mandrilar hasta X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Detener el husillo de herramienta motorizada) ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

## G249 Ciclo fijo en pausa y mandrilado radial (Grupo 09)

**C** - Comando de movimiento absoluto en el eje C

**F** - Velocidad de avance

**P** - El tiempo de pausa en el fondo del agujero.

**R** - Posición del plano R

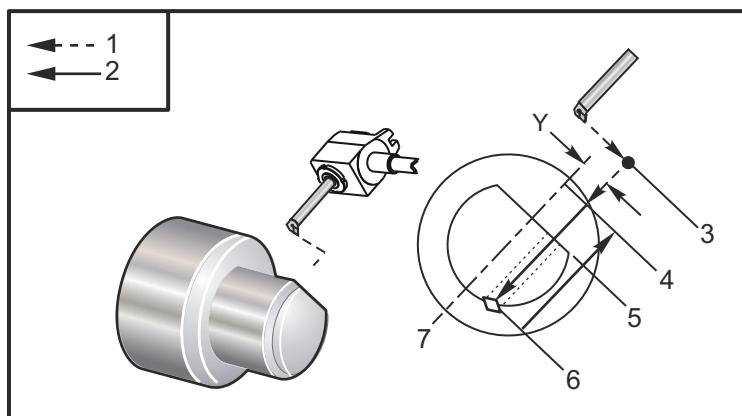
\***X** - Posición en el fondo del agujero

\***Y** - Comando de movimiento del eje Y

\***Z** - Comando de movimiento del eje Z

\* Indica que es opcional

**F6.68:** G249 Ciclo fijo de mandrilado radial y pausa: [1] Avance rápido, [2] Avance, [3] Punto de inicio, [4] Plano R, [5] Superficie de la pieza, [6] Pausa en la parte inferior del agujero, [7] Línea central.



```
(G249 - MANDRILADO RADIAL Y PAUSA) ;
G54;
G00 G53 Y0 ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Activar eje C) ;
M133 P2500 ;
G98;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. P1.35 R4. F20. ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30;
```

### 6.1.3 Códigos M (Varias funciones)

Los códigos M son comandos de movimiento sin ejes para la máquina. El formato para un código M es la letra **M** seguida de dos a tres números, por ejemplo M03.

Solo se permite programar un código M por línea de código. Todos los códigos M se aplican al final del bloque.

**T6.4:** Lista de códigos M del torno

Código	Nombre	Código	Nombre
M00	Detener programa	M69	Eliminar relé de salida
M01	Detener programa	M76/M77	Deshabilitar/habilitar pantalla
M02	Fin de programa	M78/M79	Alarma si no se encuentra/se encuentra señal de salto
M03/M04/M05	Avance/retroceso/parada del husillo	M85/M86	Abrir/cerrar puerta automática (opcional)

Código	Nombre	Código	Nombre
M08/M09	Refrigerante activado/desactivado	M88/M89	Refrigerante de alta presión activado/desactivado (opcional)
M10/M11	Fijar/liberar plato de garras	M95	Modo reposo
M12/M13	Chorro de aire automático activado/desactivado (opcional)	M96	Saltar si no hay señal
M14/M15	Freno de husillo principal activado/desactivado (eje C opcional)	M97	Llamada a subprograma local
M17/M18	Avance/retroceso de giro de torreta	M98	Llamada a subprograma
M19	Orientación del husillo (opcional)	M99	Retorno o bucle de subprograma
M21/M22	Avance/retroceso del contrapunto (opcional)	M104/M105	Extensión/repliegue del brazo del palpador (opcional)
M23/M24	Achaflanado fuera de roscado activado/desactivado	M109	Entrada de usuario interactiva
M30	Fin del programa y reinicio	M110/M111	Fijación/liberación del plato de garras del husillo secundario (opcional)
M31/M33	Avance/parada del extractor de virutas sin fin (opcional)	M112/M113	Chorro de aire del husillo secundario activado/desactivado (opcional)
M36/M37	Recogedor de piezas activado/desactivado (opcional)	M114/M115	Freno del husillo secundario activado/desactivado (opcional)
M38/M39	Variación de la velocidad del husillo activada/desactivada	M119	Orientación del husillo secundario (opcional)
M41/M42	Engranaje bajo/alto (opcional)	M121-128	Códigos M de usuario (opcional)
M43/M44	Desbloqueo/bloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)	M133/M134/M135	Avance/retroceso/parada de herramientas motorizadas (opcional)
M51-M58	Activar códigos M de usuario (opcional)	M143/M144/M145	Avance/retroceso/parada del husillo secundario (opcional)
M59	Establecer relé de salida	M154/M155	Activar/desactivar eje C (opcional)
M61-M68	Desactivar códigos M de usuario (opcional)		

## M00 Parar programa

M00 detiene un programa. Detiene los ejes, el husillo, apaga el líquido refrigerante (incluyendo el refrigerante de alta presión opcional). El siguiente bloque (después del M00) se resaltará al ser visualizado en el editor del programa. Si se pulsa [CYCLE START] (inicio de ciclo), continúa la ejecución del programa desde al bloque resaltado.

## M01 Parada del programa

M01 funciona igual que M00, salvo que la función Optional Stop (parada opcional) debe encontrarse en ON.

## M02 Fin del programa

M02 finaliza un programa.



**NOTA:**

*La forma más habitual de finalizar un programa es con un M30.*

## M03/M04/M05 Avance/retroceso/parada del husillo

M03 activa el husillo en la dirección de avance. M04 activa el husillo en la dirección inversa. M05 detiene el husillo. Para la velocidad del husillo, consulte G96/G97/G50.

## M08/M09 Refrigerante activado/desactivado

M08 activará el suministro de refrigerante opcional y un M09 lo desactivará. Para el Refrigerante de alta presión, consulte M88/M89.

## M10/M11 Fijar/liberar plato de garras

M10 fija el plato de garras M11 lo libera. La dirección de fijación se controla con el Ajuste 92 (consulte la página 360 para obtener más información).

## M12/M13 Chorro de aire automático activado/desactivado (opcional)

M12 y M13 activan en chorro de aire automático opcional. M12 activa el chorro de aire y M13 lo desactiva. Adicionalmente, M12 Pnnn (nnn se encuentra en milisegundos) lo activa durante el tiempo especificado y posteriormente lo desconecta automáticamente. Para el husillo secundario, consulte M112/M113.

## M14/M15 Freno de husillo principal activado/desactivado (eje C opcional)

Estos códigos M se utilizan para máquinas equipadas con el eje C opcional. M14 se aplica a un freno de tipo pinza para sostener el husillo principal, mientras que M15 libera el freno.

## M17/M18 Avance/retroceso de giro de torreta

M17 y M18 giran la torreta en la dirección de avance (M17) o retroceso (M18) cuando se realiza un cambio de herramienta. El siguiente código de programa M17 hará que se mueva la torreta hacia delante hasta la herramienta 1, o al contrario si se ordena un M18.

```
N1 T0101 M17 (Avance) ;
N1 T0101 M18 (Retroceso) ;
```

Un M17 o M18 seguirá vigente durante el resto del programa.


**NOTA:**

*El Ajuste 97, Tool Change Direction (dirección de cambio de la herramienta), debe establecerse en M17/M18.*

## M19 Orientación del husillo (Opcional)

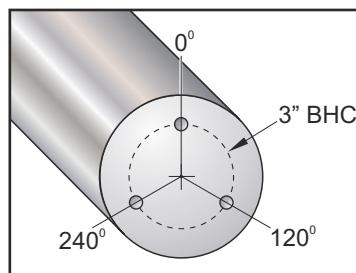
M19 ajusta el husillo en una posición fija. El husillo solo se orientará a la posición cero sin la función opcional de orientación del husillo M19.

La función de orientación del husillo permite códigos de dirección P y R. Por ejemplo, M19 P270 orientará el husillo a 270 grados. El valor R permite al programador especificar hasta dos posiciones decimales, por ejemplo, M19 R123.45.

La orientación del husillo depende de la masa, diámetro y longitud de la pieza de trabajo y/o del amarre de pieza (plato de garras). Póngase en contacto con el Departamento de Aplicaciones de Haas si se utilizará una pieza inusualmente pesada, un diámetro grande o una configuración larga.

### Ejemplo de programación de M19

**F6.69:** M19 Orientación del husillo, ejemplo de círculo del agujero del perno: 3 agujeros a 120 grados en 3" BHC.



%  
00050 ;

```

T101 ;
G54;
G00 X3.0 Z0.1 ;
G98 (Avance por minuto) ;
M19 P0 (Orientación del husillo) ;
M14 (Activar el freno del husillo principal) ;
M133 P2000 (Activar avance de la herramienta motorizada) ;
G01 Z-0.5 F40.0 ;
G00 Z0.1 ;
M19 P120 (Orientación del husillo) ;
M14 (Activar el freno del husillo principal) ;
G01 Z-0.5 ;
G00 Z0.1 ;
M19 P240 (Orientación del husillo) ;
M14 (Activar el freno del husillo principal) ;
G01 Z-0.5 ;
G00 Z0.1 ;
M15 (Desactivar el freno del husillo principal) ;

```

## M21/M22 Avance/retroceso del contrapunto (opcional)

M21 y M22 posicionan el contrapunto. M21 usa los Ajustes 106 y 107 para mover el punto de mantenimiento del contrapunto. M22 usa el Ajuste 105 para mover el contrapunto al Punto de retroceso.



**NOTA:**

*ST10 no usa ningún ajuste (105, 106, 107).*

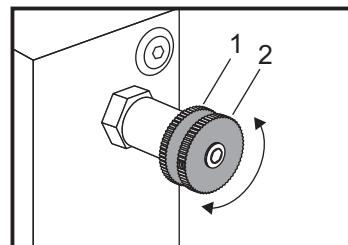
Ajuste la presión con las válvulas en la HPU (excepto ST-40, que utiliza el Ajuste 241 para definir la presión de retención). Para disponer de los gráficos de presión de ST, consulte las páginas 103y 104.



**PRECAUCIÓN:**

*No emplee un M21 en el programa si el contrapunto se posiciona manualmente. Si se hace, el contrapunto se volverá a alejar de la pieza de trabajo y posteriormente se reposicionará contra ella, lo que podría provocar la caída de la pieza de trabajo.*

**F6.70:** Válvula de presión de retención del tornillo fijador: [1] Perilla de bloqueo, [2] Perilla de ajuste.



## M23/M24 Achaflanado fuera de roscado activado/desactivado

M23 ordena al control ejecutar un achaflanado al final de un roscado ejecutado por G76 o G92. M24 ordena al control no ejecutar un achaflanado al final de los ciclos de roscados (G76 o G92). Un M23 permanece vigente hasta que se cambia por un M24, y de igual forma para un M24. Refiérase a los Ajustes 95 y 96 para controlar el tamaño y ángulo del achaflanado. M23 está predeterminado al encender y cuando el control se reinicia.

## M30 Fin del programa y reinicio

M30 detiene un programa. Detiene el husillo y desconecta el refrigerante y el cursor del programa regresa al comienzo del programa. M30 cancela los correctores de herramientas.

## M31/M33 Avance/parada del extractor de virutas sin fin (opcional)

M31 arranca el motor del extractor de virutas sin fin en la dirección de avance (en la dirección que saca las virutas de la máquina). El extractor sin fin no gira la puerta está abierta. Se recomienda usar el extractor de virutas sin-fin de forma intermitente. La operación continua causará que el motor se sobrecaliente. Los Ajustes 114 y 115 controlan los tiempos de los ciclos de trabajo del extractor sin fin.

M33 detiene el movimiento del extractor sin fin.

## M36/M37 Recogedor de piezas activado/desactivado (opcional)

M36 girará el recogedor de piezas en la posición para recoger una pieza. M37 girará el recogedor de piezas fuera del entorno de trabajo.

## M38/M39 Variación de la velocidad del husillo activada/desactivada

Variación da la velocidad del husillo (SSV) permite al operador especificar un rango dentro del cual la velocidad del husillo varía continuamente. Ésto es útil para suprimir castañeteos en la herramienta, lo que puede conducir a acabados indeseados de la pieza y/o daños en la herramienta de corte. El control variará la velocidad del husillo en función del Ajuste 165 y 166. Por ejemplo, para variar la velocidad del husillo +/- 50 RPM con respecto a su velocidad actual ordenada con un ciclo de trabajo de 3 segundos, establezca el Ajuste 165 a 50 y el Ajuste 166 a 30. Con estos ajustes, el siguiente programa variará la velocidad del husillo entre 950 y 1050 RPM después del comando M38.

### Ejemplo de programa M38/39

```
00010 ;
S1000 M3 ;
G4 P3. ;
M38 (SSV ON) ;
G4 P60. ;
M39 (SSV OFF) ;
G4 P5. ;
M30;
```

La velocidad del husillo variará continuamente con un ciclo de trabajo de 3 segundos hasta que se encuentra un comando M39. En este punto la máquina regresará a su velocidad ordenada y el modo SSV se desconectará.

Un comando de parada de programa, como por ejemplo M30 o al pulsar **[RESET]** (restablecer), también hace que se desconecte SSV. Si el cambio de RPM es mayor que el valor ordenado de la velocidad, cualquier valor negativo de RPM (por debajo de cero) se traducirá en un valor positivo equivalente. Sin embargo, el husillo no podrá ir por debajo de 10 RPM cuando el modo SSV se encuentra activo.

**Velocidad de superficie constante:** Cuando se activa Constant Surface Speed (velocidad de superficie constante) (G96), (que calcula la velocidad del husillo), el comando M38 alterará ese valor usando los Ajustes 165 y 166.

**Operaciones de roscado:** G92, G76 y G32 permitirán variar la velocidad del husillo en el modo SSV. Esto no se recomienda debido a posibles errores de paso de rosca provocados por incompatibilidades de la aceleración del husillo y el eje Z.

**Ciclos de roscado:** G84, G184, G194, G195 y G196 se ejecutan con su velocidad ordenada y SSV no se aplica.

## M41/M42 Engranaje bajo/alto (opcional)

En máquinas con una transmisión, se utiliza el comando M41 para seleccionar el engranaje bajo y M42 para seleccionar el alto.

## M43/M44 Desbloqueo/bloqueo de torreta (solo para uso de mantenimiento)

Sólo se usa para mantenimiento.

## M51-M58 Activar códigos M de usuario (opcional)

Los códigos M51 a M58 son opcionales para las interfaces de usuario. Estos códigos activan uno de los relés y lo dejan activo. Use M61-M68 para desactivarlos. **[RESET]** (restablecer) desactivará todos estos relés. Véase M121-M128 para disponer de los detalles sobre los relés de código M.

## M59 Fijar el relé de salida

Este código M activa un relé. Un ejemplo de su uso es M59 Pnn, donde nn especifica el número del relé que se trata de activar. Puede utilizarse un comando M59 para activar cualquiera de los relés de salida discreta en el rango de 1100 a 1155. Cuando se usan macros, M59 P1103 hace la misma función que el comando macro opcional #1103 = 1, excepto que se procesa en el mismo orden que el movimiento de los ejes.



**NOTA:**

Las 8 funciones M disponibles utilizan las direcciones 1140 - 1147.

## M61-M68 Desactivar códigos M de usuario (opcional)

Los códigos M61 a M68 son opcionales para interfaces de usuario. Desactivarán uno de los relés. Use M51-M58 para activarlos. [RESET] (restablecer) desactivará todos estos relés. Véase M121-M128 para disponer de los detalles sobre los relés de código M.

## M69 Borrar relé de salida

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 los relés de salida 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 las líneas de movimiento de los ejes.

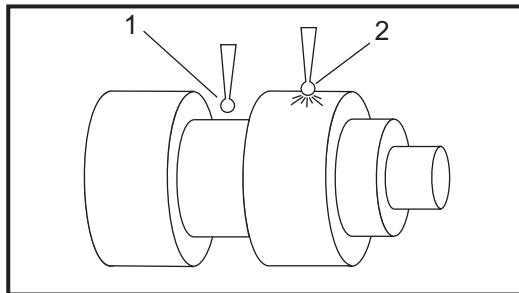
## M76/M77 Deshabilitar/habilitar pantalla

M76 y M77 se usan para deshabilitar y habilitar la visualización de pantalla. Este código M resulta útil durante la ejecución de un programa grande y complicado ya que el refresco de pantalla ocupa recursos de procesamiento que de otra forma pueden ser necesarios para ordenar movimientos de la máquina.

## M78/M79 Alarma si no se encuentra/se encuentra señal de salto

Este código-M se usa con un palpador. M78 generará una alarma si una función de salto programada (G31) recibe una señal del palpador. Este código se usa cuando no se espera una señal de salto, y puede señalar el choque del palpador. M79 generará una alarma si una función de salto programada (G31) no recibió una señal del palpador. Generalmente se usa cuando la ausencia de la señal de omisión significa que hay un error en la colocación de un palpador. Estos códigos pueden colocarse en la misma línea que el código G de salto o en cualquier bloque posterior.

**F6.71:** M78/M79 Alarma si no se encuentra/se encuentra señal de salto: [1] Señal no encontrada, [2] Señal encontrada.



## M85/M86 Abrir/cerrar puerta automática (opcional)

M85 abre la puerta automática y M86 la cierra. El control colgante emitirá un timbre cuando la puerta se encuentre en movimiento.

## M88/M89 Refrigerante de alta presión activado/desactivado (opcional)

M88 se utiliza para activar la opción de refrigerante de alta presión, y M89 la desactiva. Use el código M89 para desconectar el refrigerante de alta presión durante la ejecución del programa antes de girar la torreta de herramientas.



**ADVERTENCIA:** Desactive el refrigerante de alta presión antes de realizar un cambio de herramienta.

## M93/M94 Iniciar/detener captura de posición del eje

Estos códigos M permiten controlar la captura de la posición de un eje auxiliar cuando una entrada discreta pasa a ser 1. El formato es M93 Pnn Qmm. nn es el número de eje. mm es un número de entrada discreta de 0 a 63.

M93 hace que el control vigile la entrada discreta especificada por el valor Q, y cuando se va a un 1, captura la posición del eje especificada por el valor P. A continuación, la posición se copia en la variable macro oculta 749. M94 detiene la captura. M93 y M94 se introdujeron para sostener el alimentador de barras Haas, que usa un controlador de eje individual para el eje auxiliar V. P5 (eje V) y Q2 tienen que usarse para el alimentador de barras.

## M95 Modo reposo

El modo reposo es una pausa larga. El modo de reposo puede ser utilizado cuando el usuario deseé que la máquina empiece a calentarse sola. Por lo tanto, se encuentra preparada para el uso cuando llegue el operador. El formato del comando M95 es: M95 (hh:mm).

El comentario inmediatamente siguiente al M95 tiene que contener las horas y minutos que la máquina va a estar en reposo. Por ejemplo, si la hora vigente fuera 6 p.m. y el usuario quisiera que la máquina repose hasta las 6:30 a.m. del día siguiente, se usaría 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 prueba si una entrada discreta está en estado 0 (desactivado). Es útil para comprobar el estado de una pausa de trabajo automática u otros accesorios que generan una señal del control. El valor Q debe de 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 Pnnnn debe estar en el mismo programa).

Ejemplo:

```
N05 M96 P10 Q8 (Entrada de prueba #8, Interruptor de puerta, hasta
que esté cerrada) ;
N10 (Inicio del bucle de programa) ;
. ;
. (Programa que tornoa la pieza);
```

```
. ;
N85 M21 (Ejecutar 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 Llamada a subprograma local

Este código llama a un subprograma (subrutina) referenciado por un número de línea (N) dentro del mismo programa. Se requiere un código Pnn y tiene que ser igual al número de línea en el mismo programa. Esto es útil para subrutinas dentro de un programa, puesto que no requiere la complicación de un programa independiente. La subrutina debe acabar con un M99. Un código Lnn en el bloque M97 repetirá la llamada de la subrutina nn veces.

Ejemplo:

```
00001 ;
M97 P1000 L2 (El comando L2 ejecutará la línea N1000 dos veces) ;
M30;
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (Línea N que se ejecutará después de ser
ejecutado M97 P1000) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 X0 ;
G28 Z0;
G90;
M99 ;
```

## M98 Llamada a subprograma

Este código se usa para llamar a un subprograma. El formato es M98 Pnnnn (Pnnnn es el número del programa llamado). El subprograma tiene que estar en la lista de programas y debe contener un M99 para volver al programa principal. Una cuenta Lnn puede 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 genera una alarma si el control no encuentra el subprograma en la unidad activa o en la memoria.

Ejemplo:

```
00001 (Número del programa principal) ;
M98 P100 L4 (Llamar a subprograma, (número 100), bucle 4 veces) ;
M30 (Fin del programa) ;
O0100 (Número de subprograma) ;
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
```

```

Z1. F50. ;
G91 G28 Z0;
G90;
M99 ;

```

## M99 Retorno o bucle de subprograma

Este código tiene tres usos principales:

1. Un M99 se utiliza al final de un subprograma, subprograma local o macro para volver al programa principal.
2. Un M99 Pnn saltará el programa hasta el Nnn correspondiente en el programa.
3. Un M99 en el programa principal provocará que el programa vuelva de nuevo al principio y se ejecute hasta que se pulse [RESET] (restablecer).

Notas de programación - Puede simular comportamiento Fanuc utilizando el código siguiente:

	<b>Haas</b>	<b>Fanuc</b>
Programa llamante:	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (continúe aquí)
	N100 (continúe aquí)	...
	...	M30
	M30	
Subprograma:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 Con macros - Si la máquina está equipada con las macros opcionales, puede usar una variable global y especificar un bloque a saltar agregando #nnn=dddd en la subrutina y posteriormente usando M99 P#nnn después de la llamada de la subrutina.

## M104/M105 Extensión/repliegue del brazo del palpador (opcional)

El brazo palpador de ajuste de herramientas opcional se extiende y repliega mediante estos códigos M.

## 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, Engrabación de texto, tiene una lista de caracteres ASCII).

El siguiente programa de ejemplo realizará al usuario una pregunta con respuesta Sí o No, luego esperará a que se introduzca un Y (Sí) o un N (No). El resto de caracteres se ignorarán.

```
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 ignorarán el resto de caracteres.

```
% 
O01234 (Programa M109) ;
N1 #501= 0 (Borrar la variable #501) ;
(Se comprobará la variable #501) ;
(El operador introduce una de las siguientes opciones) ;
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [#501 EQ 0] GOTO5;
(Esperar 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;
%

```

## **M110/M111 Fijación/liberación del plato de garras del husillo secundario (opcional)**

Estos códigos M fijarán y liberarán el plato de garras del husillo secundario. La fijación del diámetro exterior/interior se establece con el Ajuste 122.

## **M112/M113 Chorro de aire del husillo secundario activado/desactivado (opcional)**

M112 activa el chorro de aire del husillo secundario. M113 desactiva el chorro de aire del husillo secundario.

## **M114/M115 Freno del husillo secundario activado/desactivado (opcional)**

M114 se aplica a un freno de tipo pinza para sostener el husillo secundario, mientras que M115 libera el freno.

## **M119 Orientación del husillo secundario (opcional)**

Este comando orientará el husillo secundario (tornos DS) hasta la posición cero. Se añade un valor P o R para posicionar el husillo hasta una posición en particular. Un valor P posicionará el husillo hasta ese grado completo (por ejemplo, P120 es 120°). Un valor R posicionará el husillo hasta una fracción de un grado (por ejemplo, R12.25 es 12.25°). El formato es: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. El ángulo del husillo se visualiza en la pantalla Current Commands Tool Load (Comandos actuales, Carga de herramientas).

## M121-M128 Códigos M opcionales del usuario (opcional)

Los códigos M121 a M128 son opcionales para las interfaces de usuario. Activarán los relés del 1132 al 1139; espere la señal M-fin, libere el relé y espere a que cese la señal M-fin. La tecla [RESET] (restablecer) finalizará cualquier operación que esté bloqueada esperando un M-fin.

## M133/M134/M135 Avance/retroceso/parada de herramientas motorizadas (opcional)

M133 gira el husillo de la herramienta motorizada en la dirección de avance. M134 gira el husillo de la herramienta motorizada en dirección inversa. M135 detiene el husillo de la herramienta motorizada.

La velocidad del husillo se controla con un código de dirección P. Por ejemplo, P1200 ordenaría una velocidad del husillo de 1200 RPM.

## M143/M144/M145 Avance/retroceso/parada del husillo secundario (opcional)

M143 gira el husillo secundario en la dirección de avance. M144 gira el husillo secundario en la dirección inversa. M145 detiene el husillo secundario

La velocidad del husillo secundario se controla con un código de dirección P, por ejemplo, P1200 ordenará una velocidad del husillo de 1200 RPM.

## M154/M155 Activación/desactivación del eje C (opcional)

Este código M se usa para activar o desactivar el motor opcional del eje C.

### 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. Los ajustes aparecen en la pantalla con una breve descripción a la izquierda y un valor hacia la derecha de la pantalla. En general, los ajustes permiten al operario o al instalador bloquear o activar funciones específicas.

Los ajustes se presentan en menús tabulados. Para disponer de más información sobre la navegación en menús tabulados en el control de Haas, consulte la sección de Introducción de este manual. 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. Dependiendo del ajuste, el valor de éste puede cambiarse al anotar un número nuevo o, si el ajuste tiene valores específicos, oprima las teclas horizontales del cursor para mostrar las opciones. Pulse [ENTER] (intro) para introducir o cambiar el valor. El mensaje en la parte superior de la pantalla le indicará como cambiar la ajuste seleccionado.

El número de serie está en el Ajuste 26 en esta página y está protegido contra cambios del usuario. Si necesita cambiar este Ajuste, comuníquese con Haas o con su distribuidor. Las siguientes secciones describen con detalle cada uno de los ajustes.

A continuación, se presenta una lista de cada uno de los ajustes:

**T6.5:** Lista de ajustes del torno

Código	Nombre	Código	Nombre
1	Auto Power Off Timer (temporizador de apagado automático)	118	M99 Bumps M30 CNTRS
2	Power Off at M30 (apagado en M30)	119	Offset Lock (bloqueo de corrector)
3	3D Graphics (gráficos 3D)	120	Macro Var Lock (bloqueo de variables macro)
4	Graphics Rapid Path (trayectoria rápida de gráficos)	121	Foot Pedal TS Alarm (Alarma TS del pedal)
5	Graphics Drill Point (punto de taladro de gráficos)	122	Secondary Spindle Chuck Clamping (fijación del plato de garras del husillo secundario)
6	Front Panel Lock (bloqueo del panel delantero)	131	Puerta automática
7	Parameter Lock (bloqueo de parámetro)	132	Jog Before TC (avance antes de TC)
8	Prog Memory Lock (bloqueo de memoria de programa)	133	Repeat Rigid Tap (repetir roscado rígido)
9	Dimensioning (dimensionamiento)	142	Offset Chng Tolerance (tolerancia de cambio de correctores)
10	Limit Rapid at 50% (límite de avance rápido a 50%)	143	Machine Data Collect (compilación de datos de la máquina)
11	Baud Rate Select (selección de tasa de bits)	144	Feed Overide -> Spindle (anulación de avance -> husillo)
12	Parity Select (selección de paridad)	145	TS at Part for CS (TS en pieza para CS)
13	Stop Bit (bit de parada)	156	Save Offset with PROG (guardar corrector con PROG)
14	Synchronization (sincronización)	157	Offset Format Type (tipo de formato de corrector)
16	Dry Run Lock Out (bloqueo de ensayo)	158,159,160	XYZ Screw Thermal COMP% (%comp. térmica de tornillo XYZ)
17	Opt Stop Lock Out (bloqueo de parada opcional)	162	Default To Float (predeterminado para flotar)

Código	Nombre	Código	Nombre
18	Block Delete Lock Out (bloqueo de eliminación de bloque)	163	Disable .1 Jog Rate (deshabilitar velocidad de avance de .1)
19	Feedrate Override Lock (bloqueo de anulación de velocidad de avance)	164	Powerup SP Max RPM (encendido de SP con RPM máx.)
20	Spindle Override Lock (bloqueo de anulación del husillo)	165	SSV Variation (variación de SSV) (RPM)
21	Rapid Override Lock (bloqueo de anulación de avance rápido)	166	SSV CYCLE (0.1) SECS (ciclo de SSV (0.1) seg)
22	Can Cycle Delta Z (delta de ciclo fijo Z)	167-186	Mantenimiento periódico
23	9xxx Progs Edit Lock (bloqueo de edición de programas 9xxx)	187	Machine Data Echo (eco de datos de la máquina)
24	Leader To Punch (códigos iniciales a perforar)	196	Conveyor Shutoff (apagado del extractor)
25	EOB Pattern (patrón de fin de bloque)	197	Coolant Shutoff (apagado del refrigerante)
26	Numero de serie	198	Background Color (color de fondo)
28	Can Cycle Act w/o X/Z (activar ciclo fijo sin X/Z)	199	Display Off Timer (temporizador de apagado de pantalla)
31	Reset Program Pointer (restablecer puntero del programa)	201	Show Only Work and Tool Offsets In Use (mostrar solo los correctores de herramientas y de trabajo en uso)
32	Coolant Override (anulación de refrigerante)	202	Live Image Scale (escala imagen en directo)
33	Sistema de coordenadas	203	Live Image X Offset (corrector X de imagen en directo)
36	Program Restart (reinicio de programa)	205	Live Image X Offset (corrector X de imagen en directo)
37	RS-232 Data Bits (bits de datos de RS-232)	206	Stock Hole Size (tamaño del orificio del material)
39	Beep @ M00, M01, M02, M30 (pitido con M00, M01, M02, M30)	207	Z Stock Face (cara Z del material)
41	Add Spaces RS232 Out (agregar espacios salida RS232)	208	Stock OD Diameter (diámetro exterior del material)

Código	Nombre	Código	Nombre
42	M00 After Tool Change (M00 después de cambio de herramienta)	209	Length of Stock (longitud del material)
43	Cutter Comp Type (tipo de comp. de la herramienta de corte)	210	Jaw Height (altura de la garra)
44	Min F in Radius TNC % (mínima velocidad de avance en porcentaje del radio de compensación de la punta de la herramienta)	211	Jaw Thickness (grosor de la garra)
45/47	Mirror Image X-axis/Z-axis (imagen especular del eje X/eje Z)	212	Clamp Stock (fijar material)
52	G83 Retract Above R (G83 repliegue por encima de R)	213	Jaw Step Height (altura del paso de la garra)
53	Jog w/o Zero Return (avance sin retorno a cero)	214	Show Rapid Path Live Image (mostrar imagen en directo de trayectoria rápida)
55	Enable DNC from MDI (habilitar DNC desde MDI)	215	Show Feed Path Live Image (mostrar imagen en directo de trayectoria de avance)
56	M30 Restore Default G (restaurar G predeterminado)	216	Servo and Hydraulic Shutoff (apagado del servo y del sistema hidráulico)
57	Exact Stop Canned X-Z (parada exacta de X-Z fijo)	217	Show Chuck Jaws (mostrar garras del plato)
58	Compensación de la herramienta de corte	218	Show Final Pass (mostrar pasada final)
59/60/61/62	Probe Offset X+/X-/Z+/Z- (corrector del palpador X+/X-/Z+/Z-)	219	Auto Zoom to Part (zoom automático de la pieza)
63	Tool Probe Width (ancho del palpador de herramientas)	220	TS Live Center Angle (ángulo del centro activo del contrapunto)
64	T. Ofs Meas Uses Work (medida de los correctores de herramientas que se utiliza las coordenadas de trabajo)	221	Tailstock Diameter (diámetro del contrapunto)
65	Graph Scale (Height) (escala de gráfico (altura))	222	Tailstock Length (longitud del contrapunto)
66	Graphics X Offset (corrector X de gráficos)	224	Flip Part Stock Diameter (invertir diámetro del material de la pieza)
68	Graphics Z Offset (corrector Z de gráficos)	225	Flip Part Stock Length (invertir longitud del material de la pieza)

Código	Nombre	Código	Nombre
69	DPRNT Leading Spaces (espacios iniciales DPRNT)	226	SS Stock Diameter (diámetro del material del husillo secundario)
70	DPRNT Open/CLOS DCode (código D cierre/apertura DPRNT)	227	SS Stock Length (longitud del material del husillo secundario)
72	Can Cycle Cut Depth (profundidad de corte del ciclo fijo)	228	SS Jaw Thickness (grosor de la garra del husillo secundario)
73	Can Cycle Retraction (retroceso del ciclo fijo)	229	SS Clamp Stock (fijar material del husillo secundario)
74	9xxx Progs Trace (trazado de programas 9xxx)	230	SS Jaw Height (altura de la garra del husillo secundario)
75	9xxx Progs Single BLK (bloque a bloque de programas 9xxx)	231	SS Jaw Step Height (altura del paso de la garra del husillo secundario)
76	Foot Pedal Lock Out (bloqueo del pedal)	232	G76 Default P Code (G76 Código P predeterminado)
77	Scale Integer F (entero de escala F)	233	SS Clamping Point (punto de fijación del husillo secundario)
81	Tool at Auto Off (herramienta en apagado automático)	234	SS Rapid Point (punto de avance rápido del husillo secundario)
82	Language (idioma)	235	SS Machine Point (punto de mecanizado del husillo secundario)
83	M30/Resets Overrides (M30/restablece anulaciones)	236	FP Z Stock Face (cara Z del material FP)
84	Tool Overload Action (acción de sobrecarga de la herramienta)	237	SS Z Stock Face (cara Z del material del husillo secundario)
85	Maximum Corner Rounding (redondeo máximo de esquinas)	238	High Intensity Light Timer (temporizador de la iluminación de alta intensidad) (minutos)
86	Thread Finish Allowance (tolerancia del acabado de roscado)	239	Worklight Off Timer (temporizador de apagado de la luz de trabajo) (minutos)
87	TNN Resets Override (TNN restablece anulación)	240	Tool Life Display (pantalla de la vida útil de la herramienta)
88	Reset Resetss Overrides (restablecer anulaciones de restablecimientos)	241	Tailstock Hold Force (fuerza de retención del contrapunto)

Código	Nombre	Código	Nombre
90	Graph Z Zero Location (posición del cero Z de gráficos)	242	Air Water Purge Interval (intervalo de purga de agua de aire) (minutos)
91	Graph X Zero Location (posición del zero X de gráficos)	243	Air Water Purge On-Time (tiempo de activación de la purga de agua de aire) (segundos)
92	Chuck Clamping (fijación del plato de garras)	245	Hazardous Vibration Sensitivity (sensibilidad a vibraciones peligrosas)
93	Tailstock X Clearance (holgura X del contrapunto)	249	Enable Haas Startup Screen (habilitar pantalla de arranque de Haas)
94	Tailstock Z Clearance (holgura Z del contrapunto)	900	CNC Network Name (nombre de red CNC)
95	Thread Chamfer Size (tamaño del chaflán roscado)	901	Obtain Address Automatically (obtener dirección automáticamente)
96	Thread Chamfer Angle (ángulo del chaflán roscado)	902	IP Address (dirección IP)
97	Tool Change Direction (dirección de cambio de herramientas)	903	Subnet Mask (máscara de subred)
98	Spindle Jog RPM (RPM de desplazamiento o avance de husillo)	904	Default Gateway (pasarela predeterminada)
99	Thread Minimum Cut (corte mínimo de roscado)	905	DNS Server (servidor DNS)
100	Screen Saver Delay (retardo del salvapantallas)	906	Domain/Workgroup Name (nombre de dominio/grupo de trabajo)
101	Feed Overide -> Rapid (anulación de avance -> avance rápido)	907	Remote Server Name (nombre de servidor remoto)
102	C Axis Diameter (diámetro del eje C)	908	Remote Share Path (ruta compartida remota)
103	CYC START/FH Same Key (tecla de mismo inicio de ciclo/FH)	909	User Name (nombre de usuario)
104	Jog Handle to SNGL BLK (volante de avance parar bloque a bloque)	910	Password (contraseña)
105	TS Retract Distance (distancia de retroceso de TS)	911	Access To CNC Share (Off, Read, Full) (acceso a compartir CNC (desactivado, lectura, completo))

Código	Nombre	Código	Nombre
106	TS Advance Distance (distancia de avance de TS)	912	Floppy Tab Enabled (pestaña de disquetera habilitada)
107	TS Hold Point (punto de mantenimiento de TS)	913	Hard Drive Tab Enabled (pestaña de disco duro habilitada)
109	Warm-Up Time in MIN (periodo de calentamiento en min.)	914	USB Tab Enabled (pestaña de unidad USB habilitada)
110/111/112	Warmup X/Y/Z Distance (distancia X/Y/Z de calentamiento)	915	Net Share
113	Tool Change Method (método de cambio de herramienta)	916	Second USB Tab Enabled (segunda pestaña de unidad USB habilitada)
114/115	Conveyor Cycle/On Time ( ciclo del extractor, tiempo de activación) (minutos)		

## 1 - Auto Power Off Timer (Temporizador de apagado automático)

Este ajuste se utiliza para apagar la máquina cuando no ha sido utilizada durante cierto tiempo. El valor introducido en este ajuste es el número de minutos que la máquina permanecerá al ralentí hasta que se apague. La máquina no se apagará automáticamente mientras se ejecute un programa, y el tiempo (número de minutos) volverá a contar desde cero cada vez que se pulse una tecla o se utilice el volante de avance. La secuencia de apagado automático emite un aviso al operador de 15 segundos antes de realizar el apagado; y al oprimir cualquier tecla en ese tiempo, 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 proporcionará al operario una advertencia de 15 segundos una vez que se alcance un M30; y al pulsar cualquier tecla, la secuencia se interrumpirá.

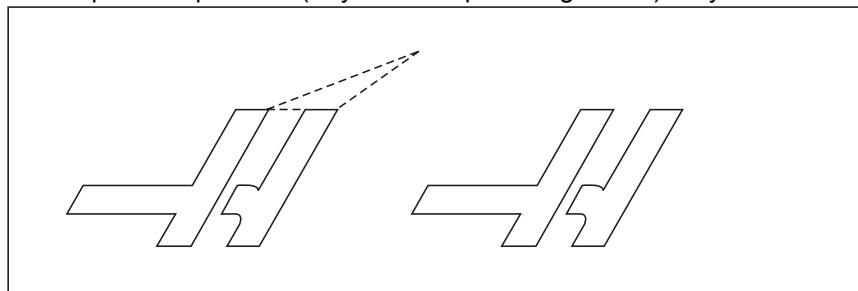
## 3 - 3D Graphics (Gráficos 3D)

Gráficos 3D.

## 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 herramientas (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.

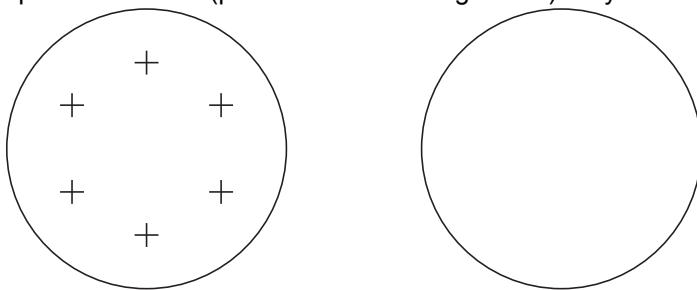
**F6.72:** Ajuste 4 - Graphics Rapid Path (trayectoria rápida de gráficos) **ON** y **OFF**



## 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.

**F6.73:** Setting 5 - Graphics Drill Point (punto de taladro de gráficos) **ON** y **OFF**



## 6 - Front Panel Lock (Bloqueo del panel frontal)

Cuando se establece en **ON**, este Ajuste deshabilita las teclas **[FWD]/[REV]** (avance/retroceso) del husillo y las teclas **[TURRET FWD]/[TURRET REV]** (avance de torreta/retroceso de torreta).

## 7 - Parameter Lock (Bloqueo de parámetro)

Este ajuste en **ON** evitará que se cambien los parámetros, excepto los parámetros 81-100.



**NOTA:**

*Al encender el control, este ajuste se sitúa en ON.*

## 8 - Prog Memory Lock (bloqueo de memoria de programa)

Este ajuste bloquea las funciones de edición de la memoria (**ALTER** (alterar), **INSERT** (insertar), etc.) cuando se establece en **ON**. Esto también bloquea MDI. Las funciones de edición en FNC no se restringen con este ajuste.

## 9 - 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 milímetros, o viceversa. Sin embargo, el cambio de este ajuste no realizará automáticamente los cambios correspondientes en un programa ya almacenado en la memoria; debe cambiar los valores de los ejes programados para que tengan los valores en 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.

	<b>Pulgada</b>	<b>mm</b>
Avance	pulg/min y pulg/rev	mm/min y mm/rev
Recorrido Máx.	Varía según eje y modelo	
Dimensión mínima programable	.0001	.001
Rango de avance	.0001 a 500.00 pulg/min	.001 a 1000.000 mm/min

<b>Tecla de desplazamiento del eje</b>		
.0001	0,0001 pulgadas/clic de desplaz.	.001 mm/clic de desplaz.
.001	.001 pulgadas/clic de desplaz.	0,01 mm/clic de desplaz.
.01	0,01 pulgadas/clic de desplaz.	0,1 mm/clic de desplaz.
.1	0,1 pulgadas/clic de desplaz.	1 mm/clic de desplaz.

## 10 - Limit Rapid at 50% (límite de avance rápido a 50%)

Este ajuste en **ON** limitará la máquina al 50% de su movimiento de no corte más rápido del eje (avances rápidos). Esto implica que si la máquina puede posicionar los ejes a 700 pulgadas por minuto (ipm), se limitará a 350 ipm cuando este ajuste se encuentre en **ON**. El control mostrará un mensaje de anulación al 50% del avance rápido, cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Si se 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 conoce las necesidades de su sistema, por ejemplo, **XMODEM** debe utilizar datos de 8 bits y ninguna paridad (establecido en **NONE** (ninguno)). Este ajuste debe coincidir con la paridad desde el ordenador personal.

## 13 - 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 número de bits de parada desde 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 protocolo de sincronización desde el ordenador personal.

Cuando está establecido en **RTS/CTS**, los cables de señal en el cable de datos serie se usan para indicar al transmisor que deje temporalmente de transmitir datos mientras el receptor llega al mismo nivel.

Si se fija en **XON/XOFF**, el ajuste más habitual, el receptor utilizará códigos de caracteres ASCII para decirle al transmisor que se detenga temporalmente.

Los **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.

## 16 - Dry Run Lock Out (bloqueo de ensayo)

La función Dry Run (ensayo) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

## 17 - Opt Stop Lock Out (bloqueo de parada opcional)

La función Optional Stop (parada opcional) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en **ON**.

## 18 - Block Delete Lock Out (bloqueo de eliminar bloque)

La función Block Delete (borrar bloque) no estará disponible cuando este ajuste se encuentre en ON.

## 19 - Feedrate Override Lock (bloqueo de sustitución de velocidad de avance)

Las teclas de anulación de la velocidad de avance estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en ON.

## 20 - Spindle Override Lock (bloqueo de sustitución del husillo)

Las teclas de anulación de la velocidad del husillo estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en ON.

## 21 - Rapid Override Lock (bloqueo de sustitución rápido)

Las teclas de anulación de avance rápido del eje estarán deshabilitadas cuando este ajuste se encuentre en ON.

## 22 - Can Cycle Delta Z (Triángulo de ciclo fijo Z)

Este ajuste especifica la distancia que se replega el eje Z para limpiar las virutas durante un ciclo fijo de G73. El rango varía de 0.0 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 serie RS-232.

## 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). Este ajuste debe coincidir con el patrón EOB desde el ordenador personal.

## 26 - Serial Number (número de serie)

Es el número de serie de su máquina. No puede cambiarse.

## 28 - Can Cycle Act w/o X/Z (activar ciclo fijo sin X/Z)

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 **Z** para ejecutar el ciclo fijo.

Cuando sea **ON**, el bloque de definición del ciclo fijo inicial provocará la ejecución de un ciclo incluso cuando no haya código **X** ni **Z** en el bloque.



**NOTA:**

*Cuando hay un **I0** en ese bloque, no se ejecutará el ciclo fijo en la línea de definición.*

## 31 - Reset Program Pointer (puntero del programa de reiniciar)

Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, [RESET] (restablecer) no cambiará la posición del puntero del programa. Cuando está en **ON**, [RESET] (restablecer) 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** generará una alarma si se realiza algún intento de activar el refrigerante manualmente o desde un programa. La opción **IGNORE** (ignorar) se usa para ignorar todos los comandos programados del refrigerante, aunque la bomba puede encenderse manualmente.

## 33 - Coordinate System (sistema de coordenadas)

Este ajuste cambia la manera como trabajan los correctores de cambio de herramienta. Puede establecerse en **YASNAC** o **FANUC**. Este ajuste cambia la manera de interpretar un comando **Txxxx** y la manera de especificar el sistema de coordenadas. Si este es **YASNAC**, los cambios de herramientas del 51 al 100 están disponibles en la pantalla de correctores y se permite **G50 T5100**. Si este fuera **FANUC**, la geometría de herramientas para las herramientas del 1 al 50 estará disponible en la pantalla de correctores y **G54** coordenadas de trabajo de tipo estarán disponibles.

## 36 - Program Restart (reinicio de programa)

Cuando este ajuste se encuentra 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 el programa desde el bloque donde está el cursor. Los siguientes códigos M serán procesados cuando el Ajuste 36 se encuentre habilitado:

M08 Refrigerante activado	M37 Recogedor de piezas desactivado
M09 Refrigerante desactivado	M41 Engranaje bajo
M14 Fijar husillo principal	M42 Engranaje alto
M15 Liberar husillo principal	M51-M58 Establecer usuario M
M36 Recogedor de piezas activado	M61-M68 Liberar usuario M

Cuando se encuentra 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 los bits de datos procedentes del ordenador personal. Normalmente deben utilizarse 7 bits de datos aunque algunos ordenadores requieren 8. **XMODEM** debe usar 8 bits de datos y ninguno de paridad.

## 39 - Beep @ M00, M01, M02, M30

Este ajuste en **ON** provocará que 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 una tecla.

## 41 - Add Spaces RS232 Out (agregar espacios salida RS232)

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 hace 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 tras un cambio de herramienta y se mostrará un mensaje para indicarlo. Debe pulsarse el botón **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) para continuar con el programa.

## 43 - Cutter Comp Type (tipo de comp. de la herramienta de corte)

Este ajuste controla cómo comienza el primer pase que inicia el corte compensado y la manera como la herramienta se despeja de la pieza cortada. Las opciones pueden ser A o B; consulte la sección sobre la compensación de la herramienta de corte para disponer de ejemplos.

## 44 - Min F in Radius TNC %

(Velocidad de avance mínima expresada en porcentaje de compensación del radio de la punta de la herramienta) Este ajuste afecta 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).

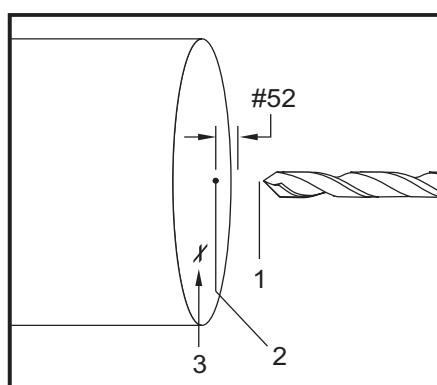
## 45/47 - Mirror Image X-axis/Z-axis (imagen especular del eje X/Z)

Cuando uno o más de estos ajustes está en ON, el movimiento del eje se refleja (se invierte) alrededor del punto cero de trabajo. Véase también G101 Habilitar imagen especular en la sección de códigos G.

## 52 - G83 Retract Above R (retroceso por encima de R)

El rango varía de 0.0 a 30.00 pulgadas o 0-761 mm. Este ajuste cambia la manera de comportarse G83 (ciclo de taladro con avances cortos). La mayoría de los programadores definen el plano de referencia (R) muy por encima del corte para asegurar que el movimiento para despejar las virutas permita realmente que las virutas salgan del agujero,. Sin embargo, esto consume tiempo ya que la máquina taladrará a través de esta distancia vacía. Si el Ajuste 52 se establece con la distancia necesaria para despejar las virutas, el plano R puede fijarse más cerca de la pieza que se va a taladrar.

**F6.74:** Ajuste 52 - G83 Retract Above R (retroceso por encima de R): [#52] Ajuste 52, [1] Posición de inicio, [2] Plano R, [3] Cara de la pieza.



## 53 - 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 función DNC disponible. Se selecciona DNC en el control pulsando dos veces la tecla **[MDI/DNC]**. La función DNC, Control Numérico Directo, no está disponible cuando está en **OFF**.

## 56 - M30 Restore Default G (restaurar G predeterminado)

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, todos los códigos G modales volverán a sus valores predeterminados finalizando un programa con **M30** o pulsando **[RESET]** (restablecer).

## 57 - Exact Stop Canned X-Z (parada exacta de X-Z fijo)

El movimiento rápido en XZ asociado con un ciclo fijo puede que no consiga una parada exacta cuando este ajuste se encuentra en **OFF**. Con este ajuste en **ON** se asegurará de que el movimiento XZ llegue a una parada exacta.

## 58 - Cutter Compensation (compensación de la herramienta de corte)

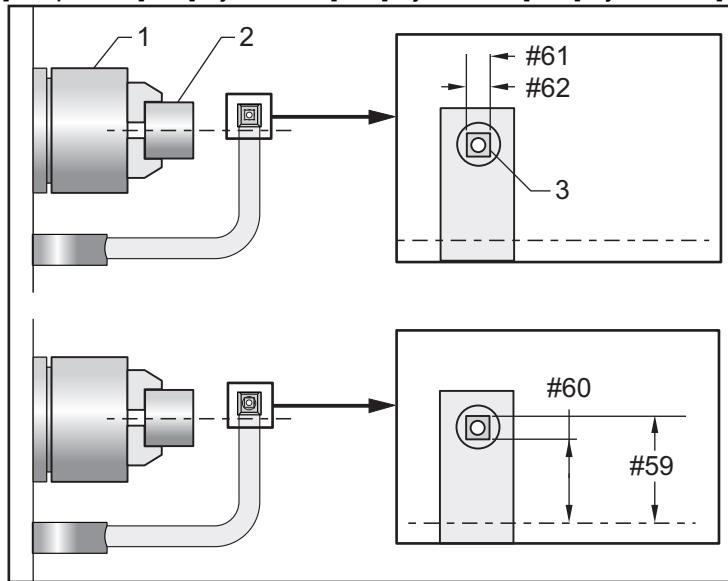
Este ajuste selecciona el tipo de compensación de la herramienta de corte que se usa (**FANUC** o **YASNAC**). Vea la sección de compensación de la herramienta de corte.

## 59/60/61/62 - Probe Offset X+, X-, Z+, Z- (corrector del palpador X+, X-, Z+, Z-)

Estos ajustes se usan para definir el desplazamiento y tamaño del ATP. Estos cuatro ajustes especifican la distancia y dirección desde donde se activa el palpador hasta llegar a la superficie en medición. Estos ajustes son utilizados por el código **G31**. Los valores introducidos para cada ajuste deben ser números positivos.

Las macros pueden utilizarse para acceder a estos ajustes; consulte la sección sobre las Macros para obtener más información.

**F6.75:** 59/60/61/62 Tool Probe Offset (corrector del palpador de herramientas):[1] Plato de garras, [2] Pieza, [3] Palpador, [#59] Ajuste 59, [#60] Ajuste 60, [#61] Ajuste 61, [#62] Ajuste 62,



### 63 - 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 solo se aplica a la opción de palpado.

### 64 - Tool Offset Measure Uses Work (medida del corrector de herramientas que se utiliza)

Este ajuste cambia la forma con la que funcionan las teclas **[Z FACE MEASURE]** (medición de la cara Z). Cuando se encuentra en **ON**, el corrector de herramientas introducido será el corrector de herramientas medido más el corrector de las coordenadas de trabajo (eje Z). Si se 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 predeterminado para este ajuste es el recorrido total de X.

Recorrido total de X = Parámetro 6 / Parámetro 5

Escala = Recorrido total de X / Ajuste 65

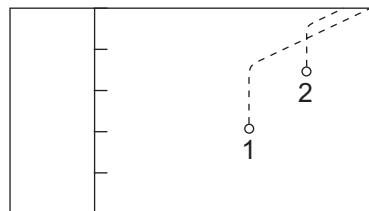
### 66 - Graphics X Offset (corrector X de gráficos)

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.

## 68 - Graphics Z Offset (corrector Z de gráficos)

Este ajuste localiza el lado derecho de la ventana de escala relativa a la posición cero de la máquina en X (véase la sección Gráficos). Su valor predeterminado es cero.

**F6.76:** Ajuste 68 - Graphics Z Offset (corrector Z de gráficos): [1] Ajuste 66 y 68 establecidos en 0, [2] Ajuste 66 y 68 establecidos en 2.0.



## 69 - DPRNT Leading Spaces

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando se encuentra en **OFF**, el control no usará los espacios iniciales generados por una declaración de formato **DPRNT** macro. Por el contrario, cuando se encuentra en **ON**, el control utilizará los espacios iniciales. El ejemplo siguiente ilustra el comportamiento del control cuando este ajuste se encuentra en **OFF** u **ON**.

	SALIDA (Ajuste 69 - OFF)	SALIDA (Ajuste 69 - ON)
#1 = 3.0 ;		
G0 G90 X#1 ;		
DPRNT [X#1 [44 ]] ;	X3.0000	X3,0000

Tenga en cuenta el espacio entre **x** y el 3 cuando el ajuste se encuentra en **ON**. Resulta más fácil leer la información cuando este ajuste se encuentra en **ON**.

## 70 - DPRNT Open/CLOS DCode

Este es un ajuste que controla si las declaraciones **POPEN** y **PCLOS** en las macros envían códigos de control **DC** al puerto serie. Si el ajuste estuviera en **ON**, éstas declaraciones transmitirán códigos de control **DC**. Si estuviera en **OFF**, se suprimirán los códigos de control. El valor predeterminado es **ON**.

## 72 - Can Cycle Cut Depth (profundidad de corte del ciclo fijo)

Usado con los ciclos fijos **G71** y **G72**, este ajuste especifica la profundidad incremental para cada pasada durante el corte de acabado áspero. Se usa si el programador no especificara un código **D**. El rango de valores válidos es de 0 hasta 29.9999 pulgadas o 299.999 mm. El valor predeterminado es .1000 pulgadas.

## 73 - Can Cycle Retraction (retroceso del ciclo fijo)

Usado con los ciclos fijos G71 y G72, este ajuste especifica la cantidad de retroceso después de un primer corte de acabado áspero. Éste representa la holgura entre la herramienta y el material cuando la herramienta retorna para la siguiente pasada. El rango de valores válidos es de 0 hasta 29.9999 pulgadas o 299.999 mm. El valor predeterminado es 0.0500 pulgadas.

## 74 - 9xxx Progs Trace

Esta Definición, junto con el Ajuste 75, es útil para la depuración de programas CNC. Cuando el Ajuste 74 se encuentra en **ON**, el control muestra el código en los programas macro (09xxxx). Si el ajuste se encuentra en **OFF**, el control no mostrará el código de la serie 9000.

## 75 - 9xxxx Progs Singls BLK (bloque a bloque de programas 9xxxx)

Si el Ajuste 75 se establece en **ON** y el control está funcionando en modo Single Block (bloque a bloque), el control se detendrá en cada bloque de código de un programa macro (09xxxx) y esperará hasta que el operador pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo). Si el Ajuste 75 se encontrara en **OFF**, el programa macro se ejecuta continuamente y el control no entrará en pausa en cada bloque, incluso si Single Block (bloque a bloque) estuviera en **ON**. El ajuste predeterminado es **ON**.

Si el Ajuste 74 y el Ajuste 75 se fijan ambos en **ON**, el control funcionará con normalidad. Es decir, todos los bloques ejecutados se 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 se encuentran ambos en **OFF**, el control ejecutará los programas de la serie 9000 sin mostrar el código de programa. Si el control estuviera en modo Single Block (bloque a bloque), no se producirá ninguna pausa de bloque a bloque durante la ejecución del programa de la serie 9000.

Si el Ajuste 75 estuviera en **ON** y el Ajuste 74 en **OFF**, entonces los programas de la serie 9000 se mostrarán conforme vayan ejecutándose.

## 76 - Foot Pedal Lock Out (bloqueo del pedal de pie)

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Si estuviera en **OFF**, el pedal funcionará normalmente. Si estuviera en **ON**, el control ignorará cualquier acción en el pedal.

## 77 - 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 los programadores usen siempre el punto decimal) Este ajuste es útil para quienes desean ejecutar programas desarrollados en otro control diferente al control HAAS. Por ejemplo F12:

Ajuste 77 **OFF** - 0.0012 unidades/minuto  
 Ajuste 77 **ON** - 12.0 unidades/minuto

Existen 5 ajustes de avance:

<b>PULGADA</b>		<b>MILLIMETER (milímetro)</b>	
DEFAULT (predeterminado)	(.0001)	DEFAULT (predeterminado)	(.001)
INTEGER (entero)	F1 = F1	INTEGER (entero)	F1 = F1
.1	F1 = F0.0001	.1	F1 = F0.001
.01	F10 = F0.001	.01	F10 = F0.01
.001	F100 = F0.01	.001	F100 = F0.1
.0001	F1000 = F0.1	.0001	F1000 = F1

## 81 - Tool at Auto Off (herramienta en apagado automático)

Cuando se pulsa **[AUTO OFF]** (apagado automático), el control realiza un cambio de herramienta a la herramienta especificada en este ajuste. Si se especifica cero (0), no se producirá ningún cambio de herramienta antes apagar el torno. El ajuste predeterminado es 1 para la herramienta 1.

## 82 - Language (idioma)

Existen otros idiomas distintos al Inglés en el control Haas. Para cambiar a otro idioma, elija un idioma y pulse **[ENTER]** (introducir).

## 83 - M30 Resets Overrides

Cuando este ajuste se encuentra 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 (Alarma, Detener avance, Timbre, Avance automático) se produzca cuando la herramienta se sobrecargue (consulte la sección Herramientas).

Al elegir **ALARM** (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 se produzca esta condición. Si se pulsa cualquier tecla se borrará el mensaje.

Al seleccionar **BEEP** (timbre), el control emitirá un sonido audible cuando se sobrecargue la herramienta.

Cuando se establece en **AUTOFEED** (avance automático), el torno limitará automáticamente la velocidad de avance en función de la carga de la herramienta.

**NOTA:**

Cuando esté roscando (rígido o flotante), las anulaciones del husillo y del avance se bloquearán, de manera que la función Autofeed (avance automático) no tendrá efecto (el control aparecerá para responder a las teclas de anulación, mostrando los mensajes de anulación). La función Autofeed (avance automático) no debería utilizarse cuando se realice el fresado roscado o el roscado automático de cabezas en sentido contrario, ya que podría producir resultados impredecibles o incluso un choque.

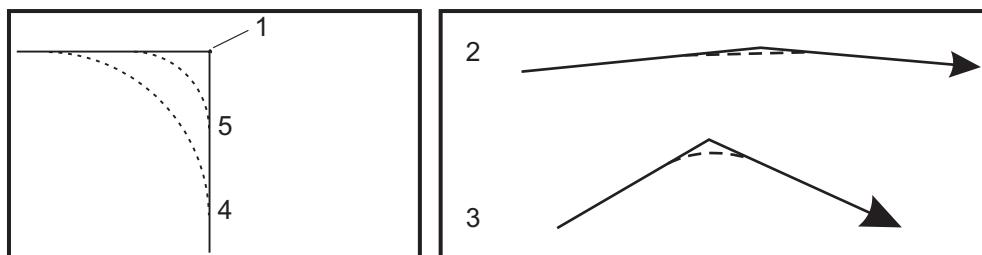
**NOTA:**

La última velocidad de avance ordenada debería ser restaurada al final de la ejecución del programa, o cuando el operador pulse [RESET] (restablecer) o desactive la función Autofeed (avance automático). El operador puede usar las teclas del teclado de variación del avance de trabajo mientras esté activa la funcionalidad de Avance Automático. Estas teclas serán reconocidas por la función Autofeed (avance automático) como la nueva velocidad de avance ordenada mientras no se supere el límite de carga de la herramienta. Sin embargo, si el límite de la carga de la herramienta fuera superado, el control ignorará las teclas de anulación de la velocidad de avance.

## 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 predefinido en fábrica es de 0.05 pulgadas. Si este ajuste fuera cero (0), el control actúa como si se le hubiera ordenado una parada exacta en cada bloque de movimiento.

**F6.77:** Ajuste 85 - Maximum corner Rounding (máximo redondeo de esquina): [1] Punto de programa, [2] No se requiere frenar para cumplir con el ajuste de precisión, [3] Es necesaria una velocidad mucho menor para mecanizar dentro de la esquina, [4] Ajuste 85 = 0.050, [5] Ajuste 85 = 0.025.



## 86 - Thread Finish Allowance (tolerancia de acabado de roscado)

Utilizado en un ciclo fijo de roscado G76, este ajuste especifica cuánto material será dejado en cada rosca para la pasada final del ciclo. Los valores van desde 0 a .9999 pulgadas. El valor predefinido es 0.

## 87 - Tnn Resets Override (Tnn restablece anulación)

Este es un ajuste con las opciones ON/OFF. Si se ejecuta un cambio de herramienta y este ajuste se sitúa en ON, todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores programados

## 88 - Reset Resets Overrides

Este es un ajuste con las opciones **ON/OFF**. Cuando se encuentra en **ON** y se pulsa **[RESET]** (restablecer), todas las anulaciones se cancelan y se establecen sus valores predeterminados (100%).

## 90 - Graph Z Zero Location (posición del zero Z de gráficos)

Este ajuste establece los valores extremos en la geometría de la herramienta o en los valores de cambio. En las gráficas, los correctores de herramientas se ignoran de manera que las trayectorias de corte de las diferentes herramientas se muestran en el mismo lugar. Fijando esto a un valor aproximado de las coordenadas de la máquina para el cero programado de la pieza, evitará cualquier alarma por Z Over Travel Range (por encima del rango en Z) de la máquina que usted pueda encontrar en las gráficas. El valor predeterminado es -8.0000.

## 91 - Graph X Zero Location (posición del cero X de gráficos)

Este ajuste establece los valores extremos en la geometría de la herramienta o en los valores de cambio. En las gráficas, los correctores de herramientas se ignoran de manera que las trayectorias de corte de las diferentes herramientas se muestran en el mismo lugar. Fijando esto a un valor aproximado de las coordenadas de la máquina para el cero programado de la pieza evitará cualquier alarma por X Over Travel Range (por encima del rango en X) de la máquina que usted pueda encontrar en las gráficas. El valor predeterminado es -6,000.

## 92 - Chuck Clamping (fijación del plato de garras)

Este ajuste determina la dirección de fijación del plato de garras. Fijado a O.D. (Diámetro Exterior), se considera el mandril sujetado cuando las garras se mueven al centro del husillo. Fijado en I.D. (diámetro interior), se considera que el plato de garras está fijado cuando las garras se mueven lejos del centro del husillo.

## 93 - Tailstock X Clearance (holgura X del contrapunto)

Este ajuste funciona con el Ajuste 94 para definir una zona prohibida de recorrido del contrapunto que limita la interacción entre el contrapunto y la torreta de herramientas. Este ajuste determina el límite de recorrido del eje X cuando la diferencia entre la posición del eje Z y la posición del contrapunto se encuentra por debajo del valor del Ajuste 94. Si se produce esta condición y se está ejecutando un programa, entonces se generará una alarma. Cuando se está desplazando, no se generarán alarmas, aunque el recorrido estará limitado.

## 94 - Tailstock Z Clearance (holgura Z del contrapunto)

Este ajuste es la diferencia mínima permitida entre el eje Z y el contrapunto (vea el Ajuste 93). Si las unidades fueran pulgadas, un valor de -1.0000 significa que cuando el eje X se encuentra debajo del plano de holgura X (Ajuste 93), el eje Z tiene que estar a más de 1 pulgada de distancia de la posición del contrapunto en la dirección negativa del eje Z.

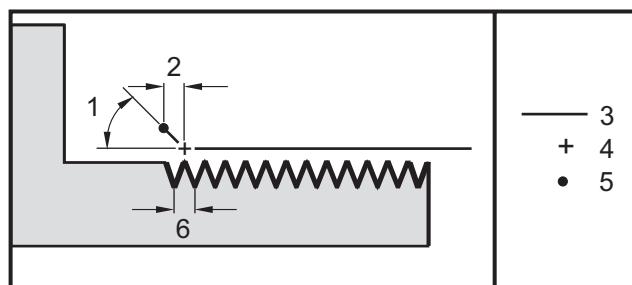
## 95 - Thread Chamfer Size (tamaño del chaflán roscado)

Este ajuste se utiliza en los ciclos de roscado G76 y G92 cuando se ordena un M23. Cuando comando M23 está activo, los recorridos de roscado terminan con un ángulo de retroceso, en oposición a tirar directamente hacia fuera. El valor en el Ajuste 95 es igual al número de giros (roscas achaflanadas) deseados.


**NOTA:**

*Los Ajustes 95 y 96 interactúan el uno con el otro. Rango válido: de 0 a 29.999 (múltiplo del avance de rosca actual, F o E).*

**F6.78:** Ajuste 95 - Thread Chamfer Size (tamaño del achaflanado de la rosca), recorrido de roscado G76 o G92 con M23 activo: [1] Ajuste 96 = 45, [2] Ajuste 95 Avance x, [3] Trayectoria de la herramienta, [4] Punto final del roscado programado, [5] Punto final del recorrido real, [6] Avance.



## 96 - Thread Chamfer Angle (ángulo de achaflanado de roscado)

Consulte el Ajuste 95. Rango válido: 0 a 89 grados (No se permite punto decimal)

## 97 - Tool Change Direction (dirección de cambio de herramientas)

Este ajuste determina la dirección predefinida del cambio de herramienta. Puede establecerse como **SHORTEST** (la distancia más corta) o M17/M18.

Cuando se selecciona **SHORTEST** (la distancia más corta), el control girará en la dirección necesaria para alcanzar la siguiente herramienta con el menor movimiento posible. El programa aún puede usar M17 y M18 para fijar la dirección de cambio de la herramienta, pero una vez que se haya hecho esto, no será posible volver a la dirección más corta de la herramienta; si quisiera hacerlo, tendría que usar **[RESET]** (restablecer) o M30/M02.

Con M17/M18, el control moverá la torreta de herramientas siempre hacia delante o siempre hacia atrás en función del M17 o M18 más reciente. Cuando se ejecuta **[RESET]** (restablecer), **[POWER ON]** (encendido) o M30/M02, el control asumirá M17 como la dirección de la torreta de herramientas durante los cambios de herramienta, siempre hacia delante. Esta opción resulta útil cuando un programa tiene que evitar ciertas áreas de la torreta de herramientas debido a un variado grupo de tamaños de las herramientas.

## 98 - Spindle Jog RPM (RPM de avance del husillo)

Este ajuste determina las rpm del husillo para la tecla **[SPINDLE JOG]** (avance del husillo). El valor predeterminado es 100 rpm.

## 99 - Thread Minimum Cut (corte mínimo de roscado)

Usado en el ciclo fijo de roscado G76, este ajuste establece una cantidad mínima de pasadas sucesivas del corte de roscado. Las pasadas sucesivas no pueden ser menores del valor establecido en este ajuste. Los valores van desde 0 hasta .9999 pulgadas. El valor predeterminado es .0010 pulgadas.

## 100 - 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 de Haas que cambiará de posición cada 2 segundos (se podrá desactivar con cualquier pulsación de tecla, con el volante de avance o alarma). El salvapantallas no se activará si el control está en los modos Sleep (reposo), Jog (avance), Edit (edición) o Graphics (gráficos).

## 101 - Feed Overide -> Rapid (anulación de avance -> avance rápido)

Con este ajuste en **ON** y pulsando **[HANDLE CONTROL FEED]** (control de la velocidad de avance con volante), el volante de avance afectará a las anulaciones de la velocidad de avance rápido y velocidad de avance. El Ajuste 10 afecta a la máxima velocidad rápida. La velocidad de avance rápido no puede superar 100%. Además, **[+10% FEEDRATE]** (+10% velocidad de avance), **[- 10% FEEDRATE]** (- 10% velocidad de avance) y **[100% FEEDRATE]** (100% velocidad de avance) cambian el avance rápido y la velocidad de avance a la vez.

## 102 - C Axis Diameter (diámetro del eje C)

Este ajuste soporta el eje C. Vea la sección del eje C. El valor predeterminado es 1.0 pulgadas y el valor máximo permitido es 29.999 pulgadas.

## 103 - CYC START/FH Same Key

El botón **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) debe pulsarse y mantenerse pulsado para ejecutar un programa cuando este ajuste se encuentre en **ON**. Cuando se suelta **[CYCLE START]** (inicio de ciclo), se genera un "detener avance". Este ajuste no puede encontrarse en **ON** si el Ajuste 104 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de los dos se encuentre en **ON**, el otro pasará a **OFF** automáticamente.

## 104 - Jog Handle to SNGL BLK (volante de avance a bloque a bloque)

El volante de avance se puede usar para ejecutar un programa paso a paso cuando este ajuste se encuentra en **ON**. Al hacer un movimiento en inversa con el volante de avance, se generará un alto al avance. Este ajuste no puede situarse en **ON** si el Ajuste 103 se encuentra en **ON**. Cuando alguno de ellos se encuentre en **ON**, el otro pasará a **OFF** automáticamente.

## 105 - TS Retract Distance (distancia de retroceso de TS)

La distancia desde Hold Point (punto de espera) (Ajuste 107) que el contrapunto retrocederá cuando se le ordene. Este ajuste debe ser un valor positivo.

## 106 - TS Advance Distance (distancia de avance de TS)

Cuando el contrapunto se está moviendo hacia el Hold Point (punto de mantenimiento) (Ajuste 107), este es el punto donde este detendrá su movimiento rápido y comenzará un avance. Este ajuste debe ser un valor positivo.

## 107 - TS Hold Point (punto de espera de TS)

Esta definición está en coordenadas absolutas de la máquina y debe ser un valor negativo. Este es el punto al que avanzar para esperar cuando se ordena M21. Normalmente está dentro de una pieza siendo sujetada. Esto se determina desplazándose hasta la pieza y agregando .375 - .500" (9.5 - 12.7 mm) a la posición absoluta.

## 109 - Warm-Up Time in MIN (periodo de calentamiento en min).

Es el número de minutos (hasta 300 minutos desde el encendido) durante los que se aplican las compensaciones especificadas en los Ajustes 110-112.

Visión General – Cuando la máquina se enciende, si el Ajuste 109, y por lo menos uno de los Ajustes 110, 111 o 112 están fijados a un valor diferente a cero, se mostrará la siguiente advertencia.

*; PRECAUCIÓN! ; La Compensación de calentamiento está especificada!*

*¿Desea usted activar la*

*Compensación de calentamiento (Y/N) (Si/No) ?*

Si se introduce Y (sí), el control aplica inmediatamente la compensación total (Ajuste 110, 111, 112), y la compensación empieza a decrecer a medida que transcurre el tiempo. Por ejemplo, después de que haya transcurrido el 50% del tiempo en el Ajuste 109, la distancia de compensación será 50%.

Para reiniciar el período de tiempo, es necesario apagar y encender la máquina, y luego contestar YES (sí) a la pregunta de compensación en el arranque.



**PRECAUCIÓN:** *Si se cambian los Ajustes 110, 111 o 112 mientras la compensación está en progreso puede provocar un movimiento repentino de hasta 0.0044 pulgadas.*

La cantidad de tiempo que queda de calentamiento se muestra en la esquina inferior derecha de la pantalla de Diagnostics Inputs 2 (entradas de diagnóstico 2) con el formato estándar hh:mm:ss.

## 110/112 - Warmup X/Z Distance (distancia X/Z de calentamiento)

Los ajustes 110 y 112 especifican la cantidad de compensación (máximo =  $\pm 0.0020"$  o  $\pm 0.051$  mm) aplicado a los ejes. El Ajuste 109 debe tener un valor para que los ajustes 110 y 112 tengan efecto.

## 113 - Tool Change Method (Método de cambio de herramientas)

Este ajuste se utiliza para los tornos TL-1 y TL-2. Consulte el manual del torno Toolroom.

## 114/115 - Conveyor Cycle/On Time (tiempo de ciclo/tiempo de activación del extractor) (minutos)

Los ajustes 114 y 115 controlan el extractor de virutas opcional. El Ajuste 114 (Conveyor Cycle Time (tiempo de ciclo del extractor)) es el intervalo en el que el extractor se activa automáticamente. El Ajuste 115 (Conveyor On- Time (tiempo de activación del extractor)) es la cantidad de tiempo que se activa el extractor. 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:**

*La pulsación de [CHIP FWD] (avance del extractor de virutas) (o M31) iniciará el extractor en la dirección de avance y activará el ciclo. La tecla [CHIP STOP] (detener extractor) (o M33) parará el extractor y cancelará el ciclo.*

## 118 - M99 Bumps M30 CNTRS

Cuando este ajuste se encuentra en ON, un M99 añadirá una unidad a los contadores de M30 (éstos son visibles en las pantallas **[CURRENT COMMANDS]** (comandos actuales)).



**NOTA:**

*M99 solo incrementará los contadores según se produzca en un programa principal, no en un subprograma.*

## 119 - Offset Lock (bloqueo del corrector)

El ajuste en ON no permitirá que se alteren los valores en la pantalla Offset (correctores). Sin embargo, sí se permitirá hacerlo a aquellos programas que alteren los correctores con macros o G10.

## 120 - 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 variables macro sí podrán hacerlo.

## 121 - Foot Pedal TS Alarm (Alarma TS del pedal)

Cuando se usa M21 para mover el contrapunto al punto de mantenimiento y retener una pieza, el control generará una alarma si no se encuentra una pieza y se alcanza el punto de mantenimiento. El Ajuste 121 puede situarse en ON, y se generará una alarma cuando se use el pedal para mover el contrapunto al punto de mantenimiento y no se encuentra ninguna pieza.

## 122 - Fijación del plato de garras del husillo secundario

Esta función permite los tornos con husillo secundario. Su valor puede ser **O.D** (diámetro exterior) o **I.D** (diámetro interior), similar al Ajuste 92 para el husillo principal.

## 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. Véase también M85/M86 (códigos M para abrir/cerrar puerta automática).

La puerta se cierra cuando se pulsa **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) y se abre cuando el programa alcanza un M00, M01 (con Optional Stop (parada opcional) activada) o M30 y el husillo ha dejado de girar.

## 132 - Avance antes de TC

Es un ajuste de seguridad para ayudar a evitar que choque la torreta al utilizar las teclas **[TURRET FWD]** (avance de torreta), **[TURRET REV]** (retroceso de torreta) o **[NEXT TOOL]** (siguiente herramienta). Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el control genera un mensaje cuando se pulsa alguna de estas teclas, y no permite que gire la torreta a menos que todos los ejes se encuentren en la posición de inicio o se mueva uno o más ejes en modo Handle Jog (volante de avance).

Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, no se aplica ningún supuesto y el torno realiza cambios de herramientas sin mostrar ningún mensaje.

## 133 - Repeat Rigid Tap (repetir roscado rígido)

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.

## 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. Si se intenta cambiar un corrector con un valor superior a la cantidad introducida (positiva o negativa), se mostrará el siguiente mensaje de confirmación: *XX changes the offset by more than Setting 142! (;XX cambia el corrector más de lo especificado en el Ajuste 142!) Accept (Y/N)? (¿Acepta (S/N)?)* Si se introduce Y (Sí), el control actualiza el corrector de la manera habitual; de otra manera, el cambio será rechazado.

## 143 Machine Data Collect

Este ajuste permite al usuario extraer datos del control usando un comando Q y enviarlos a través el puerto RS-232, y 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. Vea Transferencia de datos del CNC en la sección Programación de operación para disponer de información detallada.

## 144 - Feed Overide -> Spindle (anulación de avance -> husillo)

Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, cualquier anulación de la velocidad de avance también se aplicará a la velocidad del husillo, y las anulaciones del husillo serán deshabilitadas.

## 145 - TS at Part for CS

Cuando el Ajuste 145, Tail Stock at Part for **[CYCLE START]** (contrapunto en la pieza para inicio de ciclo) se encuentra en **OFF**, la máquina se comporta como antes. Cuando este ajuste se encuentra en **ON**, el contrapunto debe estar presionando contra la pieza en el momento en el que se pulse **[CYCLE START]** (inicio de ciclo) o se mostrará un mensaje y el programa no se iniciará.

## 156 - Save Offset with PROG (guardar corrector con PROG)

Con este ajuste en **ON**, el control guardará los correctores en el mismo archivo que los programas cuando el programa se guarde en USB, disco duro o NetShare, bajo el encabezado **0999999**. Los correctores aparecerán en el archivo antes del signo % final. Cuando el programa vuelve a cargarse en memoria, el programa preguntará *Load Offsets (Y/N?)* (¿Cargar correctores (S/N)?). Si se pulsa **Y** (Sí) se cargarán los correctores guardados, y si se pulsa **N** no se hace nada.

## 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 - XYZ Screw Thermal COMP%

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 añade un punto decimal a los valores introducidos sin un punto decimal para ciertos códigos de dirección. Cuando este ajuste se encuentra en **OFF**, los valores que siguen a los códigos de dirección que no incluyen puntos decimales se toman como notaciones del operador (es decir, miles o decenas de miles). Este ajuste excluirá el valor A (ángulo de la herramienta) en un bloque G76. Por lo tanto, esta función se aplica a los siguientes códigos de dirección:

	<b>Valor introducido</b>	<b>Con el Ajuste a Off</b>	<b>Con el Ajuste a On</b>
En modo Pulgadas	X-2	X-.0002	X-2.
En modo Métrico	X-2	X-.002	X-2.

Esta funcionalidad se aplica a los siguientes códigos de dirección:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (excepto con G76) Si se encuentra un valor G76 A que contiene un punto decimal durante la ejecución de un programa, se genera la Alarma 605 Áng punta herr no válido.

D (excepto con G73)

R (excepto con G71 en modo YASNAC)



**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 - Powerup SP Max RPM

Este ajuste se utiliza para establecer las RPM (revoluciones por minuto) máximas del husillo cada vez que se encienda la máquina. Esto generará principalmente un comando G50 Snnn que se ejecutará en el tiempo de encendido, donde nnm es el valor del ajuste. Si el ajuste contiene un cero, o un valor mayor o igual que el parámetro 131 HUSILLO MÁX RPM, el Ajuste 164 no tendrá efecto.

## 165 - SSV Variation (variación de SSV) (RPM)

Especifica la cantidad por la que se permite variar las RPM por encima y por debajo de su valor ordenado durante el uso de la funcionalidad Spindle Speed Variation (Variación de la Velocidad del Husillo). Solo un valor positivo.

## 166 - SSV CYCLE (0.1) SECS

Especifica el ciclo de trabajo, o la tasa de cambio de la velocidad del husillo. Solo un valor positivo.

## 167-186 Mantenimiento periódico

Hay 14 elementos que se pueden monitorizar, además de seis elementos libres, en los ajustes del mantenimiento periódico. Estos ajustes permitirán al usuario cambiar el número predeterminado de horas de cada elemento cuando éste se inicialice durante el uso. Si el número de horas se ajusta a cero, el elemento no aparecerá en la lista de elementos mostrada en la página de mantenimiento de los comandos actuales.

## 187 - Machine Data Echo

Con este ajuste en ON, se muestra los comandos Q de recogida de datos en la pantalla del PC.

## 196 - Conveyor Shutoff (apagado del extractor)

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar el extractor de virutas. Las unidades se indican en minutos.

## 197 - Coolant Shutoff (apagado del refrigerante)

Especifica el tiempo de espera sin actividad antes de apagar el refrigerante por inundación, rociado y alta presión. 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.

## 199 - Display Off Timer (temporizador de apagado de pantalla)

Especifica el tiempo en minutos después del cual se apagará la pantalla de la máquina cuando no exista ninguna entrada en el control (excepto en modo JOG (avance), GRAPHICS (gráficos) o SLEEP (reposo)). Pulse cualquier tecla para restaurar la pantalla (preferiblemente [CANCEL] (cancelar)).

## 201 - Mostrar sólo los correctores de pieza y de la herramienta en uso

Con este ajuste en ON, solo se muestran los correctores de herramientas y de trabajo utilizados por el programa en ejecución. El programa debe ejecutarse en el modo Graphics (gráficos) en primer lugar antes de activar esta función.

## 202 - Live Image Scale (Height) (escala de imagen en directo (altura))

Especifica la altura del área de trabajo que se muestra en Live Image (imagen en directo). El tamaño máximo se limita automáticamente a la altura predeterminada. El valor predeterminado muestra la zona de trabajo completa de la máquina.

## 203 - Live Image Scale (corrector de imagen en directo)

Localiza la parte superior de la ventana de escala en relación con la posición cero de la máquina en X. El valor predeterminado es cero.

## 205 - Live Image Z Offset (corrector Z de imagen en directo)

Localiza el lado derecho de la ventana de escala en relación con la posición cero de la máquina en X. El valor predeterminado es cero.

## 206 - Stock Hole Size (tamaño del orificio del material)

Demuestra el diámetro interno de la pieza. Este ajuste también se ajusta introduciendo un valor en HOLE SIZE (tamaño de orificio) en la pestaña STOCK SETUP (configuración de material) en IPS.

## 207 - Z Stock Face (cara Z del material)

Controla la cara Z del material de la pieza en bruto mostrada en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en STOCK FACE (cara del material) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

## 208 - Stock OD Diameter (diámetro exterior del material)

Este ajuste controla el diámetro de la pieza en bruto que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también puede ajustarse desde IPS.

## 209 - Length of Stock (longitud del material)

Controla la longitud de la pieza en bruto mostrada en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se ajusta introduciendo un valor en STOCK LENGTH (longitud del material) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

## 210 - Jaw Height (altura de la garra)

Este ajuste controla la altura de las garras del plato que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también puede ajustarse desde IPS.

## **211 - Jaw Thickness (grosor de la garra)**

Controla el grosor de las garras del plato mostrado en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se ajusta introduciendo un valor en JAW THICKNESS (grosor de la garra) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

## **212 - Clamp Stock (fijar material)**

Controla el tamaño del material de la abrazadera de las garras del plato que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se establece introduciendo un valor en CLAMP STOCK (fijar material) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

## **213 - Jaw Step Height (altura del paso de la garra)**

Controla la altura del paso de las garras del plato que se mostrará en Live Image (imagen en directo). Este ajuste también se ajusta introduciendo un valor en JAW STEP HEIGHT (altura del paso de la garra) en la pestaña STOCK SETUP (configuración del material) en IPS.

## **214 - Show Rapid Path Live Image (mostrar trayectoria rápida en imagen en directo)**

Controla la visibilidad de una línea discontinua roja que representa la trayectoria rápida en Live Image (imagen en directo).

## **215 - Show Feed Path Live Image (mostrar trayectoria de avance en imagen en directo)**

Controla la visibilidad de una línea continua azul que representa la trayectoria de avance en Live Image (imagen en directo).

## **216 - 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 teclas, etc. El valor predeterminado es 0.

## **217 - Show Chuck Jaws (mostrar garras del plato)**

Controla la visualización de las garras del plato en Live Image (imagen en directo).

## 218 - Show Final Pass (mostrar pasada final)

Controla la visibilidad de una línea continua verde que representa la pasada final en Live Image (imagen en directo). Se muestra si el programa ha sido ejecutado o simulado anteriormente.

## 219 - Auto Zoom to Part (zoom automático de la pieza)

Controla si Live Image (imagen en directo) realiza el zoom automático de la pieza en la esquina inferior izquierda. Actívelo o desactívelo pulsando [F4] en la página Live Image (imagen en directo).

## 220 - TS Live Center Angle (ángulo del centro activo del contrapunto)

Ángulo del centro activo del contrapunto medido en grados (0 a 180). Sólo se usa para Live Image (imagen en directo). Se inicializa con un valor de 60.

## 221 - Tailstock Diameter (diámetro del contrapunto)

El diámetro del centro activo del contrapunto medido en pulgadas o en unidades métricas (en función del Ajuste 9), 10,000 veces. Solo se usa para Live Image (imagen en directo). El valor predeterminado es 12500 (1.25"). Use solo un valor positivo.

## 222 - Tailstock Length (longitud del contrapunto)

La longitud del centro activo del contrapunto medida en pulgadas o en unidades métricas (en función del Ajuste 9) 10,000 veces. Solo se usa para Live Image (imagen en directo). El valor predeterminado es 20000 (2,0000"). Use solo un valor positivo.

## 224 - Flip Part Stock Diameter (invertir diámetro del material de la pieza)

Controla la nueva ubicación del diámetro de las garras después de invertir la pieza

## 225 - Flip Part Stock Length (invertir longitud del material de la pieza)

Controla la nueva ubicación de la longitud de las garras después de invertir la pieza.

## 226 - SS Stock Diameter (diámetro del material del subhusillo)

Controla el diámetro de la pieza en la que se fija el husillo secundario.

## 227 - SS Stock Length (longitud del material del subhusillo)

Controla la longitud del husillo secundario desde la parte izquierda de la pieza.

## **228 - SS Jaw Thickness (grosor de la garra del subhusillo)**

Controla el grosor de la garra del husillo secundario.

## **229 - SS Clamp Stock (fijar material subhusilo)**

Controla el valor del material que fijará el husillo secundario.

## **230 - SS Jaw Height (altura de la garra del husillo secundario)**

Controla la altura de la garra del husillo secundario.

## **231 - SS Jaw Step Height (altura del paso de la garra del subhusillo)**

Controla la altura del paso de la garra del husillo secundario.

## **232 - G76 Default P Code (G76 Código P predeterminado)**

El valor predeterminado del código P para utilizarlo cuando no existe ningún código P en una línea de G76, o cuando el código P utilizado tiene un valor menor de 1 o mayor que 4. Los valores posibles son P1, P2, P3 o P4.

## **233 - SS Clamping Point (punto de fijación del subhusilo)**

Controla el punto de fijación (la ubicación de la pieza a la que fija el husillo secundario) para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

## **234 - SS Rapid Point (punto rápido del subhusilo)**

Controla el punto rápido (la ubicación hasta la que el husillo secundario realiza un desplazamiento rápido antes de fijar una pieza) para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

## **235 - SS Machine Point (punto de mecanización del subhusilo)**

Controla el punto de mecanización (la ubicación en la que el husillo secundario mecaniza una pieza) para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

## **236 - FP Z Stock Face (invertir cara Z del material)**

Controla la inversión de la cara del material para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

## **237 - SS Z Stock Face (cara Z del material del subhusillo)**

Controla la cara del material del husillo secundario para visualizar en Live Image (imagen en directo). Este valor también se usa para crear un programa de códigos G que realizará la operación deseada del husillo secundario.

## **238 - High Intensity Light Timer (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. La luz se enciende cuando la puerta está abierta y el interruptor de la luz de trabajo está en la posición de encendido. Si este valor es cero, entonces la luz permanecerá encendida mientras las puertas estén abiertas.

## **239 - Temporizador de apagado de la luz de trabajo (minutos)**

Especifica la cantidad de tiempo en minutos tras la cual la luz de trabajo se apagará automáticamente si no se pulsara ninguna tecla o si cambia [HANDLE JOG] (volante de avance). Si algún programa se estuviera ejecutando al apagarse la luz, el programa continuará ejecutándose.

## **240 - Tool Life Warning (Advertencia de la vida útil de la herramienta)**

El porcentaje de la vida útil de la herramienta restante a la que activar una advertencia de la vida de la herramienta. Las herramientas con vida útil restante por debajo del Ajuste 240 se resaltan en naranja y la luz de baliza se ilumina en amarillo.

## **241 - Tailstock Hold Force (Fuerza de retención del contrapunto)**

Fuerza que aplicará el servo contrapunto a una pieza (ST-40 y solo ST-40L). La unidad es una fuerza en libras en modo estándar y en Newtons en modo métrico, según el Ajuste 9. El rango válido es 1000 (4448 en modo métrico) a 4500 (20017 en modo métrico).

## **242 - Intervalo de purga de agua de aire (minutos)**

Este ajuste especifica el intervalo de la purga de condensado en el depósito de aire del sistema. Si transcurre el tiempo especificado por el Ajuste 242, empezando desde 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 empezó para el número de segundos especificados por el Ajuste 243.

## 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. Tenga en cuenta también la sección ADMIN al final para introducir la dirección IP desde 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, pulse [LIST PROGRAM] (listar programas). Desplácese con la tecla con flecha hacia abajo hasta Hard Drive (disco duro). Pulse la tecla con flecha hacia la derecha para acceder al directorio Hard Drive (disco duro). Introduzca ADMIN y pulse [INSERT] (insertar). Seleccione la carpeta ADMIN y pulse [ENTER] (intro). 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

El nombre de la carpeta de red compartida. Después de seleccionar un nombre de host, para renombrar la ruta, introduzca la nueva ruta y pulse **[ENTER]** (intro).



**NOTA:**

*No utilice espacios en el campo PATH (ruta).*

## 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 campos de los nombres de usuario distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

## 910 - Contraseña

Esta es la contraseña que se utiliza para iniciar sesión en el servidor. Es necesario apagar y encender de nuevo la máquina para que los cambios de este ajuste entren en vigor. Las contraseñas distinguen entre mayúsculas y minúsculas y no pueden incluir espacios.

## **911 - Access To CNC Share (Off, Read, Full) (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. **READ** (lectura) permite acceso de solo lectura al disco duro. **FULL** (completo) permite acceso de lectura/escritura a la unidad desde la red. Al situar en **OFF** este ajuste y el Ajuste 913, se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

## **912 - Ficha de disquetera habilitada**

Esto sitúa en **OFF/ON** el acceso a la disquetera USB. Cuando se ajusta en **OFF**, no se permitiría el acceso a la disquetera USB).

## **913 - Ficha de disco duro habilitada**

Sitúa en **OFF/ON** el acceso al disco duro. Cuando se ajusta en **OFF**, no se permite el acceso al disco duro. Al situar en **OFF** este ajuste y CNC Share (compartir CNC) (Ajuste 911), se deshabilita la comunicación de la tarjeta de red.

## **914 - Ficha de unidad USB habilitada**

Sitúa en **OFF/ON** el acceso al puerto USB. Cuando se ajusta en **OFF**, no se permite el acceso al puerto USB.

## **915 - Net Share**

Sitúa en **OFF/ON** el acceso a la unidad del servidor. Cuando se establece en **OFF**, no se permite acceder al servidor desde el control del CNC.

## **916 - Ficha unidad USB secundaria habilitada**

Sitúa en **OFF/ON** 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](http://diy.haascnc.com).

## 7.2 Mantenimiento diario

- Revise el nivel de refrigerante cada turno de ocho horas (especialmente durante un uso intenso del HPC).


**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 diariamente el nivel del aceite de la bomba de HPC.
- Revise el nivel del depósito de lubricación.
- Retire las virutas de las protecciones de guías y del recipiente inferior.
- Limpie las virutas de la torreta, del habitáculo, de la unión giratoria y del tubo de extensión. Asegúrese de que la placa que cubre el tubo de tracción sea instalada en la unión giratoria o en plato de garras de salida.
- Compruebe el nivel de aceite de la unidad hidráulica (DTE-25 solamente). Capacidad: 8 galones (10 galones para SL-30B y superior).

## 7.3 Mantenimiento semanal

- Compruebe los filtros de Refrigerante de alta presión (HPC). Límpielos o sustitúyalos si fuera necesario.
- Revisar el funcionamiento adecuado del drenaje automático en el regulador del filtro.
- En las máquinas con la opción de HPC, limpie la cesta para virutas en el depósito de refrigerante. Haga esto mensualmente en las máquinas sin la opción HPC.
- Compruebe que el manómetro/regulador de aire se encuentra en 85 psi.
- Limpie todas las superficies exteriores con un producto limpiador moderado. NO USE solventes.



**PRECAUCIÓN:** *No utilice una manguera de lavado de canal en el torno Haas, para que no sea causa de daño en el husillo.*

---

## 7.4 Mantenimiento mensual

- Descargue el recipiente de drenaje de aceite. Compruebe el nivel de aceite en la caja de engranajes (si hubiera).
- Retire la bomba del depósito del refrigerante. Limpie los sedimentos de interior del depósito. Vuelva a instalar la bomba



**PRECAUCIÓN:** *Apague la bomba de refrigeración desde el controlador y Apague el control antes de trabajar en el depósito del refrigerante.*

- Inspeccione la grasa y los depósitos de aceite y añada grasa o aceite según se requiera.
- Revise el funcionamiento adecuado de las protecciones de guías y lubríquelas con un aceite ligero si fuese necesario.
- 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.
- Sustituya el filtro de aceite de la unidad hidráulica
- Revise que no haya grietas en todas las mangueras y en la tubería de lubricación.

## 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.

# Capítulo 8: Otros equipos

## 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](http://www.haascnc.com).

## 8.2 Torno Office

La serie de tornos Office son tornos de pequeña escala y compactos que pueden ajustarse a través de un bastidor de puerta estándar y funcionar con alimentación monofásica.

## 8.3 Torno Toolroom

El torno Toolroom incluye funciones dirigidas a un operario y utilizadas para un torno posicionado manualmente. El torno utiliza manivelas habituales mientras proporciona todas las capacidades del CNC.



# Índice

## A

administrador de dispositivos .....	86
selección de programa.....	88
ajuste automático del corrector de herramientas .....	177
amarre de pieza.....	97
seguridad y .....	2
anulaciones .....	42
deshabilitar.....	42
sistema.....	203
archivos .....	89
copiar.....	89
armario de control .....	20
panel lateral.....	20
pestillos de seguridad .....	2
ATM .....	119
configuración de grupo de herramientas .....	119
macros y .....	119
navegación.....	118
operación.....	119
trucos y consejos.....	119
ATP .....	242
alarmas .....	247
calibración.....	245
comprobación del funcionamiento de la calibración..	246
detección de rotura .....	245
dirección de la punta de la herramienta .....	245
modo automático .....	244
modo manual.....	243
operación.....	243
procedimiento de calibración .....	246
ayuda .....	76
búsqueda de palabra clave .....	76
calculadora.....	76
menú con pestañas.....	75
tabla de taladro .....	76

## B

barra de entrada .....	57
barra de iconos.....	60
bloqueo de memoria .....	22

## C

calculadora .....	79
círculo .....	79
círculo-círculo tangente.....	83
círculo-línea tangente .....	81
triángulo .....	78
calentamiento del husillo .....	86

cambio de número de programa.....	90
características de las macros en FANUC .....	222
no se incluye .....	222
carpeta, See estructura de directorios .....	
celda de robot .....	
integración .....	4
cero de pieza .....	113
ajuste para el eje z .....	113
código rápido visual, See VQC .....	
Código Tnn .....	110
códigos activos .....	46
Códigos G y M solapados .....	219
códigos m .....	
acerca de .....	327
comandos actuales .....	57
configuración adicional .....	112
compensación de la herramienta de corte del radio de la herramienta .....	230
ajustes del avance .....	232
ejemplo .....	233
entrar y salir .....	231
compensación de la punta de la herramienta, See TNC .....	
compilación de datos .....	94
códigos M libres .....	95
con RS-232 .....	94
comunicaciones .....	
RS-232.....	93
conjunto del depósito del refrigerante .....	
detalle .....	17
Constantes .....	196
contacto de las herramientas .....	111
Contadores de M30 .....	48
contrapunto .....	
activación del servo freno del ST-40 .....	106
Ajuste 94 y .....	109
ajustes .....	107
avance .....	110
cancelar zona restringida .....	110
fuerza de retención .....	105
movimiento.....	107
Operación del servo del ST-40 .....	105
pedal.....	108
plano de holgura del eje X .....	109
programación.....	187
punto de avance .....	108
punto de mantenimiento.....	107
punto de retroceso .....	108
reanudar la operación.....	105
zona restringida.....	109

control colgante.....	20, 22
controles del panel delantero.....	21
detalle .....	13
Puerto USB .....	22
Control de husillo sincronizado (SSC).....	242
control numérico de archivos (FNC) .....	96
abrir múltiples programas .....	158
cargar un programa .....	157
Editor de FNC .....	156
menús .....	157
modos de visualización .....	157
pie de pantalla .....	158
control numérico directo (DNC) .....	96
notas de funcionamiento.....	97
copiar archivos.....	89
corrector de herramienta .....	112
ajuste .....	111
ajuste manual.....	112
entrada manual .....	112
corrector x para la línea central	
ajuste .....	112
BOT híbrida y VDI .....	112
correctores	
pantallas .....	45, 59
correctores de herramientas. Ver corrector de herramientas	
correctores de trabajo.....	207
<b>D</b>	
datos de la máquina	
copia de seguridad .....	91
copia de seguridad y recuperación .....	91
restaurar .....	92
Departure move .....	125
detalle .....	19
detener avance	
como anulación .....	42
Dirección	
sustitución .....	209
dispositivo USB.....	86
distancia hasta la posición.....	53
Doble husillo.....	239
control de husillo sincronizado .....	239
Corrector de fase R .....	241
encontrar valor R .....	241
husillo secundario .....	239
pantalla de control de sincronización.....	240
duplicar un programa .....	90
<b>E</b>	
edición	
resaltar código.....	148
edición de fondo.....	114, 148
editor avanzado .....	149
menú buscar .....	154
menú editar .....	152
menú emergente.....	150
menú modificar .....	155
menú programa .....	151
selección de texto .....	152
editor del control numérico de archivos (FNC)	
selección de texto .....	162
Eje C	
desplazar el .....	39
eje c .....	227
Eje Y	
operación y programación.....	235
eje Y	
avance .....	38
eje y .....	234
entorno de recorrido .....	235
torreta vdi y.....	235
ejecutar programas .....	114
Ejecutar-Detener-Avanzar-Continuar .....	115
ejemplo de programa básico	
bloque de preparación .....	172
bloques de código de corte .....	173
bloques de código de finalización .....	174
ejes x y z	
avance .....	39
el modo Drip (paso a paso).....	97
eliminar programas .....	89
encender .....	85
entrada manual de datos (MDI) .....	149
etiquetas	
advertencia general .....	9
etiquetas de seguridad	
disposición estándar .....	8
otros.....	10
<b>F</b>	
función ayuda .....	74
Funciones .....	211
funciones de herramienta .....	174
cargar o cambiar herramientas.....	175
Sistema de coordenadas FANUC .....	174
sistema de coordenadas YASNAC.....	175
Funciones:	
edición de fondo .....	113
ejecutar programas.....	113
ensayo.....	113, 114
Gráficos .....	113
temporizador de sobrecarga del eje .....	113
<b>G</b>	
G65 llamada a subrutina macro .....	218
gabinete de control .....	19
gestión avanzada de herramientas .....	58
Gestión avanzada de herramientas, See ATM	
<b>H</b>	
Herramienta	
correctores .....	202
Herramientas motorizadas.....	224

cartesianas a polares .....	227	mensaje DIR FULL (directorio lleno).....	90
códigos m cartesianos .....	228	menú con pestañas	
comandos de coordenadas cartesianas.....	228	navegación básica .....	73
eje c.....	224	Modo Gráficos	
ejemplo de interpolación cartesiana.....	229	ejecución de programa .....	55
instalación de la herramienta de corte .....	225	modo gráficos .....	113
m133/m134/m135 avance/retroceso/parada....	227	Modo Jog (desplazamiento o avance) .....	110
m19 orientar husillo.....	227	entrar .....	110
montaje en la torreta .....	225	modo setup (configuración)	
montaje y alineamiento .....	225	interruptor de llave .....	22
notas de programación .....	224	modos de funcionamiento .....	44
programación de cartesianas a polares .....	227	modos de seguridad	
programación de coordenadas cartesianas .....	228	configuración .....	4
<b>Husillo secundario</b>			
cambio de husillo.....	242		
códigos m .....	242		
fijación del diámetro exterior e interior .....	242		
programación.....	242		
<b>I</b>			
imagen en directo .....	178		
<b>Imágenes en directo</b>			
configuración de la herramienta .....	180	nombres de programa	
configuración del contrapunto.....	182	Formato Onnnnn .....	88
configuración del material.....	178	números de programa	
ejemplo de programa.....	178	cambio en memoria.....	90
invertida manualmente.....	186	O09xxx.....	147
mecanizado.....	184	números de programa O09xxx.....	147
operación.....	184		
Instalación de la pinza.....	101		
<b>L</b>			
límites de la carga de herramientas .....	113		
luz de baliza			
estado .....	23		
<b>M</b>			
macros .....	191	palpador de ajuste automático de herramienta, See ATP	
ajustes .....	192	Panel de lubricación mínima del ST-10	
códigos g y m .....	192	detalle .....	14
contadores de M30 y .....	48	Panel de lubricación mínima del ST-20	
ejemplo de programa.....	223	detalle .....	15
notas de funcionamiento .....	193	Panel de lubricación mínima del ST/DS-30	
previsión .....	192	detalle .....	16
redondeo .....	192	pantalla	
Salidas discretas de 1 bit.....	202	ajustes .....	55
variables .....	196	gráficos .....	55
mantenimiento.....	377	pantalla de códigos activos	
comandos actuales .....	58	comandos actuales .....	58
máquina		pantalla de contrapunto .....	46
límites operativos.....	3	pantalla de control	
material		códigos activos .....	46
riesgo de incendio.....	4	contrapunto .....	46
material de barras		correctores .....	45, 59
seguridad y .....	2	distribución básica .....	43
medición del nivel de refrigerante .....	47	herramienta activa .....	47
medidor de la carga del husillo.....	72	pantalla de herramienta activa .....	47
		comandos actuales .....	58
		pantalla de medidores	
		refrigerante.....	47
		pantalla de modo .....	44

---

pantalla de posición .....	53
comandos actuales .....	58
selección de eje .....	54
pantalla de temporizadores y contadores .....	47
pantalla del husillo principal .....	72
pedal de soporte para luneta .....	102
pedal del plato de garras .....	98
pedales	
contrapunto .....	108
plato de garras .....	98
soporte para luneta .....	102
peligros	
ambiental .....	3
piezas giratorias .....	1
pieza de trabajo	
seguridad .....	3
plato de garras	
seguridad y .....	2
portapapeles	
copiar a .....	153
cortar al .....	153
pegar desde .....	154
posición de la máquina .....	53
posición de operador .....	53
posición de trabajo (G54) .....	53
posicionamiento absoluto .....	174
posicionamiento incremental .....	174
posiciones	
distancia a recorrer .....	53
máquina .....	53
operador .....	53
trabajo (G54) .....	53
program	
activo .....	88
números de línea	
retirada .....	155
programa activo .....	88
Programación básica .....	172
bloques de código de corte .....	173
bloques de código de finalización .....	174
preparación .....	172
programación básica	
absoluto comparado con incremental .....	174
programas	
búsqueda básica .....	93
cambiar un número de programa .....	90
duplicación .....	90
edición básica .....	147
ejecutar .....	114
eliminar .....	89
extensión de archivo .nc .....	88
nomenclatura de archivos .....	88
número máximo de .....	90
transferencia .....	88
puerta	
seguridad .....	5
puerta automática (opcional)	
anulación .....	22
<b>R</b>	
recogedor de piezas .....	237
interferencia del plato de garras .....	238
operación .....	237
refrigerante	
anulación de operador .....	42
roles del taller	
limpiador de la máquina .....	3
propietario .....	1
RS-232 .....	93
Ajustes del DNC .....	96
compilación de datos .....	94
DNC y .....	96
longitud del cable .....	93
<b>S</b>	
segundo inicio .....	22
seguridad	
carga/descarga de herramienta .....	3
carga/descarga de pieza .....	3
celdas de robot .....	4
etiquetas .....	8
introducción .....	1
material peligroso .....	1
operación del interruptor de llave .....	5
panel eléctrico .....	2
protección ocular y auditiva .....	1
selección de programa .....	88
selección de texto	
editor avanzado y .....	152
Editor de FNC y .....	162
Servo contrapunto	
arranque .....	106
fallo de alimentación .....	106
sistema de coordenadas	
ajuste automático del corrector de herramientas .....	177
coordenada común FANUC .....	176
coordenada de la máquina YASNAC .....	176
coordenada de trabajo FANUC .....	176
coordenada de trabajo YASNAC .....	176
coordenada derivada FANUC .....	176
FANUC .....	176
global .....	177
vigente .....	176
sistema de directorio de archivos .....	87
creación de directorio .....	88
navegación .....	87
sistemas de coordenadas .....	176
Subrutinas .....	188
<b>T</b>	
teclado .....	23
anulación .....	40
teclas alfabéticas .....	36
teclas de avance .....	37

---

teclas de cursor .....	26
teclas de función .....	25
teclas de modo .....	29
teclas de pantalla .....	27
teclas numéricas .....	35
teclas de edición	
ALTER (modificar) .....	148
DELETE (eliminar) .....	148
UNDO (deshacer) .....	148
Teclas EDIT (editar)	
INSERT (insertar) .....	148
temporizador de sobrecarga del eje .....	115
TNC	
aproximación y partida .....	125
cálculo manual .....	136
ciclos fijos .....	128
concepto .....	123
corrector del radio y corrector del desgaste del radio	
126	
Ej. 1 - Interpolación estándar .....	128
Ej. 2 - G71 ciclo fijo de acabado áspero .....	130
Ej. 3 - G72 ciclo fijo de acabado áspero .....	131
Ej. 4 - G73 ciclo fijo de acabado áspero .....	132
Ej. 5 - G90 ciclo de torneado de acabado áspero modal .....	133
Ej. 6 - G94 ciclo de torneado de acabado áspero modal .....	134
general .....	122
geometría .....	137
geometrías de longitud de la herramienta .....	127
movimiento de aproximación .....	125
programación .....	122
Punta imaginaria de la herramienta .....	135
sin .....	136
utilizar .....	124
Tool Nose Compensation .....	125
torreta de herramientas	
botones de la leva de posición excéntrica .....	120
cargar o cambiar herramientas .....	122
operaciones .....	120
presión de aire .....	120
tapones protectores .....	121
trucos y consejos	
ajustes y parámetros .....	168
calculadora .....	169
operación .....	169
programación .....	166
correctores .....	167
Tubo de tracción	
advertencias .....	98
ajuste de la fuerza de fijación .....	99
placa de la cubierta .....	100
<b>U</b>	
ubicación de la característica del torno .....	11

## V

Variable	
uso .....	208
variables	
globales .....	197
local .....	196
sistema .....	197
Variables de sistema .....	196, 197
Variables globales .....	196, 197
Variables locales .....	196
variables macro	
pantalla de comandos actuales .....	58
posición del eje .....	205
#3006 parada programable .....	204
#4001-#4021 códigos de grupo del ultimo bloque ....	205
#5001-#5006 posición del ultimo objetivo .....	205
#5021-#5026 posición de coordenadas actuales de la máquina .....	205
#5041-#5046 posición de coordenadas de trabajo actuales .....	206
#5061-#5069 posición de la señal de salto actual ....	206
#5081-#5086 compensación de la longitud de la herramienta .....	206
#6996-#6999 acceso a parámetro .....	206
#8550-#8567 herramientas .....	209
ventanas	
dañadas, seguridad y .....	1
VQC .....	187
introducir datos .....	188
seleccionar una categoría .....	187
seleccionar una plantilla de pieza .....	188

## Z

#4101-#4126 datos de dirección del ultimo bloque (modal) .....	205
--	-----

